

**Rapport interne de la Direction de l'Environnement et de
l'Aménagement littoral
et de la Direction des Ressources Vivantes de l'IFREMER**

R.INT.DEL/94.04/Arcachon R.INT.DRV/RA/94-05

***Croissance et mortalité du
pétoncle noir *Chlamys varia* dans
le bassin d'Arcachon, France***

G. Trut, R. Robert, J-L. Laborde



| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adresse : IFREMER Quai du Commandant Silhouette 33120 ARCACHON Tél. : 56.83.85.60 | DIRECTION ENVIRONNEMENT ET AMENAGEMENT DU LITTORAL DIRECTION DES RESSOURCES VIVANTES |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| AUTEUR(S) : G. TRUT⁽¹⁾, R. ROBERT⁽²⁾, J-L. LABORDE⁽³⁾ (1) Laboratoire DEL Arcachon (2) Laboratoire DRV/RA Brest (3) Laboratoire DRV/RH Arcachon | Code : R.INT.DEL/94.04/Arcachon R.INT.DRV RA/94.05 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| TITRE : CROISSANCE ET MORTALITE DU PETONCLE NOIR <i>CHLAMYS VARIA</i> DANS LE BASSIN D'ARCACHON, FRANCE | Date : Tirage en nombre : 50 Nb pages : 33 Nb figures : 23 Nb photos : / |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONTRAT (intitulé) N° _____ | DIFFUSION libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> confidentielle <input type="checkbox"/> |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

RESUME

Jusqu'en 1960, le pétoncle noir *Chlamys varia* était largement distribué sur les côtes atlantiques françaises. Actuellement, la plupart de ces gisements se sont raréfiés. Les techniques de reproduction contrôlée de mollusques étant maintenant relativement maîtrisées, des essais de réimplantation de cette espèce ont pu être tentés dans plusieurs sites ostréicoles, dont le Bassin d'Arcachon, de 1989 à 1992. Les essais de grossissement se sont soldés par un échec. Si de bonnes croissances ont été enregistrées dans le Bassin d'Arcachon au cours de ces trois années, ces performances ont été contrariées par de très fortes mortalités apparaissant peu de temps après la mise en place des élevages. Bien que l'espèce soit considérée comme relativement sensible aux facteurs du milieu, les conditions hydrobiologiques régnant sur la baie à cette période ne peuvent expliquer ces résultats. *Chlamys varia* semble mal supporter les diverses manipulations (émersion de courte durée, dégrappage) difficilement contournables au cours d'un cycle aquacole.

Mots clés : mollusques, *Chlamys varia*, croissance, mortalité, Bassin d'Arcachon

ABSTRACT

Until 1960, the Black scallop *Chlamys varia* was relatively abundant along the French Atlantic coasts. Today most of these natural beds have disappeared. Because mollusc hatchery and nursery techniques have been mastered, the reintroduction of this species, under control, was carried out in several areas and particularly in the bay of Arcachon, from 1989 to 1992. Good results were obtained in hatchery and nursery but the development of the juveniles in the natural fields was poor. The growth of *Chlamys varia* was satisfactory but heavy mortalities were rapidly recorded which could not be related to the hydrobiological conditions. This species seems to be very sensitive to short emersion and removal operations which are incompatible with aquaculture processes.

Keywords : Molluscs, *Chlamys varia*, growth, mortality, Bay of Arcachon.

IFREMER
Bibliothèque
Centre de Brest
BP 70 - 23200 PLOUZANÉ

50324



SOMMAIRE

INTRODUCTION

1 - Matériel et méthode

1.1 Le site

1.2 Conditions d'élevage et paramètres étudiés

1.2.1 Première expérimentation

- a) Structures d'élevage
- b) Densités
- c) Paramètres étudiés

1.2.2 Seconde expérimentation

- a) Structures d'élevage
- b) Densités
- c) Paramètres étudiés

1.2 Hydrobiologie

- 1.2.1 Prélèvements
- 1.2.2 Paramètres étudiés

2 - Résultats

2.1 Première expérience

- 2.1.1 Lot de départ
- 2.1.2 Taux de survie
- 2.1.3 Croissance moyenne sur estran
- 2.1.4 Composition biochimique
- 2.1.5 Effets des structures et des densités sur la croissance de *Chlamys varia*

2.2 Seconde expérience

2.2.1 Lot de départ

2.2.2 Taux de survie

2.2.3 Croissance moyenne

2.2.4 Effet de l'augmentation de la surface de colonisation sur la croissance de *Chlamys varia*

2.3 Caractéristiques physico-chimiques et biologiques du milieu

2.3.1 Analyse multivariée

3 - Discussion et conclusion

Références bibliographiques

Annexes

INTRODUCTION

Jusqu'en 1960, le pétoncle noir *Chlamys varia* était largement distribué sur les côtes atlantiques françaises (Letaconnoux et Audouin, 1956). Puis pour des raisons encore mal cernées à ce jour, surexploitation, prédation, compétition trophique, épizootie, phytotoxicité, ces gisements naturels se sont raréfiés dans la plupart des secteurs.

Bien que représentant encore la principale source d'approvisionnement française, la rade de Brest voit depuis peu sa production s'effondrer : 500 tonnes en 1980, 100 en 1990 (Merrien, in Dao et Caisey, 1992). Pourtant le recrutement semble y être généralement abondant si l'on fait référence aux différents essais de captage réalisés (Le Pennec, 1985 ; Dao et Caisey, 1992).

Relativement importants dans le Bassin d'Arcachon durant les années 1950, ces gisements étaient situés le long du chenal du Teychan, y compris dans la zone la plus continentale (Fig. 1). Actuellement ils sont essentiellement présents, en faible quantité, dans la zone océanique du bassin (Bouchet, com pers.).

Les techniques de reproduction contrôlée de mollusques étant maintenant relativement maîtrisées, des essais de réimplantation de cette espèce ont pu être tentés dans plusieurs sites ostréicoles, de 1989 à 1992, dans le cadre du programme Diversification Conchylicole. Le présent travail a pour objectif de rapporter les résultats concernant la phase de grossissement de *Chlamys varia* dans le Bassin d'Arcachon.

1 - Matériel et méthode

Deux expériences successives d'élevage du pétoncle noir *Chlamys varia* ont été menées de 1989 à 1992 dans le Bassin d'Arcachon.

1.1 Le site

Les émergences de longue durée étant difficilement tolérées par cette espèce, le site de La Humeyre (Fig. 1) a permis d'installer le matériel biologique dans un même secteur,

- sur une zone d'estran découvrant lors de marées de coefficient supérieur à 100,
- dans un chenal de cinq mètres de profondeur à basse mer.

Ce site de la baie est caractérisé par des eaux de type néritique externe (BOUCHET, 1968). Alternativement baigné par des eaux lagunaires et des eaux côtières, il est exposé à d'importantes variations de température et de salinité. La présence de pétoncles autochtones y a toujours été signalée.

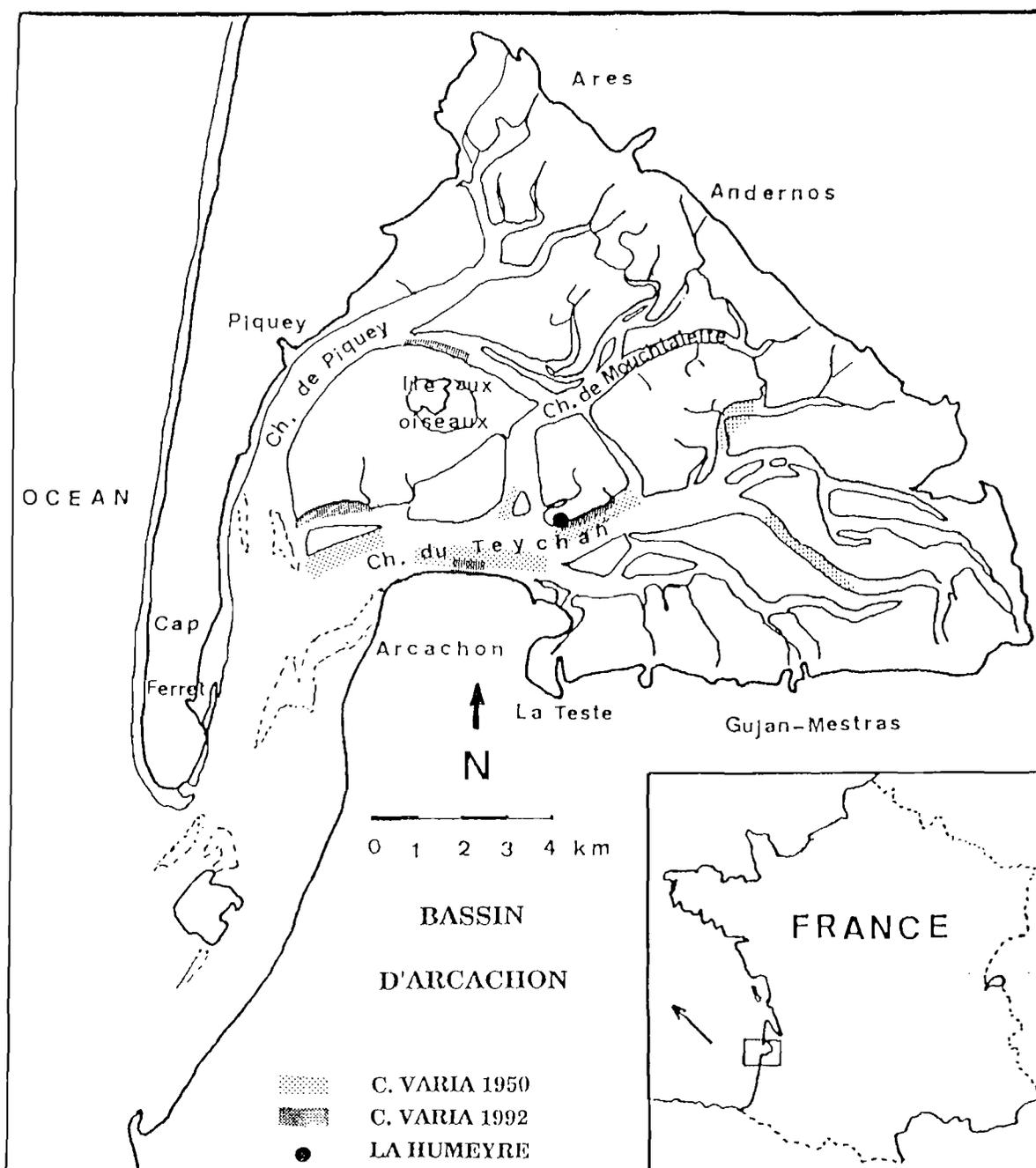


Fig. 1: Situation des gisements de pétoncles dans le Bassin d'Arcachon et site d'étude

1.2 Conditions d'élevage et paramètres étudiés

Les naissains utilisés lors des deux expériences ont été produits par l'écloserie IFREMER d'Argenton (Robert et *al.*,1993) et prégressis par la station IFREMER de Bouin (Baud.,1990).

1.2.1 Première expérimentation

Menée de novembre 1989 à octobre 1990, elle avait pour but de dégager l'influence de la durée d'immersion et de la densité d'élevage sur la croissance de *Chlamys varia*.

Transportés à plat dans des caisses isothermes humides, les coquillages sont arrivés de la nurserie IFREMER de Bouin (Vendée) le 19.10.89. Ils ont été mis aussitôt en stabulation dans des poches, en eau circulante, dans les bassins de la station. La mise en élevage a été effectuée au cours des fortes marées de vives eaux du 30.10.89.

a) Structures d'élevage

Deux techniques d'élevage ont été comparées :

- l'élevage d'estran sur table ostréicole,
- l'élevage sur filière .

Pour ce faire, deux types de structures d'élevage ont été utilisés.

⇒ Casiers pour l'élevage sur estran

Des casiers à crevette à maille de 9 mm, dont les extrémités ont été remplacées par des pièces circulaires découpées dans des poches ostréophiles, ont été fixés sur des tables ostréicoles au moyen de ligatures. Ces casiers volumineux offraient aux pétoncles une importante surface de fixation tout en restant facilement manipulables.

⇒ Filière de sub-surface

Chacune des deux filières de sub-surface de dix mètres de longueur était composée de six casiers à crevette attachés à une corde. L'ensemble était lesté à une des extrémités par un corps-mort de 200 kg, à l'autre par deux poids de 20 kg (Fig. 2).

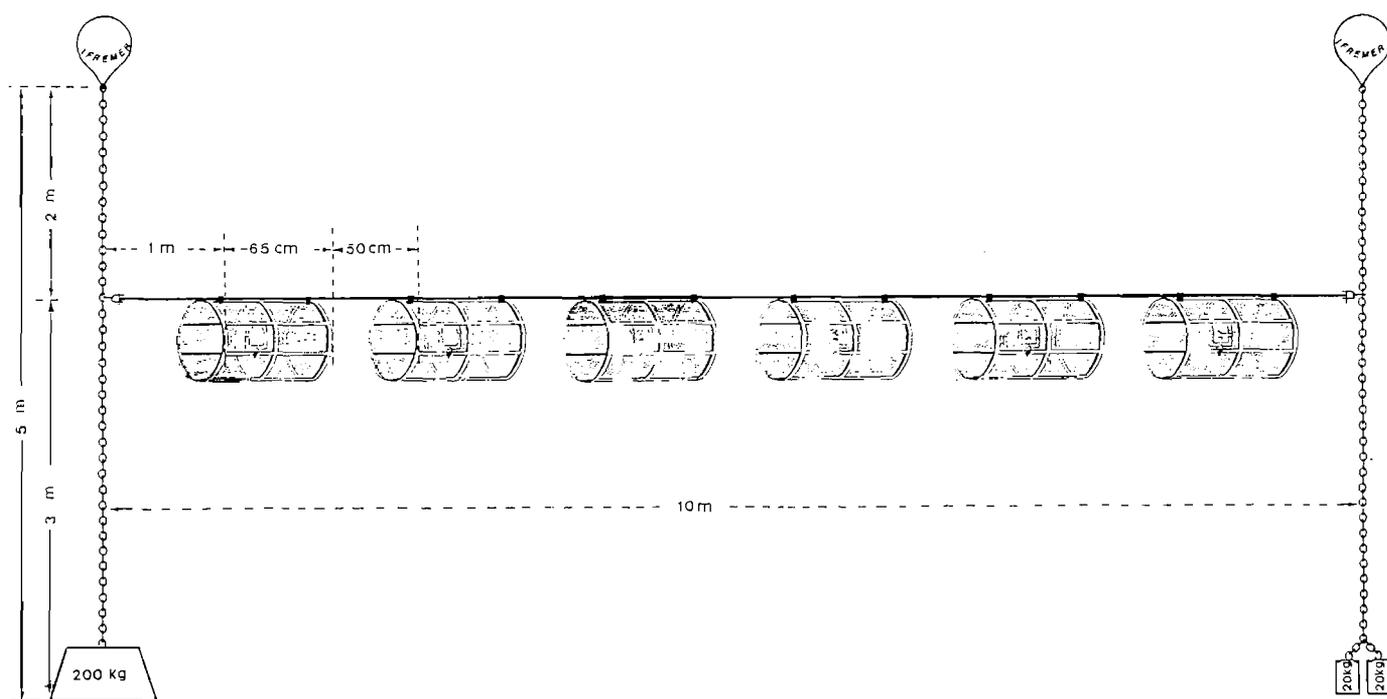


Fig. 2: Filière de sub-surface

La position des filières a été signalée par des flotteurs de grande dimension.

Elles ont été immergées à une vingtaine de mètres de distance du parc choisi pour l'élevage sur estran.

A l'issue des quatre premiers mois d'expérience, d'importants dégâts ont été constatés sur les filières qui ont été emmêlées et déplacées par le courant. Sous l'effet de ces contraintes, quatre casiers se sont ouverts et une partie des animaux a été perdue. Aucun incident n'a été observé sur les structures d'estran.

En février 1990, l'élevage sur filière a été abandonné tandis que les essais sur estran étaient poursuivis jusqu'en octobre 1990.

b) Densités

Quatre densités ont été testées en triplicat :

- sur filière, 300, 500, 1 000, 1 500 individus par casier, ($\approx 500 \cdot \text{m}^{-2}$, $850 \cdot \text{m}^{-2}$, $1\,700 \cdot \text{m}^{-2}$ et $2\,500 \cdot \text{m}^{-2}$)
- sur estran, 1 000, 1 500 individus par casier ($\approx 1\,700 \cdot \text{m}^{-2}$, $2\,500 \cdot \text{m}^{-2}$).

En février 1990, l'élevage sur filière ayant été abandonné, les trois mille animaux restant sur la totalité des structures ont été mélangés puis répartis dans quatre casiers mis sur estran à des densités respectives de 1 000 et 500 par casier. En juin 1990, seulement 360 individus ont été recapturés puis remis en culture dans quatre casiers à une densité de $150 \text{ animaux} \cdot \text{m}^{-2}$.

c) Paramètres étudiés

Un échantillon de 30 pétoncles a été prélevé tous les trois mois, pour chaque technique d'élevage et chaque densité. Sur ces individus, ont été effectuées des mesures biométriques individuelles : hauteur, poids total. Sur les animaux morts, seule la taille des valves a été relevée. Ces hauteurs ont été mesurées à l'aide d'un pied à coulisse électronique d'une précision de 0.1mm (marque TESA, référence Digit cal SM).

Le dosage des constituants glucidiques, lipidiques et protidiques a été réalisé sur la chair lyophilisée finement broyée d'un mélange de 30 pétoncles, selon les méthodes de :

- Marsh et Weinstein (1966) pour les lipides;
- Dubois et *al.* (1956) pour les glucides;
- Lowry et *al.* (1951) pour les protides.

Les résultats sont exprimés en pourcentage du poids sec.

1.2.2 Seconde expérimentation

Menée de novembre 1990 à juillet 1992 sur le même site de La Humeyre, elle a pour objectif de tester l'influence de la surface de colonisation sur les croissance et mortalité de *Chlamys varia*.

Les juvéniles ont été mis en prégrossissement sur l'estran dans des poches à maille de 4 mm jusqu'au 28 février 1991. De février à août 1991 l'élevage est effectué dans des poches à maille de 7 mm.

En août 1991, ils ont été placés dans des casiers identiques à ceux utilisés lors de la première expérience. Cette expérience a été menée jusqu'en juillet 1992.

Durant cette période de 20 mois, aucune dégradation liée à la corrosion ou à l'hydrodynamisme n'a été constatée sur les structures d'élevage, malgré des vitesses de courants atteignant un mètre par seconde.

a) Structures d'élevage

⇒ Prégrossissement

Les structures utilisées étaient composées de poches ostréophiles accrochées sur une table ostréicole. Des cales de bois écartaient de 15 cm les deux faces de ces poches. Les morceaux de tubes de pvc, ou les fragments d'ardoise ajoutés en février à deux d'entre elles avaient pour effet d'augmenter la surface de colonisation disponible.

⇒ Les casiers pour l'élevage sur estran

Au nombre de quatre, ils étaient identiques à ceux utilisés au cours de la première expérience. Les deux premiers étaient équipés de structures de fixation alvéolaires de type collecteur espagnol (Spat Collector) tandis que les deux autres conservaient un volume interne totalement libre.

b) Densités

L'influence des densités n'a pas été testée durant cet essai.

Le 2 novembre 1990, 1 500 g de naissains correspondant approximativement à 32 000 animaux ont été répartis dans dix poches à mailles de 4 mm. Le 28 février 1991, les 4 000 coquillages restant ont été distribués dans cinq poches à une densité de 800 individus par poche, puis le 26 août, les 1 400 pétoncles survivant ont été partagés entre quatre casiers.

c) Paramètres étudiés

Les hauteurs et les poids frais ont été mesurés sur trente animaux vivants échantillonnés dans chaque casier, selon un rythme trimestriel la première année, puis semestriel en 1992. Comme lors de l'étude précédente les hauteurs des coquillages morts ont été relevées.

1.2 Hydrobiologie

Depuis 1988, un réseau de collecte de données hydrobiologiques a été mis en place dans le Bassin d'Arcachon (annexe 1). Parmi les huit stations prospectées, celle du Tès, dans le chenal du Teychan, est caractéristique des eaux néritiques externes qui baignent le site de La Humeyre.

1.2.1 Conditions de prélèvement

Les échantillons d'eau ont été prélevés en surface, toutes les semaines à la mi-journée. Des mesures en période de pleine mer de mortes eaux et de basse mer de vives eaux ont donc été réalisées en alternance.

1.2.2 Paramètres étudiés

La température et la salinité ont été mesurées sur de l'eau de mer brute, à l'aide d'un thermo-salinomètre digital à lecture directe (marque WTW référence LF 196).

La chlorophylle *a* et les phéopigments associés ont été dosés par la méthode fluorimétrique de Yentsch et Menzel (1963), après filtration de 100 ml d'eau de mer sur membrane Whatman GF/C de porosité 0.45 µm.

Le matériel particulaire total a été déterminé par la méthode de Aminot (1983).

2 - Résultats

2.1 Première expérience

2.1.1 Lot de départ

| | |
|-------------------------|--------------|
| Taille de l'échantillon | 50 individus |
| Taux de mortalité | 5 % |
| Hauteur moyenne | 17.6 mm |
| Minimum | 11.6 mm |
| Maximum | 24.4 mm |
| Ecart type | 2.91 mm |

Tableau 1: Caractéristiques du lot de départ

L'échantillon observé était caractérisé par une distribution d'allure bimodale. La mortalité au moment de la mise en élevage avoisinait 5 % de l'effectif total.

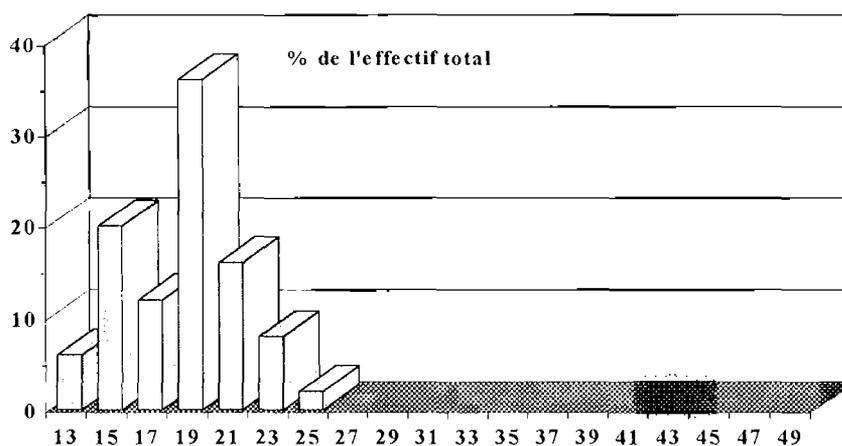


Fig. 3: Distribution des hauteurs initiales (mm) au 30.10.1989

2.1.2 Taux de survie

Quelles que soient la densité ou la technique d'élevage, de très fortes mortalités ont affecté l'ensemble des lots. Quatre mois après le début de l'expérience, aucune différence significative n'a été observée entre les élevages sur estran et les élevages sur filière. Dans tous les cas, le taux de survie a été inférieur à 30 % de l'effectif de départ.

| | ESTRAN | | | FILIERE | | | |
|-------------------|--------|-------|-------|---------|-----|-------|-------|
| Densité d'élevage | 300 | 1 000 | 1 500 | 300 | 500 | 1 000 | 1 500 |
| 30.10.1989 | 5% | | | 5% | | | |
| 21.02.1990 | 70% | 77% | 75% | 78% | 80% | 83% | 79% |

Tableau 2: Taux de mortalité observé après quatre mois d'élevage

La représentation des fréquences d'individus morts et vivants par classe de taille a été réalisée pour deux densités d'élevage sur estran. L'étude des distributions des longueurs mesurées en février 1990 montre que la mortalité concernait des coquillages dont la répartition en taille était similaire à celle du départ (Fig. 4 et Fig. 5). Elle a donc eu lieu soit lors de la mise en place, soit au cours de la période d'élevage sur des individus n'ayant présenté que peu ou pas de croissance.

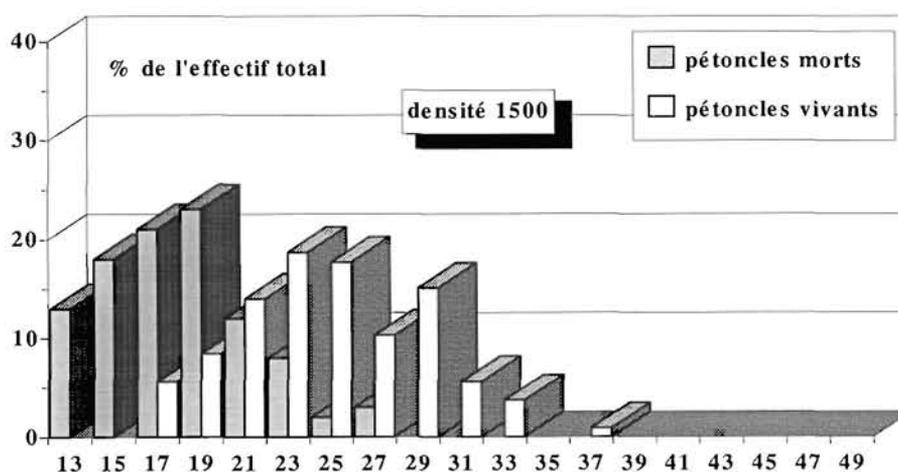


Fig. 4: Distribution des hauteurs (mm), élevage sur estran février 1990 - densité 1 500/casier

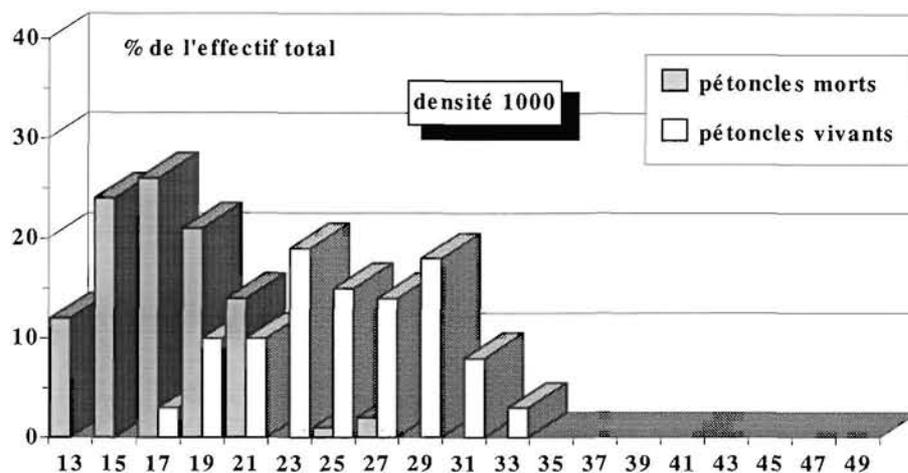


Fig. 5: Distribution des hauteurs (mm), élevage sur estran février 1990 - densité 1 000/casier

Durant la deuxième partie de l'expérience, c'est à dire de février 1990 à juin 1990, les pétoncles ont été cultivés à la fois dans deux casiers de mille individus et deux de cinq cents. La distribution des hauteurs mesurées en juin 1990 est tracée à partir d'un échantillon prélevé sur les casiers de densité mille individus (Fig. 6).

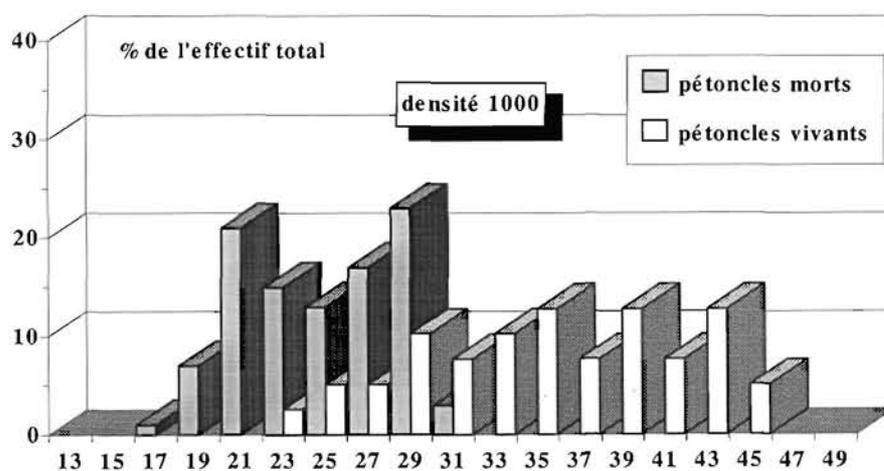


Fig. 6: Distribution des hauteurs (mm), élevage sur estran juin 1990 - densité 1 000/casier

Pour une même densité d'élevage, la distribution des hauteurs des animaux vivants, obtenue en février 90 ne diffère pas significativement des hauteurs des individus morts obtenues en juin 1990 (Fig. 5 et Fig. 6).

Ces mortalités pourraient être une conséquence des manipulations de février 1990, ou bien avoir touché des coquillages ayant présenté une croissance faible ou nulle au cours de cette période d'élevage.

En fin d'expérience la mortalité cumulée représentait 98 % de l'effectif de départ.

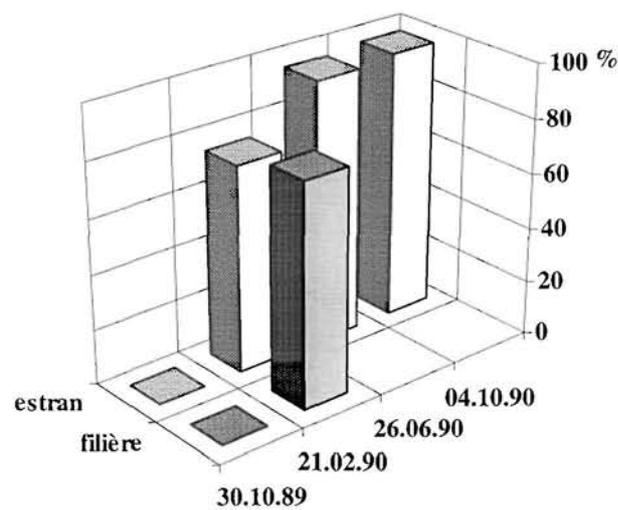
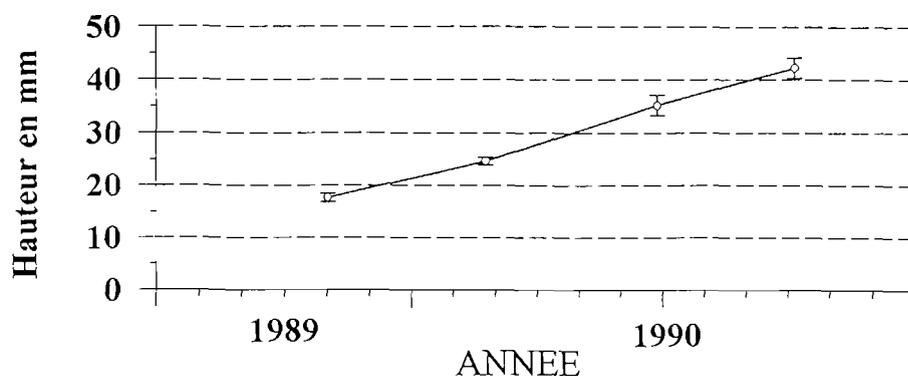


Fig. 7: Mortalité cumulée au cours de l'année 1990

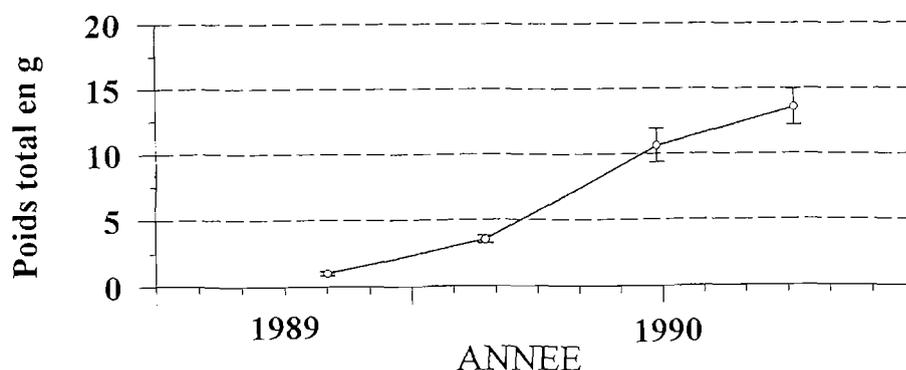
2.1.3 Croissance moyenne sur estran

La courbe des hauteurs a été tracée à partir des moyennes des valeurs mesurées sur les coquillages cultivés dans les casiers d'estran à une densité de 1 000 individus par casier. Les animaux élevés sur filière ne sont pas pris en considération.



**Fig. 8: Evolution des hauteurs moyennes (coquillages élevés sur estran)
intervalle de confiance à 95%**

La croissance de *Chlamys varia* a été linéaire pendant toute la durée de l'expérience (Fig. 8). Par contre, la pente de la courbe d'évolution des poids moyens s'accroît au cours de la période allant de mars à juin (Fig. 9), ce qui indique une croissance printanière plus marquée que celle de l'hiver ou de l'été. Ceci a déjà été décrit chez d'autres mollusques cultivés dans la baie, en particulier chez l'huître creuse *Crassostrea gigas* (MAURER, 1989).



**Fig. 9: Evolution des poids totaux moyens (coquillages élevés sur estran)
intervalle de confiance à 95%**

2.1.4 Composition biochimique

Les teneurs en lipides, glucides et protides dosées lors de chaque prélèvement ne varient pas en fonction du type de structure utilisé ou de la densité d'élevage.

L'intervalle entre deux prélèvements ne permet pas l'étude de l'évolution temporelle de la composition biochimique. Les valeurs annuelles moyennes, sont proches de celles observées par BODOY *et al.* (1991) (Annexe 3) sur des élevages réalisés en marais maritime dans la région de La Tremblade (Charente-Maritime).

| | % du poids sec | Rapport | La Humeyre |
|-----------|----------------|---------------------------------|------------|
| Glucides | 1.12 | Protides/Lipides | 5.4 |
| Glycogène | 0.37 | Protides/Glucides | 34.3 |
| Lipides | 7.12 | (Glycogène/Glucides totaux)*100 | 33 |
| Protides | 38.41 | | |

Tableau 3: Composition biochimique moyenne au cours de l'année 1990

2.1.5 Effets des structures et des densités, sur la croissance de *Chlamys varia*

La comparaison des distributions des hauteurs mesurées après quatre mois d'élevage, pour deux densités, montre que 39 % des individus élevés dans des casiers contenant 1 000 pétoncles ont une taille supérieure à 27 mm, contre seulement 27 % pour les casiers contenant 1 500 animaux (Fig. 4 et Fig. 5).

La densité par casier influence fortement les performances de croissance.

| Densité d'élevage | ESTRAN | | | FILIERE | | | |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 300 | 1000 | 1500 | 300 | 500 | 1000 | 1500 |
| 30.10.1989 | 17.61±0.83 | | | 17.61±0.83 | | | |
| 21.02.1990 | 26.97±1.54 | 24.65±0.76 | 24.02±0.84 | 22.91±1.37 | 23.02±1.11 | 22.51±1.05 | 20.95±0.81 |

**Tableau 4: Hauteur moyenne (mm) des valves de pétoncles
intervalle de confiance à 95 %**

Sur le tableau 4, les hauteurs des coquillages cultivés sur l'estran apparaissent supérieures à celles des animaux sur filière.

Une analyse de variance à deux facteurs contrôlés a permis de confirmer l'existence d'un effet "densité" et d'un effet "structure" sur la croissance du pétoncle (Tableau 5).

Il n'existe pas d'interaction significative entre les deux facteurs testés et la structure d'élevage a une importance prépondérante sur le développement de *Chlamys varia*. La densité d'élevage influe sur la croissance mais demeure secondaire par rapport à la technique utilisée.

Les meilleures performances de croissance sont obtenues sur l'estran pour de faibles densités d'élevage.

| Source de variation | DDL | Carré moyen | Test f | Signification |
|---------------------------------|-----|-------------|--------|---------------|
| Structure | 1 | 294.14 | 18.96 | *** |
| Densité | 2 | 60.84 | 3.9 | * |
| Interaction structure - densité | 2 | 11.47 | 0.74 | - |
| Résiduelle | 174 | 15.59 | - | - |

Tableau 5: Analyse de variance à deux facteurs structure et densité

*** : significatif à 99.9 %

* : significatif à 95 %

2.2 Seconde expérience

2.2.1 Lot de départ

| | |
|-------------------------|---------------|
| Taille de l'échantillon | 100 individus |
| Taux de mortalité | 13.60 % |
| Hauteur moyenne | 6.55 mm |
| Minimum | 4.90 mm |
| Maximum | 8.10 mm |
| Ecart type | 0.69 mm |

Tableau 6: Caractéristiques du lot de départ

L'échantillon de départ, distribué suivant une loi normale, était constitué d'animaux deux à trois fois plus petits que ceux mis en place lors de la première expérience (Fig. 10). La mortalité lors de la mise en élevage a atteint 13.6 % de l'effectif total.

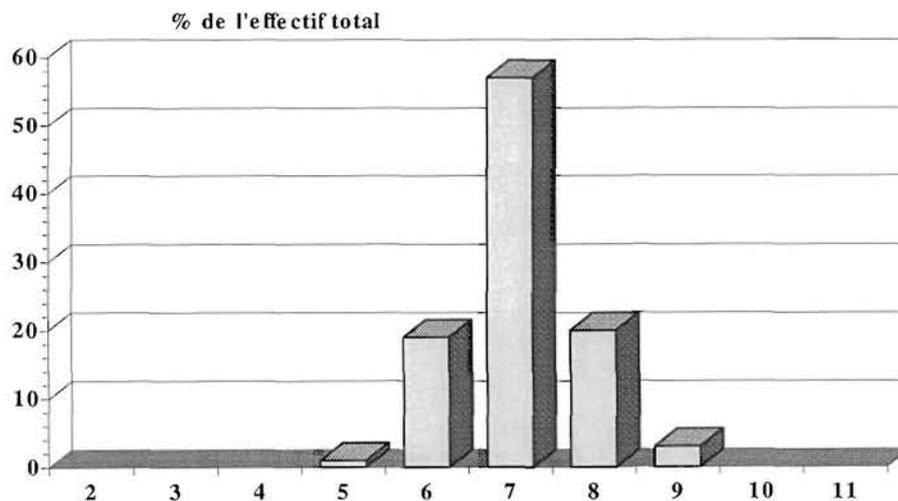


Fig. 10: Distribution des hauteurs (mm), le 03.11.1990

2.2.2 Taux de survie

De très fortes mortalités ont affecté les élevages. En février 1991, des hauteurs mesurées sur des valves de coquillages morts étaient supérieures aux plus grandes valeurs rencontrées sur l'échantillon de départ. A cette date 85 % des pétoncles morts avaient une taille comprise entre 7 et 10 mm, tandis que seulement 22 % des juvéniles mis en élevage en novembre 1990 présentaient une telle hauteur (Fig. 10 et Fig. 11). Les valves de pétoncles morts d'une taille inférieure à 7 mm, ne représentaient que 5 % des coquilles récupérées. Compte tenu de la petitesse des juvéniles, il est probable que les animaux dont la taille était comprise entre 5 et 7 mm ont été perdus par tamisage au travers des poches à mailles de 4 mm.

La mortalité atteint indifféremment tous les individus, mais les animaux de petite taille ont été perdus par tamisage lors de la mise en élevage.

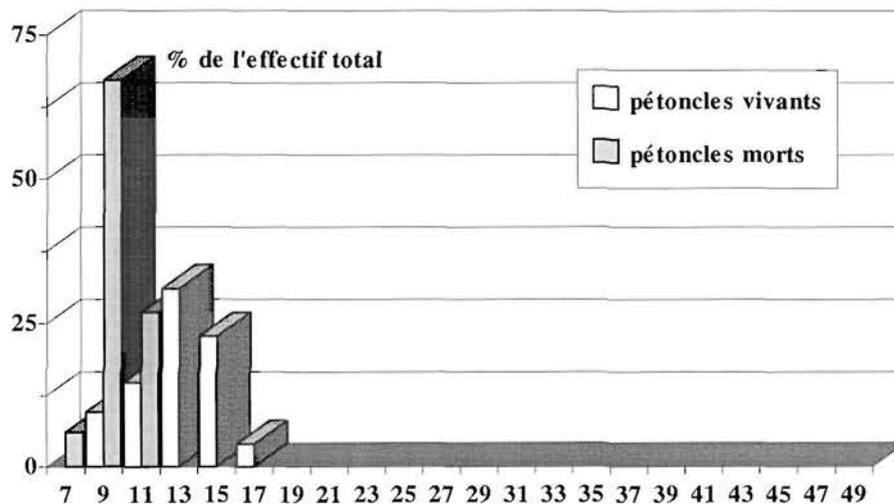


Fig. 11: Distribution des hauteurs (mm), février 1991

Quelle que soit la structure d'élevage, l'étude des distributions des hauteurs mesurées en juillet 1992 montre que les mortalités survenues entre août 1991 et juillet 1992 ont affecté toutes les classes de taille (Fig.12 et Fig.13).

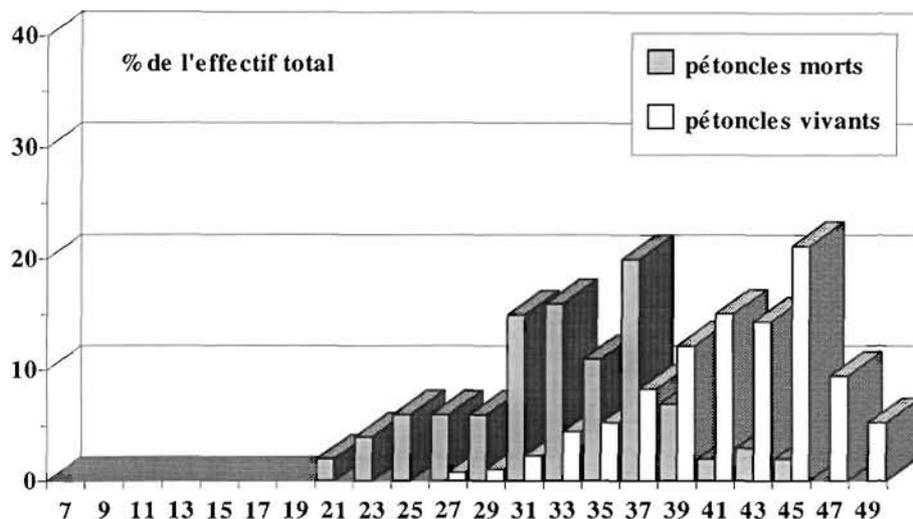


Fig. 12: Distribution des hauteurs (mm), casiers sans structures juillet 1992

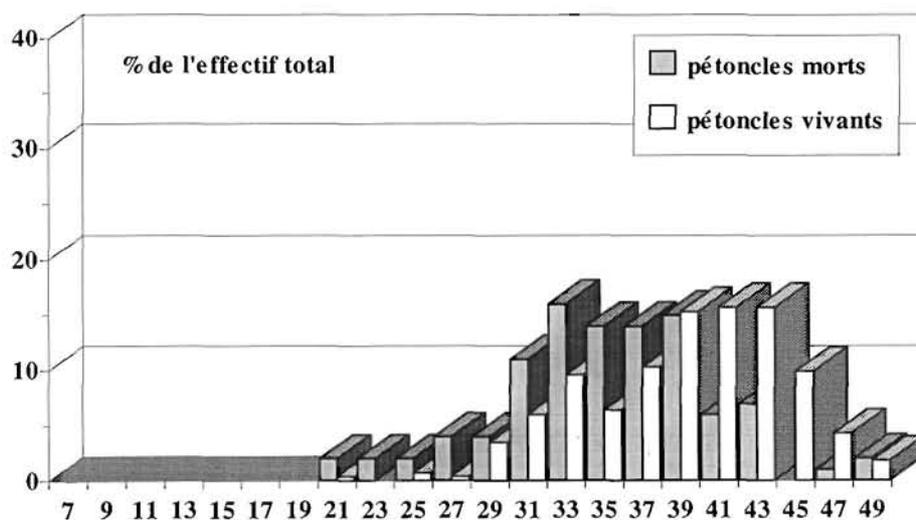


Fig. 13: Distribution des hauteurs (mm), casiers avec structures juillet 1992

Comme lors de la première expérience, la mortalité cumulée atteignait 98 % en juillet 1992 (Fig. 14). Aucune différence significative n'a été observée entre les casiers avec ou sans structures internes.

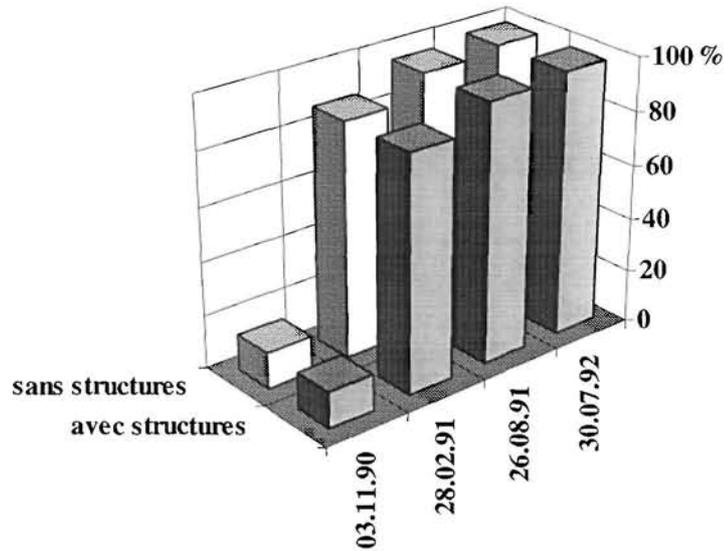


Fig. 14: Mortalité cumulée au cours des années 1991 et 1992

2.2.3 Croissance moyenne

⇒ Une croissance de 27 mm a été observée, au cours du printemps et de l'été 1991. La pente de la courbe de hauteur a diminué durant l'automne pour devenir presque nulle en fin d'expérience (Fig. 15).

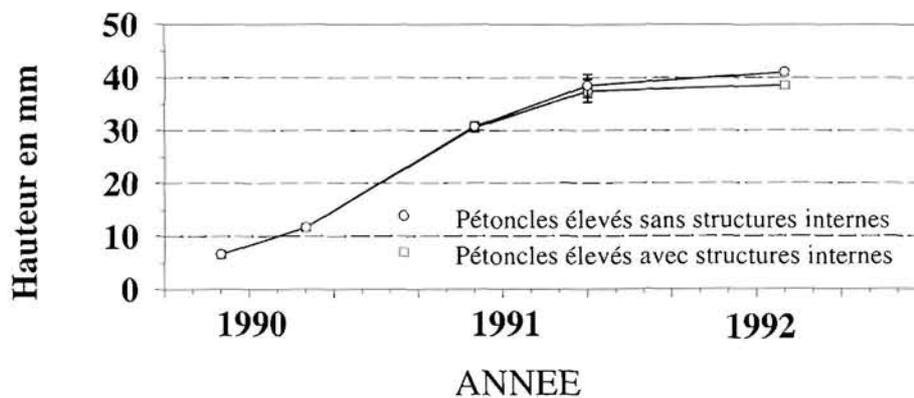


Fig. 15: Evolution des hauteurs moyennes, intervalle de confiance à 95 %

⇒ Une augmentation de poids de 7 g pour les animaux élevés dans des casiers ne contenant pas de structures internes et de 5 g pour les autres a été observées au cours de l'été et de l'automne 1991. Comme pour les hauteurs, la croissance en poids de *Chlamys varia* est ralentie de façon nette en fin d'expérience (Fig. 16).

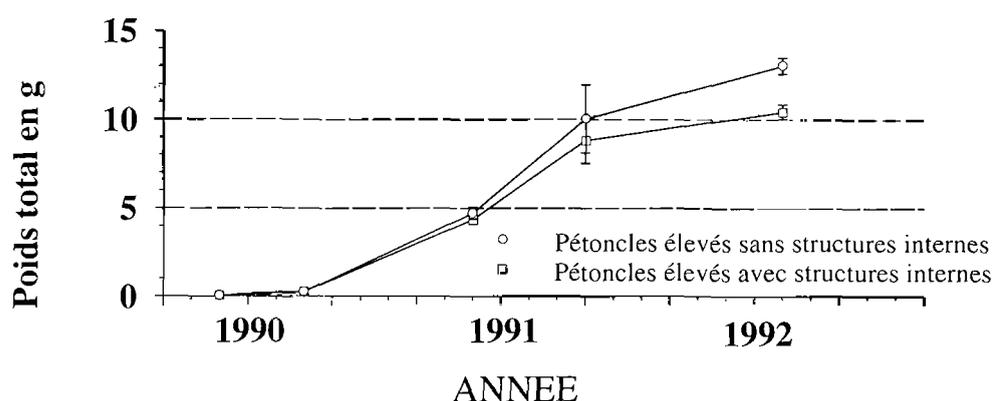


Fig. 16: Evolution des poids totaux moyens, intervalle de confiance à 95%

2.2.4 Effet de l'augmentation de la surface de colonisation sur la croissance de *Chlamys varia*

Les analyse de variance à un facteur contrôlé effectuées en août et décembre 1991, sur la variable "hauteur de valve", n'ont pas permis de mettre en évidence un effet significatif de la surface de colonisation sur la croissance de ce coquillage (Tableau 7 et 8).

| Variable hauteur de valve | | | | |
|---------------------------|-----|-------------|--------|---------------|
| Source de variation | DDL | Carré moyen | Test f | Signification |
| Surface de colonisation | 4 | 16.95 | 1.48 | @ |
| Résiduelle | 145 | 11.44 | - | - |

Tableau 7: Analyse de variance à un facteur contrôlé, août 1991

@ : test non significatif à 95 %

| Variable hauteur de valve | | | | |
|---------------------------|-----|-------------|--------|---------------|
| Source de variation | DDL | Carré moyen | Test f | Signification |
| Surface de colonisation | 1 | 26.24 | 1.02 | @ |
| Résiduelle | 38 | 25.67 | - | - |

Tableau 8: Analyse de variance à un facteur contrôlé, décembre 1991

@ : test non significatif à 95 %

En décembre 1991, tous les casiers étaient colonisés par des Ascidies, des crevettes adultes, des juvéniles de crabe et les pétoncles recouverts d'éponges.

Les coquillages élevés dans les casiers sans structures ont été brossés individuellement tandis que le nettoyage des casiers avec structures, impossible à réaliser sur parc, n'a pas été effectué. L'effet des structures n'est donc plus dissociable de l'effet du nettoyage effectué, le facteur testé devient la combinaison de ces deux traitements.

L'analyse de variance sur les hauteurs mesurées en juillet 1992 met en évidence un effet hautement significatif de ce facteur (Tableau 9). Les pétoncles brossés, élevés dans les casiers sans structures ont atteint une taille significativement supérieure à ceux élevés dans les casiers avec structures.

| Variable hauteur de valve | | | | |
|---------------------------|-----|-------------|--------|---------------|
| Source de variation | DDL | Carré moyen | Test f | Signification |
| Surface de colonisation | 1 | 341.42 | 11.89 | *** |
| Résiduelle | 196 | 28.7 | - | - |

Tableau 9: Analyse de variance à un facteur contrôlé, juillet 1992

*** : test significatif à 99.9 %

Les analyses effectuées sur la variable "poids total" (Tableau 10), ont confirmé les résultats obtenus sur les hauteurs en juillet 1992 (Tableau 9).

| Variable poids total | | | | |
|-------------------------|-----|-------------|--------|-------------|
| Source de variation | DDL | Carré moyen | Test f | Probabilité |
| Surface de colonisation | 1 | 307.88 | 21.13 | *** |
| Résiduelle | 196 | 14.57 | - | - |

Tableau 10: Analyse de variance à un facteur contrôlé, juillet 1992

*** : test significatif à 99.9 %

2.3 Caractéristiques physico-chimiques et biologiques du milieu

L'évolution des paramètres température et salinité au cours de cette période traduit le caractère exceptionnel de l'année 1990.

⇒ Les températures enregistrées à la fin de l'automne 1989 lors de la mise en place des premiers élevages étaient de 15 °C, diminuaient jusqu'à 9 °C durant l'hiver puis augmentaient progressivement jusqu'à la valeur de 25 °C mesurée en juillet 1990. En 1990 et 1991, les températures hivernales voisines de 5 °C étaient plus basses et les températures estivales, 22 °C à 23 °C, plus faibles.

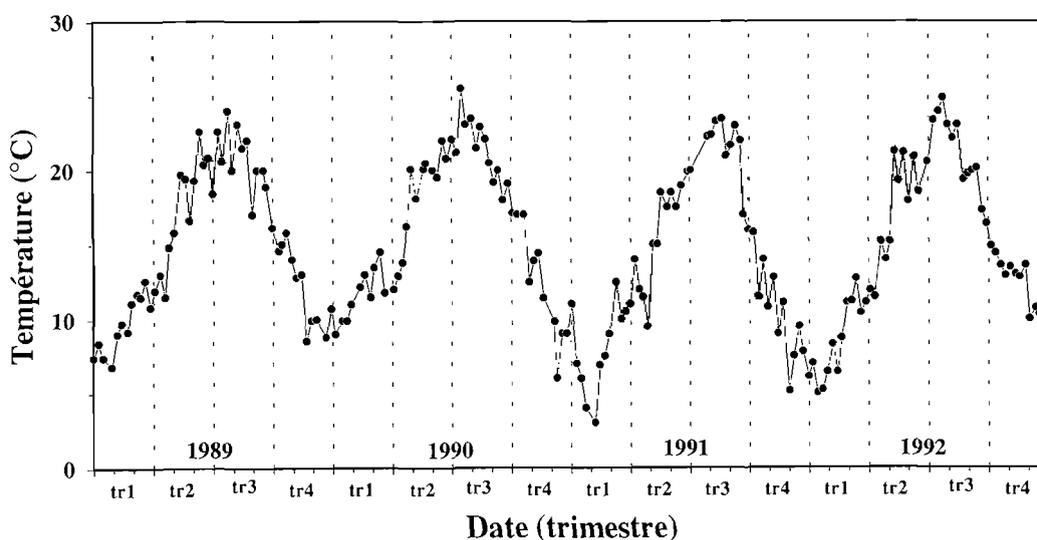


Fig. 17: Evolution hebdomadaire des températures entre 1989 et 1992

⇒ Durant toute l'année 1990, les salinités ont oscillé autour de 30 ‰, les variations du tracé étant essentiellement dues à l'alternance des prélèvements de basse mer et de pleine mer. Le 4^{ème} trimestre 1989 ainsi que le 1^{er} trimestre 1990 caractérisés par l'absence de pluies (Fig. 19), expliquent l'absence de dessalure durant l'automne et l'hiver 1989-1990. Les précipitations du printemps 1990 (Fig. 19) n'ont pas été suffisantes pour provoquer une chute de la salinité qui est restée supérieure à 29 ‰.

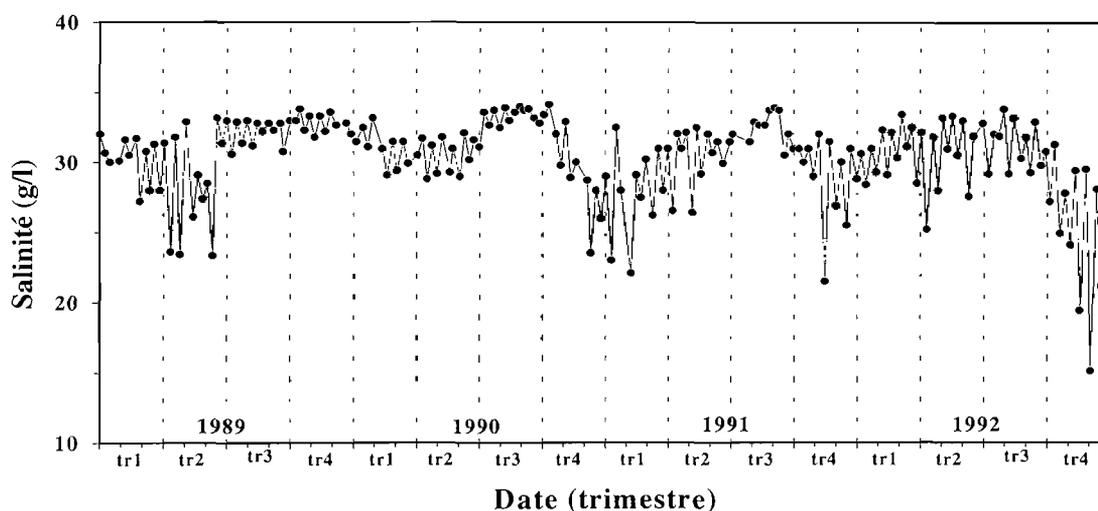


Fig. 18: Evolution hebdomadaire des salinités entre 1989 et 1992

Les dessalures marquées de l'hiver et de l'automne 1991 sont la conséquence des fortes précipitations enregistrées au cours des 4^{èmes} trimestres 1990 et 1991 (Fig. 19). Des salinités de 20 ‰ ont été mesurées au cours des basses mer de vives eaux (Fig. 18).

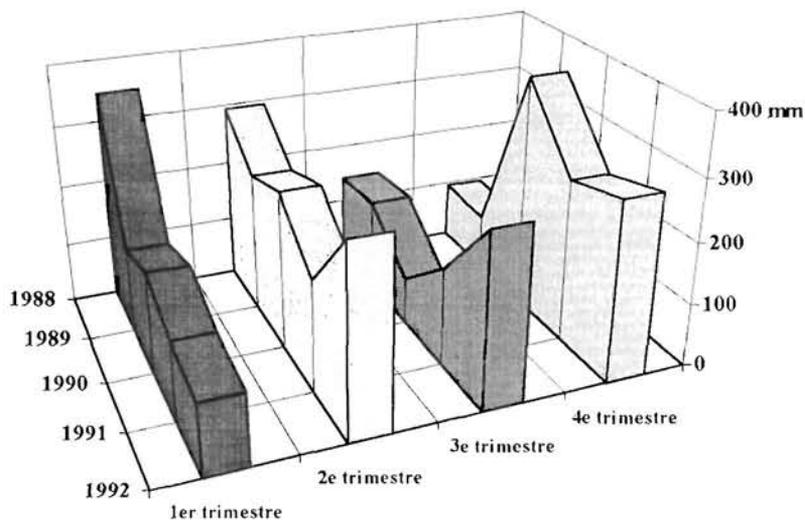


Fig. 19: Cumuls trimestriels des précipitations (mm)

⇒ Le matériel particulaire est soumis à de fortes variations temporelles dont l'alternance basse mer et pleine mer lors des prélèvements n'est pas seule responsable. Les conditions météorologiques, et plus particulièrement le vent qui provoque la remise en suspension du sédiment par l'intermédiaire du clapot, influent sur les concentrations en seston total observées dans le milieu.

Les années 1990, 1991 et 1992 n'ont pas présenté de particularité, les concentrations ont été fortes et variables de novembre à avril atteignant 20 mg par litre, puis plus faibles et plus constantes au cours de l'été avec des concentrations de 5 à 10 mg par litre (Fig. 20). Toutefois, comparées à celles mesurées en d'autres baies de la côte atlantique (Baie de Bourgneuf, Bassin de Marennes-Oléron), ces valeurs demeurent toujours faibles.

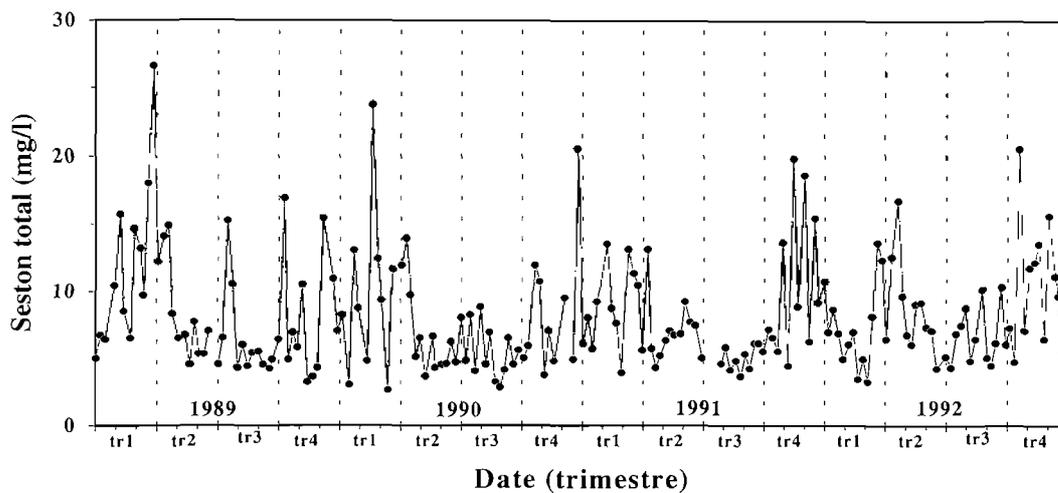


Fig. 20: Evolution hebdomadaire des teneurs en seston total entre 1989 et 1992

⇒ La teneur en pigments chlorophylliens varie en fonction des saisons (Fig. 21). Au cours des mois de mars, avril et mai, on observe un groupe de pics correspondant au bloom printanier. Ce bloom d'intensité moyenne de 10 µg par litre en 1989 et 1990, est devenu très faible (3 à 4 µg par litre) durant les années 1991 et 1992. Une valeur isolée, assez forte a été enregistrée au milieu de l'été 1990.

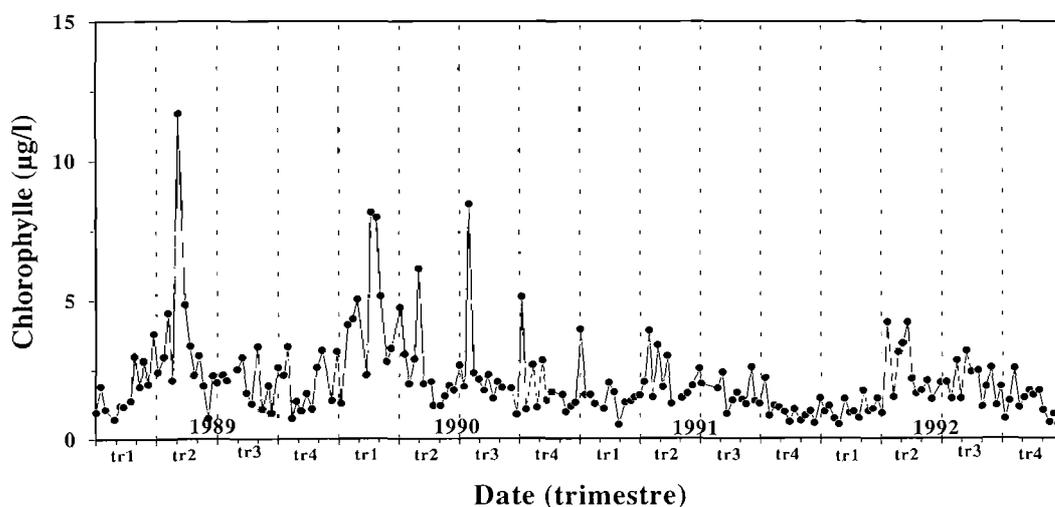


Fig. 21: Evolution hebdomadaire des teneurs en chlorophylle a entre 1989 et 1992

2.3.1 Analyse multivariée

L'analyse en composantes principales réalisée sur les variables hydrobiologiques, coefficient de marée, température, salinité, seston total et chlorophylle *a* synthétise l'information constituée par les observations des années 1989, 1990, 1991 et 1992.

Le plan défini par les axes factoriels 1-2 rend compte de 63 % de la variance totale. L'axe 1 (40 % de variance) est déterminé par l'opposition de la température et de la salinité au coefficient de marée et au seston total. La chlorophylle est représentée de façon nette sur l'axe 2 (23 % de la variance) (Fig. 22).

Dans l'espace des observations, il apparaît que les prélèvements réalisés lors des basses-mer de vives eaux (coefficient fort) présentent de fortes charges sestoniques durant l'hiver et l'automne 1991 et de façon moins marquée durant l'automne 1992 (Fig. 23).

Les hivers et les automnes 1989-1990 se différencient sur l'axe 1 par l'absence de dessalures et le maintien des températures à un niveau assez élevé.

Les prélèvements de printemps très contributifs à l'axe 2, caractérisés par les plus fortes valeurs en chlorophylle s'opposent aux observations d'hiver et d'automne.

Malgré des années contrastées, la structure saisonnière apparaît nettement dominante sur la structure interannuelle. Toutefois, l'année 1990 se caractérise par des variations de température et de salinité moins importantes.

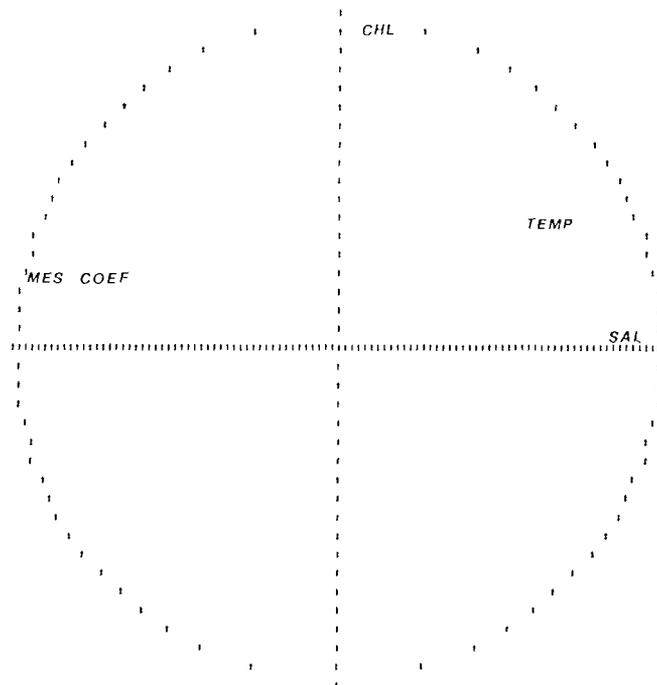


Fig. 22: Cercle des corrélations, plan défini par l'axe horizontal n°1 et vertical n°2

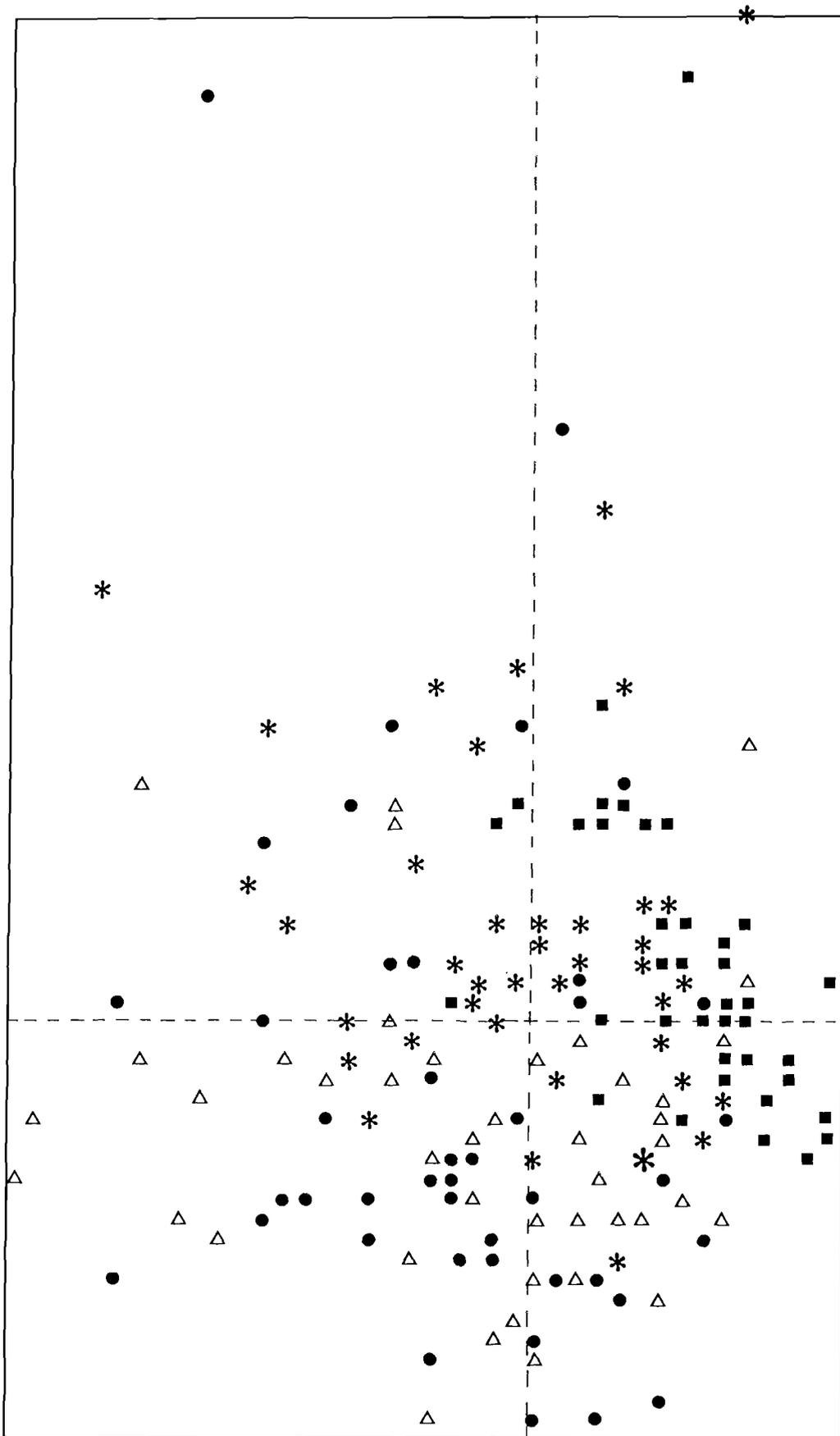


Fig. 23: Espace des observations, plan 1-2

*: printemps ■: été
 △: automne ●: hiver

Discussion et conclusion

Lors des deux essais et quelles que soient les conditions d'élevage, le grossissement de *Chlamys varia* s'est soldé par un échec lié à des mortalités massives survenues peu de temps après la mise en place des élevages. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus, lors de la première expérience, en rade de Brest (Fleury, com. pers.), à Marennes-Oléron (Bodoy *et al.*, 1990, 1991) et dans le golfe du Lion (Coatanéa, com. pers.). Par contre, ils sont en opposition avec ceux rapportés par Bodoy *et al.* (1992) lors du deuxième essai, ces auteurs ne retrouvant pas les phénomènes de mortalités massives rencontrés antérieurement. Elles restent néanmoins non négligeables mais plus diffuses dans le temps. Pourtant, des essais de grossissement de cette espèce ont déjà été couronnés de succès : en rade de Brest dans les années 1970-1980 (Gérard, 1984) et surtout, plus récemment, en Galice (Cancelo *et al.*, 1992). Les juvéniles, issus d'écloserie, atteignaient la taille commerciale après 15 mois de culture, les mortalités restant inférieures à 2 % malgré de forte densité en élevage. Il semble difficile d'invoquer les conditions hydrobiologiques prédominant sur le Bassin d'Arcachon pour expliquer ces mortalités. En effet, le minimum thermique était de 5°C et le maximum de 25 °C. A la mise en place des élevages, ces températures étaient comprises entre 10 et 15 °C. Les salinités, quant à elles, étaient toujours supérieures à 20 ‰, valeur seuil en dessous de laquelle ce paramètre affecte *Chlamys varia*. Les teneurs moyennes en seston dans le Bassin d'Arcachon sont de 15 mg/l, celles des claires de Marennes-Oléron atteignent 30 mg/l. Sur les élevages en marais maritime, aucune mortalité n'a été constatée par Bodoy *et al.* (1991). La charge sestonique ne peut expliquer les résultats obtenus sur le site de La Humeyre.

Comparativement aux données rapportées par Cancelo *et al.* (1992), concernant des températures comprises entre 12 et 18 °C et salinités comprises entre 26 et 31 ‰, le bassin d'Arcachon présente des conditions hydrobiologiques nettement plus variables. Cependant, cette espèce semble capable de supporter de larges variations de ces paramètres (Bodoy *et al.*, 1992).

Les mortalités ont souvent été notées après manipulation des animaux. L'arrachement du byssus, consécutif à la séparation de l'animal de son support, pourrait expliquer celles-ci. Or, les analyses histologiques ne montrent aucune blessure particulière au niveau des tissus byssogènes (Oheix, 1990). Bien que les travaux de Cancelo *et al.* (1992) n'abondent pas dans ce sens, la technique mise en oeuvre pour les essais de grossissement de *Chlamys varia* en poche ou casier ostréicole paraît inadaptée. L'animal requiert un support pour son développement mais semble aussi mal supporter les diverses manipulations. Ainsi les différents semis effectués en rade de Brest, à partir du

naissain collecté en milieu naturel, de 1977 à 1982, ont mis en évidence le rôle prépondérant des supports pour l'élevage du pétoncle noir (Gérard, 1984).

Si de tels essais aquacoles doivent être poursuivis, il semblerait intéressant de tester l'utilisation dès la micronurserie, de structures de fixation amovibles desquelles les animaux ne seraient jamais séparés.

Références bibliographiques

Aminot A. et Chaussepied M., 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. CNEXO : 385p.

Baud J.P., 1990. Prégrossissement intensif en marais de mollusques filtreurs : bilan des travaux. Aqua Revue, 29 : 38-43.

Bodoy A., Garnier J. et Heurtebise S., 1990. L'élevage hivernal du pétoncle noir *Chlamys varia* sur les côtes de Charente-Maritime. Rapport IFREMER, RIDRV 90-36 RA/La Tremblade : 44p.

Bodoy A., Garnier J. et Heurtebise S., 1991. Diversification des productions conchylicoles en Poitou-Charentes. L'élevage du pétoncle noir *Chlamys varia*. Rapport IFREMER, RIDRV 91-11 RA/La Tremblade : 65p.

Bodoy A., Garnier J. et Heurtebise S., 1992. Les possibilités d'élevage du pétoncle noir *Chlamys varia* dans les marais maritimes de la région Poitou-Charentes. Rapport IFREMER, RIDRV-92-014-RA/La Tremblade : 26p.

Bouchet J.M. 1968. Etude océanographique des chenaux du bassin d'Arcachon. Thèse d'état, Université de Bordeaux : 306p.

Concelo M.J., Guerra A., Fernandez A., Gabin C. et Fernandez J., 1992. La culture suspendue de *Chlamys varia* de la nourricerie à la taille commerciale, en Galice (Espagne). IFREMER, Actes de Colloques, 14 : 119-126.

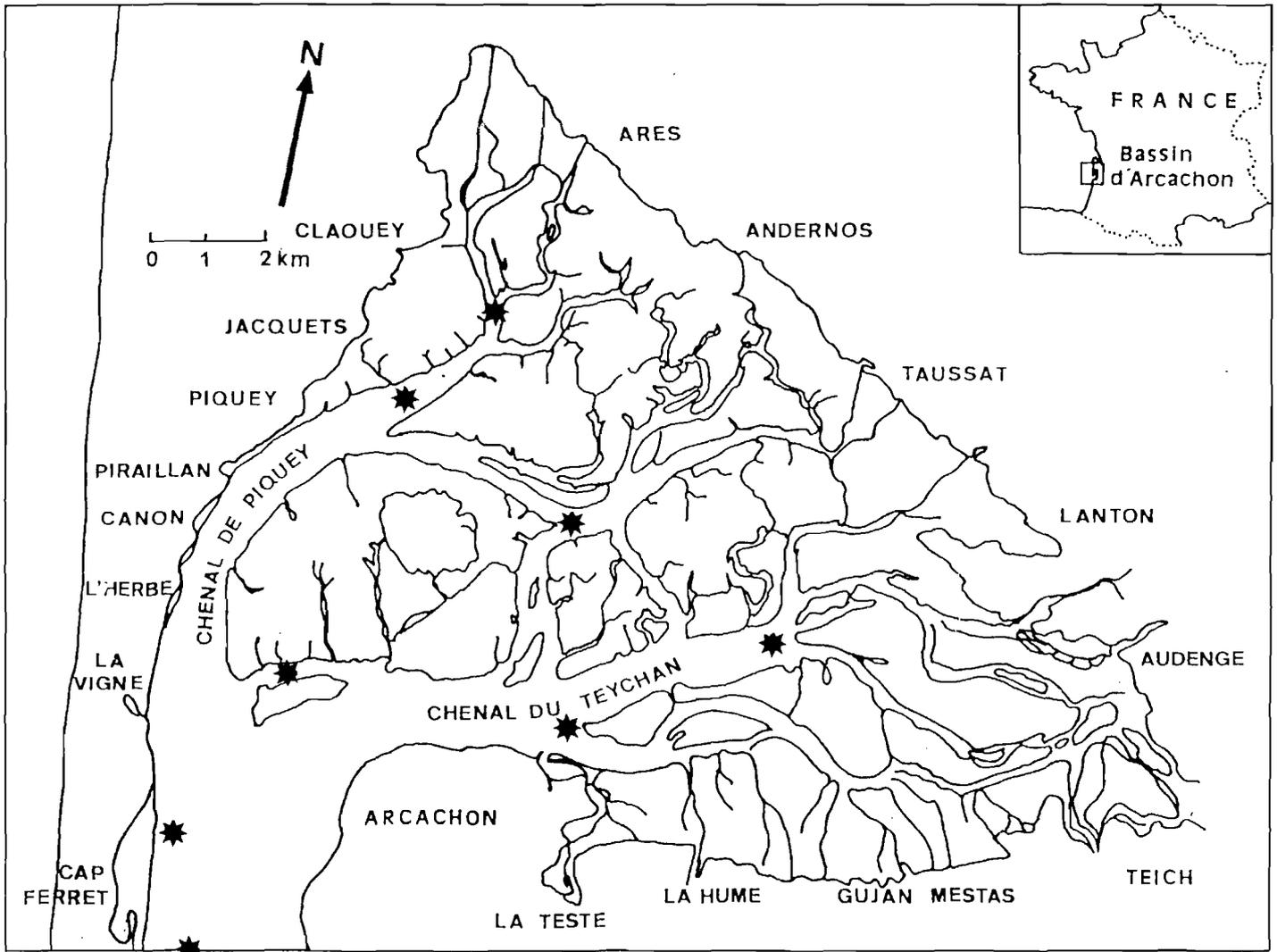
Dao J.C. et Caisey X., 1992. Captage de naissain de pectinidae en rade de Brest. Incidences sur les programmes d'aménagement. Rapport IFREMER, RIDRV 92-002 RA/Brest : 40p.

Dubois F., Gilles K.A., Hamilton J.K., Rebecs P.A. and Smith F., 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical chemistry, 28(3) : 350-356.

Gérard A., 1984. Rapport préliminaire sur les expériences de captage des pétoncles noirs. Rapport Comité Local des Pêches Maritimes de Brest : 15p

- Letaconnoux R. et Audouin J., 1956. Contribution à l'étude du pétoncle (*Chlamys varia* L.). Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 20(2) : 134-155.
- Le Pennec M., 1985. Captage original de naissain de bivalves en zone intertidale. Oceanis, 11(3) : 295-306.
- Lorenzen C.J., 1967. Determination of chlorophyll and pheopigments : spectrophotometric equations. Limnol. Oceanogr., 12 : 343-346.
- Lowry O.M., Roseborough N.I., Farrand A.L. and Randall R.J., 1951. Protein measurement with the folin phenol reagent. J. Biol. Chem., 93 : 263-275.
- Marsh J.B. and Weinstein D.B., 1966. Simple charring method for determination of lipid. J. Lipid. Res., 7 : 574-576.
- Maurer D., 1989. Approche des relations entre la croissance de l'huître *Crassostrea gigas* et le milieu dans le bassin d'Arcachon. DRV-89034 RA/Arcachon : 33p.
- Oheix J., 1990. Croissance et mortalité du pétoncle noir (*Chlamys varia*) en élevage intensif. Document interne IFREMER Bouin : 40p.
- Robert R. Miner P., Mazuret M. et Connan J.P., 1993. L'écloserie expérimentale de mollusques d'Argenton. Bilan et perspective. Equinoxe, sous presse.
- Yentsch C.S. and Menzel D.W., 1963. A method for determination of phytoplankton chlorophyll and pheophytin by fluorescence. Deep Sea Res., 10 : 221-231.

Annexes



Annexe 1: Situation des points de prélèvements de la tournée hydrobiologique hebdomadaire

| | coefficient de marée | température | salinité | seston total | chlorophylle <i>a</i> |
|-----------------------|----------------------|-------------|----------|--------------|-----------------------|
| coefficient de marée | 1.000 | | | | |
| température | -0.043 | 1.000 | | | |
| salinité | -0.375 | 0.348 | 1.000 | | |
| seston total | 0.366 | -0.357 | -0.438 | 1.000 | |
| chlorophylle <i>a</i> | -0.027 | 0.165 | 0.114 | 0.133 | 1.000 |

Annexe 2: Matrice de corrélations de l'analyse en composante principale des données de milieu (1989 à 1992)

| Rapport | La Tremblade |
|---------------------------------|--------------|
| Protides/Lipides | 8 |
| Protides/Glucides | 36 |
| (Glycogène/Glucides totaux)*100 | 15 à 20 |

Annexe 3: Rapport entre composants biochimiques élémentaires, élevage en marais maritime, La Tremblade (Bodoy *et al.* 1991)

RAPPORTS INTERNES DRV 1994

| N° RI-DRV | DEPARTEMENT | LABORATOIRE | AUTEURS | TITRE | DATE DE SORTIE | DIFFUSION | NB PAGES | TIRAGE |
|-----------|-----------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|----------|--------|
| 94-01 | DRV/RA | STATION PALAVAS | D. COATANEA J. OHEIX L. MAZZARA C. VERCELLI | ELEVAGE D'HUITRE PLATE EN LANGUEDOC-ROUSSILLON - BILAN DES TRAVAUX 1990- 1992 - RAPPORT FINAL CONVENTION DE RECHERCHE IFREMER-REGION LANGUEDOC-ROUSSILLON - JANVIER 1992 - | Fév-94 | LIBRE | 72 | 40 |
| 94-02 | DRV/RA | LABORATOIRE COTIER DE PORT EN BESSIN | PH. GOULLETQUER J-P. JOLY J. KOPP E. LEGAGNEUR J. MORICEAU F. RUELLE | L'OSTREICULTURE SUR LA COTE OUEST DU COTENTIN | Fév-94 | LIBRE | 81 | 100 |
| 94-03 | DRV/RA | CREMA L'HOUMEAU | J. HUSSENOT D. GAUTIER | TECHNIQUES D'UTILISATION DE LA SILICE POUR LA PRODUCTION DE MASSE DES ALGUES DIATOMEES - SYNTHESE DES TRAVAUX 1989-1993 - | Fév-94 | LIBRE | 24 | 60 |
| 94-04 | DRV/RH | RH/L'HOUMEAU | G. PAULMIER P. GERVAIN | PECHES EXPERIMENTALES DES CRUSTACES PROFONDS DANS LES EAUX DE LA MARTINIQUE (PANDALIDAE, NEPHROPIDAE). PROSPECTIONS, RENDEMENTS ET BIOLOGIE DES ESPECES. | Mar-94 | LIBRE | 44 | 30 |
| 94-05 | DRV/RA-DRV/RH- DEL | RA/BREST RH/ARCACHON DEL/ARCACHON | G. TRUT R. ROBERT J-L. LABORDE | CROISSANCE ET MORTALITE DU PETONCLE NOIR, CHLAMYS VARIA DANS LE BASSIN D'ARCACHON, FRANCE | Mar-94 | LIBRE | 33 | 50 |

IFREMER
 Bibliothèque
 Centre de Brest
 BP 70 - 22200 PLOUZANÉ