

69251  
HSOORPOL. ARNE.

**ETUDE DU SECTEUR DE MARENNES-OLERON**

**(PARTIE SUD DU BASSIN CHARENTAIS) :**

**SUIVI DE LA RÉPRODUCTION DE L'HUITRE CREUSE**

***Crassostrea gigas***

**EN 1999.**

**BILAN DE TROIS ANNEES D'OBSERVATION**

**DE 1997 A 1999.**

Etude financée par la Section Régionale Conchylicole de Marennes-Oléron.



<b>Type de rapport :</b> RST	
<b>Numéro d'identification du rapport :</b> DIR/SER/Tydoc/An-Num  <b>Diffusion :</b> libre <input type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> interdite <input type="checkbox"/> <b>Validé par :</b> Pierre Maggi, Secrétaire du comité de lecture des rapports de la DEL  <b>Adresse électronique :</b> - chemin UNIX :  - adresse WWW :	<b>date de publication :</b>  <b>nombre de pages :</b>  <b>bibliographie :</b> Oui  <b>illustration(s) :</b> Oui  <b>langue du rapport :</b> Français
<b>Titre et sous-titre du rapport :</b>  <p style="text-align: center;"><b>Etude du secteur de Marennes-Oléron (partie sud du bassin Charentais) : Suivi de la reproduction de l'huître creuse, <i>Crassostrea gigas</i>, en 1999. Bilan de trois années d'observation de 1997 à 1999.</b></p> <b>Titre traduit :</b> Reproduction monitoring in the Marennes-Oleron Bay, Charente Maritime. / Synthesis on three years of observation (1997 to 1999)	
<b>Auteur(s) principal(aux) :</b>  Christophe ARNAUD, Nicole FAURY et Jean-Paul BOUQUET	<b>Organisme / Direction / Service, laboratoire</b>  Ifremer-DEL-LT
<b>Collaborateur(s) :</b>	<b>Organisme / Direction / Service, laboratoire</b>
<b>Organisme commanditaire :</b> nom développé, sigle, adresse	
<b>Titre du contrat :</b>	<b>n° de contrat Ifremer</b>
<b>Organisme(s) réalisateur(s) :</b> nom(s) développé(s), sigle(s), adresse(s)	
<b>Responsable scientifique :</b>	

Cadre de la recherche :

Programme :

Convention :

Projet :

Autres (préciser) :

Campagne océanographique : (nom de campagne, année, nom du navire)

**Résumé :**

Le bassin de Marennes-Oléron est une zone reconnue de reproduction des huîtres creuses (*Crassostrea gigas*) et des moules (*Mytilus edulis*).

Comme chaque année, un suivi de la reproduction de ces deux espèces est effectué à la demande de la Section Régionale Conchylicole de Marennes-Oléron. Ce suivi a pour objet de déterminer les périodes d'émissions larvaires afin d'informer les professionnels des époques les plus propices au captage.

La présente étude expose d'une part les principaux résultats obtenus pour l'année 1999 et d'autre part une comparaison de ces derniers à ceux des années 1997 et 1998.

L'année 1999 a montré de très bon résultats en matière d'émission et de développement larvaire aussi bien pour les huîtres que pour les moules.

La comparaison des trois années met en évidence la disparité des évolutions larvaires.

**Abstract :**

The Marennes Oleron Bay is a well recognized area for the natural reproduction of oyster, *Crassostrea gigas*, as well as mussel, *Mytilus edulis*.

Every year, a larval monitoring network is carried out upon the request of the Regional Shellfish District.

This survey aims to characterize the larvae emissions in order to advise the farmers on the optimum timing for spat collectors deployment.

This study presents the main results for the year 99 and compares those results with previously obtained data, in 97 and 98.

The year 99 showed high level of larvae emissions for both oysters and mussels. The yearly comparison is characterized by a large variability of larvae emissions.

**Mots-clés :**

Suivi de reproduction, Marennes-Oléron, Charente-Maritime, Section Régionale Conchylicole, huîtres (*Crassostrea gigas*), moules (*Mytilus edulis*), émission larvaire, captage.

**Keywords :**

Reproduction monitoring, Marennes-Oléron, Charente-Maritime (France), Regional Shellfish District, oysters (*Crassostrea gigas*), mussels (*Mytilus edulis*), larvae emission, settlement.

L'ensemble du personnel du laboratoire DEL de La Tremblade a participé aux prélèvements, ainsi que Jean Luc Seugnet, pilote du « Melosira ». La mise en forme finale de ce rapport a été assurée par Stéphane Guesdon (novembre 99).

---

**SOMMAIRE**

**I - INTRODUCTION** ..... 3

**II - METHODOLOGIE** ..... 4

2.1 - PECHE DES LARVES D'HUITRES ..... 4

2.2 - PECHE DE LARVES DE MOULES ..... 6

2.3 - MESURES PHYSICO-CHIMIQUES ..... 6

2.4 - LECTURE DES ECHANTILLONS ..... 6

2.5 - CALCULS ..... 7

**III - RESULTATS DE LA CAMPAGNE 1999** ..... 8

3.1 - LARVES D'HUITRES ..... 8

3.3 - LARVES DE MOULES ..... 16

3.4 - TEMPERATURE ET SALINITE ..... 17

3.5 - METEOROLOGIE ..... 18

3.6 - CONCLUSION DE LA CAMPAGNE 1999 ..... 19

**IV - BILAN DES TROIS ANNEES D'OBSERVATION DE 1997 A 1999**..... 20

4.1 - RECAPITULATIF DES ANNEES 1997 A 1999 ..... 20

4.2 - COMPARAISON DES POPULATIONS AUX STADES « PETITE » ET « GROSSE » ..... 23

4.3 - RELATION RECRUTEMENT ET TEMPERATURE / SALINITE ..... 25

4.4 - CONCLUSION ..... 28

**BIBLIOGRAPHIE** ..... 29

**LISTE DES FIGURES** ..... 30

**LISTE DES TABLEAUX**..... 32

**ANNEXES** ..... 33

## I - INTRODUCTION

Le littoral charentais présente, dans sa partie sud entre l'estuaire de la Charente et celui de la Seudre, plusieurs sites intéressant l'ostréiculture pour le captage de juvéniles.

A la demande de la profession, représentée par la Section Régionale Conchylicole de Marennes-Oléron, le suivi de la reproduction de l'huître creuse *Crassostrea gigas* a été reconduit de juin à septembre 1999 ; il consiste à chercher les périodes d'émission de larves d'huîtres creuses afin d'informer les ostréiculteurs des époques les plus propices au captage. Cette année, à la demande des mytiliculteurs, un suivi plus conséquent a été réalisé sur les moules.

Le présent rapport expose donc les principaux résultats obtenus pour cette année, et les compare à ceux obtenus depuis 1997 dans le Bassin de Marennes-Oléron.

---

## II - METHODOLOGIE

### 2.1 - PECHE DES LARVES D'HUITRES

Les six points échantillonnés de façon bihebdomadaire sont représentés sur la Figure 2 ; deux points (La Moulière et Les Palles) sont situés au débouché de la Charente ; deux points (Les Doux et Mérignac) sont situés au milieu du bassin, et deux autres points (Coux et Les Faulx) en Seudre. Deux échantillons sont prélevés pour chaque point : un en surface et un à 1 m de profondeur.

#### Fréquence de prélèvements

La pêche a été réalisée à raison de deux campagnes par semaine, de la haute mer + 2 heures à la mi-marée descendante. Le premier prélèvement a été effectué le 29 juin 1999, et le dernier le 9 septembre 1999.

#### Réalisation des prélèvements

Quatre points sont échantillonnés à l'aide du chaland ostréicole de l'IFREMER « Melosira », et accessoirement à l'aide du « Starwag » « Navicula ». Les deux points situés au nord du bassin, au débouché de la Charente sont - pour des raisons logistiques - réalisés avec l'aide d'un professionnel dans le cadre d'un accord de sous-traitance entre l'IFREMER et le professionnel.

Durant cinq minutes, les filets sont largués à contre-courant à la vitesse de 2 noeuds.

#### Technique de pêche

La technique de pêche de larves a été mise au point et décrite par GRAS *et al* (1971) ; elle est représentée sommairement dans le schéma ci-dessous.

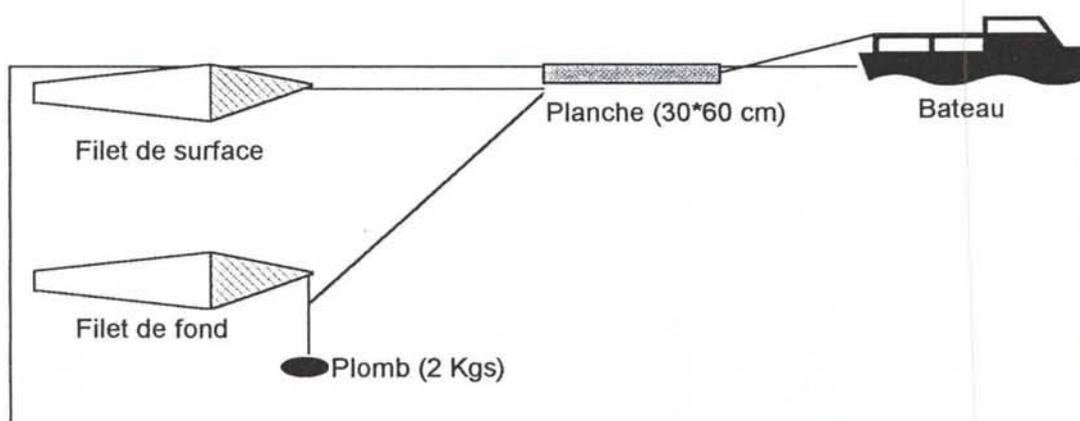


Figure 1 : Schéma du "train de pêche" utilisé pour la récolte des larves en surface et à environ 1 m de profondeur (d'après GRAS *et al.*, 1971).

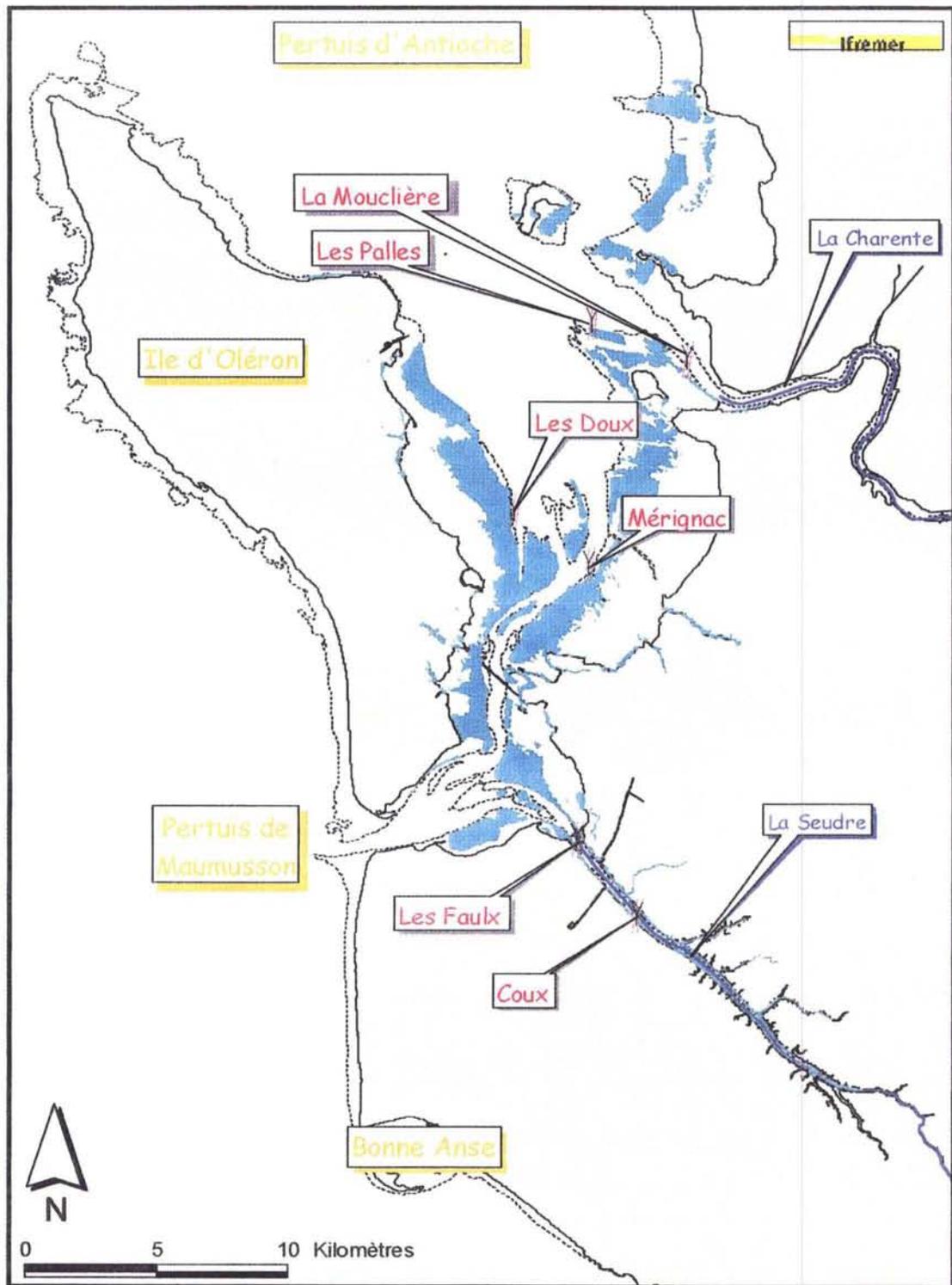


Figure 2 : Situation géographique des stations de prélèvement

Les filets en Nylon ont les caractéristiques suivantes : ouverture de 15 cm de diamètre et longueur de 40 cm. Le filet de surface comporte une ouverture de maille de 60 micromètres et celui de fond de 125 micromètres.

Les larves sont récoltées dans des piluliers en verre de 100 ml. Tous les échantillons obtenus sont formolés.

## 2.2 - PECHE DE LARVES DE MOULES

Contrairement à la pêche de larves d'huîtres, seuls deux points (Boyard, Les Doux) ont été échantillonnés de façon bimensuelle depuis le 23 mars 1999 au 21 juin 1999. Sept prélèvements ont été réalisés : les cinq premiers effectués au point de prélèvement « Boyard », les deux derniers au point de prélèvement « Les Doux ».

La réalisation des prélèvements (matériel utilisé et technique de pêche) et le traitement des échantillons recueillis s'effectuent selon le même protocole que la pêche de larves d'huîtres.

## 2.3 - MESURES PHYSICO-CHIMIQUES

Sur chaque point de prélèvement, sont enregistrées la température et la salinité :

- la **température** est mesurée « in situ » :
  - en Charente, à l'aide d'un thermomètre à alcool (valeurs arrondies à  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ),
  - dans le reste du bassin, à l'aide d'un thermo-salinomètre de terrain de marque WTW n°LF196.
- la **salinité** est évaluée « in situ » à l'aide d'un thermo-salinomètre ; pour les deux points situés au débouché de la Charente, les lectures sont effectuées au laboratoire.

## 2.4 - LECTURE DES ECHANTILLONS

La méthode utilisée est la suivante :

- centrifugation de l'échantillon dans un cristalliseur,
- aspiration du surnageant et piégeage du concentré dans le cristalliseur,
- lecture de l'échantillon à la loupe binoculaire LEICA « M28 »,
- si la lecture est difficile à effectuer (présence de matière en suspension), une ou plusieurs dilutions sont effectuées à l'aide d'éprouvettes graduées, afin d'obtenir une visibilité suffisante permettant un comptage correct.

Les grosseurs de larves sont classées en fonction de leur taille de la manière suivante :

PETITES :.....	< 105 µm
PETITES EVOLUEES :....	≥ 105 µm
MOYENNES :.....	≥ 150 µm
GROSSES :.....	≥ 235 µm

(1µm = 1 millième de millimètre)

En ce qui concerne, les larves de moules, seules trois tailles sont prises en compte. Les intervalles de grosseurs sont les suivants :

PETITES :.....	< 110 µm
MOYENNES :.....	≥ 110 µm
GROSSES :.....	≥ 200 µm

## 2.5 - CALCULS

Le nombre de larves est donné pour un volume d'eau de mer de 15 m<sup>3</sup>. C'est en effet le volume qui correspond à la quantité théorique d'eau filtrée pour un temps de 15 mn.

La formule est la suivante :

$$N = n \times \frac{15}{T}$$

N = nombre de larves dans 15 m<sup>3</sup> d'eau de mer,  
n = nombre de larves observées à la loupe binoculaire,  
15 = temps de pêche théorique de 15 mn,  
T = temps réel de pêche (ici, 5 mn).

### III - RESULTATS DE LA CAMPAGNE 1999

#### 3.1 - LARVES D'HUITRES

L'ensemble des résultats du suivi de l'année 1999 est synthétisé sous forme de diagramme (Figures 3 à 8). Les données brutes (larves et données physico-chimiques) sont rassemblées dans l'annexe III.

Pour chacun des six points, deux diagrammes représentent successivement :

- en haut de page, un diagramme tridimensionnel représentant l'abondance (pour 15 m<sup>3</sup> d'eau) des différentes catégories larvaires (petites, petites évoluées, moyennes et grosses), en fonction des dates de prélèvements,
- en bas de page, un diagramme montrant l'évolution des températures et des salinités dont la description est effectuée dans le paragraphe III-3.

Les premières émissions larvaires sont apparues le 29 juin. Ces larves n'ont cependant pas évolué (vraisemblablement dû à une température de l'eau de mer trop basse).

A partir du 12 juillet, grâce au réchauffement thermique, on observe des évolutions dans le bassin et en Charente, puis à compter du 19 juillet en Seudre.

Fait significatif, dans tous les secteurs, quelle que soit la quantité de larves émises, on constate trois pontes massives, voir quatre (Coux) :

- la première a démarré entre le 12 et le 19 juillet,
- la seconde survient dès le 2 août, plus importante d'un point de vue quantitatif et temporel (sauf aux Palles où les quantités de « Petites » sont jugées faibles) : période où l'on observe le pic le plus élevé de larves au stade « petite »,
- la troisième arrivant vers le milieu du mois d'août.

Les éclosions les plus importantes se trouvent en Seudre (111 500 larves/15 m<sup>3</sup> aux Faulx le 5 août), tandis que les plus faibles ont été observées notamment aux Palles (6 000 larves / 15m<sup>3</sup>). Paradoxalement, c'est dans ce secteur que l'évolution larvaire a été la meilleure.

Les plus gros contingents de larves au stade « grosse » ont été observés dès le 9 août, et la survie larvaire jusqu'au captage semble avoir été très satisfaisante dans tous les secteurs grâce aux bonnes conditions climatologiques.

NUMERATION DES LARVES D'HUITRES CREUSES, 1999.

SEUDRE

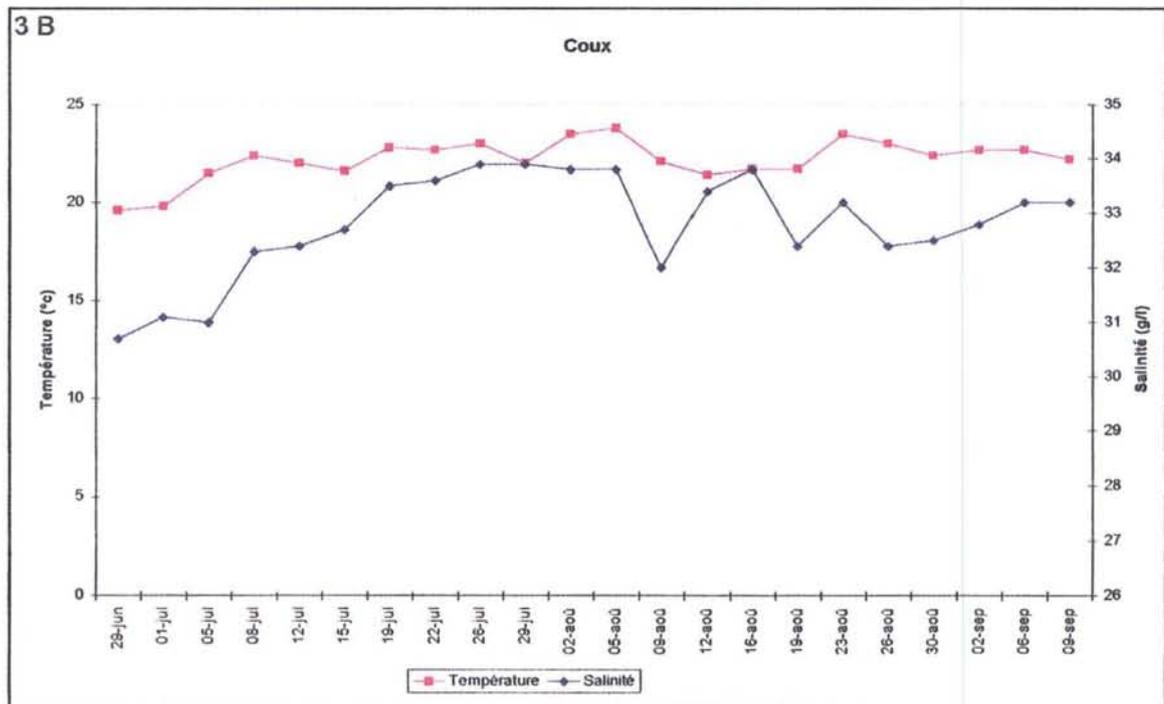
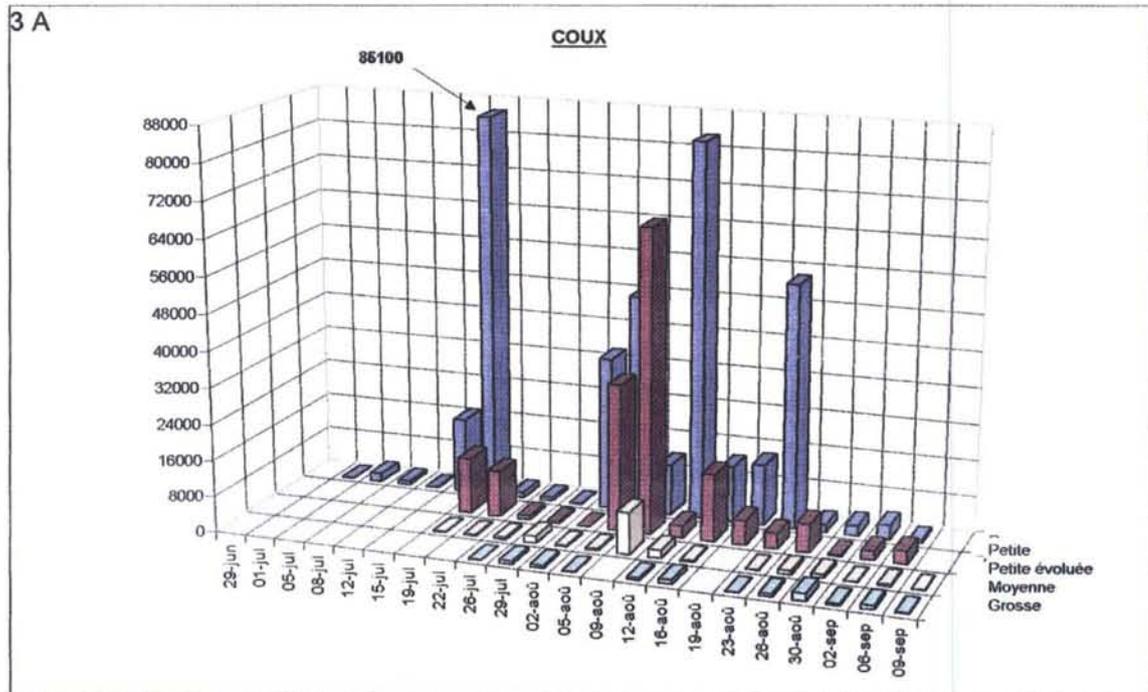


Figure 3 A : Abondance des différents stades larvaires au point « Coux ».  
 Figure 3 B : Evolution des températures et salinités au point « Coux ».

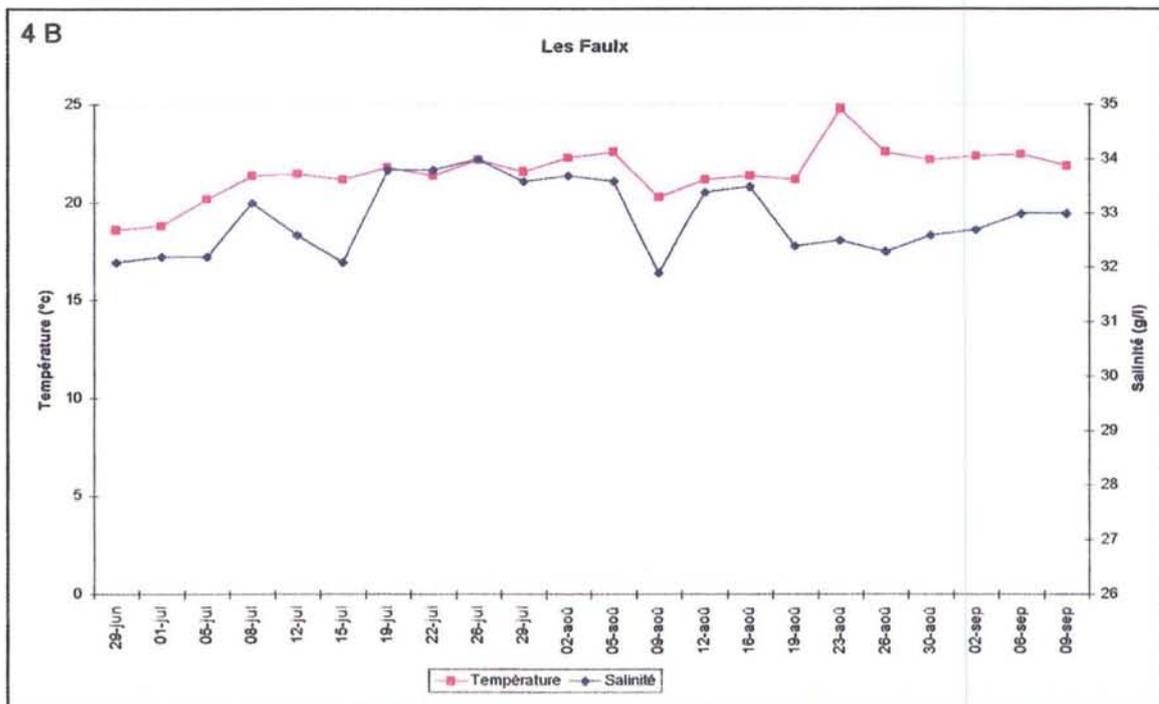
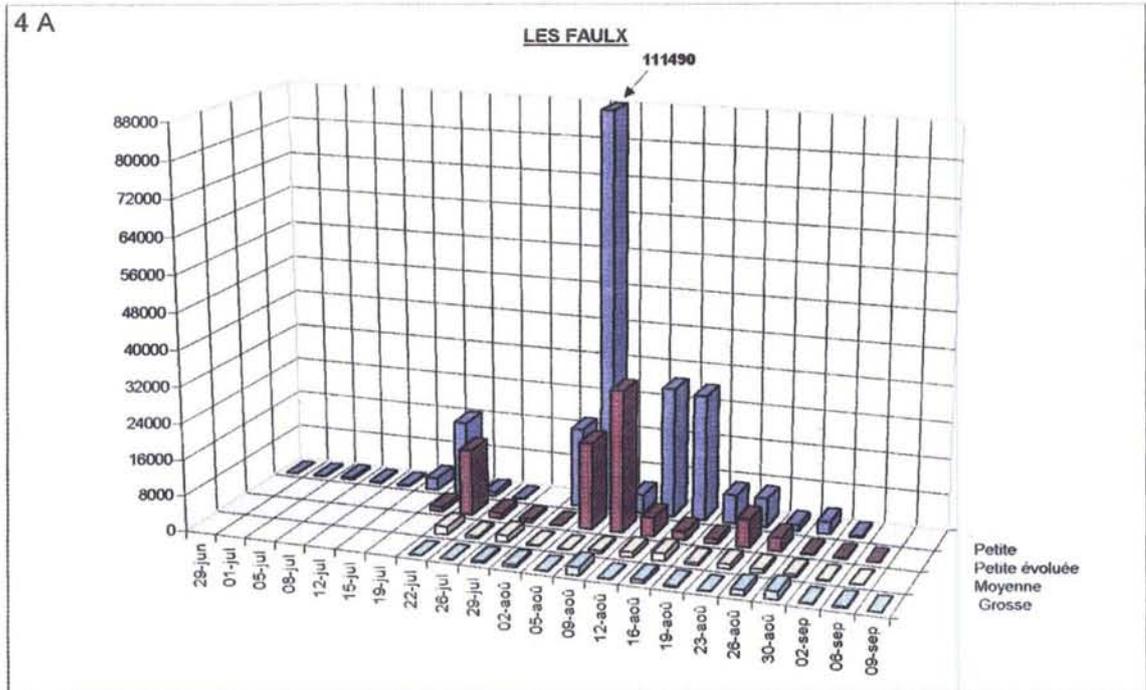


Figure 4 A : Abondance des différents stades larvaires au point « Les Faulx ».  
 Figure 4 B : Evolution des températures et salinités au point « Les Faulx ».

BASSIN MARENNES-OLERON

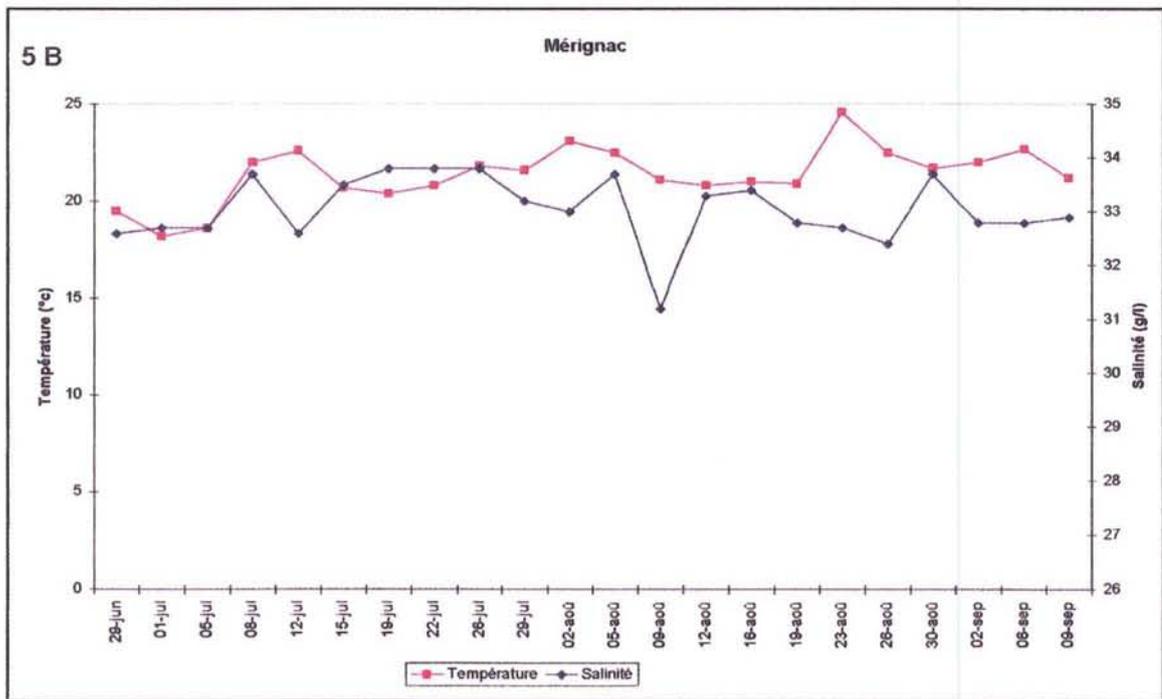
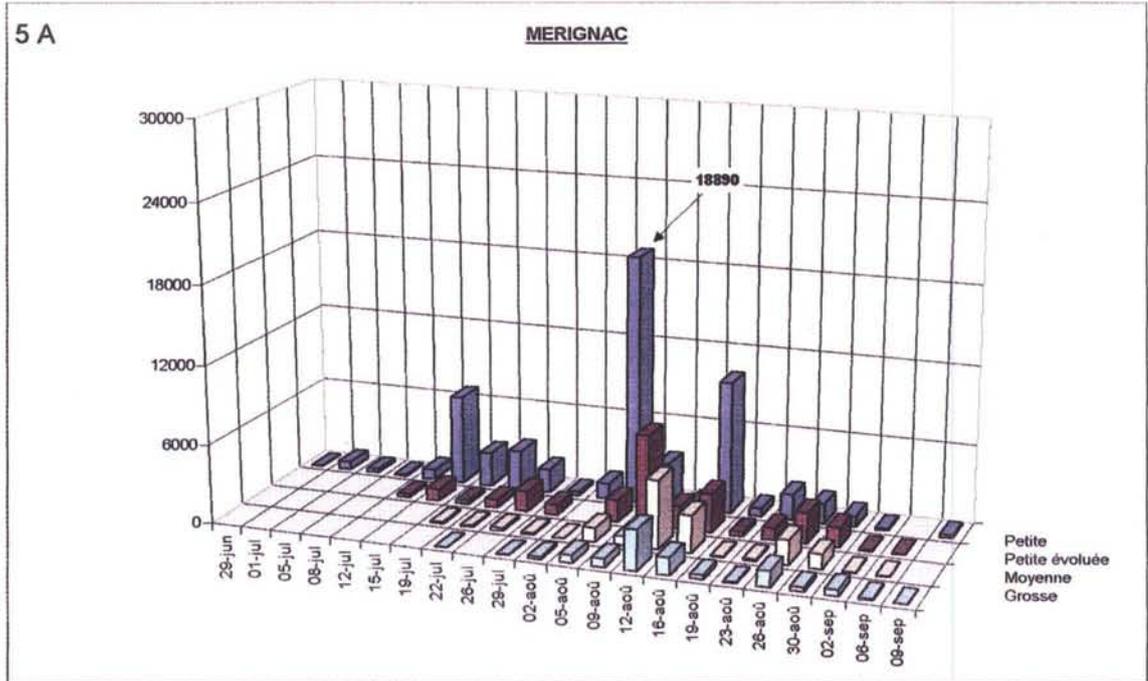


Figure 5 A : Abondance des différents stades larvaires au point « Mérignac ».  
Figure 5 B : Evolution des températures et salinités au point « Mérignac ».

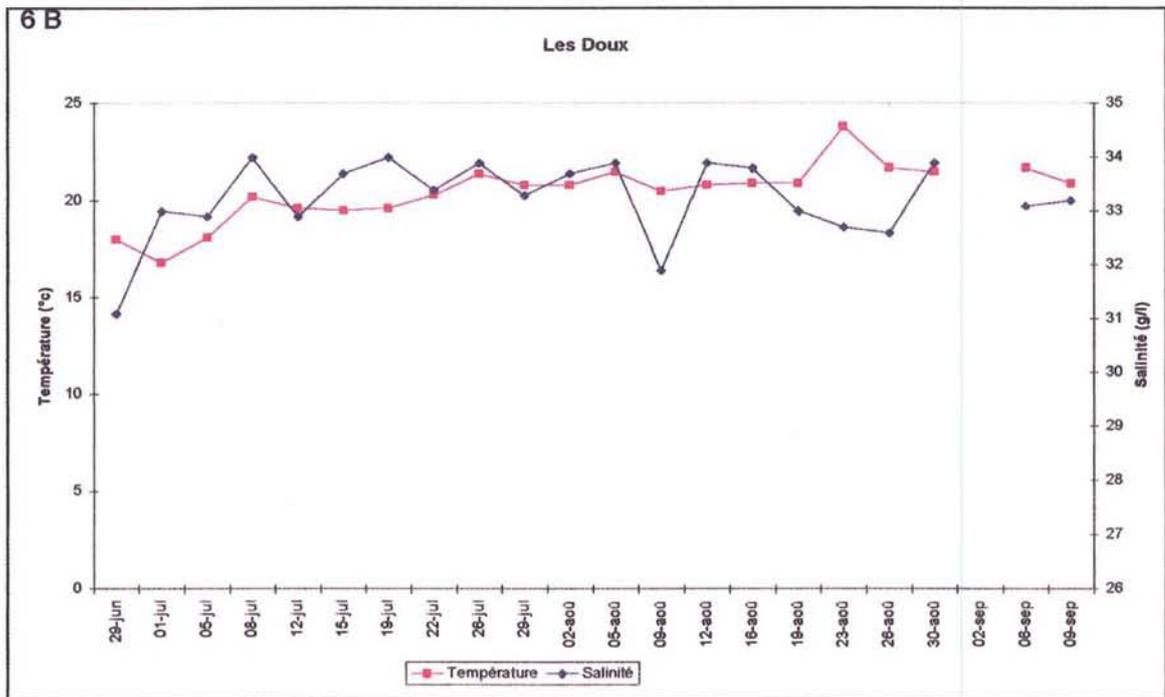
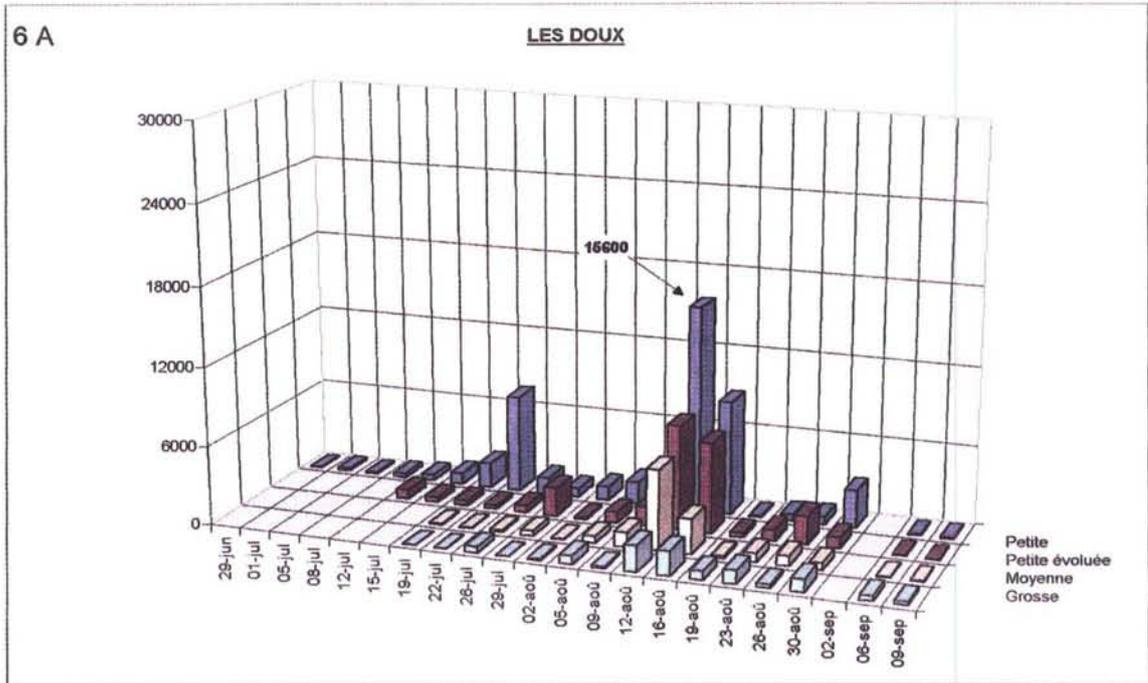


Figure 6 A : Abondance des différents stades larvaires au point « Les Doux ».  
 Figure 6 B : Evolution des températures et salinités au point « Les Doux ».

CHARENTE

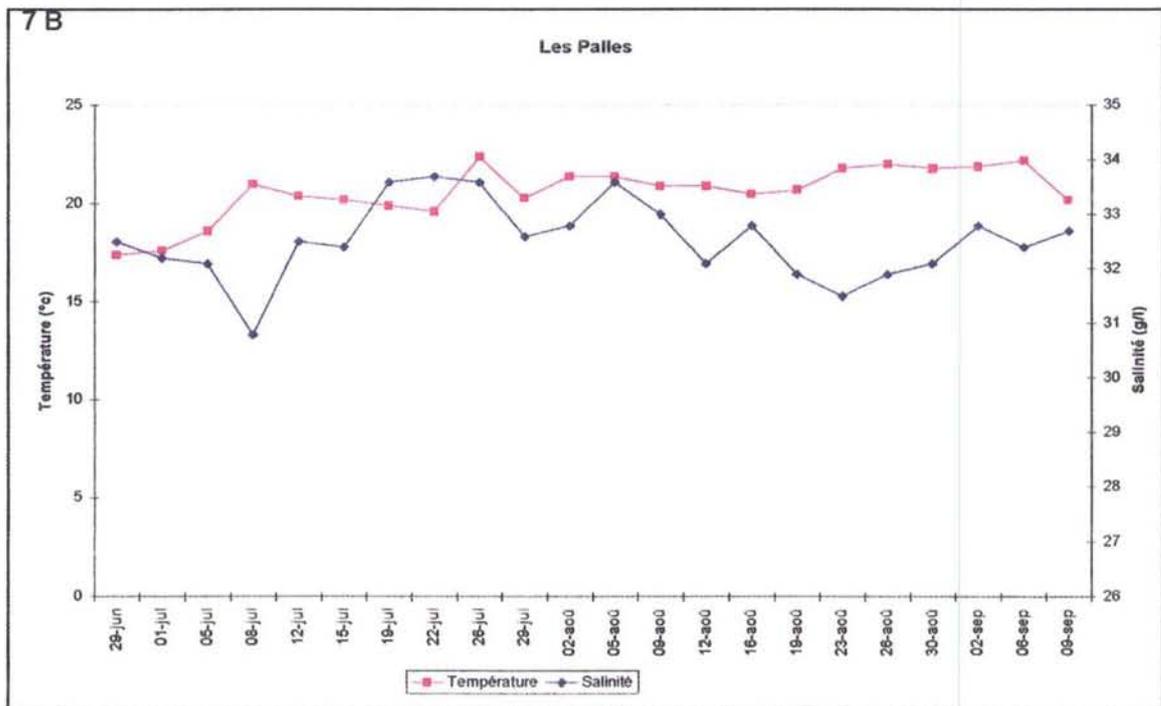
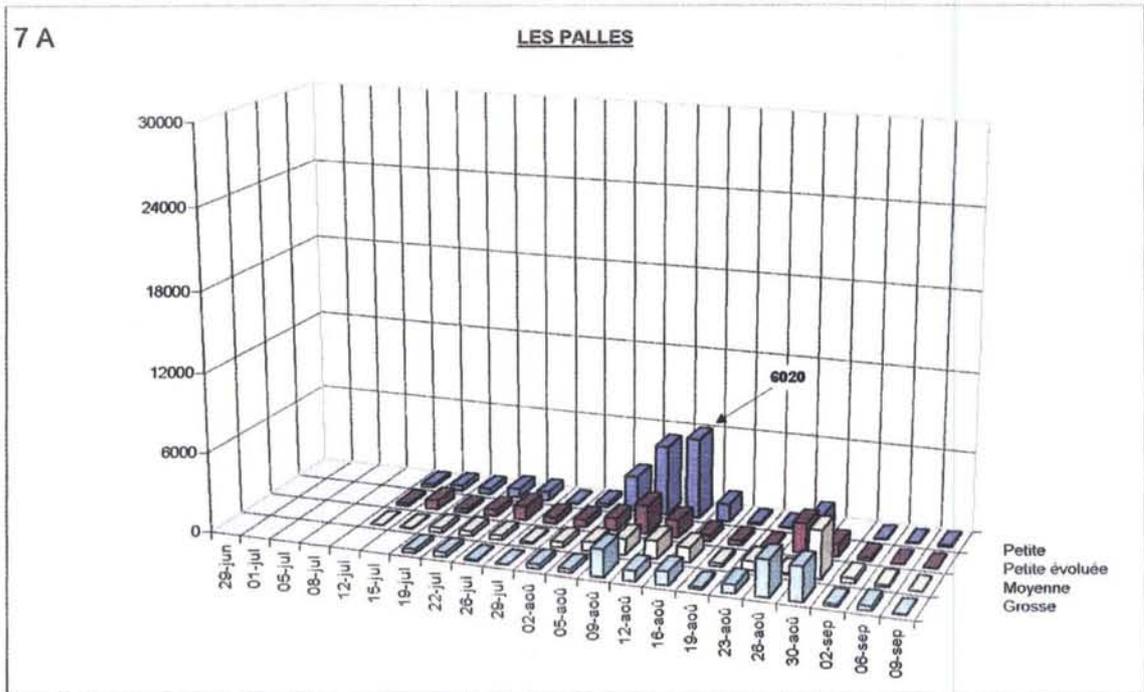


Figure 7 A : Abondance des différents stades larvaires au point « Les Palles ».

Figure 7 B : Evolution des températures et salinités au point « Les Palles ».

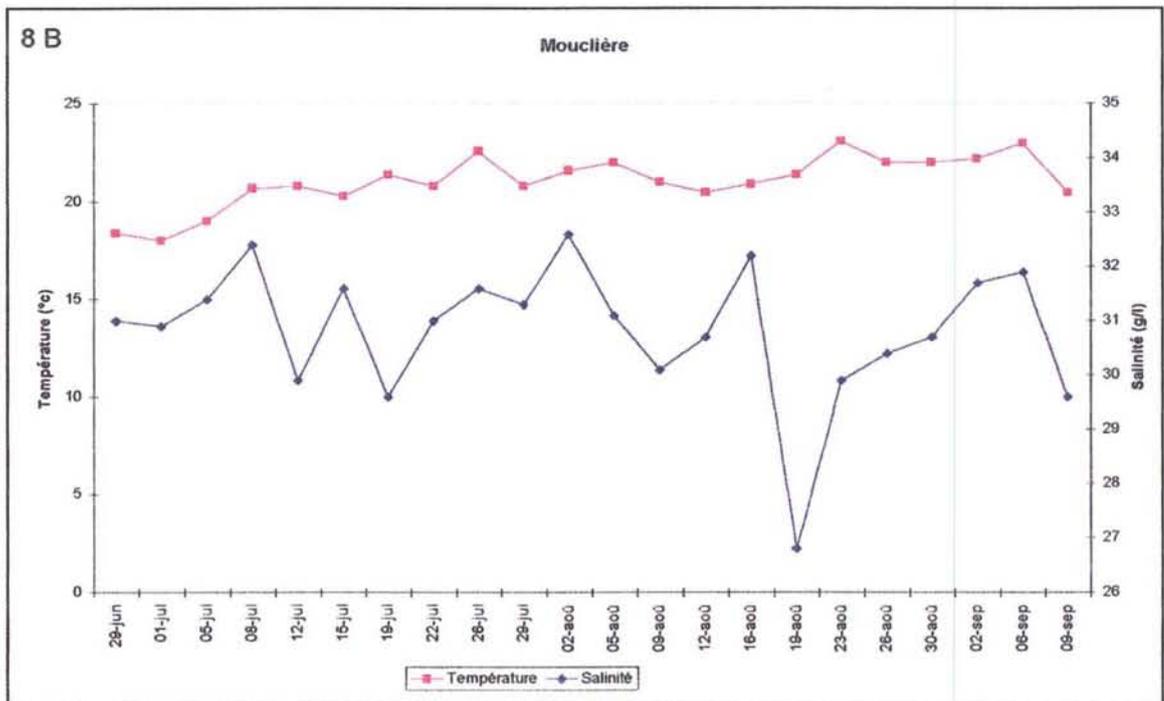
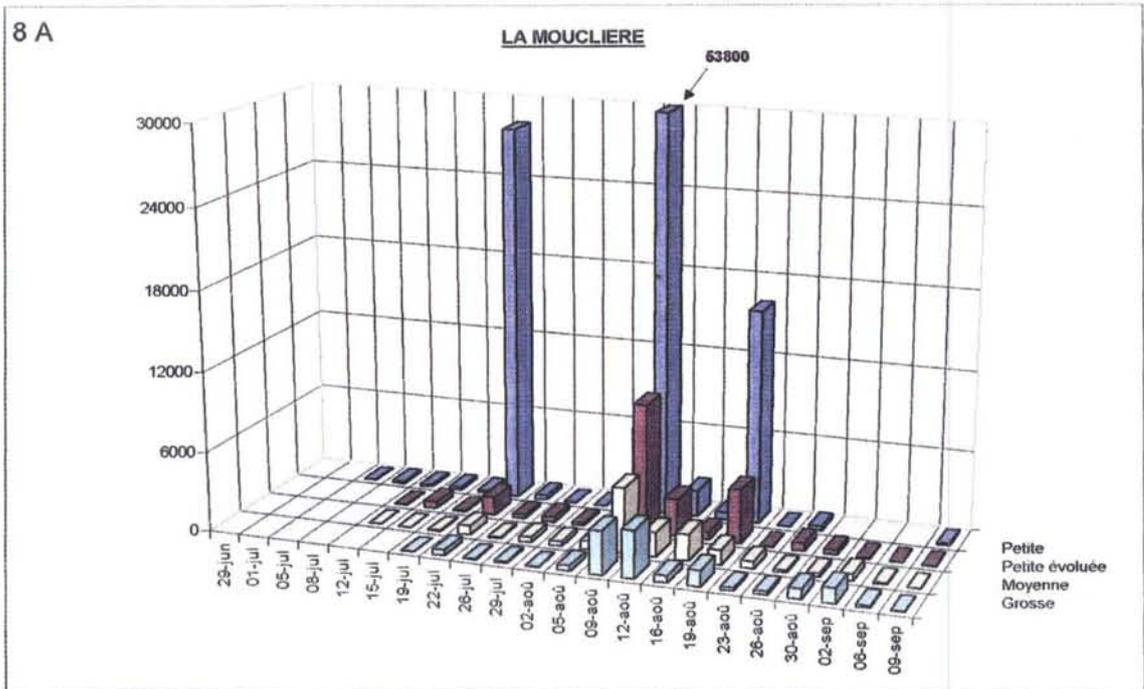


Figure 8 A : Abondance des différents stades larvaires au point « La Mouclière ».  
 Figure 8B : Evolution des températures et salinités au point « La Mouclière ».

L'évolution larvaire, pour chaque station de prélèvement, est représentée par la Figure 9 (A-F) qui suit :

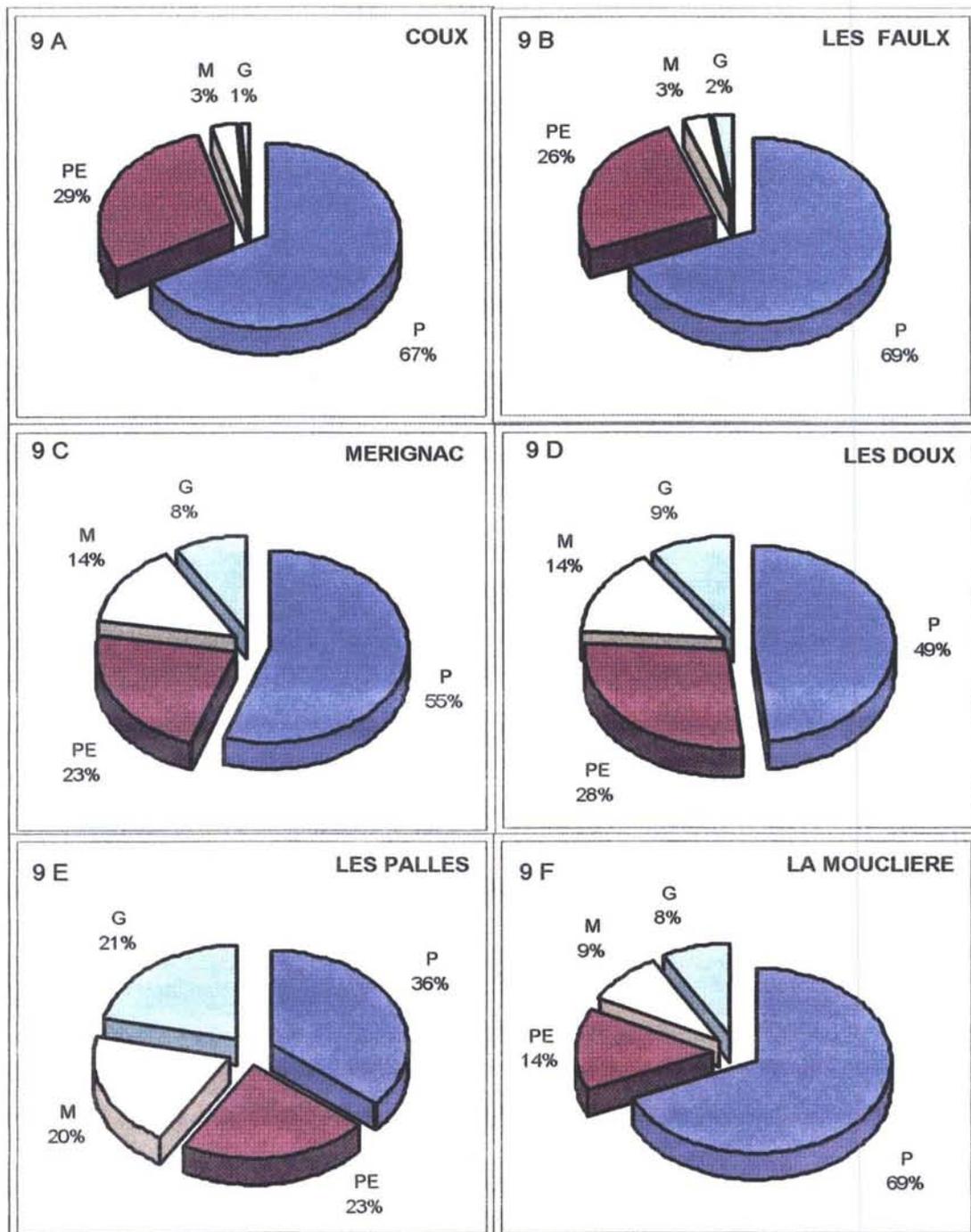


Figure 9 : Répartition des différents stades larvaires pour les six points de prélèvement.

P : « petites » ; PE : « petites évoluées » ; M : « moyennes » ; G : « grosses ».

On observe des similitudes dans la répartition des différents stades larvaires entre les deux points caractéristiques de chaque zone (Seudre, Bassin

et Charente). Pour le point « Les Palles », l'hypothèse d'une meilleure survie larvaire parmi les six points se vérifie par un pourcentage de larves au stade « grosse » très largement supérieur aux autres points, laissant supposer un excellent captage dans ce secteur.

### 3.3 - LARVES DE MOULES

L'objectif du suivi de reproduction de la moule est double : il sert, d'une part à informer les mytiliculteurs des périodes les plus propices au captage et, d'autre part à indiquer aux ostréiculteurs si la période de reproduction des moules est terminée.

La reproduction des moules s'échelonne sur une plus grande période (février à juin) que celle des huîtres. Par conséquent, le suivi, en fonction de sa faible fréquence d'échantillonnage, ne permet de donner que des indications partielles.

Dates	Points	Petites	Moyennes	Grosses	T°C	S°/oo
23-mar	Boyard		60	7200	11,1	31,9
08-avr	Boyard				14	
22-avr	Boyard		150	6000	12,2	33,1
06-mai	Boyard			25	14,5	31,4
20-mai	Boyard		25	2200	14,8	32,7
09-jun	Les Doux	300	600	30	17	31,1
21-jun	Les Doux	600	100	75	17,9	33,2

Tableau 1 : Répartition des stades larvaires de moules, de température et de salinité, pour les points « Boyard » et « Les Doux ».

On peut cependant effectuer les observations suivantes :

- le 23 mars 1999, le nombre de larves au stade « grosse » étant élevé, 7 200 individus / 15 m<sup>3</sup>, (pour une température de 11°C) indique que les premières pontes étaient antérieures,
- en juin la présence de larves au stade « grosse » est beaucoup plus faible mais on note la présence de larves au stade « petite », les températures de l'eau étant comprises entre 17 et 18°C,
- les émissions larvaires semblent bonnes : 1999 est considérée comme une « bonne année » pour le captage de moules.

### 3.4 - TEMPERATURE ET SALINITE

#### La température (Figure 10)

La température de l'eau de mer est fraîche dans la dernière semaine de juin et présente même une baisse dans certains secteurs dès la première semaine de juillet, due à un rafraîchissement climatique à ce moment-là : 17,4°C aux Palles le 29 juin, et 16,8°C aux Doux le 1er juillet.

Inversement, les eaux les plus chaudes ont été rencontrées essentiellement en août atteignant 24,8°C, en Seudre.

Deux variations brusques de température ont été enregistrées :

- entre les 19 et 23 août, où la température de l'eau de mer a augmenté de 3°C (Faulx, Mérignac et Doux) ; cette variation s'expliquerait en partie par l'heure prélèvement (respectivement autour de 17 heures, et autour de 13 heures) ou l'ensoleillement différent influe sur la température de l'eau,
- entre les 5 et 23 août, où on a observé une diminution brutale de température, consécutive à de très gros orages, qui n'a apparemment pas affecté l'évolution larvaire, puisque la température de l'eau est restée supérieure à 20°C.

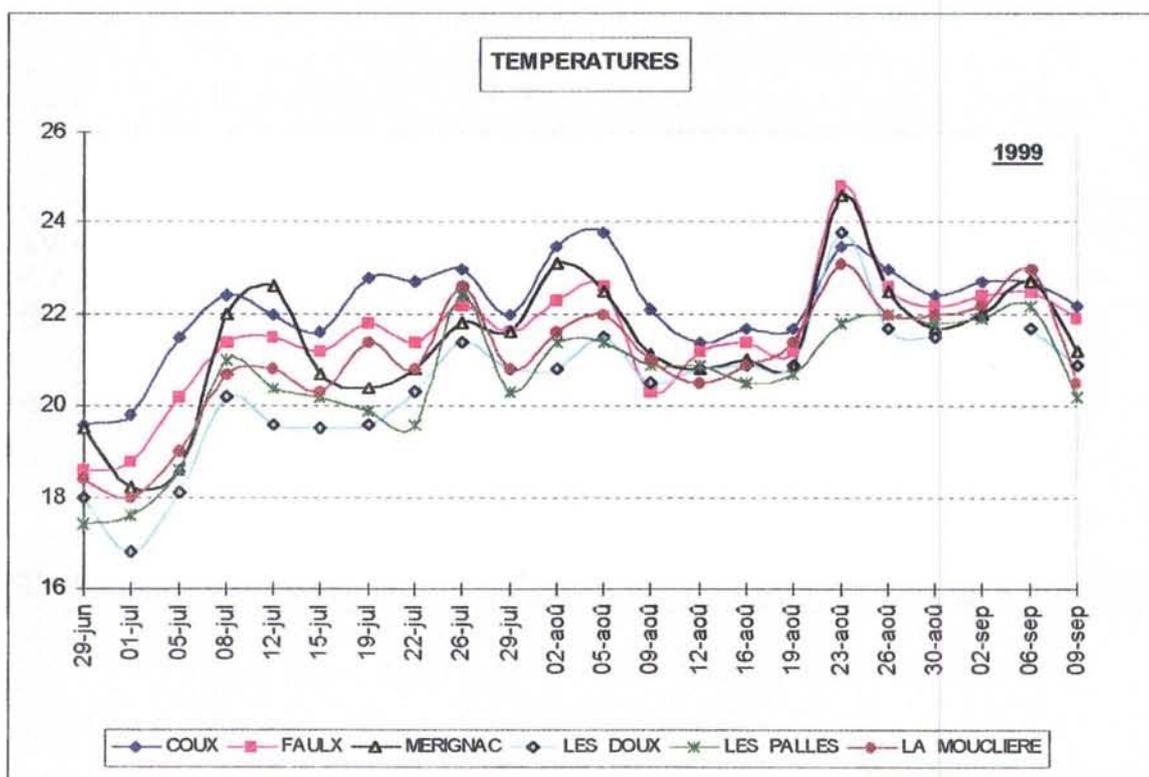


Figure 10 : Evolution de la température aux différents points de prélèvement..

### La salinité (Figure 11)

Dès le début de la campagne, la salinité était stable. En milieu de campagne, elle a été légèrement supérieure à la moyenne avec 33,0‰ environ, sauf à La Moulière, secteur le plus directement influencé par les eaux de la Charente.

Les valeurs les plus faibles sont relevées, toujours à La Moulière, le 19 août (26,8‰), ainsi que les 19 juillet et 9 septembre (29,6‰).

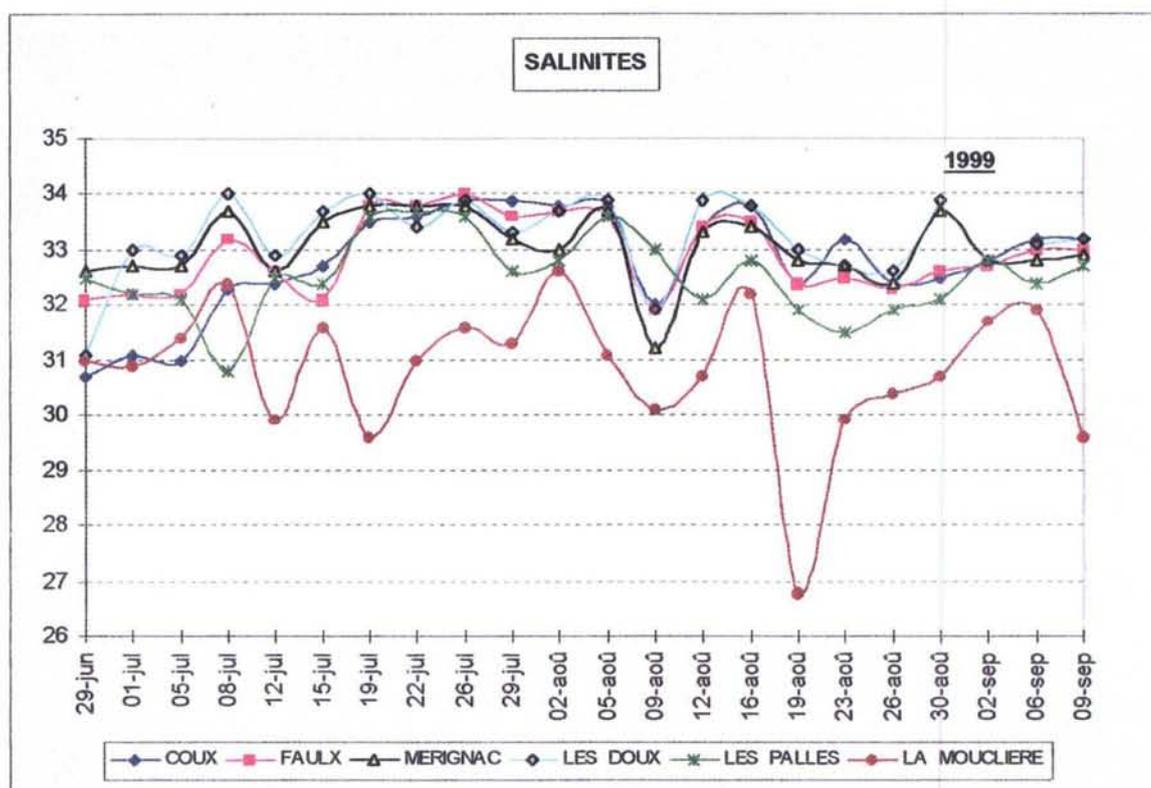


Figure 11 : Evolution de la salinité aux différents points de prélèvement.

### 3.5 - METEOROLOGIE

Le développement larvaire de l'huître creuse étant tributaire des conditions climatiques, nous nous sommes intéressés aux renseignements fournis par le Centre Météo-France de la Charente-Maritime :

- **juin** fut un mois caractéristique, tantôt chaud, tantôt frais, avec une mer généralement belle, mais la dernière semaine a été pluvieuse ; on a ainsi relevé une température moyenne de 18,0°C à Moëze, localité proche du bassin de Marennes-Oléron,

- **juillet** a été plutôt chaud, mis à part une première semaine fraîche, avec une température supérieure à la moyenne (21,2°C), entrecoupé d'orages forts survenus surtout le 12 et les derniers jours du mois,
- **août** a connu des épisodes mouvementés : alternance d'orages et de beau temps. De très violents orages ont marqué les journées de la fin de la première décade ; néanmoins, les journées caniculaires ont été nombreuses durant ce mois d'août,
- **septembre**, la première décade présentait un temps assez variable, mais généralement bien ensoleillé.

### 3.6 - CONCLUSION DE LA CAMPAGNE 1999

Malgré une absence d'évolution larvaire due au froid dès les premières pêches, les populations sont apparues nettement à partir du 12 juillet, lorsque les conditions météorologiques sont devenues favorables dans les différents secteurs.

Les faits marquants de cette année auront été :

- un très rapide réchauffement de l'eau de mer dans la troisième semaine d'août,
- une densité élevée de larves au stade de fixation liée en très grande partie aux conditions climatiques et environnementales favorables.

Le captage de cette année 1999 est donc excellent, tant pour les huîtres que pour les moules.

#### IV- BILAN DES TROIS ANNEES D'OBSERVATION DE 1997 A 1999

Il nous est apparu intéressant de faire un bilan des trois années de pêche entre 1997 et 1999 afin de comparer les observations effectuées dans les secteurs étudiés, sur la même période de temps.

##### 4.1 - RECAPITULATIF DES ANNEES 1997 A 1999

Les tableaux 2 à 7, ci-dessous, indiquent par station les quantités totales par année des larves selon les stades, ainsi que les températures et salinités moyennes, pour un même nombre d'échantillons.

Description de la légende :

- P** : « petites »
- PE** : « petites évoluées »
- M** : « moyennes »
- G** : « grosses »

Tableau 2 : Bilan de 1997 à 1999 concernant les stades larvaires, la température et la salinité pour le point « Coux ».

<b>COUX</b>						
Années	<b>P</b>	<b>PE</b>	<b>M</b>	<b>G</b>	<b>T°C</b>	<b>S‰</b>
<b>1997</b>	177145	16870	5310	1790	21,5	33,2
<b>1998</b>	381170	15210	3420	1510	21,7	33,4
<b>1999</b>	370370	160960	16930	6630	22,2	32,8

Tableau 3 : Bilan de 1997 à 1999 concernant les stades larvaires, la température et la salinité pour le point « Les Faulx ».

<b>LES FAULX</b>						
Années	<b>P</b>	<b>PE</b>	<b>M</b>	<b>G</b>	<b>T°C</b>	<b>S‰</b>
<b>1997</b>	1030160	8690	2835	2340	21,0	33,8
<b>1998</b>	8400	570	1215	740	21,0	33,7
<b>1999</b>	228560	84690	10680	7840	21,6	32,9

Tableau 4 : Bilan de 1997 à 1999 concernant les stades larvaires, la température et la salinité pour le point « Mérignac ».

<b>MERIGNAC</b>						
<b>Années</b>	<b>P</b>	<b>PE</b>	<b>M</b>	<b>G</b>	<b>T°C</b>	<b>S‰</b>
<b>1997</b>	44710	29315	6470	2240	20,5	33,8
<b>1998</b>	58470	21580	11995	9620	20,6	33,6
<b>1999</b>	55470	22680	13875	8470	21,4	33,1

Tableau 5 : Bilan de 1997 à 1999 concernant les stades larvaires, la température et la salinité pour le point « Les Doux ».

<b>LES DOUX</b>						
<b>Années</b>	<b>P</b>	<b>PE</b>	<b>M</b>	<b>G</b>	<b>T°C</b>	<b>S‰</b>
<b>1997</b>	26600	25165	10805	4405	20,3	34,3
<b>1998</b>	28280	1410	2240	1310	19,8	34,0
<b>1999</b>	44680	25855	13230	8790	20,4	33,2

Tableau 6 : Bilan de 1997 à 1999 concernant les stades larvaires, la température et la salinité pour le point « Les Palles ».

<b>LES PALLES</b>						
<b>Années</b>	<b>P</b>	<b>PE</b>	<b>M</b>	<b>G</b>	<b>T°C</b>	<b>S‰</b>
<b>1997</b>	86750	5580	21800	17705	20,1	33,2
<b>1998</b>	32250	36760	29180	15305	19,8	33,3
<b>1999</b>	19705	12315	10980	11720	20,6	32,5

Tableau 7 : Bilan de 1997 à 1999 concernant les stades larvaires, la température et la salinité pour le point « La Mouclière ».

LA MOUCLIERE						
Années	P	PE	M	G	T°C	S‰
1997	119370	31960	10640	9240	20,4	31,3
1998	36900	14010	8425	5215	20,2	31,9
1999	102395	21505	13510	12190	21,0	30,8

De manière générale, la densité de larves au stade « petite » montre des variations inter-annuelles importantes : à titre d'exemple le nombre de larves au stade « petite » en 1999, à Faulx, est multiplié par 27 par rapport à 1998, et divisé par 4,5 par rapport à 1997. Ces variations semblent donc être plus marquées par des phénomènes généraux, comme les conditions météorologiques, que des phénomènes locaux.

De plus, on constate une température moyenne de l'eau, en 1999, plus élevée que les autres années. Le facteur température apparaît influant sur les densités larvaires des stades évolués, marqué ici par la présence de larves au stade « grosse » bien plus élevée que les années 1997 et 1998 (sauf aux Palles).

Les graphiques suivants (élaboré à partir du Tableau 8) donnent les pourcentages des larves par stade et par année, tous secteurs confondus.

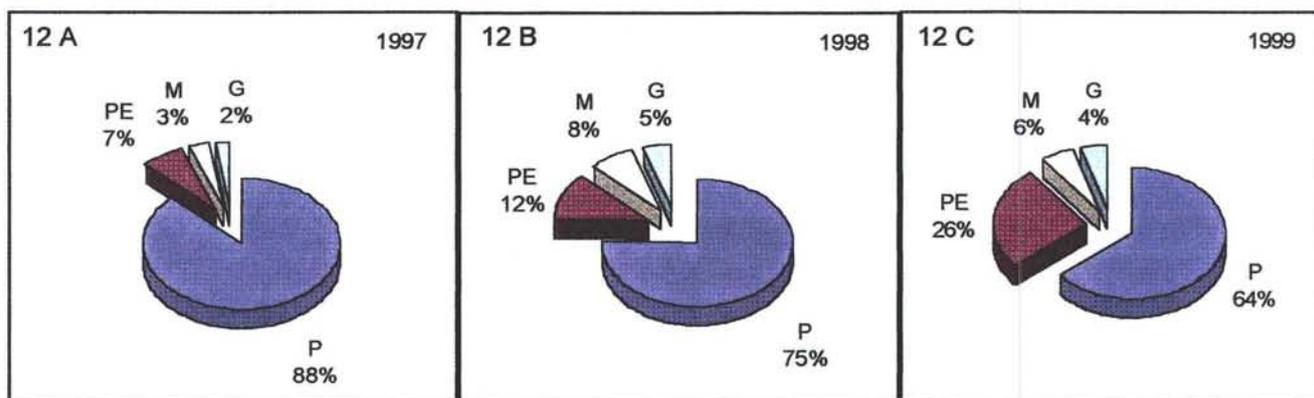


Figure 12 : Répartition des stades larvaires par année.

Tableau 8 : Bilan total de 1997 à 1999 concernant les stade larvaires, la température et la salinité.

<b>Bilan total</b>						
	<b>P</b>	<b>PE</b>	<b>M</b>	<b>G</b>	<b>T°C</b>	<b>S‰</b>
<b>1997</b>	1484735	117580	57860	37720	20,6	33,3
<b>1998</b>	545470	89540	56475	33700	20.5	33,3
<b>1999</b>	821180	328005	79205	55640	21,2	32,6

Ces graphiques mettent en évidence la disparité des évolutions larvaires au cours des trois années. Les chiffres de 1999 se distinguent de ceux des autres années par une répartition plus équilibrée des larves à différents stades.

#### 4.2 - COMPARAISON DES POPULATIONS AUX STADES « PETITE » ET « GROSSE »

Les Figures 13, 14 et 15, ci-après, représentent les moyennes annuelles des populations larvaires « petites » et « grosses » (en logarithme) par secteur, en fonction des semaines d'échantillonnages.

Globalement, ces histogrammes indiquent que la présence de larves au stade « petite » est plus élevée qu'au stade « grosse ». La survie de ces dernières est en effet tributaire des facteurs météorologiques et environnementaux : température, apports d'eau douce, prédation, résistance,... Seulement, une faible quantité de larves émises arrivent au stade de fixation.

Les plus importantes émissions larvaires ont lieu aux semaines 30 et 33 ; l'apparition des larves au stade « grosse » se produit principalement aux semaines 33 et 35 voir 36, pour le secteur Seudre. L'évolution est donc conforme aux deux semaines classiquement nécessaires au développement larvaires.

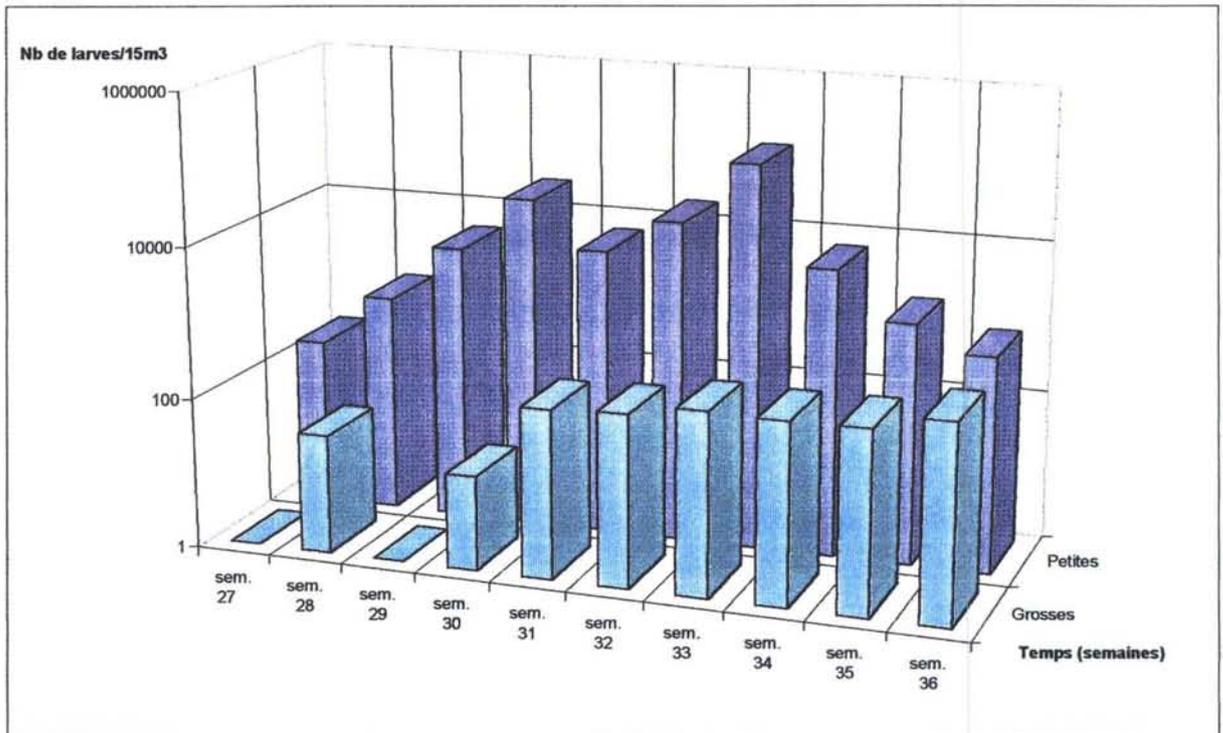


Figure 13 : Moyenne des quantités de larves (petites et grosses) pour les années 1997, 1998 et 1999 pour le secteur Seudre.

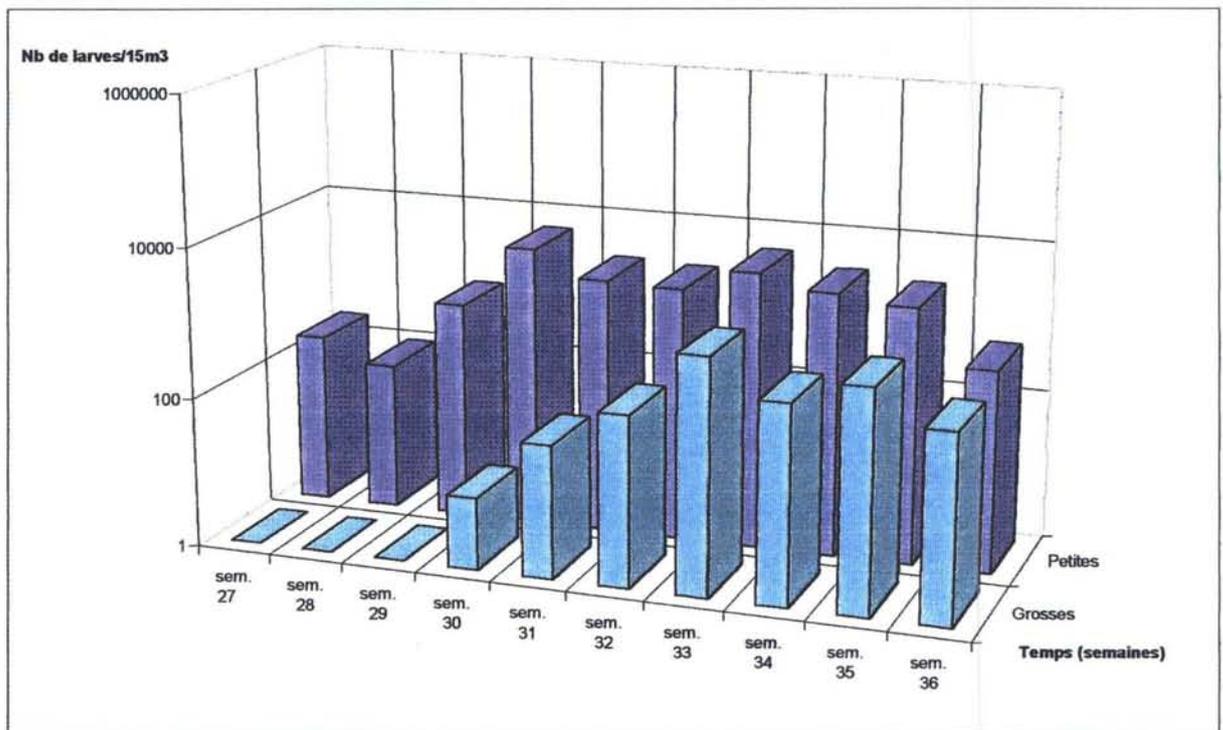


Figure 14 : Moyenne des quantités de larves (petites et grosses) pour les années 1997, 1998 et 1999 pour le secteur Bassin Marennes-Oléron.

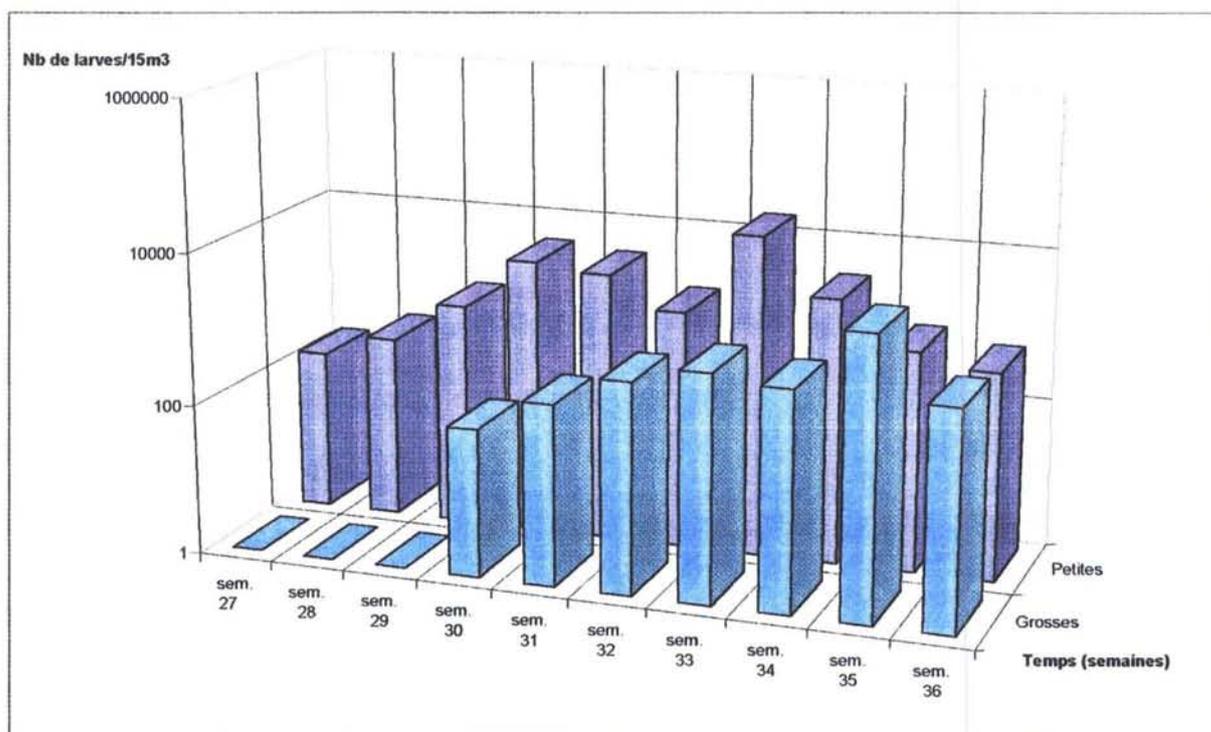


Figure 15 : Moyenne des quantités de larves (petites et grosses) pour les années 1997, 1998 et 1999 pour le secteur Charente.

Toutefois, nous observons que les secteurs Bassin Marennes-Oléron et Charente évoluent globalement de la même manière à la différence du secteur Seudre. Pour ce dernier les émissions larvaires semblent précoces, cependant la quantité de larves au stade « grosse » se stabilise rapidement par rapport aux autres secteurs.

Ces différences indiquent des caractéristiques environnementales différentes entre les secteurs Bassin Marennes-Oléron et Charente et le secteur Seudre, influençant les émissions et l'évolution des larves.

Néanmoins, l'observation de ces trois figures fait apparaître une nette croissance larvaire à partir de la semaine 33, traduisant de bonne condition environnementale.

#### 4.3 - RELATION RECRUTEMENT ET TEMPERATURE / SALINITE (DIAGRAMMES T-S)

La température et la salinité sont des facteurs prépondérants pour l'émission et le développement larvaire. Les figures 16, 17 et 18 représentent l'effet combiné de la température et de la salinité sur le recrutement inter-annuel de l'huître creuse selon les différents secteurs.

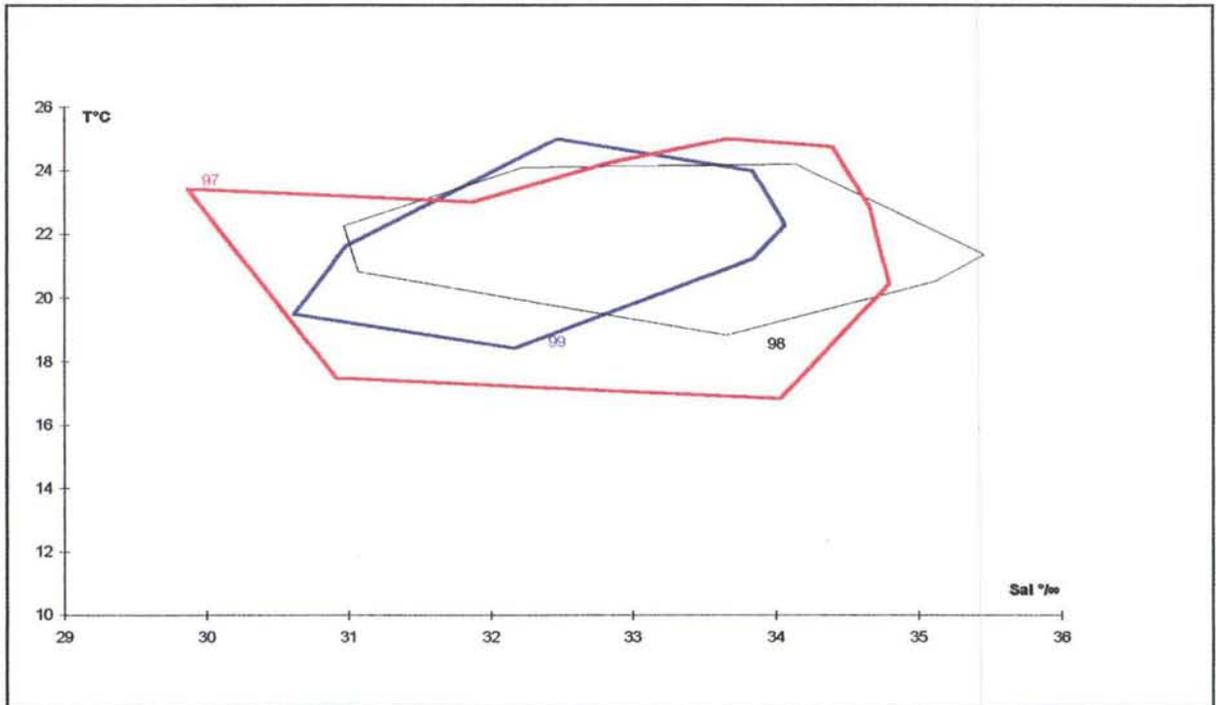


Figure 16 : Effet combiné de la température et de la salinité sur le recrutement inter-annuel de l'huître creuse en Seudre.

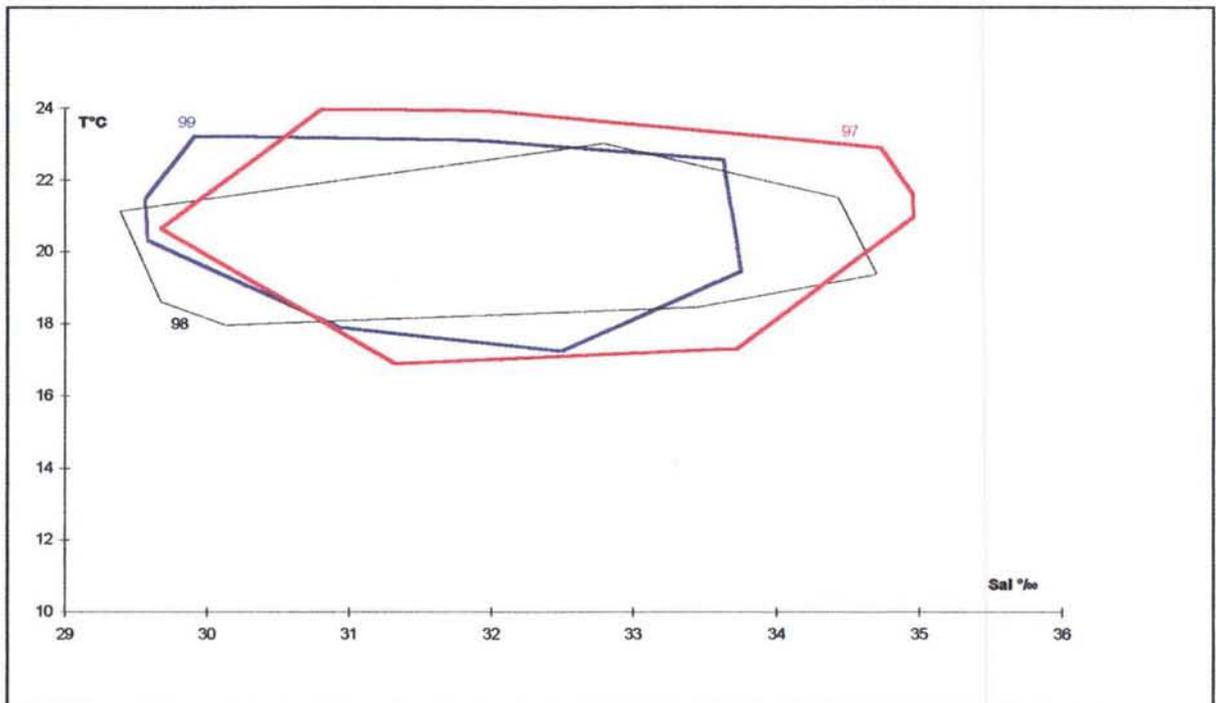


Figure 17 : Effet combiné de la température et de la salinité sur le recrutement inter-annuel de l'huître creuse en Charente.

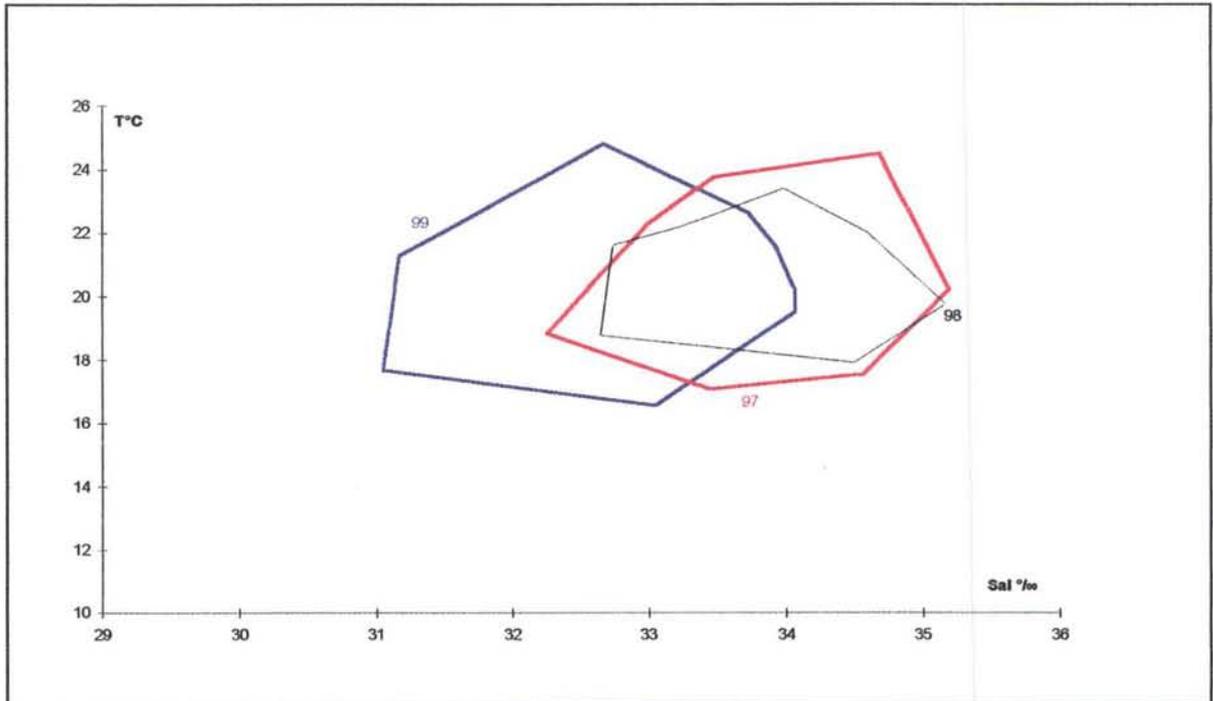


Figure 18 : Effet combiné de la température et de la salinité sur le recrutement inter-annuel de l'huître creuse dans le bassin de Marennes-Oléron.

L'observation du diagramme T-S (Figure 17) du secteur situé au débouché de la Charente montre, pour les 3 années, une extension large des salinités qui ont évolué entre 29,5 et 35 ‰ environ.

En Seudre, le nuage de points est légèrement moins étendu, mais on note, pour 99, une salinité plus faible.

En revanche, dans le bassin de Marennes-Oléron, il apparaît une nette différence dans la structure thermohaline suivant les années : l'été 99 accusait une salinité plus faible que les années 97 et 98, pour à peu près la même fourchette de température. Ce sont vraisemblablement ces dessalures qui sont à l'origine du bon captage observé en 99.

Par contre, le modeste captage observé en 98 ne peut être attribué uniquement aux salinités plus élevées. D'autres facteurs ont vraisemblablement causé de mauvaises émissions larvaires. L'année 98 est connue, en effet, pour présenter des mauvaises croissances (LCPC, 1999).

#### 4.4 - CONCLUSION

Les observations menées dans le bassin de Marennes-Oléron, en 1999, comparées aux autres années, montrent une très bonne évolution larvaire avec, notamment, une plus grande quantité de larves au stade « petite évoluée », étape cruciale dans le processus biologique.

Les résultats de ces trois années d'observation permettent de dire que l'année 98 a connu un captage qui peut être qualifié de médiocre contrairement à l'année 99 qui se révèle excellente en matière de captage. L'année 97 pourra être considérée comme « moyenne ».

Nous ne pouvons relier avec certitude les problèmes de captage de 1998 avec les structures termohalines, d'autres facteurs intervenant vraisemblablement. Il est cependant bon de noter l'influence de la salinité sur le captage de l'année 99, par une dessalure importante fortement marquée sur la bassin Marennes-Oléron.

Les analyses des trois années d'observations combinées ont montré que les périodes de captage des naissains d'huîtres ont lieu ponctuellement durant les deux dernières décades du mois d'août.

---

## BIBLIOGRAPHIE

GRAS P., M. COMPS & G. BARON, 1971. Observations préliminaires sur la reproduction des huîtres dans le bassin de Marennes-Oléron en 1971. SCIENCE et PECHE - Publication mensuelle n° 207 - Octobre 1971.

LCPC, 1999. La croissance des huîtres charentaises *C. gigas* en 1998 - 1999. L'écho des cabanes - n° 28 - Mai-Juin 1999.

METEO-FRANCE - Juin à Septembre, 1999.  
Bulletin Climatologique Mensuel de la Charente-Maritime.

---

## LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Schéma du "train de pêche" utilisé pour la récolte des larves en surface et à environ 1 m de profondeur (d'après GRAS *et al.*, 1971).
- Figure 2 : Carte de présentation des points.
- Figure 3 A : Abondance des différentes tailles larvaires au point « Coux ».
- Figure 3 B : Evolution des températures et salinités au point « Coux ».
- Figure 4 A : Abondance des différentes tailles larvaires au point « Les Faulx ».
- Figure 4 B : Evolution des températures et salinités au point « Les Faulx ».
- Figure 5 A : Abondance des différentes tailles larvaires au point « Mérignac ».
- Figure 5 B : Evolution des températures et salinités au point « Mérignac ».
- Figure 6 A : Abondance des différentes tailles larvaires au point « Les Doux ».
- Figure 6 B : Evolution des températures et salinités au point « Les Doux ».
- Figure 7 A : Abondance des différentes tailles larvaires au point « Les Palles ».
- Figure 7 B : Evolution des températures et salinités au point « Les Palles ».
- Figure 8 A : Abondance des différentes tailles larvaires au point « La Mouclière ».
- Figure 8 B : Evolution des températures et salinités au point « La Mouclière ».
- Figure 9 : Répartition des différents types de taille larvaire pour les six points de prélèvement.
- Figure 10 : Evolution de la température aux différents points de prélèvement
- Figure 11 : Evolution de la salinité aux différents points de prélèvement.
- Figure 12 : Répartition des stades larvaires par année.
- Figure 13 : Moyenne des quantités de larves (petites et grosses) pour les années 1997, 1998 et 1999 pour le secteur Seudre.
- Figure 14 : Moyenne des quantités de larves (petites et grosses) pour les années 1997, 1998 et 1999 pour le secteur Bassin Marennes-Oléron.
- Figure 15 : Moyenne des quantités de larves (petites et grosses) pour les années 1997, 1998 et 1999 pour le secteur Charente.

Figure 16 : Effet combiné de la température et de la salinité sur le recrutement inter-annuel de l'huître creuse en Seudre.

Figure 17 : Effet combiné de la température et de la salinité sur le recrutement inter-annuel de l'huître creuse en Charente.

Figure 18 : Effet combiné de la température et de la salinité sur le recrutement inter-annuel de l'huître creuse dans le bassin de Marennes-Oléron.

---

---

## LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 : Répartition des stades larvaires de moules, de température et de salinité, pour les points « Boyard » et « Les Doux ».
- Tableau 2 : Bilan de 1997 à 1999 concernant les stades larvaires, la température et la salinité pour le point « Les Coux ».
- Tableau 3 : Bilan de 1997 à 1999 concernant les stades larvaires, la température et la salinité pour le point « Les Faulx ».
- Tableau 4 : Bilan de 1997 à 1999 concernant les stades larvaires, la température et la salinité pour le point « Mérignac ».
- Tableau 5 : Bilan de 1997 à 1999 concernant les stades larvaires, la température et la salinité pour le point « Les Doux ».
- Tableau 6 : Bilan de 1997 à 1999 concernant les stades larvaires, la température et la salinité pour le point « Les Palles ».
- Tableau 7 : Bilan de 1997 à 1999 concernant les stades larvaires, la température et la salinité pour le point « La Mouclière ».
- Tableau 8 : Bilan total de 1997 à 1999 concernant les stades larvaires, la température et la salinité.
-

## ANNEXES

I - Extrait du CONTRAT-CADRE "Actions de l'IFREMER au profit de la Section Régionale de la Conchyliculture (SRC) Marennes-Oléron, année 1999".

II - Rappels sur la reproduction chez *Crassostrea gigas*.

III - Récapitulatifs des résultats des six points de prélèvements.

---

**Annexe I -****EXTRAIT DU CONTRAT-CADRE « ACTION DE L'IFREMER AU PROFIT DE LA SECTION REGIONALE DE LA CONCHYLICULTURE MARENNES-OLERON - ANNEE 1999 »****" SUIVI DE LA REPRODUCTION DE L'HUITRE CREUSE *CRASSOSTREA GIGAS* DANS LE BASSIN CHARENTAIS.****Opérateur : Laboratoire Environnement Littoral, La Rochelle****BUT:**

- Détecter les émissions larvaires.
- Suivre dans le temps le devenir des cohortes de larves.
- Permettre la fourniture des informations aux professionnels.

**METHODOLOGIE :**

- Pendant la durée de 12 semaines par année, de juin à début septembre, des pêches de plancton effectuées dans le secteur sud du bassin charentais sont réalisées deux fois par semaine.

- Le plan d'échantillonnage comprend, cette année, six points de prélèvements suivants, sur deux profondeurs, soit au total 24 prélèvements par semaine :

COUX LES FAULX MERIGNAC LES DOUX LES PALLEES LA MOUCLIERE
--

- Les échantillons ramenés au laboratoire font l'objet d'un comptage des larves par classe de taille,
- Les températures sont mesurées « in situ » lors des pêches,
- Les salinités du secteur de la Charente seront mesurées au laboratoire dans des échantillons d'eau complémentaires.

**PARAMETRES OBSERVES :**

- Nombre de larves de chaque classe de taille par unité de volume d'eau de mer,
- Température,
- Salinité.

**DIFFUSION DES RESULTATS :**

- A l'issue de chaque comptage, les résultats sont transmis à la Section Régionale .....

## Annexe II -

### RAPPEL SUR LA REPRODUCTION CHEZ CRASSOSTREA GIGAS (d'après E. HIS et C. CANTIN, 1995)<sup>1</sup>

#### 1 - La sexualité

Chez *Crassostrea gigas*, on rencontre des individus qui sont soit en phase mâle, soit en phase femelle, on dit qu'il y a une sexualité alternative irrégulière, l'inversion du sexe pouvant avoir lieu, soit au cours d'une saison, soit au cours de saisons consécutives.

#### 2 - Gonade et maturité sexuelle

L'appareil reproducteur est réduit aux gonades qui sont formées de tubules envahissant la masse viscérale. Il n'existe aucune formation annexe (glande accessoire, organe copulateur...), ce qui facilite le changement de sexe.

Les cycles sexuels sont sous l'influence de facteurs climatiques, hydrologiques et nutritionnels. Chez *Crassostrea gigas*, la période de reproduction va, en moyenne, de la mi-juin aux premiers jours de septembre.

Ces facteurs externes agissent à la fois sur la vitesse de la gamétogénèse et la fréquence des émissions.

L'influence de la latitude est conditionnée par l'action thermique de l'eau : les huîtres *Crassostrea gigas* peuvent maturer leurs gamètes mais ne les émettent généralement pas sur le littoral de la Manche, sauf lors des étés exceptionnellement chauds.

On observe également que la durée de la gamétogénèse est conditionnée par les températures hivernales (pontes plus précoces à l'issue d'hivers peu rigoureux).

Ce rôle de la température est bien mis en évidence par le conditionnement des géniteurs en écloserie où l'émission de gamètes peut être obtenue en dehors de la saison normale de reproduction lorsque ces bivalves sont maintenus à une température convenable, en présence d'une nourriture abondante.

Une légère dessalure favorise la maturation chez les huîtres creuses, mais il ne faut pas descendre en-dessous de 25 pour mille. En période de pleine maturité, *Crassostrea gigas* est particulièrement sensible à cette dessalure, qui peut engendrer des mortalités.

1 - HIS E. & C. CANTIN, 1995. Biologie et physiologie des coquillages. IFREMER - R.INT.DEL/95.06/ARCACHON.

L'apport nutritionnel joue un rôle très important sur le commencement et la durée de la gamétogénèse. Le jeûne provoque l'arrêt des phénomènes sexuels et la lyse des gamètes.

### 3 - Emission des gamètes, la fécondation

#### 3.1 - L'émission des gamètes

La maturité des gamètes intervient à la fin de la gamétogénèse. Ce stade correspond à un état physiologique particulier : "la phase instable".

Une stimulation (thermique, chimique, etc...) provoque l'émission qui peut être partielle, généralement en début de saison de reproduction, ou plus importante en cours de saison.

Tout changement brusque (entre certaines limites) des facteurs de milieu provoque l'émission des gamètes, il ne semble pas exister de stimulus sélectif et l'action simultanée de plusieurs excitants est plus efficace que celle que donne chacun d'entre eux séparément. C'est ce qui explique une fréquence plus importante des émissions en période de vives-eaux pendant lesquelles l'instabilité des conditions de milieu est la plus grande : variations de pression, chocs thermiques, variations de salinité plus importantes, en liaison avec l'amplitude de la marée et la durée des périodes d'assec.

En ce qui concerne *Crassostrea gigas*, le frai intervient principalement pendant le descendant et non pendant le montant à la suite de l'assec. Enfin, les mâles sont généralement plus sensibles que les femelles et leur émission stimule les individus voisins.

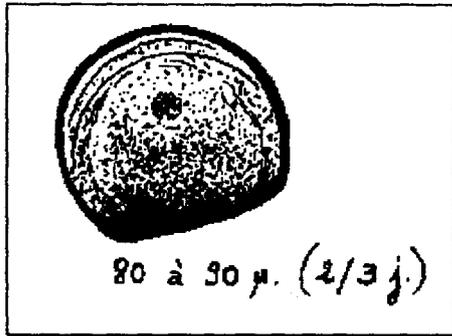
Chez *Crassostrea gigas*, le nombre de gamètes émises peut atteindre plusieurs dizaines de millions.

#### 3.2 - la fécondation

La fécondation se produit dans le milieu naturel, dans les premières minutes après la rencontre des gamètes mâle et femelle.

Après la phase embryonnaire survient la phase larvaire dont le premier stade est la trocophore qui devient véligère dans les premières 24 heures qui suivent la fécondation.

Ce premier stade se caractérise par un organe de nage bilobé : le vélum cilié. La coquille, d'abord impaire, est formée des 2 valves qui entourent la masse viscérale. La jeune larve a une forme de "D" majuscule, le tube digestif est fonctionnel, puis apparaît ultérieurement une coquille secondaire. Le crochet commence à se développer, la morphologie de la larve change complètement.



Lorsque la larve approche de la métamorphose, une tache sombre apparaît au niveau de l'emplacement des futures filaments branchiaux : la larve est dite "oeillée". Ce phénomène annonce de profondes transformations qui intéressent de nombreux organes.

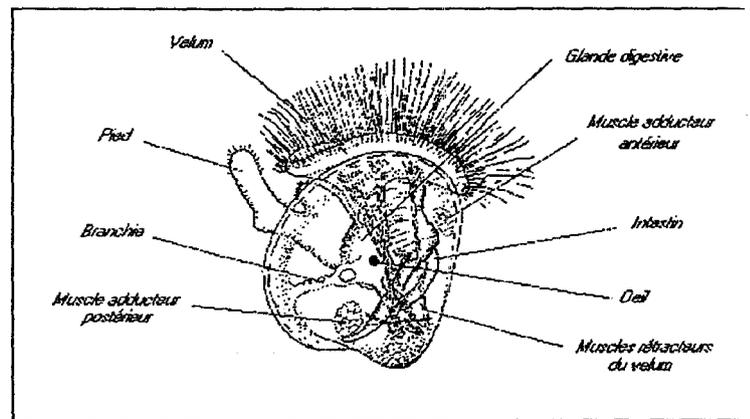
*Dessin d'une larve d'huître, stade « petite » (d'après photographie, in Gras et al., 1971)<sup>2</sup>*

La véligère approche et dépasse à hauteur de 300  $\mu$ m, le pied se développe, c'est la pédivéligère.

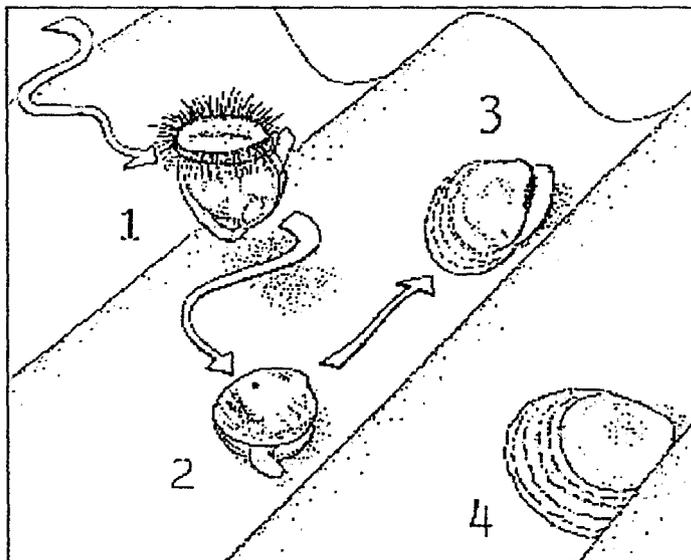
La larve peut encore nager grâce à son vélum, ou ramper sur les supports grâce à son pied.

Elle cherche un support approprié pour se fixer et subir la métamorphose.

(cf. différents stades, page suivante)



*Schéma d'une larve d'huître (d'après JONES & JONES in J-P JOLY et al, 1989)<sup>3</sup>*

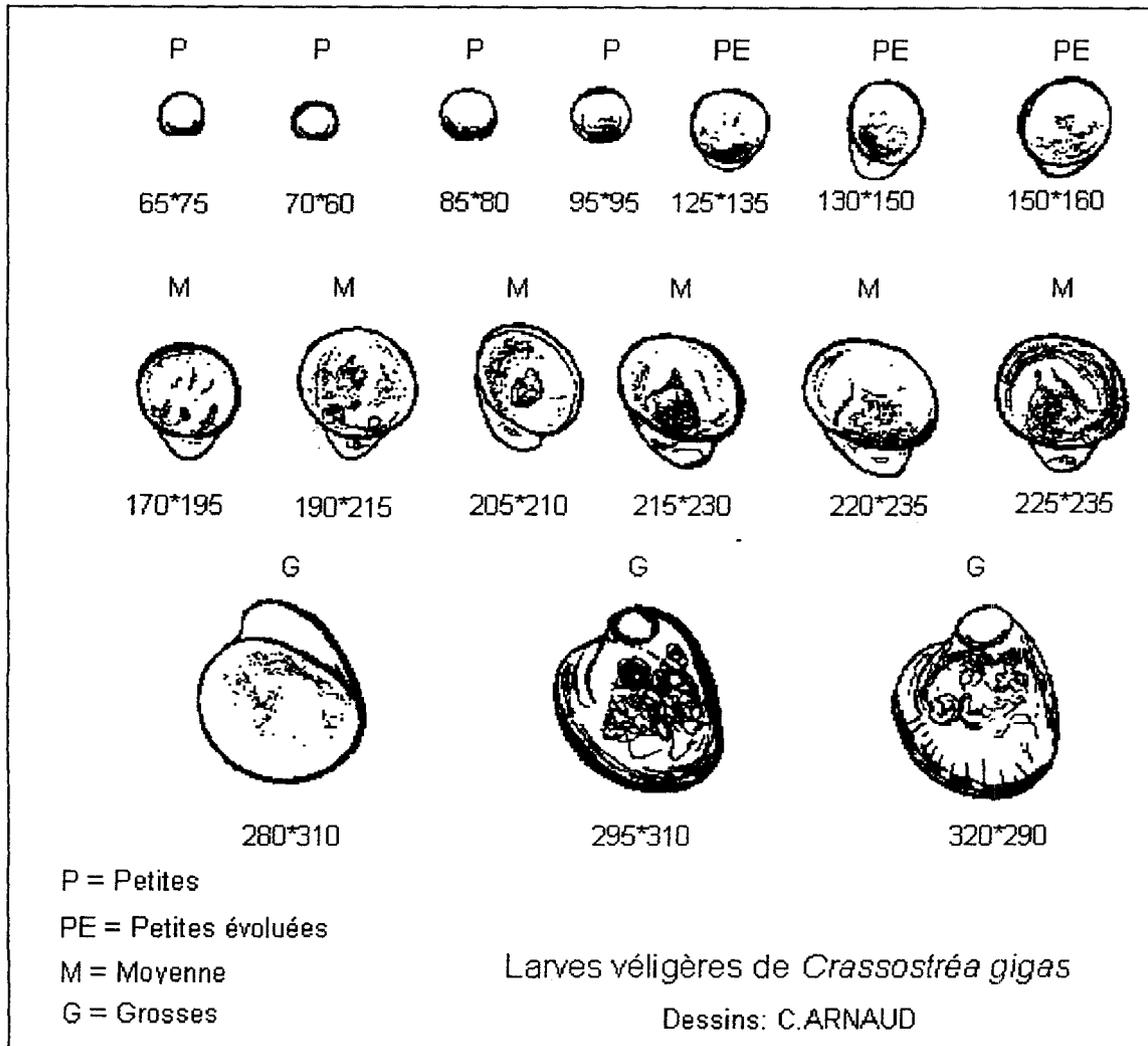


1 : larve pédivéligère nageuse,  
2 : larve rampant sur le support à l'aide de son pied,  
3 : larve fixée par le bord de la coquille,  
4 : larve en croissance s'étalant sur le collecteur.

*Schéma représentant les différentes phases de la fixation des larves d'huîtres sur un collecteur à lamelles (J-P JOLY et al., 1989)<sup>3</sup>*

2 - GRAS P., M. COMPS & G. BARON, 1971. Observations préliminaires sur la reproduction des huîtres dans le bassin de Marennes-Oléron en 1971. SCIENCE et PECHE - Publication mensuelle n° 207 - Octobre 1971.

3 - JOLY J.-P., A. BODOY & J.P. BAUD, 1989. Guide du télécaplage. IFREMER - R.INT.DRV-89.023/RA/OUISTREHAM.



REMARQUE : Une fois émises, les larves évoluent en fonction des variations de leur environnement, elles n'atteignent donc pas systématiquement le stade de fixation.

Jours après la fécondation	Appellations des malacologistes	Taille (µm)	Stades selon les biologistes conchylicoles	Taille (µm)
1 à 6	véligères larves D	57 - 105	PETITES dont * grises (âge 24h) * en évolution	57 - 105
6 à 18	véligères umbonées	105 - 260	EVOLUEES MOYENNES GROSSES	105 - 150 150 - 235 235 - 260

---

18 à 22	véligères oeuillées	260 - 280	OEILLEES	260
22 à 24	pédivéligères	280 - 300		
> 24	plantigrades	> 300	NAISSAINS	> 300

*Stades employés par les biologistes conchylicoles pour décrire le développement larvaire de *Crassostrea gigas* et leur équivalence avec les appellations des malacologistes. (d'après E. HIS et C. CANTIN, 1995)*

---

## ANNEXE III -

RECAPITULATIF DES RESULTATS DES SIX POINTS DE PRELEVEMENTS EN 1999

COUX						
Dates	P	PE	M	G	T°C	Sal ‰
29/06/99					19,6	30,7
01/07/99	50				19,8	31,1
05/07/99	1750				21,5	31
08/07/99	780				22,4	32,3
12/07/99	120				22	32,4
15/07/99	16600				21,6	32,7
19/07/99	85100	12400	160		22,8	33,5
22/07/99	1220	10300	250		22,7	33,6
26/07/99	750	900	520	120	23	33,9
29/07/99	90	440	1520	730	22	33,9
02/08/99	33800	40	360	600	23,5	33,8
05/08/99	48320	32400	440	180	23,8	33,8
09/08/99	11400	66850	9200		22,1	32
12/08/99	82770	2660	1820	440	21,4	33,4
16/08/99	12420	14880	370	950	21,7	33,8
19/08/99	13630	5400			21,7	32,4
23/08/99	53860	3380	110	85	23,5	33,2
26/08/99	1740	6280	750	560	23	32,4
30/08/99	2260	280	830	1590	22,4	32,5
02/09/99	3120	1950	100	340	22,7	32,8
06/09/99	590	2800	400	840	22,7	33,2
09/09/99			100	195	22,2	33,2

LES FAULX						
Dates	P	PE	M	G	T°C	Sal ‰
29/06/99	50				18,6	32,1
01/07/99	210				18,8	32,2
05/07/99	580				20,2	32,2
08/07/99	250				21,4	33,2
12/07/99	220				21,5	32,6
15/07/99	2700				21,2	32,1
19/07/99	16240	1040			21,8	33,8
22/07/99	1000	14700	1800	70	21,4	33,8
26/07/99	240	1200	500	30	22,2	34
29/07/99		560	1500	430	21,6	33,6
02/08/99	17600	60	160	600	22,3	33,7
05/08/99	111490	19150	30	110	22,6	33,6
09/08/99	4160	31400	650	1720	20,3	31,9
12/08/99	28660	4200	1200	140	21,2	33,4
16/08/99	27850	1820	1700	740	21,4	33,5
19/08/99	6450	1010	470	320	21,2	32,4
23/08/99	6400	6090	1040	120	24,8	32,5
26/08/99	1300	2900	820	1220	22,6	32,3
30/08/99	2760	260	580	1750	22,2	32,6
02/09/99	400	180	150	170	22,4	32,7
06/09/99		120	80	300	22,5	33
09/09/99				120	21,9	33

MERIGNAC						
Dates	P	PE	M	G	T°C	Sal ‰
29/06/99	30				19,5	32,6
01/07/99	640				18,2	32,7
05/07/99	260				18,6	32,7
08/07/99	100				22	33,7
12/07/99	750	220			22,6	32,6
15/07/99	6800	920			20,7	33,5
19/07/99	2600	280	120		20,4	33,8
22/07/99	3020	600	130	40	20,8	33,8
26/07/99	1800	1540	230		21,8	33,8
29/07/99	300	730	130	60	21,6	33,2
02/08/99	1200		20	200	23,1	33
05/08/99	18890	1640	1080	600	22,5	33,7
09/08/99	3300	6880	720	640	21,1	31,2
12/08/99	500	1700	5220	3070	20,8	33,3
16/08/99	10020	2960	2870	1320	21	33,4
19/08/99	610	340	80	330	20,9	32,8
23/08/99	1960	890	140	110	24,6	32,7
26/08/99	1490	2320	1880	1220	22,5	32,4
30/08/99	850	1490	1120	300	21,7	33,7
02/09/99	150	70	65	440	22	32,8
06/09/99		100	70	120	22,7	32,8
09/09/99	200			20	21,2	32,9

LES DOUX						
Dates	P	PE	M	G	T°C	Sal ‰
29/06/99	50				18	31,1
01/07/99	190				16,8	33
05/07/99	130				18,1	32,9
08/07/99	300				20,2	34
12/07/99	460	700			19,6	32,9
15/07/99	810	360			19,5	33,7
19/07/99	1900	380	80	20	19,6	34
22/07/99	7400	280	50	40	20,3	33,4
26/07/99	1230	530	130	450	21,4	33,9
29/07/99	670	2150	370	20	20,8	33,3
02/08/99	1080	120	40	120	20,8	33,7
05/08/99	1700	800	520	640	21,5	33,9
09/08/99	300	1460	1090	110	20,5	31,9
12/08/99	15600	7960	6060	1980	20,8	33,9
16/08/99	8660	6880	2660	1840	20,9	33,8
19/08/99	90	310	150	660	20,9	33
23/08/99	480	830	660	1020	23,8	32,7
26/08/99	560	2150	740	290	21,7	32,6
30/08/99	2870	820	510	970	21,5	33,9
02/09/99						
06/09/99	80	80	80	370	21,7	33,1
09/09/99	120	45	90	260	20,9	33,2

LES PALLES						
Dates	P	PE	M	G	T°C	Sal ‰
29/06/99					17,4	32,5
01/07/99					17,6	32,2
05/07/99					18,6	32,1
08/07/99					21	30,8
12/07/99	250	180	10		20,4	32,5
15/07/99	400	680	70		20,2	32,4
19/07/99	420	270	340	300	19,9	33,6
22/07/99	670	500	380	360	19,6	33,7
26/07/99	680	1010	340	80	22,4	33,6
29/07/99	40	430	110	20	20,3	32,6
02/08/99	300	520	400	340	21,4	32,8
05/08/99	2640	920	660	300	21,4	33,6
09/08/99	5200	2140	1200	2030	20,9	33
12/08/99	6020	1300	1330	750	20,9	32,1
16/08/99	1310	460	1120	960	20,5	32,8
19/08/99	170	340	220	150	20,7	31,9
23/08/99	90	150	650	640	21,8	31,5
26/08/99	1260	2190	90	2710	22	31,9
30/08/99		920	3510	2510	21,8	32,1
02/09/99	50	190	340	160	21,9	32,8
06/09/99	60	60	180	350	22,2	32,4
09/09/99	145	55	30	60	20,2	32,7

LA MOUCLIERE						
Dates	P	PE	M	G	T°C	Sal ‰
29/06/99					18,4	31
01/07/99					18	30,9
05/07/99	60				19	31,4
08/07/99	150				20,7	32,4
12/07/99	150	60	20		20,8	29,9
15/07/99	200	500	20		20,3	31,6
19/07/99	180	100	60	20	21,4	29,6
22/07/99	28150	1380	670	420	20,8	31
26/07/99	330	280	90	50	22,6	31,6
29/07/99	20	380	400	130	20,8	31,3
02/08/99	30	200	320	60	21,6	32,6
05/08/99	260	430	600	420	22	31,1
09/08/99	53800	9660	4900	3220	21	30,1
12/08/99	1990	2800	1800	3520	20,5	30,7
16/08/99	550	550	1960	520	20,9	32,2
19/08/99	16040	4050	1100	1200	21,4	26,8
23/08/99	20	40	520	240	23,1	29,9
26/08/99	320	570	160	280	22	30,4
30/08/99		330	250	750	22	30,7
02/09/99		90	490	1130	22,2	31,7
06/09/99		30	120	170	23	31,9
09/09/99	145	55	30	60	20,5	29,6