

Découvrez plus de documents  
accessibles gratuitement dans [Archiver](#)

**SURVEILLANCE ECOLOGIQUE ET HALIEUTIQUE**

**SITE DE FLAMANVILLE - ANNEE 1990**

Luc DREVES  
Jean-Yves QUINTIN

Geneviève ARZUL  
Jocelyne MARTIN

Evelyne ERARD-LE DENN  
Dominique MIOSSEC



IFREMER - Centre de BREST  
B.P. 70 - 29280 PLOUZANE  
Tél. 98.22.40.40 - Télex 940627 F

DRO.EL-91.15  
RIDRV-91.15-RH/NANTES



SURVEILLANCE ECOLOGIQUE ET HALIEUTIQUE

SITE DE FLAMANVILLE - ANNEE 1990

Luc DREVES

Jean-Yves QUINTIN

Geneviève ARZUL

Jocelyne MARTIN

Evelyne ERARD-LE DENN

Dominique MIOSSEC



IFREMER  
Centre de BREST  
S.D.P.  
B.P. 70  
29263 PLOUZANE  
Tél. : 98.22.40.40  
Télex 940 627

DIRECTION ENVIRONNEMENT  
ET RECHERCHES OCEANIQUES

DEPARTEMENT ENVIRONNEMENT LITTORAL

AUTEUR(S) : Luc DREVES - Geneviève ARZUL Evelyne ERARD LE DENN - Jean Yves QUINTIN Jocelyne MARTIN - Dominique MIOSSEC		CODE : N° DRO.EL - 91.15 RIDRV-91.15-RH/NANTES
TITRE  SURVEILLANCE ECOLOGIQUE ET HALIEUTIQUE  SITE DE FLAMANVILLE - ANNEE 1990	Date : JUILLET 1991 <hr/> Tirage nb : 50	
	Nb pages : 122	
CONTRAT IFREMER  N° 90 2 435010.DRO/EL	RAPPORT DEFINITIF	DIFFUSION Libre <input checked="" type="checkbox"/> Restreinte <input type="checkbox"/> Confidentielle <input type="checkbox"/>

RESUME

La surveillance n°8 du site de FLAMANVILLE couvre la période de mars 1990 à septembre 1990. Les domaines étudiés sont l'hydrologie, la microbiologie, le plancton végétal et animal, le zoobenthos intertidal, et le domaine halieutique. Cette année 1990 est la cinquième année de fonctionnement de la Centrale.

ABSTRACT

Surveillance n°8 of FLAMANVILLE power plant takes in account studies between march 1990 and september 1990. Hydrology, microbiology, phytoplankton, zooplankton, intertidal zoobenthos and fishing are studied. The year 1990 is the fifth year of working for this power plant.

Mots-clés Pelagos, Benthos, Halieutique, Centrale nucléaire, Surveillance

Key words Pelagos, Benthos, Fishing, Power plant, Surveillance



Ifremer Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer



**SURVEILLANCE ECOLOGIQUE ET HALIEUTIQUE  
SITE DE FLAMANVILLE**

-----  
Mars 1990 – Mars 1991

**RAPPORT DEFINITIF**

**IFREMER**

**Centre de BREST**

B.P. 70  
29280 PLOUZANE  
Tél. : 98 22 40 40  
Télex : 940627F

**Centre de NANTES**

Rue de l'Île d'Yeu  
B.P. 1049  
44037 NANTES CEDEX  
Tél. : 40 37 40 00  
Télex : 711196F

**Station de OUISTREHAM**

65-67, Rue Gambetta  
14150 OUISTREHAM  
Tél. : 31 97 14 23  
Télex : 171150F

**Laboratoire départemental et régional de biologie et d'hygiène**

34, Rue Fred-Scamaroni  
B.P. 303  
14014 CAEN CEDEX

**JUILLET 1991**

*Commande EDF-GRPT Normandie n° 0656081*





## AVERTISSEMENT

L'étude écologique et halieutique du site de Flamanville est confiée à l'IFREMER<sup>(1)</sup> par Electricité de France.

Une étude succincte, dite d'Avant-Projet, est réalisée en 1975 par le CNEXO, pour la partie écologique, et l'ISTPM, pour la partie halieutique.

L'étude de Projet, menée par ces deux organismes de juillet 1976 à août 1978 (étude écologique) ou d'avril 1977 à septembre 1979 (étude halieutique), a pour but d'établir un état de référence avant l'implantation de la centrale nucléaire.

L'étude de surveillance commence en 1983, soit deux ans avant la date théorique de mise en fonctionnement de la Centrale. Seule une fraction de l'étude halieutique (concernant la pêche des adultes) se poursuit entre la phase de Projet et la phase de Surveillance (de 1980 à 1982).

L'étude de Surveillance permet dans un premier temps d'apprécier les fluctuations naturelles pluriannuelles des principaux paramètres retenus à partir de l'étude de Projet. Elle doit permettre dans un second temps d'analyser l'incidence éventuelle de la Centrale sur le milieu marin et ses ressources.

L'année 1990, objet du présent rapport, est la 5<sup>ème</sup> année de fonctionnement de la Centrale, la mise en route s'étant effectuée progressivement à partir de l'année 1986.

Les résultats contenus dans le présent rapport concernent l'étude:

- de l'hydrologie, du phytoplancton et de la production primaire, du zooplancton, du zoobenthos, études réalisées au Centre IFREMER de Brest par le Département Environnement Littoral de la Direction des Recherches Océaniques (DRO/EL);

- de la microbiologie confiée au Laboratoire département et régional de biologie et d'hygiène de Caen ;

- halieutique réalisée au Centre IFREMER de Nantes et à la Station IFREMER de Ouidreham par le département des Ressources Halieutiques de la Direction des Ressources Vivantes (DRV/RH) ;

La coordination est assurée au Centre IFREMER de Brest par *Luc DREVES* (DRO/EL).

## SOMMAIRE

page

### **Partie 1. Les caractéristiques de l'année 1990.**

1.1.	Climatologie	5
1.2.	Fonctionnement de la Centrale	7
1.3.	Présentation des travaux réalisés en 1990	9

### **Partie 2. Le domaine pélagique**

2.1.	Méthodologie	15
2.2.	Hydrobiologie	15
2.3.	Phytoplancton	19
2.4.	Zooplancton	23
2.5.	Microbiologie	35
2.6.	Conclusion	37
	Bibliographie	38

### **Partie 3. Le domaine benthique**

3.1.	Phytobenthos intertidal	41
3.2.	Zoobenthos intertidal – substrat meuble	41
3.3.	Zoobenthos intertidal – substrat dur	55
3.4.	Conclusion	65
	Bibliographie	66

### **Partie 4. Le domaine halieutique**

4.1.	Larves de crustacés	69
4.2.	Surveillance de la pêche côtière des crustacés	79
4.3.	Conclusion	88
	Bibliographie	89
	Annexes	90

## **1. LES CARACTERISTIQUES DE L'ANNEE 1990**



## **1.1. CLIMATOLOGIE**

Les données utilisées proviennent du sémaphore de la Hague (température et pluviométrie) et de la station de Maupertus–Cherbourg (insolation).

Pour comparaison avec les années antérieures, le lecteur pourra se reporter aux rapports relatifs aux années 1986 à 1989 (IFREMER, 1988, 1989 et 1990), le premier présentant sous forme de figures les données des périodes 77–79 et 83–86.

### **1.1.1. Température de l'air**

L'année 1990 se caractérise, comme l'année précédente, par une amplitude thermique faible (9,5 °C). L'hiver est, pour la troisième année consécutive, particulièrement doux, la température moyenne mensuelle ne descendant pas au dessous de 8,7 °C.

La figure 1.1 précise que la moyenne des températures minimales journalières était de + 5,9 °C pour la première décade de janvier et la moyenne des températures maximales 22,7 °C pour la première décade d'août.

### **1.1.2. Pluviométrie**

La hauteur totale d'eau tombée dans l'année (707 mm) est comparable, quoique légèrement inférieure, aux valeurs observées en 1984, 1986 et 1988.

Les mois les plus pluvieux de l'année (fig. 1.2) sont janvier et surtout février (189 mm). Pour rappel, le mois de décembre 1989 avait été le plus pluvieux de cette année là.

Les minima de hauteur d'eau mensuelle sont notés en mars (8 mm) puis en juillet et août ( $\approx$  15 mm).

### **1.1.3. Insolation**

Avec un total de 2 034 heures de soleil, l'année 1990, à l'instar de 1989, s'est montrée particulièrement ensoleillée par rapport aux années antérieures (maximum noté en 1984 : 1778) ; ce bon ensoleillement s'observe en avril–mai, puis de juillet à septembre.

La figure 1.3 précise la particularité de juin, faiblement ensoleillé, comparativement aux mois précédemment cités.

Figure 1.1 TEMPERATURES MINI-MAXI/DECADE

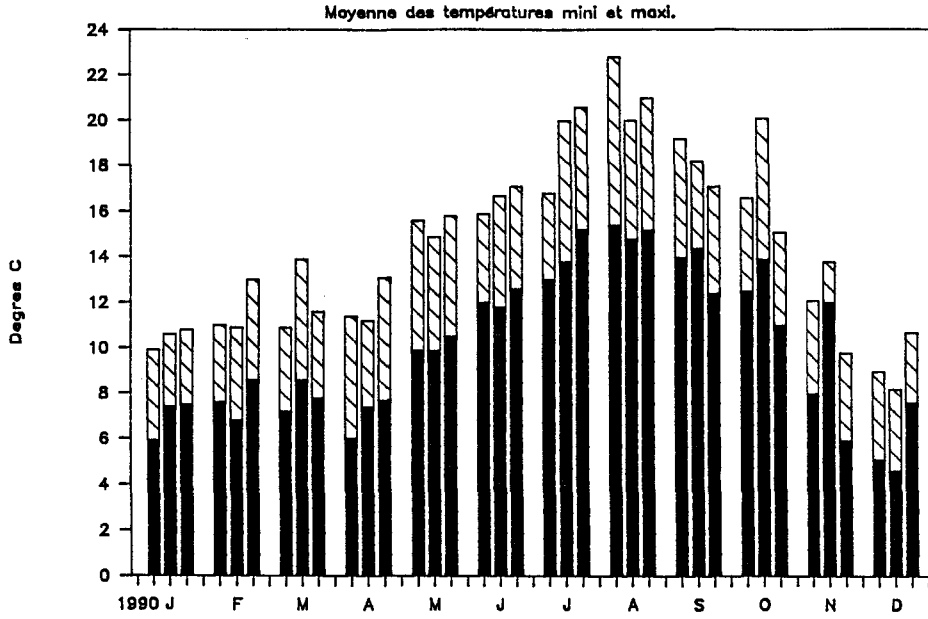


Figure 1.2 PRECIPITATIONS / DECADE

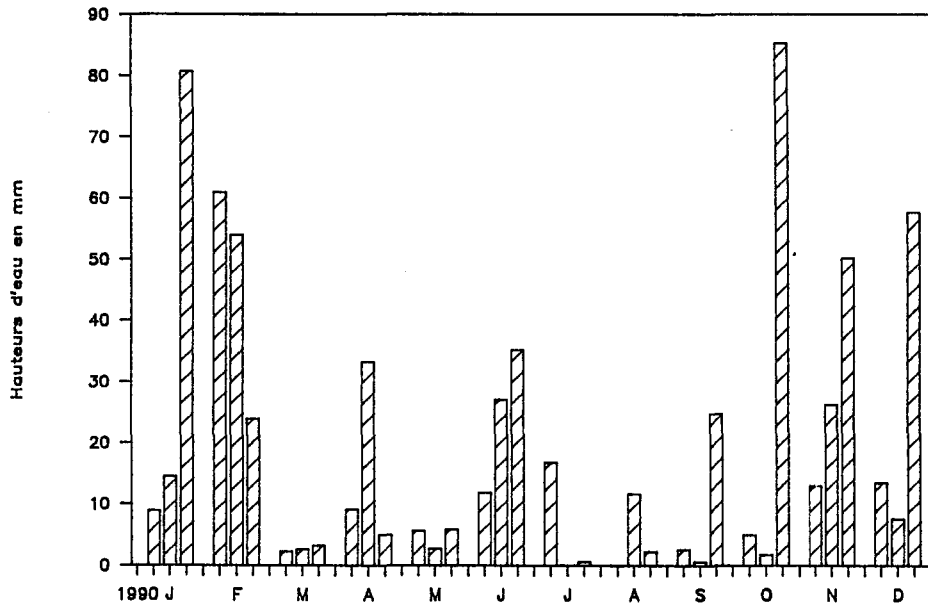
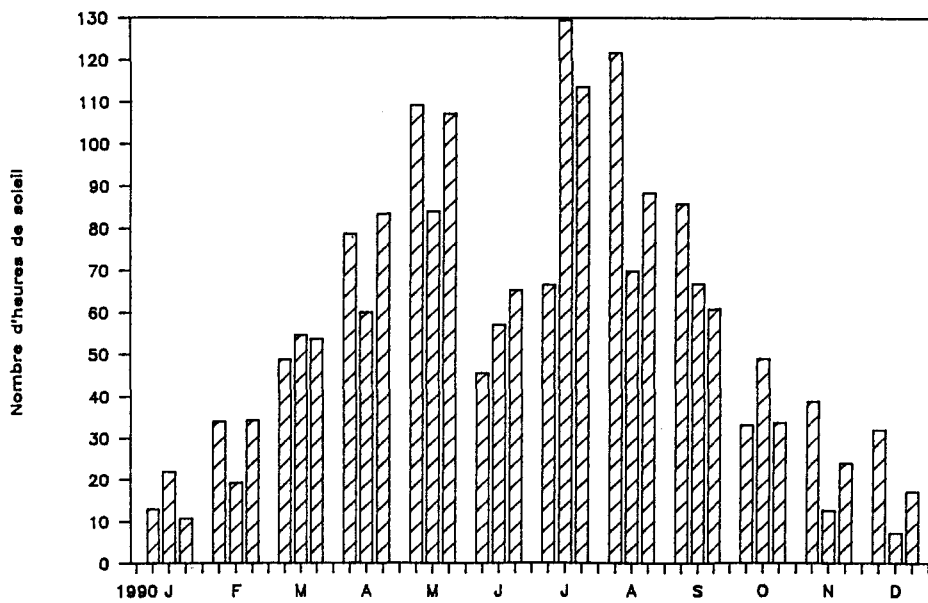


Figure 1.3 INSOLATION / DECADE



## 1.2. FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE

### 1.2.1. Puissance nette moyenne (fig. 1.4)

Après la période de non fonctionnement de la tranche 2 (en raison des travaux sur le préssuriseur) puis de la tranche 1 (pour visite partielle et rechargement) en début d'année, la centrale a fonctionné quasiment à 100 % de ses possibilités à partir du mois de juin. Seule exception notable : un arrêt d'une quinzaine de jours de la tranche 2 fin juillet-début août.

### 1.2.2. Electrochloration

Le tableau 1.1 montre que le processus d'électrochloration est mis en service en mai pour la tranche 2, et en juin pour la tranche 1. Il subit un arrêt d'un mois en septembre sur la tranche 2.

	Tranche 1	Tranche 2
Janvier à Avril	à l'arrêt	à l'arrêt
Mai	à l'arrêt	File 1 : 183 h à 63,5 kg chlore.h File 2 : 183 h à 63,5 kg chlore.h
Juin	File 1 : 163 h à 58,7 kg chlore.h File 2 : 163 h à 58,7 kg chlore.h	File 1 : 484 h à 63,8 kg chlore.h File 2 : 484 h à 63,8 kg chlore.h
Juillet	File 1 : 439 h à 56,3 kg chlore.h File 2 : 439 h à 56,3 kg chlore.h	File 1 : 608 h à 63,6 kg chlore.h File 2 : 608 h à 63,6 kg chlore.h
Août	File 1 : 709 h à 57 kg chlore.h File 2 : 709 h à 57 kg chlore.h	File 1 : 635 h à 63,5 kg chlore.h File 2 : 635 h à 63,5 kg chlore.h
Septembre	File 1 : 552 h à 57,77 kg chlore.h File 2 : 521 h à 57,7 kg chlore.h	à l'arrêt
Octobre	File 1 : 278 h à 62,4 kg chlore.h File 2 : 285 h à 62,4 kg chlore.h	File 1 : 608 h à 45,8 kg chlore.h File 2 : 140 h à 45,8 kg chlore.h
Novembre	File 1 : 533 h à 43,7 kg chlore.h File 2 : 752 h à 43,7 kg chlore.h	File 1 : 1 917 h à 66,8 kg chlore.h File 2 : 960 h à 66,8 kg chlore.h
Décembre	File 1 : 121 h à 69,5 kg chlore.h File 2 : 116 h à 69,5 kg chlore.h	File 1 : 132 h à 62 kg chlore.h File 2 : 132 h à 62 kg chlore.h

Tableau 1.1 Fonctionnement de l'électrochloration en 1990. Les heures de fonctionnement, réellement suivies depuis septembre, ont été estimées auparavant.

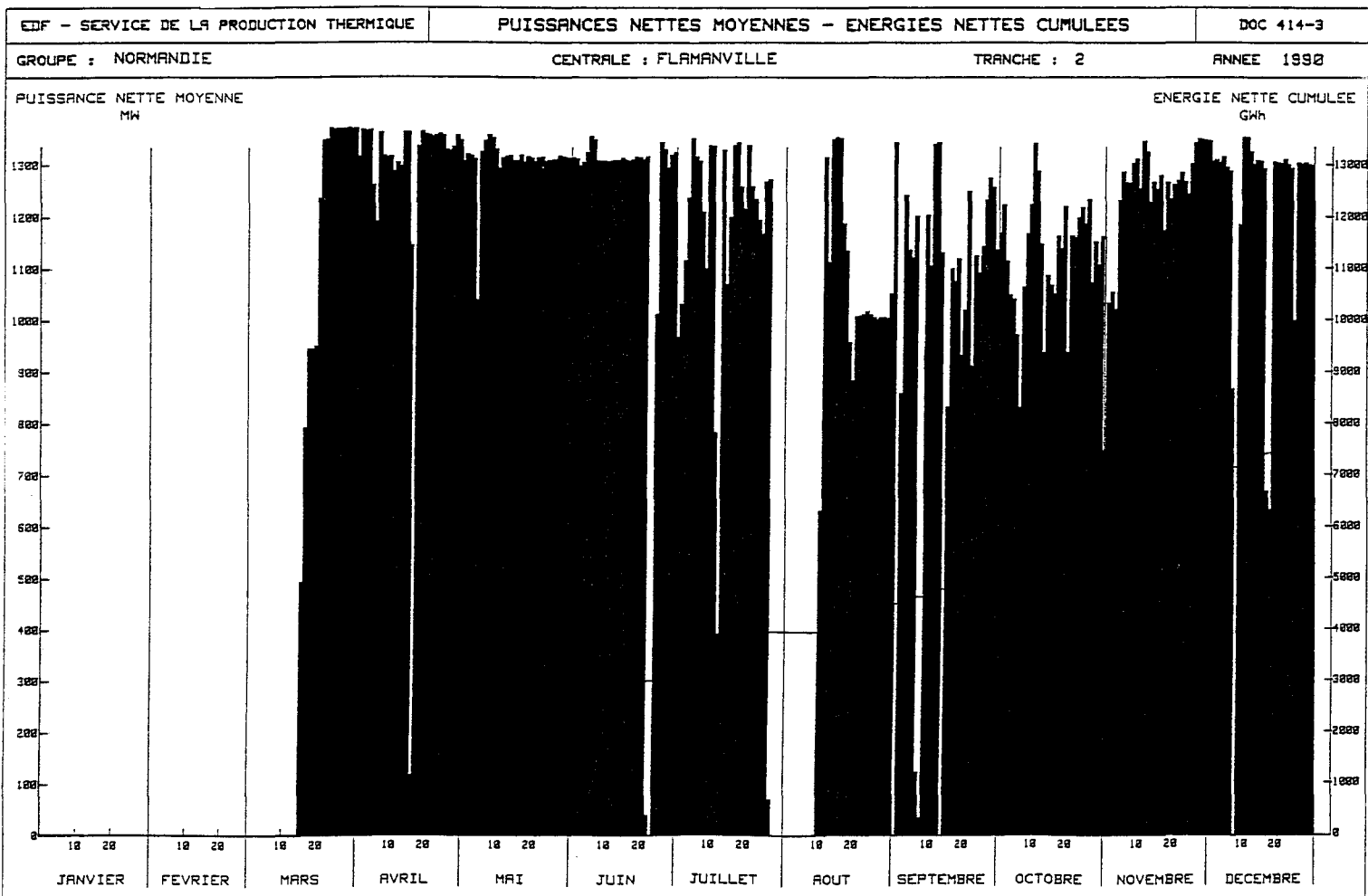
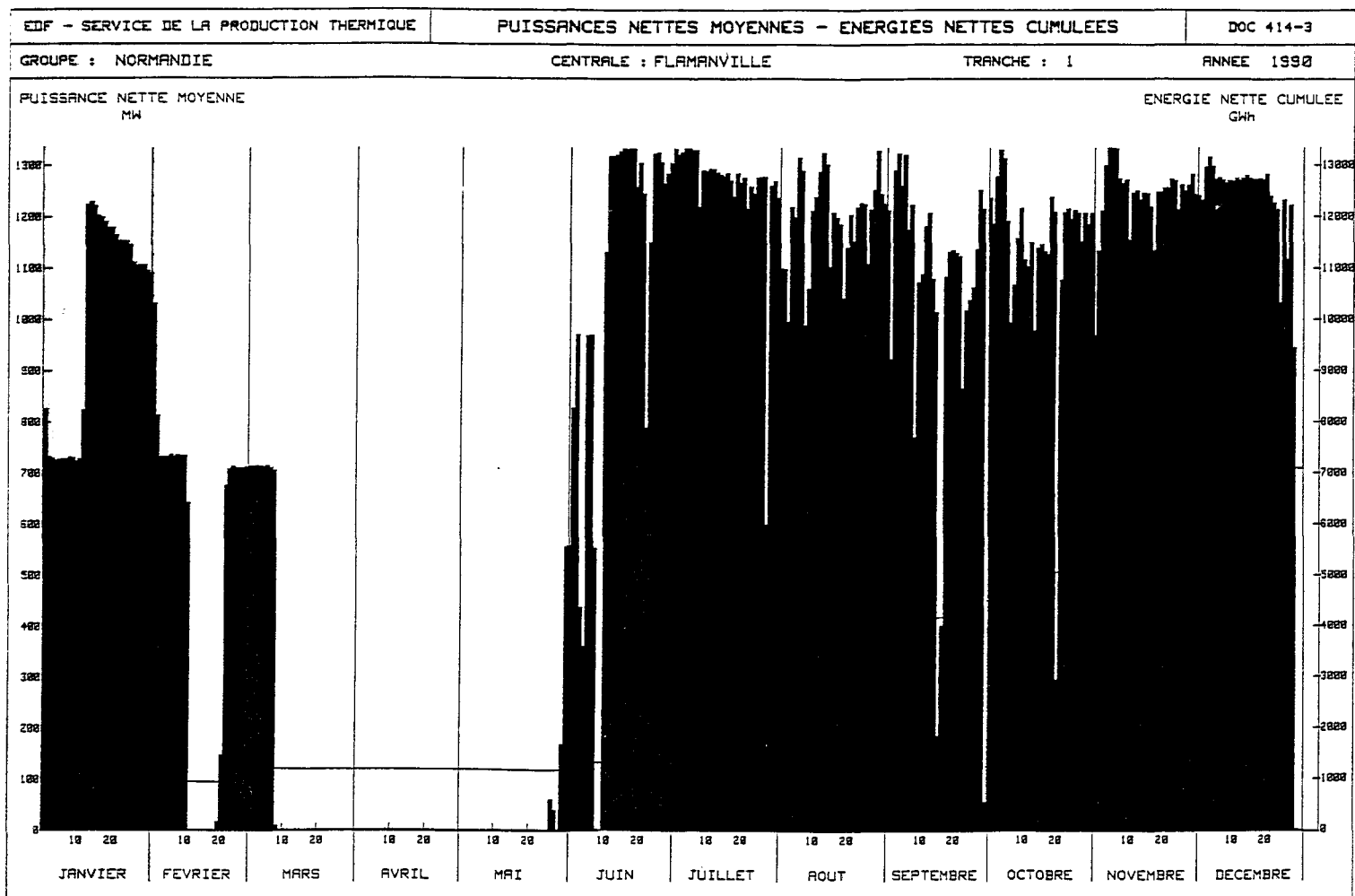


Figure 1.4 Diagramme de fonctionnement des tranches 1 et 2 de la Centrale de Flamanville en 1990



### **1.3. PRESENTATION DES TRAVAUX REALISES EN 1990**

#### **1.3.1. Localisation des points de mesures**

La figure 1.5 montre l'emplacement des mesures et prélèvements réalisés pour les différentes parties de l'étude.

Les points de prélèvements du domaine pélagique communs aux parties 2 et 4.1 sont depuis 1987 :

- le canal d'amenée
- la zone de rejet
- un point hors tache thermique dit "point référence" (ou point 11) situé à la demande d'Electricité de France le plus près possible de la tache thermique.

Un quatrième point, appelé "contrôle" (ou point 10 et figuré par une étoile blanche sur la figure 1.5) est étudié par l'équipe chargée du domaine pélagique (partie 2) en tant que point impacté mais situé hors du bouillonnement du rejet. Précisons que l'étude des larves de crustacés (§ 4.1) nécessitant des traits obliques (et non verticaux) pour filtrer un volume d'eau suffisant, ne permet pas de différencier ainsi deux points dans la zone impactée.

Pour l'étude des larves de crustacés (partie 4.1) le point 3, ancien point hors tache thermique, est conservé afin de pouvoir étudier les variations naturelles des larves d'araignée, peu abondantes aux points trop côtiers.

Concernant les domaines benthiques (partie 3) et halieutiques (partie 4.2) aucune modification n'a été apportée depuis le début de l'étude de Surveillance.

#### **1.3.2. Nature et fréquence des observations**

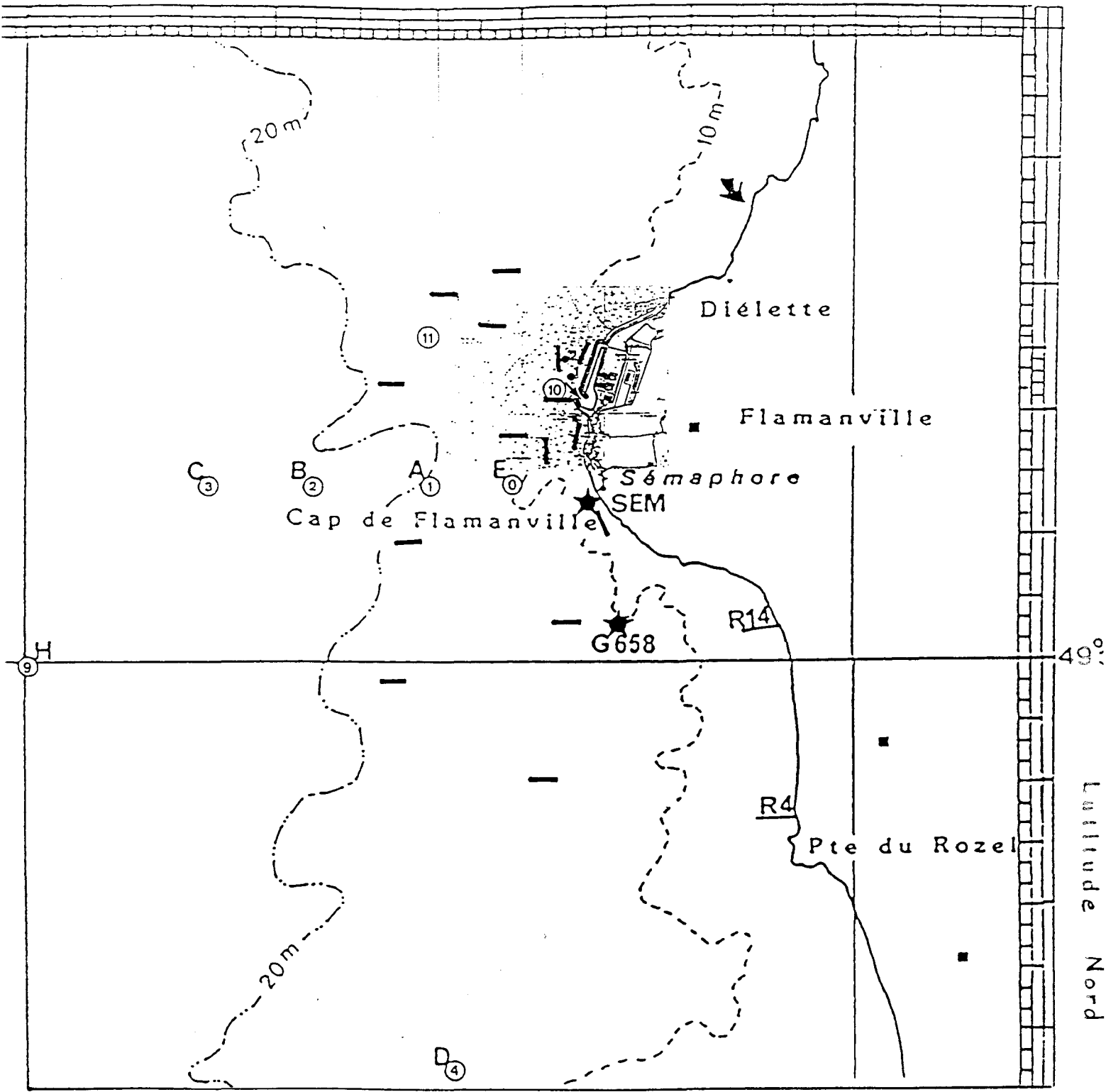
Le tableau 1.2 regroupe les différentes interventions de chaque équipe sur le terrain et précise pour chacune les paramètres étudiés, les points de prélèvement (ou de mesures), le nombre de réplicats en chaque point et les dates auxquelles ces prélèvements ou mesures ont été réalisés.

Tous les prélèvements prévus au contrat ont pu être réalisés.

2°00

Longitude Ouest

1°50



- ▼ Secteur d'étude phytobenthos
- ★ Points et radiales zoobenthos
- R Filières casiers crustacés
- ② Points de prélèvement pélagos, partie 2 et 4.1

Années	0	E	049°31'50 N	001°54'00 W
1977-79	1	A	049°31'50 N	001°55'00 W
1983-86	2	B	049°31'50 N	001°56'40 W
	3	C	049°31'50 N	001°57'80 W
	4	D	049°26'70 N	001°54'80 W
	9	H	049°30'00 N	002°00'00 W

Années	3		049°31'50 N 001°57'80 W
1987-90	6	Canal d'amenée	→
	7	Rejet	● 1 et 2
	10	Contrôle	049°32'20 N 001°53'60 W
	11	Référence	049°32'60 N 001°55'12 W

Figure 1.5 Emplacements des points de prélèvements relatifs aux différentes études.

TABLEAU 1.2	Paramètres étudiés	Points de prélèvements	Nbre de replicats à chaque point	Dates de missions
1. Surveillance écologique 11. Domaine pélagique 111. Hydrobiologie	- température	(1)	Contrôle } 1 subsurface Référence } 1 à - 10 m Rejet } 1 subsurface C. amenée }	
	- salinité		Contrôle } 1 subsurface } 1 à - 10 m Référence } C. amenée } 1 subsurface Rejet }	
	- chlore résiduel		1 subsurface	
	- sels nutritifs - NH <sub>4</sub>		Référence } 2 subsurface } 2 à - 10 m	
112. Phytoplancton	- chlorophylle - production primaire - phaeopigments	Référence Contrôle Canal d'amenée Rejet	Contrôle } 4 subsurface } 4 à - 10 m C. amenée } Rejet } 4 subsurface(2)	21 avril  2 juillet 27 septembre
113. Zooplancton	- biomasse - composition chimique (carbone, azote)		6 WP2 congelés (2 triples)	
114. Microbiologie	- dénombrement des germes totaux - dénombrement des germes viables - recherche des vibrio-halophiles		Référence } Contrôle } 4  Canal d'amenée } Rejet } 2	
12. Domaine benthique 121. Phytobenthos	Fucus serratus  . biométrie   - longueur   - nombre de dichotomies   - fertilité   - épaisseur du pied	Platier de Dielette  Radiales tracées sur l'ensemble de la zone à Fucus Serratus	10 pieds tous les 10 m sur chaque radiale	28 - 29 mars  19-20 septembre
	. évolution de la biomasse	Secteurs 1,2,3	10 quadrats par secteur	

TABLEAU 1,2 (suite)	Paramètres étudiés	Points de prélèvements	Nbre de replicats à chaque point	Dates de missions
122. Zoobenthos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intertidal</li> <li>. Substrats meubles</li> <li>- ensemble de la macrofaune</li> <li>- <u>Urothoe brevicornis</u></li> <li>- profil topographique(*)</li> <li>- étude granulométrique(*)</li> </ul>	Radiale R14	3 prélèvements de 0,25 m <sup>2</sup> tous les 50 m	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Substrats durs</li> <li>- densités différentes</li> <li>espèces de cirripèdes(*)</li> </ul>	Radiale R14 Points 1,2,3,4	8 quadrats par point	11-12 mars 23-24 juin
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- étude de la faune associée (*)</li> </ul>		12 comptages par point ou 4 grattages par point	*19-20 septembre
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- étude de recolonisation</li> </ul>	Point 2 de R4 Point SEM	16 x (3 cm x 25 cm) 4 x (3 cm x 25 cm)	
2. Surveillance halieutique 21. Zooplancton et hydrologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- densité des larves de homard et araignée</li> <li>- température</li> <li>- salinité</li> </ul>	Point 3 Référence Canal d'aménée Rejet	2 Bongo 1 Neuston surface 1 Neuston oblique	15 juin 11 juillet 19 juillet 4 août 27 août 11 septembre
22. Suivi de l'exploitation et de la biologie des espèces commerciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- recueil des informations sur la pêche professionnelle</li> </ul>	N.O. Cotentin		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pêches expérimentales pour homard, tourteau, araignée et étrille</li> <li>- longueur</li> <li>- sexe</li> <li>- dureté</li> <li>- présence d'oeufs</li> <li>. autres espèces</li> <li>- présence</li> </ul>	15 points (1 filière par point)	4 levées des 15 filières d'au moins 20 casiers	15-16-17-18 mai 5-6-7 juin 2-3-4-7 juillet 30-31-1-2 août 3-4) septembre 5-7)

(1) en plus des mesures aux quatre points, un balayage de la zone est effectué selon la radiale Point référence - Point rejet

(2) en raison du mauvais temps lors de la campagne d'avril les productions primaires n'ont pu être étudiées.

## **2. LE DOMAINE PELAGIQUE**

Etude et rapport réalisés :

– au Centre IFREMER de BREST par :

*Geneviève ARZUL* (Hydrologie)

*Evelyne ERARD-LE DENN* (Phytoplancton)

*Jean-Yves QUINTIN* (Zooplancton)

Avec la collaboration de :

*Marie-Pierre CRASSOUS, Michel LUNVEN et Agnès YOUENOU,*

pour les analyses au laboratoire,

*Jean-Pierre ANNEZO et Pierre BODENES*

pour les dessins.

– au Laboratoire départemental et régional de biologie et d'hygiène de CAEN,  
sous la direction de :

*Monsieur OBATON*

Dactylographie : *Pascale MILIN* (IFREMER/BREST)



## **2.1. METHODOLOGIE**

Depuis 1987 l'étude de surveillance du domaine pélagique est poursuivie selon le même schéma, avec en alternance une année "lourde" (1987 et 1989) et une année "légère" (1988 et 1990) pour laquelle le contrat ne prévoit pas d'identification des espèces phytoplanctoniques et zooplanctoniques.

Le matériel et les méthodes d'analyses utilisées en 1990 sont les mêmes que ceux appliqués les années précédentes.

Les prélèvements sont effectués aux mêmes points qu'en 1989, à savoir : canal d'amenée, rejet, contrôle et référence. La position de ces points est indiquée dans la première partie du rapport (fig. 1.5).

Le calendrier des missions ainsi que les paramètres étudiés et le nombre d'échantillons par point sont donnés dans le tableau 1.2.

## **2.2. HYDROBIOLOGIE**

Les résultats des analyses hydrologiques sont présentés dans le tableau 2.1.

### **2.2.1. Température**

Les températures mesurées sur le site en 1990 ne sont pas différentes de celles relevées en 1987 et 1988. Le réchauffement observé en juillet 1989 ne s'étant pas reproduit en 1990.

Comme pour les études des années antérieures, nous pouvons calculer le taux de dilution de l'eau de refroidissement au point de rejet, en estimant un échauffement théorique de 15 °C.

$$\pi C a = \frac{T \bullet \text{rejet} - T \bullet C a}{15}$$

Avec  $\pi C a$  = proportion de l'eau réchauffé

$T \bullet \text{rejet}$  = température au point rejet

$T \bullet C a$  = température au canal d'amenée.

En avril  $\pi C a = 0.019$  ce qui correspond à une dilution de 98 %

En juillet  $\pi C a = 0.075$  ce qui correspond à une dilution de 92.5 %

En septembre  $\pi C a = 0.032$  ce qui correspond à une dilution de 96.8 %

Paramètres	21 avril 1990							
	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 87	Moy. 88	Moy. 89	Moy. 90
Salinité $10^{-3}$					34.96 $\pm 0.10$	34.88 $\pm 0.03$	34.74 $\pm 0.94$	
Température °C	10.77 $\pm 6.04$	11.06 $\pm 0.46$	10.77 $\pm 0.24$	10.24 $\pm 0.01$	10.70 $\pm 0.54$	11.43 $\pm 0.66$	10.66 $\pm 0.66$	10.71 $\pm 0.37$
Ammonium $\mu\text{mol.dm}^{-3}$	0.28 $\pm 0.14$	0.15 $\pm 0.03$	0.25 $\pm 0.22$	0.16 $\pm 0.20$	0.40 $\pm 0.07$	1.38 $\pm 0.26$	0.18 $\pm 0.26$	0.22 $\pm 0.17$
Nitrite $\mu\text{mol.dm}^{-3}$	0.12 $\pm 0.00$	0.13 $\pm 0.03$	0.15 $\pm 0.01$	0.13 $\pm 0.05$	0.12 $\pm 0.05$	0.55 $\pm 0.14$	0.16 $\pm 0.02$	0.14 $\pm 0.03$
Nitrate $\mu\text{mol.dm}^{-3}$	2.17 $\pm 0.20$	2.78 $\pm 0.69$	3.85 $\pm 0.89$	7.08 $\pm 4.46$	2.27 $\pm 1.44$	3.46 $\pm 0.96$	5.78 $\pm 0.64$	3.76 $\pm 2.23$
Phosphate $\mu\text{mol.dm}^{-3}$	0.24 $\pm 0.03$	0.27 $\pm 0.03$	0.31 $\pm 0.02$	1.01 $\pm 1.18$	0.16 $\pm 0.04$	0.36 $\pm 0.29$	0.32 $\pm 0.03$	0.43 $\pm 0.56$
Silicate $\mu\text{mol.dm}^{-3}$	0.71 $\pm 0.04$	0.77 $\pm 0.06$	1.07 $\pm 0.43$	2.26 $\pm 0.98$	1.13 $\pm 0.20$	0.51 $\pm 0.24$	0.86 $\pm 0.21$	1.18 $\pm 0.75$

Paramètres	2 juillet 1990							
	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 87	Moy. 88	Moy. 89	Moy. 90
Salinité $10^{-3}$	35.27	35.28	35.28 $\pm 0.01$	35.30 $\pm 0.00$	34.93 $\pm 0.05$	34.90 $\pm 0.06$	34.96 $\pm 0.03$	35.28 $\pm 0.01$
Température °C	15.77	16.90	15.10 $\pm 0.71$	14.90	15.37 $\pm 0.36$	15.58 $\pm 0.38$	17.00 $\pm 0.88$	15.54 $\pm 0.89$
Ammonium $\mu\text{mol.dm}^{-3}$	0.22 $\pm 0.21$	0.25 $\pm 0.12$	0.43 $\pm 0.20$	0.44 $\pm 0.15$	0.65 $\pm 0.13$	0.65 $\pm 0.10$	0.10 $\pm 0.08$	0.34 $\pm 0.20$
Nitrite $\mu\text{mol.dm}^{-3}$	0.03 $\pm 0.01$	0.03 $\pm 0.01$	0.05 $\pm 0.01$	0.09 $\pm 0.01$	0.22 $\pm 0.08$	0.18 $\pm 0.09$	0.01 $\pm 0.01$	0.05 $\pm 0.03$
Nitrate $\mu\text{mol.dm}^{-3}$	0.22 $\pm 0.21$	0.25 $\pm 0.12$	0.47 $\pm 0.23$	2.20 $\pm 1.32$	1.34 $\pm 0.61$	0.79 $\pm 0.63$	0.26 $\pm 0.11$	0.72 $\pm 0.94$
Phosphate $\mu\text{mol.dm}^{-3}$	0.11 $\pm 0.01$	0.12 $\pm 0.01$	0.15 $\pm 0.06$	0.20 $\pm 0.10$	0.18 $\pm 0.03$	0.06 $\pm 0.04$	0.07 $\pm 0.03$	0.15 $\pm 0.06$
Silicate $\mu\text{mol.dm}^{-3}$	0.75 $\pm 0.12$	0.72 $\pm 0.08$	0.99 $\pm 0.61$	1.26 $\pm 0.36$	3.66 $\pm 3.69$	1.11 $\pm 0.34$	0.90 $\pm 0.51$	0.94 $\pm 0.45$

Paramètres	27 septembre 1990							
	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 87	Moy. 88	Moy. 89	Moy. 90
Salinité $10^{-3}$	35.71	35.64	35.61 $\pm 0.07$	35.61 $\pm 0.1$	34.91 $\pm 0.00$		35.04 $\pm 0.04$	35.63 $\pm 0.05$
Température °C	16.92 $\pm 0.03$	17.40 $\pm 0.56$	17.00 $\pm 0.07$	16.80 $\pm 0.00$	17.33 $\pm 0.49$		18.04 $\pm 0.71$	17.03 $\pm 0.32$
Ammonium $\mu\text{mol.dm}^{-3}$	0.29 $\pm 0.21$	0.31 $\pm 0.18$	0.34 $\pm 0.25$	0.13 $\pm 0.21$	1.30 $\pm 0.18$		0.70 $\pm 0.29$	0.28 $\pm 0.22$
Nitrite $\mu\text{mol.dm}^{-3}$	0.27 $\pm 0.06$	0.23 $\pm 0.08$	0.24 $\pm 0.08$	0.33 $\pm 0.12$	0.24 $\pm 0.18$		0.32 $\pm 0.01$	0.26 $\pm 0.09$
Nitrate $\mu\text{mol.dm}^{-3}$	2.82 $\pm 0.74$	2.29 $\pm 0.55$	2.34 $\pm 0.60$	2.07 $\pm 0.85$	0.63 $\pm 0.57$		3.25 $\pm 0.89$	2.37 $\pm 0.67$
Phosphate $\mu\text{mol.dm}^{-3}$	0.35 $\pm 0.02$	0.31 $\pm 0.02$	0.33 $\pm 0.04$	0.28 $\pm 0.03$	0.14 $\pm 0.04$		0.39 $\pm 0.06$	0.32 $\pm 0.04$
Silicate $\mu\text{mol.dm}^{-3}$	2.57 $\pm 0.49$	2.67 $\pm 0.76$	2.26 $\pm 0.55$	2.13 $\pm 0.55$	2.09 $\pm 0.34$		2.99 $\pm 0.58$	2.38 $\pm 0.61$

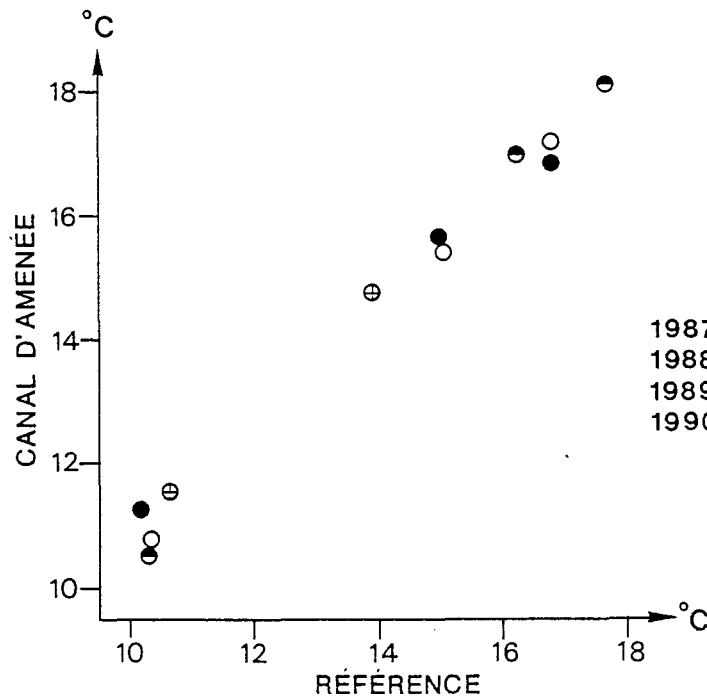
Tableau 2.1 : Moyennes et écarts-types des paramètres hydrologiques à Flamanville.



Fig.2.1

-FLAMANVILLE 1990-

EVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE AU POINT "CANAL D'AMENÉE"  
PAR RAPPORT À CELLE DU POINT "RÉFÉRENCE"



Afin de voir s'il se produit un recyclage de l'eau du point "rejet" nous avons présenté graphiquement les températures du canal d'amenée par rapport à celles du point "référence". Un réchauffement de l'eau du canal d'amenée correspondrait à une élévation de la pente de la droite obtenue, ou à une translation.

L'ensemble des points présentant les mesures de 1987 à 1990 se situe sensiblement sur une droite. Il n'apparaît donc pas d'échauffement particulier de l'eau au canal d'amenée.

### 2.2.2. Salinité

Un mauvais fonctionnement du salinomètre au mois d'avril n'a pas permis l'exploitation des mesures. Aux mois de juillet et septembre, on relève une légère hausse des salinités par rapport à celles des années antérieures.

### 2.2.3. Ammonium

Les analyses d'ammonium montrent des teneurs globales moyennes relativement constantes au cours des trois campagnes ( $0.22 \pm 0.17$  à  $0.34 \pm 0.20$   $\mu\text{mol.dm}^{-3}$ ). Les concentrations de septembre sont nettement plus basses que celles des années antérieures.

#### **2.2.4. Nitrite**

Les concentrations en nitrite sont faibles en avril et juillet ( $0.14 \pm 0.03$  et  $0.05 \pm 0.03 \mu\text{mol.dm}^{-3}$ ) et plus élevées en septembre ( $0.26 \pm 0.09 \mu\text{mol.dm}^{-3}$ ) comme en 1989.

#### **2.2.5. Nitrate**

Les variations des nitrates sont conformes aux variations saisonnières : en avril les teneurs sont les plus élevées ( $3.76 \pm 2.23 \mu\text{mol.dm}^{-3}$ ) et, en juillet l'abaissement marqué ( $0.72 \pm 0.94 \mu\text{mol.dm}^{-3}$ ) résulterait des prélèvements par le phytoplancton lors du bloom printanier, la reminéralisation n'ayant pas encore eu lieu.

Les concentrations en avril et juillet sont plus élevées à la station "référence" qu'aux stations du site tandis qu'en septembre les teneurs sont relativement homogènes quelle que soit la station ( $2.07 \pm 0.85$  à  $2.82 \pm 0.74 \mu\text{mol.dm}^{-3}$ ). Dans l'ensemble les moyennes obtenues ne sont pas différentes de celles des années antérieures.

#### **2.2.6. Phosphate**

Les concentrations en phosphate sont plus élevées en avril et juillet 1990 ( $0.43 \pm 0.56$  et  $0.15 \pm 0.06 \mu\text{mol.dm}^{-3}$ ) qu'au cours des années antérieures. De même que pour les nitrates, les valeurs les plus élevées sont relatives à la station "référence" et en septembre les concentrations sont homogènes ( $0.31 \pm 0.04 \mu\text{mol.dm}^{-3}$ ). Les variations temporelles observées sont conformes aux variations saisonnières. Les valeurs moyennes obtenues ne sont pas différentes des moyennes antérieures.

#### **2.2.7. Silicate**

Les mêmes remarques concernant les variations temporelles et spatiales du nitrate et du phosphate peuvent être faites pour le silicate. Dans l'ensemble les résultats obtenus ne sont pas différents de ceux des années précédentes : un abaissement de  $1.18 \pm 0.75$  à  $0.94 \pm 0.45 \mu\text{mol.dm}^{-3}$  de avril à juillet et une élévation à  $2.38 \pm 0.61 \mu\text{mol.dm}^{-3}$  en septembre.

#### **2.2.8. Chlore libre**

Les mesures de chlore libre effectuées avec la malette HACH munie du colorimètre D.R. 100 se sont toujours montrées inférieures à  $0.05 \text{ mg.dm}^{-3}$ .

### 2.3. PHYTOPLANCTON

Durant cette année de suivi, seuls les paramètres globaux, chlorophylle, phaeopigments et production primaire ont été considérés pour estimer "l'impact" de l'échauffement de la masse d'eau. Les résultats sont moyennés et présentés dans le tableau 2.2 et la figure 2.2.

En 1990, comme en 1987, 1988 et 1989, la dilution de la masse d'eau réchauffée est élevée, de 92.5 % à 98 % (cf 2.2.1). Elle entraîne de faibles variations dans la biomasse phytoplanctonique, représentées par des calculs simplifiés de déficit :

$$\frac{VA - VR \times 100}{VA}$$

Avec VA = valeur observée au canal d'aménée  
VR = valeur observée au rejet.

#### 2.3.1. Biomasse chlorophyllienne

En 1990, sur l'ensemble du suivi, les moyennes en biomasse algale évoluent entre  $1.14 \pm 0.22$  (septembre) et  $2.50 \pm 0.58$  (avril)  $\mu\text{g}$  de chlorophylle par  $\text{dm}^3$ . L'amplitude des valeurs est élevée ( $2.16 \mu\text{g}.\text{dm}^3$ ) par rapport aux années 1988 et 1989 ( $0.53$  et  $1.17 \mu\text{g}.\text{dm}^3$ ), mais cependant deux fois plus faibles qu'en 1987. Au vu des résultats hydrologiques d'avril, pour lesquels les concentrations en nitrate ( $3.76 \mu\text{mol}.\text{dm}^3$ ) et en phosphate ( $0.43 \mu\text{mol}.\text{dm}^3$ ) sont relativement élevées, on peut supposer que la population phytoplanctonique amorçe son développement (valeurs en production primaire "élevées").

Cette période printanière est d'ailleurs la période la plus sensible au réchauffement de l'eau : augmentation en biomasse de 27.08 % au point de rejet (déficit de 7.69 et de 15.97 % en juillet et septembre).

D'après les valeurs en chlorophylle, un seul gradient côte-large significatif est observé durant la campagne de juillet. Le point référence présente une biomasse algale très faible ( $0.56 \pm 0.56 \mu\text{g}.\text{dm}^3$ ) liée à des valeurs en nitrate et en phosphate élevées ( $2.2$  et  $0.2 \mu\text{mol}.\text{dm}^3$ ). Cette observation au large laisse supposer soit un retard dans le développement phytoplanctonique, soit une population algale différente.

#### 2.3.2. Phaeopigments

Les phaeopigments, pigments de dégradation de la chlorophylle des populations phytoplanctoniques, présentent des fluctuations similaires à celles observées pour la chlorophylle. Les valeurs évoluent entre  $0.21 \pm$  et  $0.18 \mu\text{g}.\text{dm}^3$  en septembre et  $0.56 \pm 0.34 \mu\text{g}.\text{dm}^3$  en juillet.

FIG.2.2

-FLAMANVILLE 1990-

VARIATIONS DES PARAMÈTRES PHYTOPLANCTONIQUES (moyennes) DE LA CÔTE VERS LE LARGE

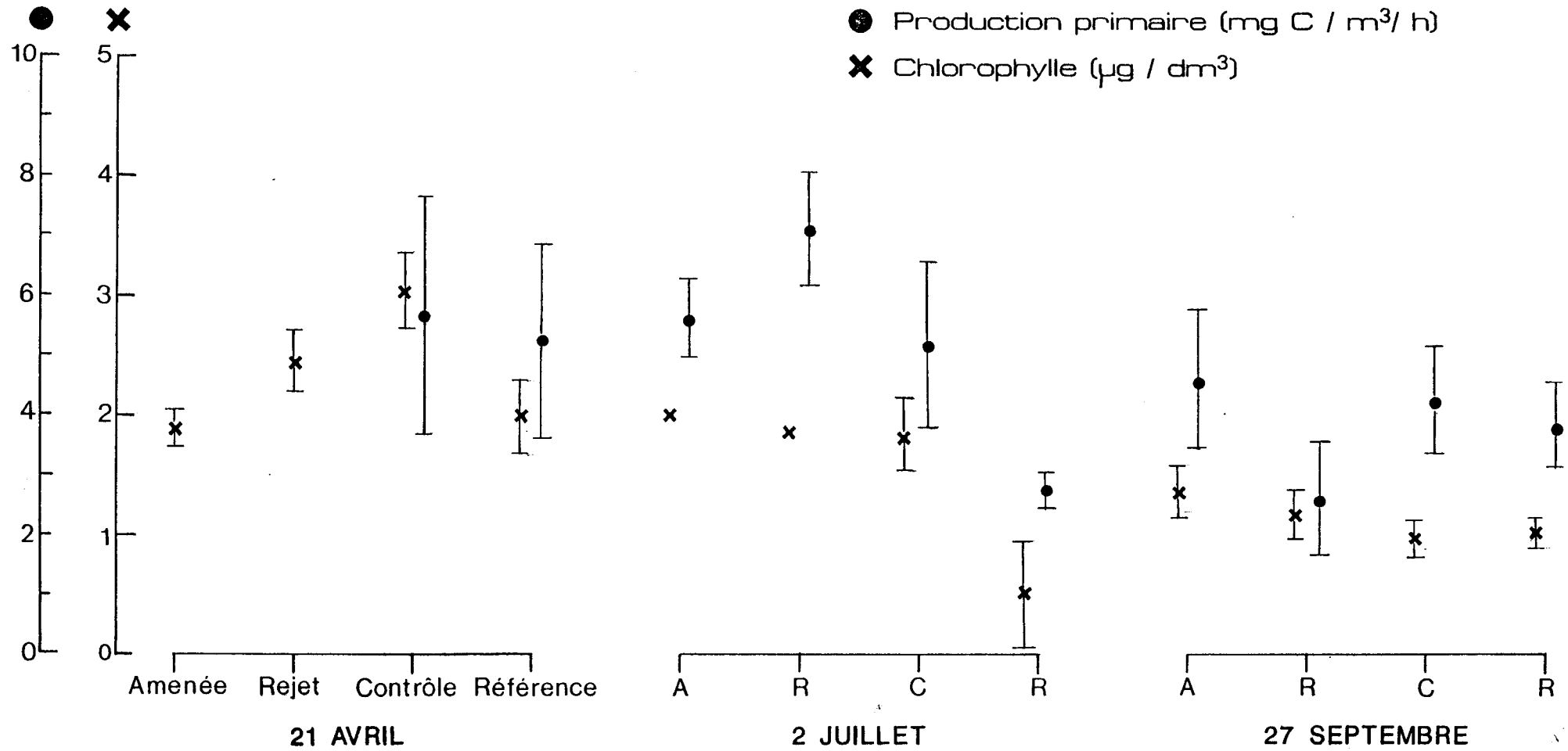


TABLEAU 2.2. : FLAMANVILLE - SUIVI 1990

## MOYENNES ET ECARTS-TYPE DES PARAMETRES PHYTOPLANCTONNIQUES

Paramètres	21 AVRIL 1990							
	CANAL AMENEE	REJET	CONTR.	REF.	MOY. 87	MOY. 88	MOY 89	MOY. 90
Chlorophylle mg dm <sup>-3</sup>	1.92 ± 0.13	2.44 ± 0.27	3.06 ± 0.39	2.04 ± 0.35	1.16 ± 0.17	1.33 ± 0.57	0.68 ± 0.20	2.50 ± 0.58
Phaeopigments mg dm <sup>-3</sup>	0.32 ± 0.26	0.66 ± 0.33	0.41 ± 0.21	0.39 ± 0.09	0.09 ± 0.09	0.52 ± 0.30	0.34 ± 0.27	0.44 ± 0.24
Production primaire mg c/m <sup>3</sup> /h			5.72 ± 2.08	5.26 ± 1.60	3.08 ± 0.97	3.03 ± 0.74	2.35 ± 0.62	5.57 ± 1.87
Microplancton nbre/cm <sup>3</sup>					65.8 ± 5.5		51.6 ± 16.4	
Nanoplancton nbre cm <sup>3</sup>					668.2 ± 87.1		131.1 ± 39.9	

Paramètres	02 JUILLET 1990							
	CANAL AMENEE	REJET	CONTR.	REF.	MOY. 87	MOY. 88	MOY 89	MOY. 90
Chlorophylle mg dm <sup>-3</sup>	2.08	1.92	1.84 ± 0.33	0.56 ± 0.56	1.68 ± 0.35	1.38 ± 0.18	0.39 ± 0.28	1.47 ± 0.78
Phaeopigments mg dm <sup>-3</sup>	0.38	0.88	0.635 ± 0.26	0.36 ± 0.50	0.46 ± 0.22	0.28 ± 0.20	0.14 ± 0.16	0.56 ± 0.34
Production primaire mg c/m <sup>3</sup> /h	5.63 ± 0.77	7.15 ± 1.08	5.23 ± 1.44	2.84 ± 0.28	5.81 ± 1.31	2.99 ± 0.40	2.08 ± 0.88	4.74 ± 1.68
Microplancton nbre/cm <sup>3</sup>					129.3 ± 33.5		69.1 ± 46.7	
Nanoplancton nbre cm <sup>3</sup>					1383.3 ± 230.5		191.3 ± 18.9	

Paramètres	27 SEPTEMBRE 1990							
	CANAL AMENEE	REJET	CONTR.	REF.	MOY. 87	MOY. 88	MOY 89	MOY. 90
Chlorophylle mg dm <sup>-3</sup>	1.44 ± 0.16	1.21 ± 0.24	1.00 ± 0.11	1.08 ± 0.15	4.46 ± 1.09	1.19 ± 0.16	1.06 ± 0.22	1.14 ± 0.22
Phaeopigments mg dm <sup>-3</sup>	0.28 ± 0.26	0.08 ± 0.09	0.16 ± 0.11	0.40 ± 0.16	1.02 ± 0.36	0.43 ± 0.08	0.50 ± 0.38	0.21 ± 0.18
Production primaire mg c/m <sup>3</sup> /h	4.68 ± 1.17	2.60 ± 1.09	4.34 ± 0.94	3.96 ± 0.71	11.68 ± 3.37	2.39 ± 0.72	4.27 ± 0.94	3.98 ± 1.18
Microplancton nbre/cm <sup>3</sup>					453.6 ± 217.5		67.8 ± 14.6	
Nanoplancton nbre cm <sup>3</sup>					1980.3 ± 809.9		304.50 ± 25.3	

# BIOMASSE ZOOPLANCTONIQUE

Tableau des statistiques et test de Kruskal-Wallis

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3) STANDARD	RANG MOYEN
CANAL	6	10.50 0.40	4.16
CONTROLE	6	16.45 1.96	12.83
REFERENCE	6	42.70 3.33	21.50
REJET	6	14.23 0.76	11.50

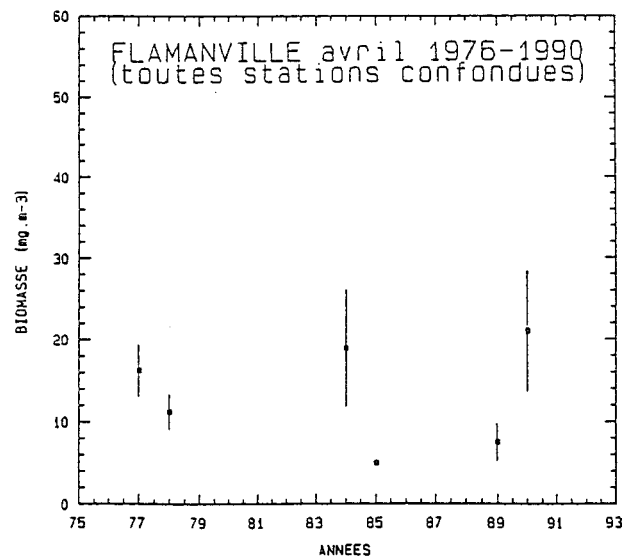
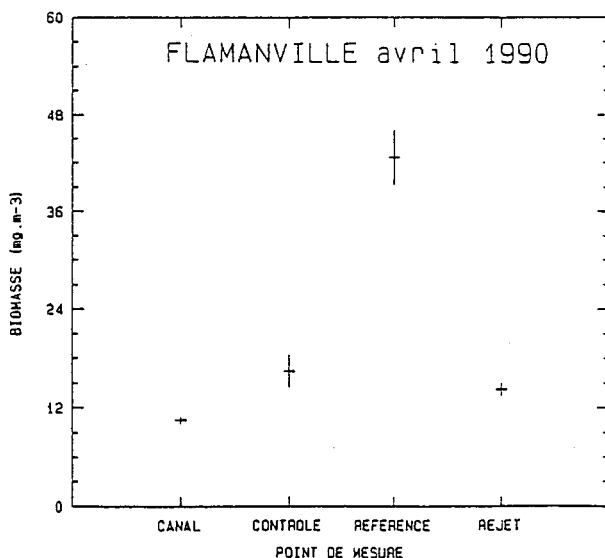
Test statistique de KUSKAL-WALLIS: H = 18.19  
Niveau de signification: 4.02E-4

## Test non paramétrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS	q kw	p'	q 0.05;∞;p'	HYPOTHESE D'EGALITE
1	REFERENCE-CANAL	6.00	4	3.633	REJETEE
2	REFERENCE-REJET	4.59	3	3.314	REJETEE
3	CONTROLE -CANAL	3.98	3	3.314	REJETEE
4	REFERENCE-CONTROLE	5.89	2	2.772	REJETEE
5	REJET -CANAL	4.98	2	2.772	REJETEE
6	CONTROLE -REJET	0.91	2	2.772	ACCEPTEE

STATION	GROUPES HOMOGENES
CANAL	*
REJET	*
CONTROLE	*
REFERENCE	*

## Tracés des moyennes + ou - une erreur standard



### **2.3.3. Production primaire**

Durant le suivi 1990, les valeurs moyennées sont relativement élevées, de  $3.98 \pm 1.18 \mu\text{g C.m}^3.\text{h}^{-1}$  en septembre à  $5.57 \pm 1.87 \mu\text{g C.m}^3.\text{h}^{-1}$  en avril, par rapport aux années 1988 et 1989. En avril la population algale amorce son développement et en septembre on peut penser que la communauté algale se maintient.

Deux valeurs plus faibles sont cependant à noter, en juillet au point référence ( $2.24 \pm 0.28 \mu\text{g C.m}^3.\text{h}^{-1}$ ) et en septembre au point rejet ( $2.60 \pm 1.09 \mu\text{g C.m}^3.\text{h}^{-1}$ ).

En juillet on suppose que le point référence présente une communauté algale différente aux autres points (cf 2.3.1.). En septembre, la situation est différente puisque le point rejet présente un déficit en production de 44.43 % par rapport au canal d'amenée, lié également à un déficit de 15.5 % en biomasse algale. Il faut toutefois relativiser cette observation, au vu du fort écart-type observé pour cette moyenne.

## **2.4. ZOOPLANCTON**

La méthodologie de traitement statistique des données de 1990 est identique à celle déjà décrite dans le chapitre zooplancton des rapports relatifs aux années 1987 et 1988 (IFREMER 1989 et 1990) : le test non paramétrique de Kruskal-Wallis suivi d'un test de comparaisons multiples appliqué au rang doivent permettre respectivement de détecter une éventuelle hétérogénéité spatiale et de déterminer les échantillons de quels points en sont responsables.

### **2.4.1. Variation spatio-temporelle en avril**

#### **2.4.1.1. Biomasse et carbone total (pl 2.1 et 2.2)**

Le test de Kruskal-Wallis dépasse, en avril 1990, la valeur critique  $X^2_{0,05(3)} = 7,81$  pour la biomasse ( $H = 18,19$ ) et le carbone total ( $H = 14,1$ ) ce qui conduit au rejet de l'hypothèse  $H_0$  d'unicité des échantillons aux différents points et à l'acceptation de l'hypothèse  $H_1$ , indiquant une hétérogénéité spatiale, au risque  $\alpha = 0,05$ .

Le point référence présente une moyenne de  $42,7 \text{ mg.m}^{-3}$ , associée à une assez forte variabilité pour la biomasse et de  $5,5 \text{ mg.m}^{-3}$  pour le carbone total, environ deux à quatre fois supérieures à celles des autres points ( $10,5$  à  $16,5 \text{ mg.m}^{-3}$  en biomasse et  $3,2$  à  $3,8 \text{ mg.m}^{-3}$  en carbone total). Le test de comparaison multiple et le tracé des moyennes pour le mois d'avril viennent confirmer cette observation.

# CARBONE TOTAL

Tableau des statistiques et test de Kruskal-Wallis

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3)	STANDARD	RANG MOYEN
CANAL	6	3.16	0.16	5.83
CONTROLE	6	3.68	0.29	10.67
REFERENCE	6	5.53	0.37	20.83
REJET	6	3.78	0.14	12.67

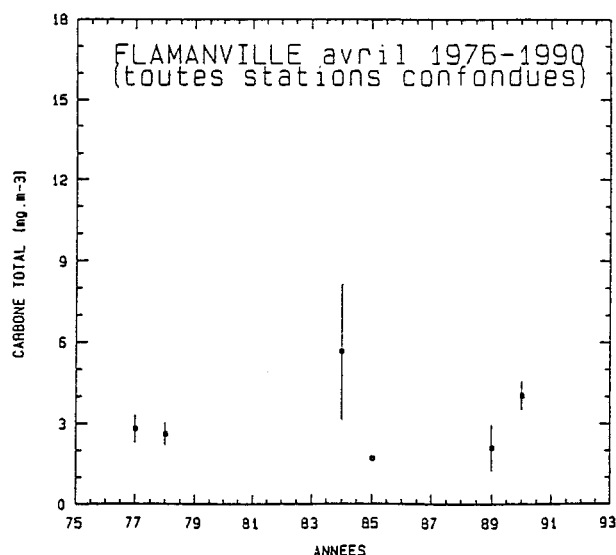
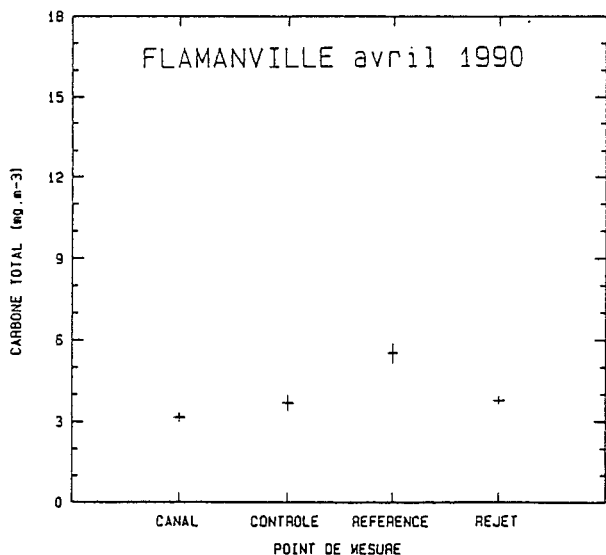
Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 14.07  
Niveau de signification: 2.81E-3

Test non paramétrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS	q kw	p'	q 0.05; p'	HYPOTHESE D'EGALITE
1	REFERENCE-CANAL	5.20	4	3.633	REJETEE
2	REFERENCE-CONTROLE	4.66	3	3.314	REJETEE
3	REFERENCE-REJET	3.75	3	3.314	REJETEE
4	REJET -CANAL	4.64	2	2.772	REJETEE
5	CONTROLE -CANAL	3.28	2	2.772	REJETEE
6	REJET -CONTROLE	1.36	2	2.772	ACCEPTEE

STATION	GROUPES HOMOGENES
CANAL	*
REJET	*
CONTROLE	*
REFERENCE	*

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard





Tous points confondus, le mois d'avril 1990 présente des valeurs moyennes qui se situent dans la gamme de variation de celles des années antérieures à la mise en fonctionnement de la centrale de Flamanville.

#### 2.4.1.2. Azote (pl 2.3)

La valeur critique du test H n'étant pas dépassée pour l'azote, l'hypothèse  $H_0$  indiquant l'homogénéité spatiale est acceptée.

Au niveau du point référence, les valeurs apparemment fortes en biomasse et carbone total sont soumises à fluctuations (tracés des erreurs standards) qui n'apparaissent pas pour l'azote. Ces fluctuations sont le résultat de la contamination d'échantillons par de la matière non zooplanctonique tel que, par exemple, une remise en suspension de sédiment.

Tous points confondus, le mois d'avril 1990 présente une moyenne en azote ( $0,7 \text{ mg.m}^{-3}$ ) située dans la gamme de celles des autres années d'étude ( $0,4 \text{ mg.m}^{-3}$  en 1985 à  $1,1 \text{ mg.m}^{-3}$  en 1984).

#### 2.4.2. Variation spatio-temporelle en juillet (pl. 2.4 à 2.6)

La valeur critique de 7,81 étant dépassée, nous retenons l'hypothèse  $H_1$  d'hétérogénéité spatiale au risque  $\alpha = 0,05$  pour les paramètres biomasse ( $H = 16,6$ ), carbone total ( $H = 15,9$ ) et azote ( $H = 16,5$ ).

Le test de comparaison multiple montre que les moyennes des mesures du point rejet ( $4,2 \text{ mg.m}^{-3}$  en biomasse,  $1,1 \text{ mg.m}^{-3}$  en carbone total et  $0,2 \text{ mg.m}^{-3}$  en azote) et celle du point référence ( $3,2 \text{ mg.m}^{-3}$  en biomasse,  $0,9 \text{ mg.m}^{-3}$  en carbone total et  $0,1 \text{ mg.m}^{-3}$  en azote) ne peuvent pas être différenciées, sauf dans le cas de l'azote : la valeur  $q_{kw}$  de 2,9 est alors très proche de la valeur critique  $q_{\alpha;\alpha;p'} = 2,8$  de l'étendue de Student avec  $\alpha = 0,05$  et  $p' = 2$ .

Les moyennes des mesures de juillet 1990 sont les plus basses ( $5,8 \text{ mg.m}^{-3}$  en biomasse,  $1,6 \text{ mg.m}^{-3}$  en carbone total et  $0,3 \text{ mg.m}^{-3}$  en azote) comparées à celles du mois de juillet des autres années.

# AZOTE

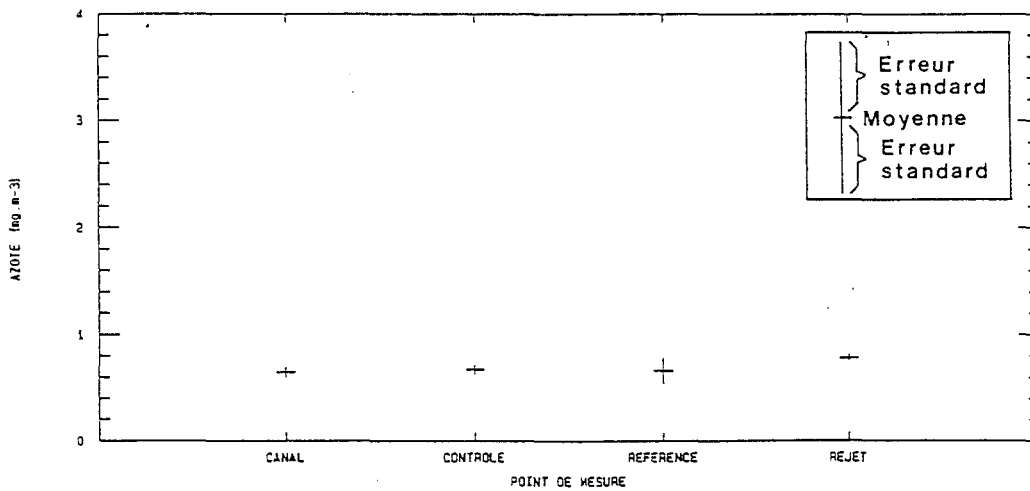
Tableau des statistiques et test de Kruskal-Wallis

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3)	STANDARD	RANG MOYEN
CANAL	6	0.65	0.05	10.33
CONTROLE	6	0.67	0.04	11.33
REFERENCE	6	0.66	0.12	11.17
REJET	6	0.78	0.03	17.16

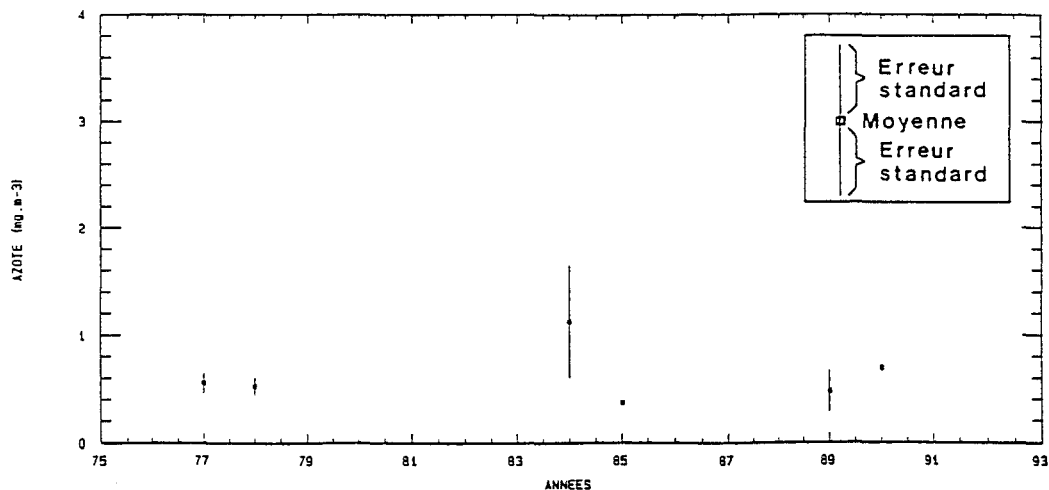
Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 3.55  
Niveau de signification: 0.31

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard

FLAMANVILLE avril 1990



FLAMANVILLE avril 1976-1990  
(toutes stations confondues)



### **2.4.3. Variation spatio-temporelle en septembre (pl. 2.7 à 2.9)**

#### **2.4.3.1. Biomasse**

Le test de Kruskal-Wallis ne permet pas de rejeter l'hypothèse d'homogénéité spatiale pour la biomasse ( $H = 5,2$ ), la valeur critique de 7,81 n'étant pas atteinte.

Pour le mois de septembre 1990, les valeurs de biomasse ( $7,0 \text{ mg.m}^{-3}$ ) bien qu'assez proche de celles de l'année 1989 ( $8,7 \text{ mg.m}^{-3}$ ) sont les plus basses comparées à celles des autres années.

#### **2.4.3.2. Carbone total et azote**

Le dépassement de la valeur critique du test H conduit à retenir l'hypothèse d'une hétérogénéité spatiale au risque  $\alpha = 0,05$  pour le carbone total et l'azote en septembre 1990.

Le test de comparaison multiple ne permet pas de distinguer les points référence ( $1,8 \text{ mg.m}^{-3}$  en carbone total et  $0,4 \text{ mg.m}^{-3}$  en azote) et rejet ( $2,7 \text{ mg.m}^{-3}$  en carbone total et  $0,6 \text{ mg.m}^{-3}$  en azote), et montre des incohérences dans les résultats dues vraisemblablement à des erreurs de type II dont nous ne connaissons pas le risque et qui nous empêchent de conclure. Le point contrôle se distingue des autres points par des moyennes basses en carbone total ( $1,0 \text{ mg.m}^{-3}$ ) et en azote ( $0,2 \text{ mg.m}^{-3}$ ).

Les moyennes annuelles sont les plus basses en carbone total ( $2,0 \text{ mg.m}^{-3}$ ) et en azote ( $0,4 \text{ mg.m}^{-3}$ ) comparées à celles des autres années, mais cependant assez proche de celles de 1989 ( $2,6 \text{ mg.m}^{-3}$  en carbone total et  $0,5 \text{ mg.m}^{-3}$  en azote), pour cette fin de mois de septembre 1990 qui marque le début de la période de diminution de l'abondance zooplanctonique.

# BIOMASSE ZOOPLANCTONIQUE

Tableau des statistiques et test de Kruskal-Wallis

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3) STANDARD	RANG MOYEN
CANAL	6	7.20 0.53	16.83
CONTROLE	6	8.71 0.76	19.67
REFERENCE	6	3.15 0.13	5.83
REJET	6	4.17 0.70	7.67

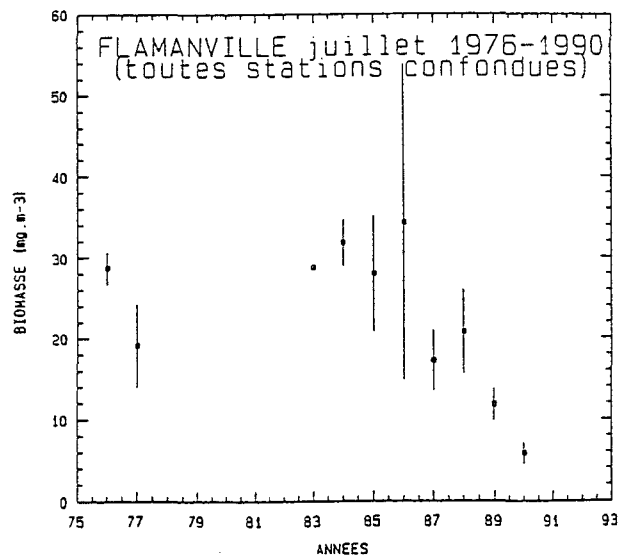
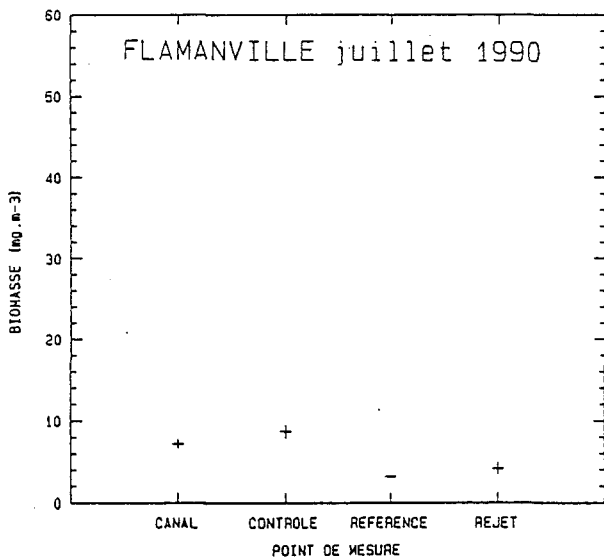
Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 16.56  
Niveau de signification: 8.70E-4

Test non paramétrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS	q	p	q	HYPOTHESE
		kw		0.05;∞;p'	D'EGALITE
1	CONTROLE -REFERENCE	4.79	4	3.633	REJETEE
2	CONTROLE -REJET	5.50	3	3.314	REJETEE
3	CANAL -REFERENCE	5.05	3	3.314	REJETEE
4	CANAL -REJET	6.23	2	2.772	REJETEE
5	CONTROLE -CANAL	1.93	2	2.772	ACCEPTEE
6	REJET -REFERENCE	1.47	2	2.772	ACCEPTEE

STATION	GROUPES HOMOGENES
CANAL	*
REJET	*
CONTROLE	*
REFERENCE	*

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard



## CARBONE TOTAL

Tableau des statistiques et test de Kruskal-Wallis

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3)	STANDARD	RANG MOYEN
CANAL	6	1.96	0.20	17.00
CONTROLE	6	2.35	0.21	19.33
REFERENCE	6	0.88	0.02	6.00
REJET	6	1.09	0.17	7.67

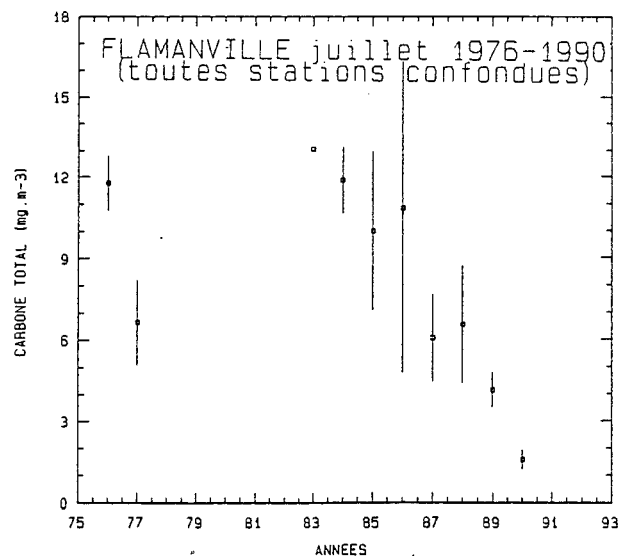
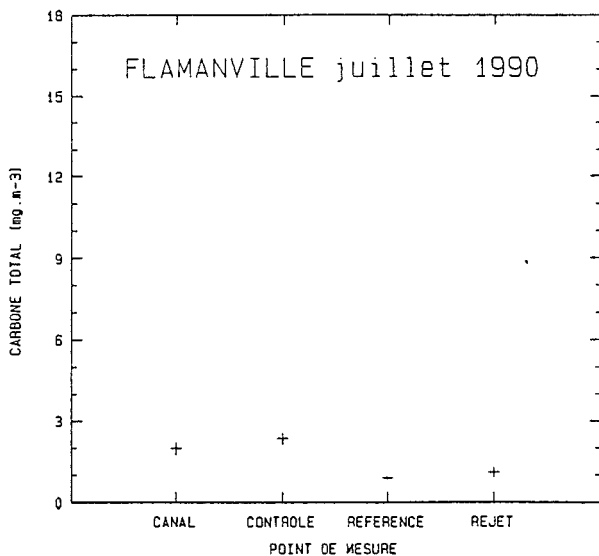
Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 15.91  
Niveau de signification: 1.18E-3

Test non paramétrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS	q kw	p'	q 0.05;p'	HYPOTHESE D'EGALITE
1	CONTROLE -REFERENCE	4.62	4	3.633	REJETEE
2	CONTROLE -REJET	5.35	3	3.314	REJETEE
3	CANAL -REFERENCE	5.05	3	3.314	REJETEE
4	CANAL -REJET	6.34	2	2.772	REJETEE
5	REJET -REFERENCE	1.59	2	2.772	ACCEPTEE
6	REJET -CONTROLE	1.13	2	2.772	ACCEPTEE

STATION	GROUPES HOMOGENES
CANAL	*
REJET	*
CONTROLE	*
REFERENCE	*

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard



AZOTE

Tableau des statistiques et test de Kruskal-Wallis

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3) STANDARD	RANG MOYEN
CANAL	6	0.43 0.06	18.17
CONTROLE	6	0.39 0.04	18.17
REFERENCE	6	0.13 0.00	4.67
REJET	6	0.19 0.03	9.00

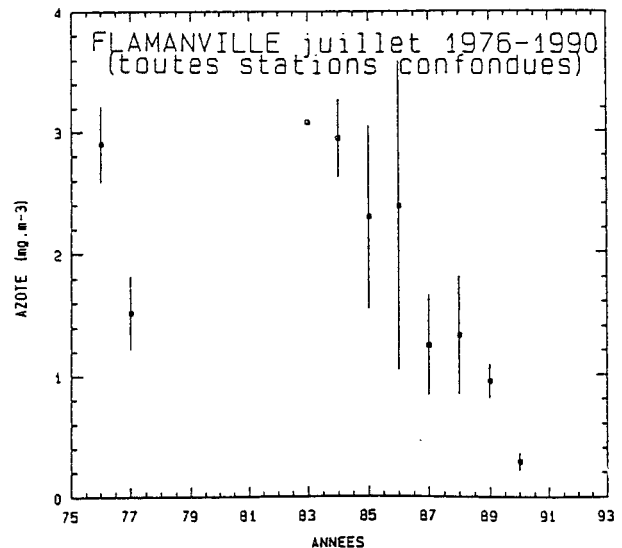
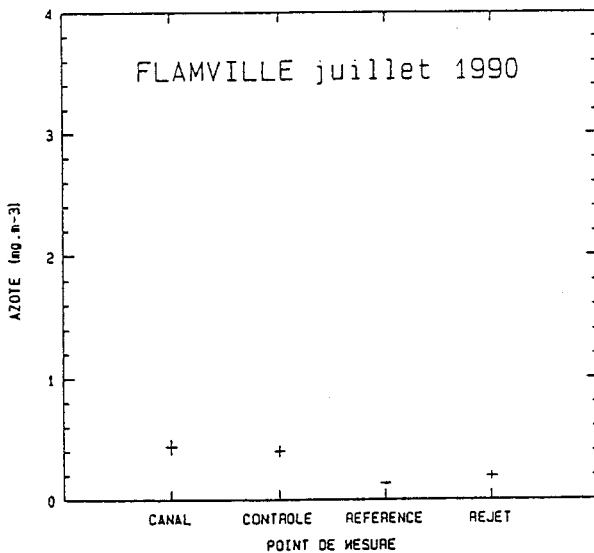
Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 16.5  
Niveau de signification: 8.79E-4

Test non paramétrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS	q kw	p' q	q 0.05;w:p'	HYPOTHESE D'EGALITE
1	CANAL -REFERENCE	4.68	4	3.633	REJETEE
2	CONTROLE -REFERENCE	6.19	3	3.314	REJETEE
3	CANAL -REJET	4.20	3	3.314	REJETEE
4	CONTROLE -REJET	6.23	2	2.772	REJETEE
5	REJET -REFERENCE	2.94	2	2.772	REJETEE
6	CANAL -CONTROLE	0.00	2	2.772	ACCEPTEE

STATION	GROUPES HOMOGENES
CANAL	*
REJET	*
CONTROLE	*
REFERENCE	*

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard



FLAMANVILLE 27 Sept. 1990

## BIOMASSE ZOOPLANCTONIQUE

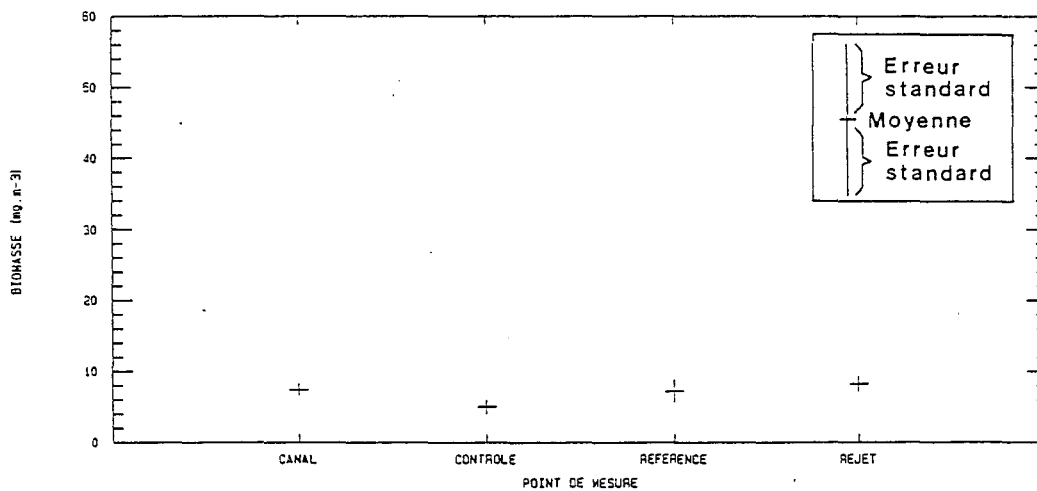
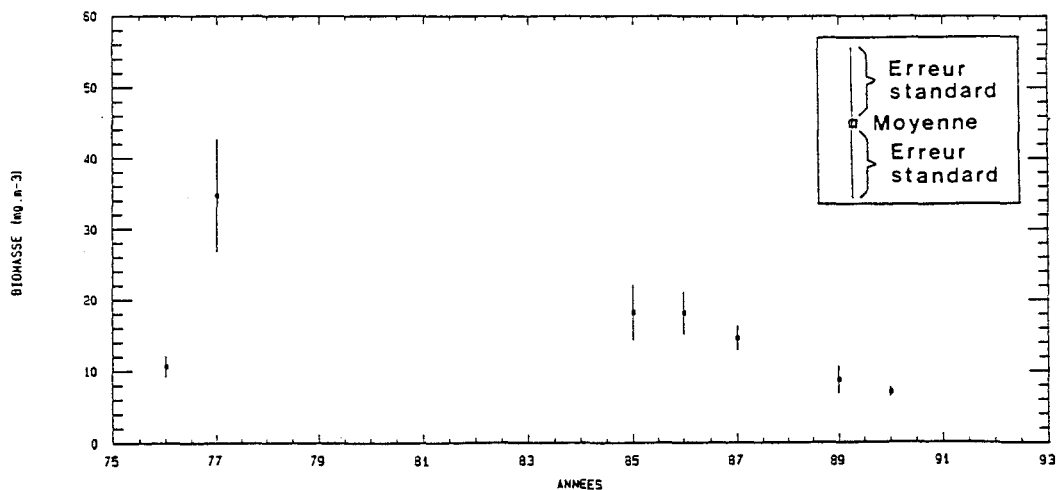
Tableau des statistiques et test de Kruskal-Wallis

STATION	N	MOYENNE et ERREUR		RANG MOYEN
		(mg.m-3)	STANDARD	
CANAL	6	7.44	0.86	14.50
CONTROLE	6	5.01	0.99	7.67
REFERENCE	6	7.27	1.58	11.50
REJET	6	8.21	1.03	16.33

Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 5.17  
Niveau de signification: 0.16

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard

FLAMANVILLE septembre 1990

FLAMANVILLE septembre 1976-1990  
(toutes stations confondues)

# CARBONE TOTAL

Tableau des statistiques et test de Kruskal-Wallis

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3) STANDARD	RANG MOYEN
CANAL	6	2.38 0.28	15.50
CONTROLE	6	1.04 0.23	5.33
REFERENCE	6	1.77 0.34	11.33
REJET	6	2.71 0.30	17.83

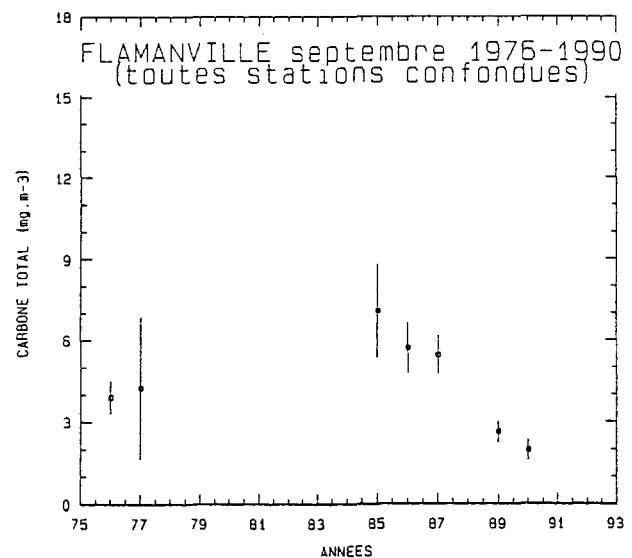
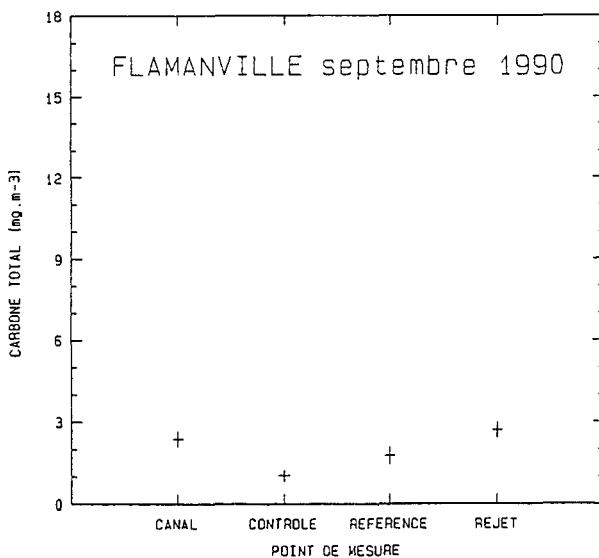
Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 10.82  
Niveau de signification: 0.01

Test non paramétrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS	q kw	p'	q 0.05;w;p'	HYPOTHESE D'EGALITE
1	REJET -CONTROLE	4.33	4	3.633	REJETEE
2	CANAL -CONTROLE	4.66	3	3.314	REJETEE
3	REJET -REFERENCE	2.98	3	3.314	ACCEPTEE
4	REFERENCE-CONTROLE	4.08	2	2.772	REJETEE
5	CANAL -REFERENCE	2.83	2	2.772	REJETEE
6	REJET -CANAL	1.59	2	2.772	ACCEPTEE

STATION	GROUPES HOMOGENES
CANAL	*
REJET	* *
CONTROLE	*
REFERENCE	*

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard





# AZOTE

Tableau des statistiques et test de Kruskal-Wallis

STATION	N	MOYENNE et ERREUR		RANG MOYEN
		(mg.m-3)	STANDARD	
CANAL	6	0.57	0.07	16.00
CONTROLE	6	0.20	0.05	5.67
REFERENCE	6	0.38	0.07	11.17
REJET	6	0.61	0.10	17.17

Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 9.9  
Niveau de signification: 0.02

Test non paramétrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS	q	p'	q	HYPOTHESE D'EGALITE
		kw		0.05; $\alpha$ ; p'	
1	REJET -CONTROLE	3.98	4	3.633	REJETEE
2	CANAL -CONTROLE	4.74	3	3.314	REJETEE
3	REJET -REFERENCE	2.75	3	3.314	ACCEPTEE
4	REFERENCE-CONTROLE	3.74	2	2.772	REJETEE
5	CANAL -REFERENCE	3.28	2	2.772	REJETEE
6	REJET -CANAL	0.79	2	2.772	ACCEPTEE

STATION	GROUPES HOMOGENES
CANAL	*
REJET	* *
CONTROLE	*
REFERENCE	*

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard

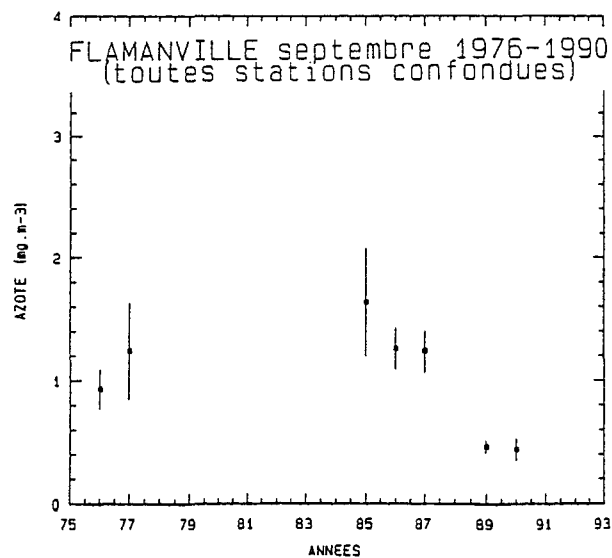
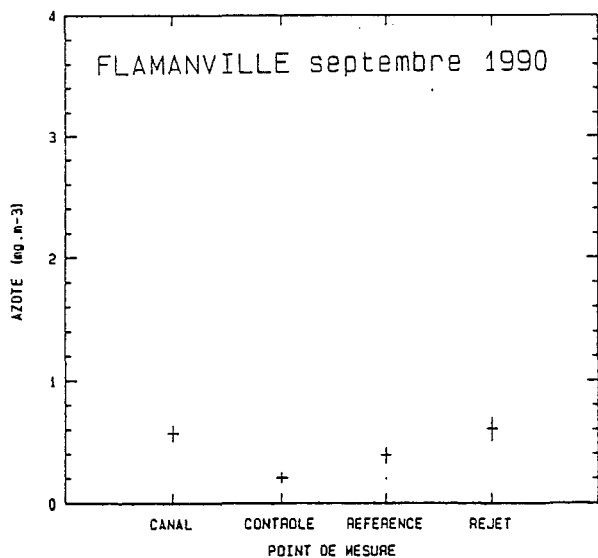


Figure 2.3 GERMES TOTAUX

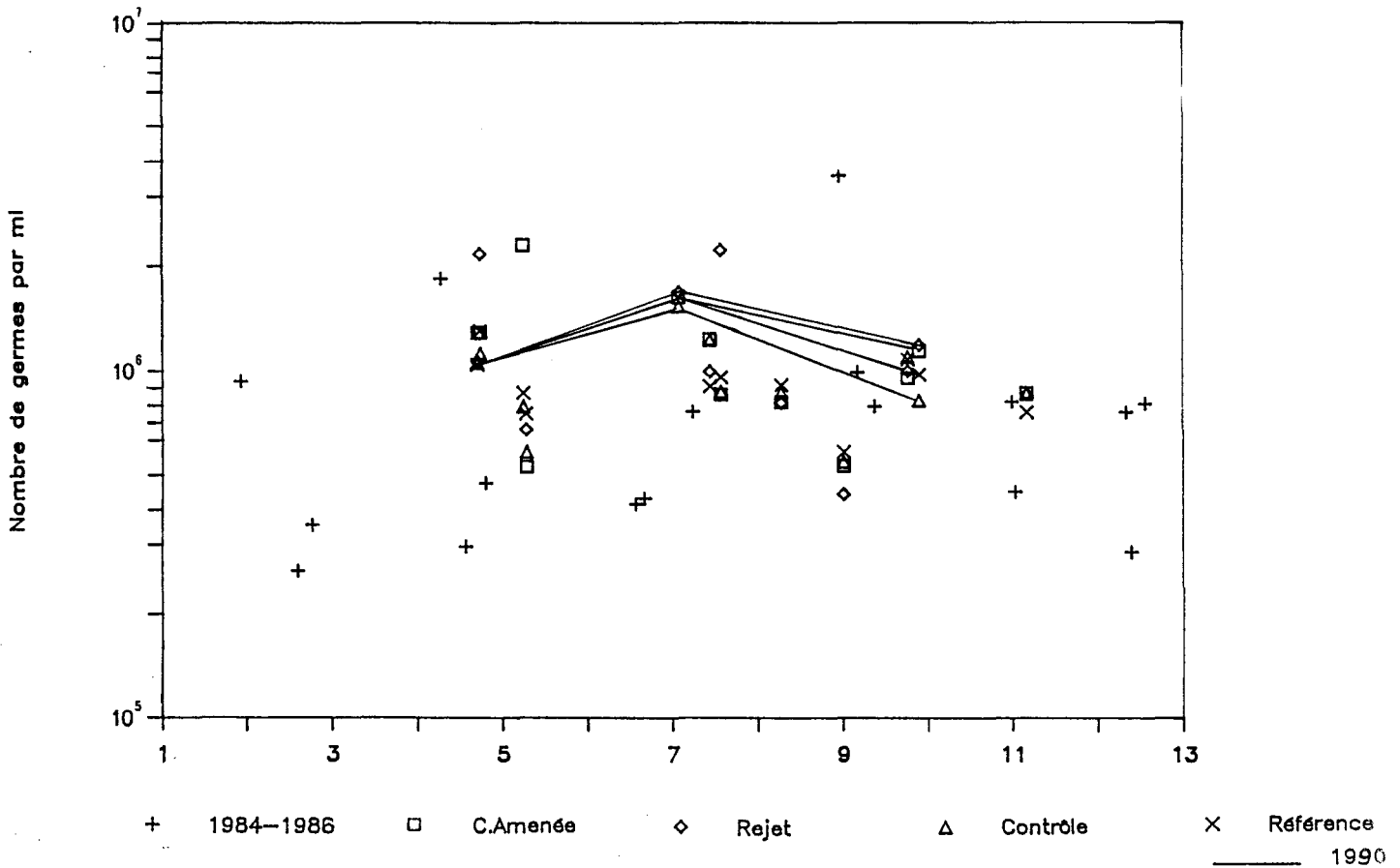
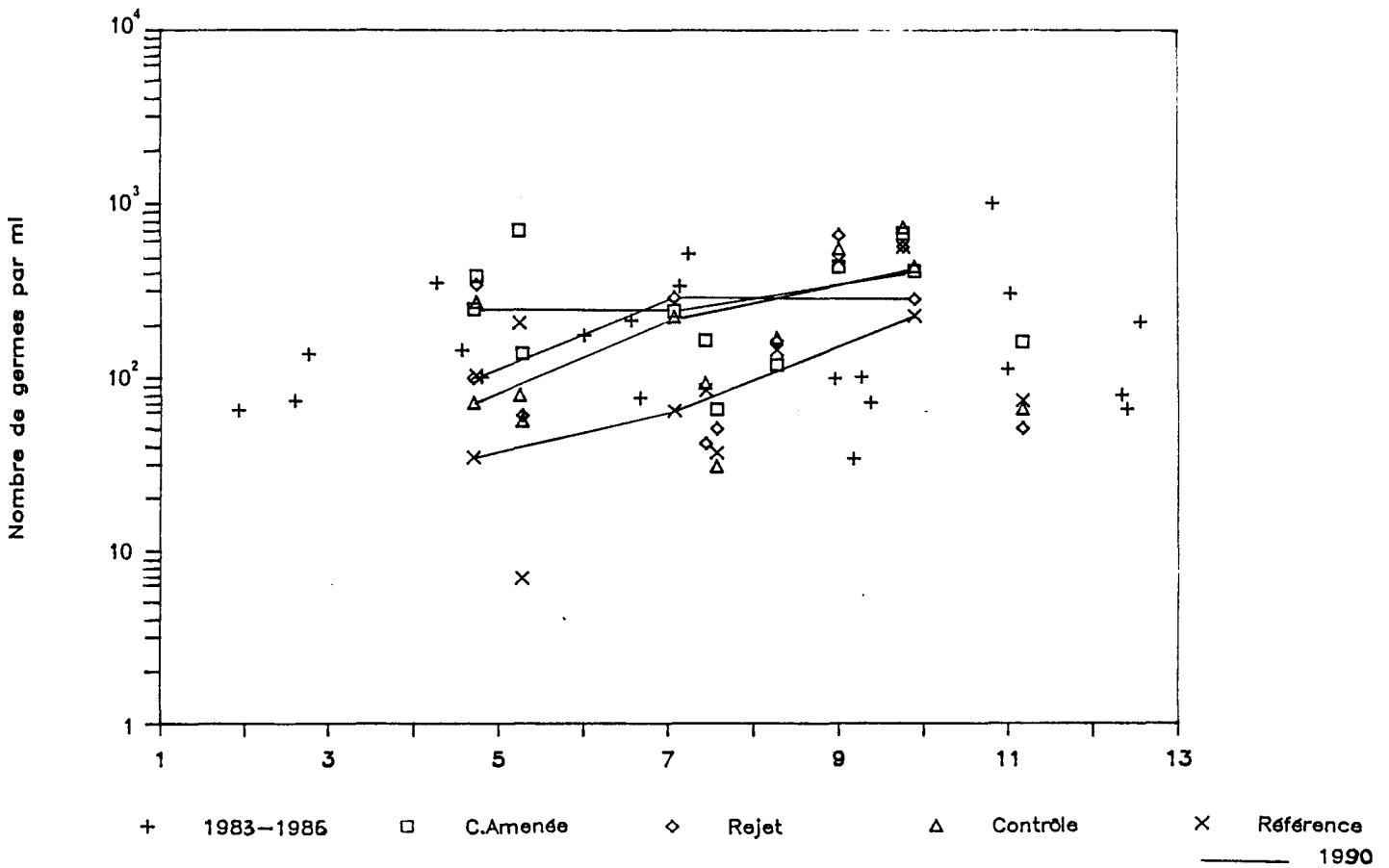


Figure 2.4 GERMES AEROBIES



## **2.5. MICROBIOLOGIE**

### **2.5.1. Matériel et méthode**

#### **2.5.1.1. Moyens à la mer**

Les campagnes sont toujours effectuées avec le zodiac de la S.N.S.M. de Diélette depuis 1985. Les points de prélèvements étant désormais les mêmes que ceux de l'étude pélagique, les campagnes se font simultanément avec le navire océanographique THALIA depuis 1987.

#### **2.5.1.2. Analyses**

Les méthodes d'analyse sont les mêmes que celles employées antérieurement.

Le milieu de Zobell–Oppenheimer est préparé avec de la bactopeptone Difco, de l'agar Pasteur A et de l'eau vieillie deux semaines (3/4 du mélange).

Le milieu TCBS de Akiyama est également fabriqué au laboratoire en utilisant de la bactopeptone Difco. Une partie est gélosée au moyen d'agar Difco (15 g/dm<sup>3</sup>).

L'enrichissement, l'isolement, le tri et l'identification des colonies suspectes sont réalisés comme les années précédentes.

### **2.5.2. Résultats** (tableau 2.3)

#### **2.5.2.1. Germes totaux**

Le dénombrement microscopique des germes colorés à l'acridine orange fournit une fourchette de valeurs (680 000 à 1 870 000) qui s'inscrit dans la partie basse de celle des résultats obtenus depuis 1984. Ces valeurs varient peu selon le point et la date de prélèvement (fig. 2.3.).

#### **2.5.2.2. Germes aérobies**

Le dénombrement des germes revivifiables en milieu de Zobell fournit des valeurs comprises entre 30 et 600 germes par cm<sup>3</sup> ; ces résultats sont conformes à ceux enregistrés les années antérieures (fig. 2.4.).

Une plus grande richesse en germes du canal d'amenée est encore notée ; elle pourrait être attribuée à sa position dans une zone d'influence du fond et des berges.

Comme en 1988 et 1989, le point de référence se révèle être le plus pauvre : il présente des valeurs nettement plus faibles au cours des trois missions.

Date		21 AVRIL				2 JUILLET				27 SEPTEMBRE			
Points		Contrôle	Référence	Canal d'amenée	Rejet	Contrôle	Référence	Canal d'amenée	Rejet	Contrôle	Référence	Canal d'amenée	Rejet
Heure prélèvements		15 h 45	14 h 15	14 h 50	14 h 35								
Température en °C	AIR	9,9	9,9	9,9	9,9								
	EAU	10,4	10,6	10,1	12								
Germes totaux colorés à l'acridine et dénombrés sous microscope en épifluorescence dans 1 ml	R1	1 231 200	1 125 000	1 306 000	1 009 400	1 588 600	1 630 200	1 580 600	1 710 500	968 700	987 500	693 750	1 200 000
	R2	962 500	1 031 200	1 265 600	1 112 500	1 430 200	1 306 500	1 668 700	1 652 400	781 250	956 250	1 581 250	1 168 750
	R3	812 500	1 025 000			1 440 300	1 740 200			681 250			
	R4	1 206 200	975 000			1 690 200	1 868 600			850 000			
	Moy.	1 053 100	1 039 050	1 285 800	1 060 950	1 537 325	1 636 375	1 624 650	1 681 450	820 300	971 875	1 137 500	1 184 375
Germes aérobies revivifiables en milieu de Zobell (9 jours à 25°C) dans 1 ml	R1	94	28	264	130	94	58	230	326	616	244	484	212
	R2	70	40	236	70	190	80	256	254	412	290	340	356
	R3	60	44			354	66			348	148		
	R4	62	28			268	54			384	234		
	Moy.	72	35	250	100	227	65	243	290	440	229	412	284
Vibrions halophiles dans 1 l d'eau		Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

**Tableau 2-3** Analyses microbiologiques réalisées sur le site de Flamanville en 1990.

### 2.5.2.3. Vibrions halophiles

L'absence de vibrions halophiles est, à l'instar des deux années précédentes, de nouveau notée, quel que soit le point ou la période.

## 2.6. CONCLUSION

Pour le domaine pélagique, l'année 1990 se caractérise par les points suivants :

- Il n'apparaît pas d'échauffement particulier de la masse d'eau au canal d'amenée.
- On relève en juillet et septembre une légère hausse des salinités par rapport aux années 1987 à 1989.
- Les variations des sels nutritifs sont conformes aux variations saisonnières antérieures, avec une diminution marquée en juillet résultant du prélèvement par le phytoplancton.
- Les variations moyennées en chlorophylle et en production primaire sont relativement élevées en avril, par rapport aux années antérieures. Elles laissent supposer un développement de la population algale, sensible à un réchauffement de la masse d'eau par la centrale. La période estivale présente quant à elle des valeurs plus faibles, surtout au point de référence. En septembre la population se maintient dans des fluctuations analogues aux années antérieures.

L'étude des paramètres pondéraux globaux (biomasse, carbone total et azote) du zooplancton montre qu'aucune influence thermique néfaste de la Centrale sur le milieu ne peut être mise en évidence pour les raisons suivantes :

- en avril, le point référence présente des valeurs de biomasse et carbone total très supérieures à celles des autres points, mais l'absence de cette constatation dans le cas de l'azote indique qu'il s'agit là d'une contamination d'échantillons de zooplancton par du matériel détritique présent dans le milieu naturel.
- en juillet et septembre, les plus grands écarts pondéraux pour ces trois paramètres ne correspondent pas aux points (référence, rejet) pour lesquels les écarts thermiques sont les plus grands.

**BIBLIOGRAPHIE**

IFREMER, 1989 - Site de Flamanville, Surveillance écologique et halieutique, année 1987.- Rapp. interne IFREMER DRV-89.017-RH, DERO-89.12-EL.

IFREMER, 1990 - Site de Flamanville, Surveillance écologique et halieutique, année 1988 - Rapp. interne IFREMER DRV-90.46-RH, DRO-90.14-EL.

### **3. LE DOMAINE BENTHIQUE**

Etude et rapport réalisés :

– au Centre IFREMER de BREST par

*Luc DREVES* (Zoobenthos)

Dactylographie : *Sylvie MARIA* (IFREMER/BREST)





### **3.1. PHYTOBENTHOS INTERTIDAL**

Bien que l'étude du phytobenthos se poursuive chaque année (les travaux réalisés en 1990 sont indiqués tableau 1.2), les exigences contractuelles consistent à rédiger un rapport tous les deux ans. Les résultats concernant l'année 1990 seront donc joints aux résultats de l'année 1991.

### **3.2. ZOOBENTHOS INTERTIDAL – SUBSTRAT MEUBLE**

Les études d'Avant-Projet et de Projet révèlent que l'anse de Sciottot située à proximité immédiate du site, et occasionnellement concernée par la tache thermique, peut être considérée comme représentative de l'ensemble des plages comprises entre le nez de Jobourg et le cap de Carteret.

La radiale R14 qui a fait l'objet d'une étude détaillée lors du Projet 2<sup>ème</sup> cycle (IFREMER, 1986) est retenue pour l'étude des variations pluriannuelles de l'endofaune et plus particulièrement de l'amphipode *Urothoë brevicornis*. Le calendrier des missions effectuées est présenté dans le tableau 1.2 ; la radiale étudiée est reportée sur la figure 1.5.

#### **3.2.1. Méthodologie**

Chaque année, le peuplement est suivi en mars et en septembre, ainsi qu'en juin lors de l'échantillonnage supplémentaire concernant *Urothoë brevicornis*.

##### **3.2.1.1. Modalités**

Par basse mer de vive eau, trois prélèvements sont effectués en chacun des sept points de la radiale R14, à raison d'un point tous les 50 m à partir du haut de l'estran. Chaque prélèvement consiste en une prise de sédiment sur une profondeur de 0,15 m à 0,20 m et une surface de 1/4 m<sup>2</sup>. A cette fin, huit échantillons sont prélevés à l'aide d'un carottier carré en aluminium de 1/32 m<sup>2</sup> de section.

Le tamisage du sédiment est réalisé à l'aide de tamis Davant-Salvat de vide de maille (maille ronde) de 1 mm. Le refus est fixé au formol neutralisé à 5 %.

En septembre, un carottage sur 0,25 m de profondeur permet une analyse granulométrique du sédiment en chaque point. Quand les conditions météorologiques le permettent, un profil topographique de la radiale est réalisé à l'aide d'un système AGA Geodimeter 122 à infra-rouge, couplé à un théodolite.

### 3.2.1.2. Analyse granulométrique

Jusqu'en septembre 1986, le carottage est réalisé avec un tube en PVC opaque de diamètre 0,12 m. A partir de septembre 1987, un tube en PVC transparent de diamètre 0,06 m est utilisé, ce qui permet une première observation rapide. Chaque prélèvement est congelé dans l'attente de son analyse ultérieure au laboratoire.

Après une légère décongélation, le démoulage de la carotte est effectué par pistonnage du sédiment à l'intérieur du tube. L'échantillon est alors calibré et soumis à une description détaillée. La granulométrie de l'échantillon prélevé dans la couche de sub-surface (0m – 0,05 m) se fait par tamisage selon le protocole suivant :

- séchage de l'échantillon à 60°C pendant une semaine,
- poids sec total de l'échantillon,
- tamisage pendant 15 mn sur une colonne vibrante avec les tamis (type AFNOR) 5 mm, 2 mm, 500  $\mu\text{m}$ , 200  $\mu\text{m}$ , 50  $\mu\text{m}$ ,
- poids sec de chaque refus de tamis à  $10^{-2}$ g près,
- calcul du pourcentage de chaque fraction sédimentaire,
- déduction des paramètres de position à partir des courbes granulométriques cumulatives rétrogrades sur papier semi-logarithmique,
- calcul des paramètres de dispersion et d'asymétrie.

La classification des fractions sédimentaires est la suivante (d'après l'échelle de WENTWORTH, 1922) :

- |                     |                 |                   |  |
|---------------------|-----------------|-------------------|--|
| - 30 mm             | > $\emptyset$ > | 2 mm              | : graviers (Gr),                           |
| - 2 mm              | > $\emptyset$ > | 500 $\mu\text{m}$ | : sables grossiers à très grossiers (Sgr), |
| - 500 $\mu\text{m}$ | > $\emptyset$ > | 200 $\mu\text{m}$ | : sables fins (Sf),                        |
| - 200 $\mu\text{m}$ | > $\emptyset$   |                   | : sablons (Sn).                            |

Les paramètres de position, déduits des courbes cumulatives sont :

- le premier quartile  $Q_1$  (ou  $Q_{25}$ ) donnant le diamètre (sur l'axe des abscisses) correspondant à 25 % (sur l'axe des ordonnées) du poids total de l'échantillon analysé,
- le deuxième quartile  $Q_2$  (ou  $Q_{50}$ ) ou médiane Md, donnant le diamètre correspondant à 50 % du poids total, soit une estimation de la grossièreté moyenne du sédiment,

– le troisième quartile  $Q_3$  (ou  $Q_{75}$ ), donnant le diamètre correspondant à 75 % du poids total.

Le plus ou moins bon classement du sédiment est donné par l'indice de Trask ou Sorting Index (So) :

$$So = \sqrt{Q1/Q3}$$

Le classement est d'autant plus mauvais que les valeurs de So sont élevées, et parfait pour  $So = 1$ .

Classement du sédiment	So
Très bien classé	1,00 à 1,17
Bien classé	1,17 à 1,20
Moyennement bien classé	1,20 à 1,35
Moyennement classé	1,35 à 1,87
Mauvais classement	1,87 à 2,75
Très mauvais classement	> à 2,75

(d'après FRIEDMAN, 1962)

L'indice d'asymétrie de Trask ou "Skewness" (Sk) permet d'évaluer la forme de la distribution de l'échantillon de part et d'autre de la médiane (Md) :

$$Sk = (Q_1 \times Q_3) / Md^2$$

Si Sk est inférieur à 1, la fraction grossière est plus importante, donc mieux classée que la fraction fine; si Sk est supérieur à 1, le classement est maximal du côté de la fraction fine.

### 3.2.1.3. Analyse faunistique

Le tri et l'identification sont effectués au laboratoire. Pour ce suivi, la plupart des espèces ont été regroupées au niveau de la famille ou du genre.

## 3.2.2. Résultats

### 3.2.2.1. Etude sédimentaire

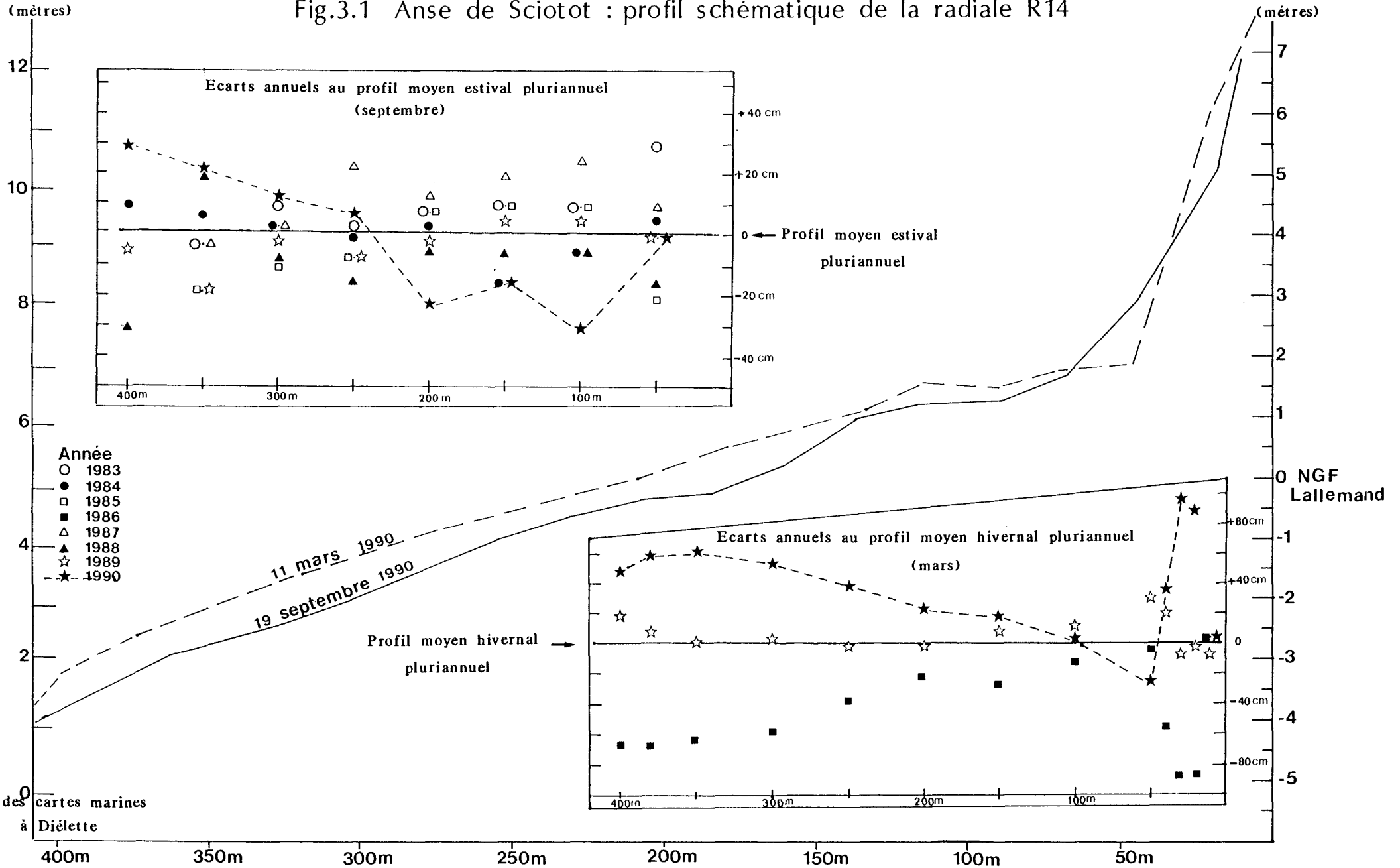
#### 3.2.2.1.1. Profil topographique (fig 3.1)

Adossée à une dune attaquée en falaise vive de 4 à 5 m de commandement, l'anse de Sciotos se présente comme un vaste estran sableux, très battu, caractérisé par une pente douce ( $\approx 2\%$ ) régulière et sans rupture apparente. L'absence de ripple-marks lui confère un aspect lisse, excepté au moment des fortes tempêtes d'ouest où se forment des mégarides de 0,50 m de hauteur, espacées de 1 à 2 m par des cuvettes de rétention.

BATHYMETRIE

Fig.3.1 Anse de Sciotot : profil schématique de la radiale R14

ALTITUDE



Dans le nord de l'anse, l'hydrodynamisme est moins important. L'estran, large de 350 à 400 m, présente un pavage de galets sur une trentaine de mètres en haut de plage, et un bombement de 0,20 m de hauteur environ au niveau de la mi-marée.

Les différents profils établis en septembre sur la radiale R14, depuis 1983, correspondent à une situation estivale caractérisée par un profil topographique haut. Les écarts annuels au profil moyen estival obtenu sont relativement faibles, de l'ordre de 0,30 m au maximum en haut de l'estran (dans le cordon de galets et au point 50 m). Au point 300 m, l'écart maximal n'est que de 0,10 m.

En septembre 1990, les mesures effectuées situent le point 50 m et la moitié basse de l'estran au-dessus de ce profil moyen estival.

Les trois profils établis en mars depuis 1986 montrent par contre des écarts annuels importants au profil moyen hivernal, de l'ordre de 0,60 m dans la moitié inférieure de l'estran et de 1 m au niveau du pavage de galets.

La comparaison des deux profils établis en 1990 montre un profil estival constamment situé, à l'exception du point 50 m, au-dessous du profil obtenu en fin de période hivernale. Pour rappel, ce constat n'était fait que dans la moitié inférieure de la plage (au-delà du point 200 m) en 1989. Ceci traduit un dégraissage en sédiment de la moitié supérieure de l'estran entre mars et septembre 1990, phénomène inverse de celui ordinairement observé sur ce type de plage.

#### 3.2.2.1.2. Etude granulométrique

Les carottes présentent dans l'ensemble une structure analogue : un sable fin à moyen homogène sur les quinze premiers centimètres, puis en-dessous un faciès plus grossier et hétérogène avec des petits galets mous.

En 1990, l'ensemble de la radiale est dominé par les sables fins (tabl. 3.1), plus importants en tout point aux sablons, conformément aux données déjà enregistrées sur cette radiale. Seuls le point 350 m en septembre 1977 et 1985 et le point 300 m en septembre 1977 présentaient un pourcentage de sablons supérieur à celui des sables fins.

Cette domination des sables fins s'accroît sensiblement d'année en année sur l'ensemble de la radiale, au détriment des sablons.

Sur l'ensemble de la radiale, le sédiment est moyennement bien classé en 1990, l'indice de Trask So oscillant entre 1,29 et 1,32.

Points	Dates	%				μ				
		Gr	Sgr	Sf	Sn	Q1	Md	Q3	So	Sk
50 m	Sept. 1976	0.70	0.60	66.20	32.50	360	250	170	1.46	0.98
	Sept. 1977	0.76	1.99	63.67	33.58	365	255	170	1.47	0.95
	Sept. 1983	0	1.00	69.00	30.00	295	240	190	1.25	0.97
	Sept. 1984	0.10	0.50	80.60	18.80	235	215	205	1.07	1.04
	Sept. 1985	0.90	0.80	70.80	27.60	240	215	195	1.11	1.01
	Sept. 1986	1.50	1.70	74.00	22.80	375	275	205	1.35	1.02
	Sept. 1987	0.20	3.70	81.60	14.50	390	295	225	1.32	1.01
	Sept. 1988	0.04	2.46	89.14	8.36	350	305	280	1.12	1.05
	Sept. 1989	0.04	1.14	77.60	21.23	290	280	230	1.12	0.85
	Sept. 1990	1.37	5.10	90.84	2.69	415	325	250	1.29	0.98
100 m	Sept. 1976	0.90	0.90	50.10	48.10	325	205	145	1.50	1.12
	Sept. 1977	1.06	0.25	75.96	22.73	330	270	212	1.25	0.96
	Sept. 1983	0.30	1.00	60.70	38.00	280	225	170	1.28	0.94
	Sept. 1984	0	2.40	87.00	10.60	300	240	190	1.26	0.99
	Sept. 1985	0.90	2.10	80.70	16.30	300	260	220	1.17	0.98
	Sept. 1986	0.10	2.50	67.30	30.00	375	260	155	1.55	0.80
	Sept. 1987	0.04	1.70	77.70	20.60	375	280	210	1.34	1.00
	Sept. 1988	0.14	3.55	88.80	7.50	350	305	270	1.14	1.02
	Sept. 1989	0	0.84	81.67	17.49	305	280	240	1.13	0.93
	Sept. 1990	3.03	4.79	86.06	6.12	410	320	240	1.31	0.96
150 m	Sept. 1976	2.60	2.50	63.10	31.80	370	260	170	1.48	0.93
	Sept. 1977	0.49	0.99	50.96	47.56	265	215	170	1.25	0.97
	Sept. 1983	0	1.50	76.50	22.00	280	245	215	1.14	1.00
	Sept. 1984	0.90	3.50	82.80	12.80	290	245	220	1.15	1.06
	Sept. 1985	0.40	2.80	78.90	17.80	290	250	210	1.18	0.97
	Sept. 1986	0.60	2.00	77.50	19.90	380	285	215	1.34	1.01
	Sept. 1987	0.50	2.20	72.30	24.90	370	270	200	1.36	1.01
	Sept. 1988	0.58	5.08	86.10	8.24	365	310	270	1.16	1.02
	Sept. 1989	1.95	2.04	72.88	23.12	310	230	215	1.20	1.26
	Sept. 1990	1.60	5.02	88.11	5.27	405	310	245	1.29	1.03
200 m	Sept. 1976	2.00	5.00	66.90	26.10	390	275	195	1.41	1.01
	Sept. 1977	0.37	0.88	49.79	48.96	272	210	160	1.30	0.99
	Sept. 1983	12.40	2.60	75.00	10.00	340	280	230	1.21	1.00
	Sept. 1984	0.10	2.30	76.60	21.00	245	215	205	1.09	1.09
	Sept. 1985	0.60	4.05	77.20	18.20	310	250	210	1.21	1.04
	Sept. 1986	0.40	1.40	74.10	24.10	370	270	200	1.36	1.01
	Sept. 1987	0.03	4.20	69.80	25.90	375	275	190	1.40	0.94
	Sept. 1988	0.01	3.78	87.42	8.79	350	305	260	1.16	0.98
	Sept. 1989	0.10	1.81	59.49	38.61	305	250	150	1.16	0.73
	Sept. 1990	5.17	2.46	82.97	9.40	405	305	235	1.31	1.02
250 m	Sept. 1976	0.50	3.20	52.90	43.40	345	225	150	1.52	1.02
	Sept. 1977	0.64	2.56	76.89	19.91	347	285	235	1.22	1.00
	Sept. 1983	18.00	9.00	62.00	11.00	560	305	255	1.48	1.53
	Sept. 1984	1.00	4.00	83.60	11.40	310	240	190	1.28	1.02
	Sept. 1985	1.60	7.30	66.90	24.20	350	250	200	1.33	1.12
	Sept. 1986	0.40	3.50	77.00	19.10	385	285	215	1.34	1.02
	Sept. 1987	0.60	4.90	66.90	27.50	380	270	175	1.47	0.91
	Sept. 1988	0.05	2.76	80.05	17.14	340	290	230	1.22	0.93
	Sept. 1989	0.50	2.41	72.28	24.81	315	270	200	1.25	0.86
	Sept. 1990	1.63	2.73	87.32	8.31	400	305	240	1.29	1.03
300 m	Sept. 1976	2.50	5.40	59.10	33.00	375	260	170	1.49	0.94
	Sept. 1977	0.33	2.00	44.45	53.22	245	195	125	1.40	0.81
	Sept. 1983	2.30	7.70	50.00	40.00	290	230	175	1.29	0.96
	Sept. 1984	1.30	6.90	76.50	15.30	325	245	210	1.24	1.14
	Sept. 1985	10.40	13.00	48.90	27.70	470	265	190	1.57	1.27
	Sept. 1986	0.30	2.10	71.20	26.30	370	270	180	1.43	0.91
	Sept. 1987	0.90	5.70	58.40	35.00	370	250	135	1.65	0.80
	Sept. 1988	3.06	7.93	74.07	14.94	370	305	240	1.24	0.95
	Sept. 1989	0.42	1.69	64.37	33.53	280	250	170	1.28	0.76
	Sept. 1990	0.32	5.43	84.94	9.31	400	305	235	1.30	1.01
350 m	Sept. 1976	9.10	5.00	46.20	39.70	405	250	155	1.62	1
	Sept. 1977	0.22	1.45	30.34	67.99	235	167	145	1.27	1.22
	Sept. 1983	2.50	7.50	55.00	35.00	315	245	180	1.32	0.94
	Sept. 1984	1.90	10.80	55.40	31.90	350	240	185	1.38	1.12
	Sept. 1985	0.60	3.10	37.90	58.40	240	180	150	1.26	1.11
	Sept. 1986	0.50	4.50	61.00	34.00	370	250	135	1.66	0.80
	Sept. 1987	0.90	7.90	68.80	22.30	400	285	210	1.38	1.03
	Sept. 1988	0.54	2.55	70.80	26.11	320	270	190	1.30	0.83
	Sept. 1989	1.97	7.14	69.37	21.53	340	290	220	1.24	0.89
	Sept. 1990	1.03	4.69	84.07	10.21	400	300	230	1.32	1.02

TABLEAU 3.1 : Comparaison des résultats granulométriques en R14 (situation estivale).

### 3.2.2.2. Etude faunistique

La densité totale de l'endofaune de la radiale R14 est respectivement, en nombre d'individus par m<sup>2</sup>, de 138 en mars, 111 en juin et 230 en septembre 1990 (tabl. 3.2 et 3.3 ; fig. 3.2). Si la valeur notée en fin d'été est voisine de la moyenne calculée sur les dix années de mesures pour cette période précise (248 ind./m<sup>2</sup>), elle peut être considérée comme faible aux deux autres mois d'étude comparativement aux données antérieures.

En mars 1990, la situation est à rapprocher de celle observée en 1985, 1988 ou 1989 : pour ces quatre années, la densité moyenne est de 124 individus par m<sup>2</sup>. Pour les autres années, à l'exception de 1987, la valeur moyenne est de 192 individus par m<sup>2</sup>.

L'observation des variations de la densité totale de l'endofaune (tabl. 3.4) montre une relative stabilité entre les années 1977–1978 et 1983–1984, malgré quelques variations interannuelles (+13% à -12%) ou intersaisonnières (+15% à -9%). Cet équilibre apparent est rompu sur la période 1985–1990 où il est noté :

- d'importantes variations interannuelles (+218% à -65%) surtout en fin d'été, et intersaisonnières (+157% à -71%),

- une densité élevée (de 230 à 420 ind./m<sup>2</sup>) en septembre à partir de 1986, à l'exception toutefois de 1988.

La stabilité en densité du peuplement constatée de 1977 à 1984 résulte principalement d'un équilibre entre l'amphipode haustoriidé *Urothoë brevicornis* et l'annélide polychète *Paraonis fulgens* (fig 3.3). En avril 1985, la chute des effectifs d'*Urothoë brevicornis*, s'accompagnant d'une quasi stagnation des annélides polychètes, entraîne une baisse de 40 % des densités totales du peuplement par rapport à mars 1984.

A partir de 1986, le peuplement est influencé par un autre amphipode haustoriidé *Bathyporeia sp.* dont les effectifs moyens augmentent fortement en fin d'été, atteignant des valeurs par m<sup>2</sup> de 200 à 250 individus en 1986 et 1987, redescendant à 75 individus en juin 1988 et à 10 en mars 1989. Même si les densités de cet amphipode augmentent significativement par la suite, le peuplement est à nouveau dominé par *Urothoë brevicornis* en 1989 et 1990.

Quant aux deux autres amphipodes haustoriidés, *Haustorius arenarius* et *Urothoë poseidonis*, ils demeurent peu représentés, leurs effectifs fluctuant entre 0 et 5 individus par m<sup>2</sup> tout au long de l'année 1990.

Le maximum de densité des annélides polychètes est observé en juin (46 ind./m<sup>2</sup>). *Paraonis fulgens* est l'espèce la mieux représentée (12 à 35 ind./m<sup>2</sup>), expliquant à elle seule les variations de densité totale des annélides polychètes. Une baisse des effectifs de cette espèce est cependant notée sur les trois dernières années d'observation. Le maximum d'*Arenicola marina* (6 ind./m<sup>2</sup>) est observé en juin.

12 mars 1990	50 m	100 m	150 m	200 m	250 m	300 m	350 m	N/m <sup>2</sup>
Nemertes	+	+	+	++	++	++	++	++
Phyllodocidae	-	1.33	-	-	-	-	-	0.19
Nephtys sp	-	-	-	1.33	1.33	1.33	-	0.57
Paraonis fulgens	-	4.	2.67	12.	29.33	17.33	17.33	11.81
Spionidae	-	-	1.33	1.33	1.33	2.67	-	0.95
Arenicola marina	-	2.67	1.33	-	-	1.33	-	0.76
Ophelia rathkei	-	-	21.33	2.67	2.67	-	1.33	4.
Eurydice sp	53.33	17.33	48.	12.	14.67	6.67	-	21.71
Haustorius arenarius	1.33	-	-	1.33	4.	1.33	1.33	1.33
Urothoë brevicornis	1.33	8.	44.	52.	144.	177.33	56.	68.95
Urothoë poseidonis	-	-	1.33	1.33	1.33	-	-	0.57
Bathyporeia sp	76.	18.67	8.	6.67	18.67	-	1.33	18.48
Pontocrates sp	-	5.33	4.	8.	4.	4.	9.33	4.95
Portumnus latipes	-	-	-	-	1.33	-	-	0.19
Ammodytes tobianus	-	-	-	1.33	8.	9.33	8.	3.81
Total/m <sup>2</sup>	131.99	57.33	131.99	99.99	230.66	221.32	94.65	138.27

23 juin 1990	50 m	100 m	150 m	200 m	250 m	300 m	350 m	N/m <sup>2</sup>
Nemertes	-	+	++	++	++	++	++	++
Phyllodocidae	-	-	1.33	-	-	-	1.33	0.38
Nephtys sp	-	-	-	-	-	-	1.33	0.19
Paraonis fulgens	-	34.67	29.33	21.33	82.67	28.	46.67	34.67
Spionidae	-	1.33	1.33	4.	1.33	-	1.33	1.33
Arenicola marina	-	8	21.33	1.33	9.33	-	-	5.71
Ophelia rathkei	-	-	21.33	2.67	1.33	-	-	3.62
Gastrosaccus spinifer	-	-	-	-	-	-	4.	0.57
Eurydice sp	2.67	10.67	9.33	4.	-	-	-	3.81
Haustorius arenarius	-	2.67	4.	-	1.33	1.33	1.33	1.52
Urothoë brevicornis	-	12.	20.	16.	42.67	68.	33.33	27.43
Urothoë poseidonis	-	-	-	-	1.33	-	-	0.19
Bathyporeia sp	-	57.33	44.	12.	17.33	17.33	32.	25.71
Pontocrates sp	-	1.33	2.67	5.33	13.33	6.67	10.67	5.71
Total/m <sup>2</sup>	2.67	128.	154.65	66.66	170.65	121.33	131.99	110.85

19 septembre 1990	50 m	100 m	150 m	200 m	250 m	300 m	350 m	N/m <sup>2</sup>
Nemertes	-	+	++	++	++	++	++	+
Phyllodocidae	-	-	-	-	1.33	-	-	0.19
Nephtys sp	-	-	-	-	1.33	-	1.33	0.38
Paraonis fulgens	-	9.33	6.67	41.33	49.33	45.33	17.33	24.19
Spionidae	-	1.33	1.33	4.	5.33	5.33	8.	3.62
Arenicola marina	-	1.33	8.	-	5.33	-	-	2.09
Ophelia rathkei	-	2.67	21.33	2.67	-	-	-	3.81
Gastrosaccus spinifer	-	-	-	8.	1.33	8.	45.33	8.95
Cumopsis fagei	-	-	-	-	1.33	-	1.33	0.38
Eurydice sp	-	2.67	20.	5.33	6.67	2.67	2.67	5.72
Haustorius arenarius	1.33	2.67	2.67	6.67	6.67	5.33	8.	4.76
Urothoë brevicornis	-	29.33	-	124.	132.	188.	165.33	91.24
Urothoë poseidonis	-	-	2.67	-	-	-	-	0.38
Bathyporeia sp	-	66.67	22.67	118.67	25.33	42.67	128.	57.72
Pontocrates sp	-	76.	6.67	56.	18.67	8.	6.67	24.57
Talorchestia sp	-	-	1.33	-	1.33	1.33	-	0.57
Crangon crangon	-	-	-	1.33	-	-	-	0.19
Ammodytes tobianus	-	-	-	8.	-	1.33	2.67	1.71
Total/m <sup>2</sup>	1.33	192.	93.34	376.	255.98	307.99	386.66	230.47

Tableau 3.2 : Résultats faunistiques en R14 (Nbre d'individus par m<sup>2</sup>)



	Annélides		Crustacés*		Amphipodes haustoriidae		Divers**	
	D	%	D	%	D	%	D	%
Septembre 1977	19.0	9.3	17.6	8.6	167.1	81.6	1.0	0.5
Mars 1978	21.7	11.0	8.6	4.4	163.6	83.1	3.1	1.6
Juin 1978	32.4	18.1	28.8	16.1	117.9	65.7	0.2	0.1
Août 1978	40.7	19.9	36.7	17.8	127.9	62.1	0.7	0.3
Mars 1983	58.9	33.9	20.0	11.5	90.1	51.9	4.6	2.7
Juin 1983	81.7	44.9	22.9	12.6	76.7	42.2	0.6	0.3
Septembre 1983	82.3	39.6	26.3	12.6	99.4	47.8	-	-
Mars 1984	80.9	41.4	51.2	26.2	62.5	31.9	1.0	0.5
Juin 1984	74.1	37.9	42.4	21.7	72.5	36.9	6.7	3.4
Septembre 1984	36.6	20.0	26.3	14.3	118.5	64.7	1.9	1.0
Mars 1985	46.1	38.9	28.2	23.8	42.6	36.0	1.5	1.3
Juin 1985	84.6	53.4	21.3	13.4	52.6	33.2	-	-
Septembre 1985	31.2	24.4	20.3	15.8	75.1	58.5	1.7	1.3
Mars 1986	37.7	18.5	42.1	20.6	124.6	60.9	-	-
Juin 1986	45.9	21.7	39.6	18.7	122.1	57.8	3.8	1.8
Septembre 1986	55.8	13.8	29.9	7.4	317.3	78.7	0.6	-
Mars 1987	57.7	20.7	29.1	10.4	191.4	68.7	0.6	0.2
Juin 1987	74.3	26.2	61.5	21.7	137.5	48.6	9.7	3.4
Septembre 1987	80.6	19.0	61.1	14.4	278.7	65.8	3.1	0.7
Mars 1988	40.9	33.9	28.5	23.6	47.5	39.3	3.8	3.2
Juin 1988	44.8	23.6	48.4	25.5	96.4	50.8	0.2	0.1
Septembre 1988	38.5	25.9	38.7	26.0	71.0	47.7	0.6	0.4
Mars 1989	41.9	35.1	27.3	22.9	49.2	41.2	1.0	0.8
Juin 1989	56.0	41.3	28.0	20.6	51.1	37.7	0.6	0.4
Septembre 1989	60.4	17.3	50.9	14.4	237.3	68.2	0.2	0.1
Mars 1990	18.3	13.2	26.9	19.4	89.3	64.6	3.8	2.8
Juin 1990	45.9	41.4	10.1	9.1	54.8	49.5	-	-
Septembre 1990	34.2	14.9	40.4	17.5	154.1	66.9	1.7	0.7

\* = Sauf Amphipodes haustoriidae

\*\* = Sauf Nemertes.

TABLEAU 3.3 : Comparaison des densités (nbre moyen d'ind/m<sup>2</sup>) et des pourcentages des principaux groupes faunistiques sur l'ensemble de la radiale R14.

Mois Année	Mars		Juin		Septem- bre	
1977					204.8	-4%
					+0.6%	
1978	196.9	-9%	179.3	+15%	206.0	
1983	173.5	+5%	181.9	+14%	208.0	-6%
	+13%		+7%		-12%	
1984	195.4	=	195.4	-6%	183.3	-35%
	-39%		-19%		-31%	
1985	118.5	+34%	158.45	-20%	126.75	+61%
	+72%		+33%		+218%	
1986	204.36	+3%	211.44	+91%	403.08	-31%
	+36%		+34%		+5%	
1987	278.72	+1.5%	283.04	+50%	423.44	-71.5%
	-57%		-33%		-65%	
1988	120.68	+57%	189.68	-22%	148.76	-20%
	-1%		-28.5%		+134%	
1989	119.28	+14%	135.60	+157%	348.16	-60%
	-1%		-18%		-34%	
1990	138.27	-20%	110.85	+108%	230.47	

TABLEAU 3.4: Evolution des densités totales de l'endofaune en R14.

Fig.3.2 Evolution temporelle des densités faunistiques en R.14

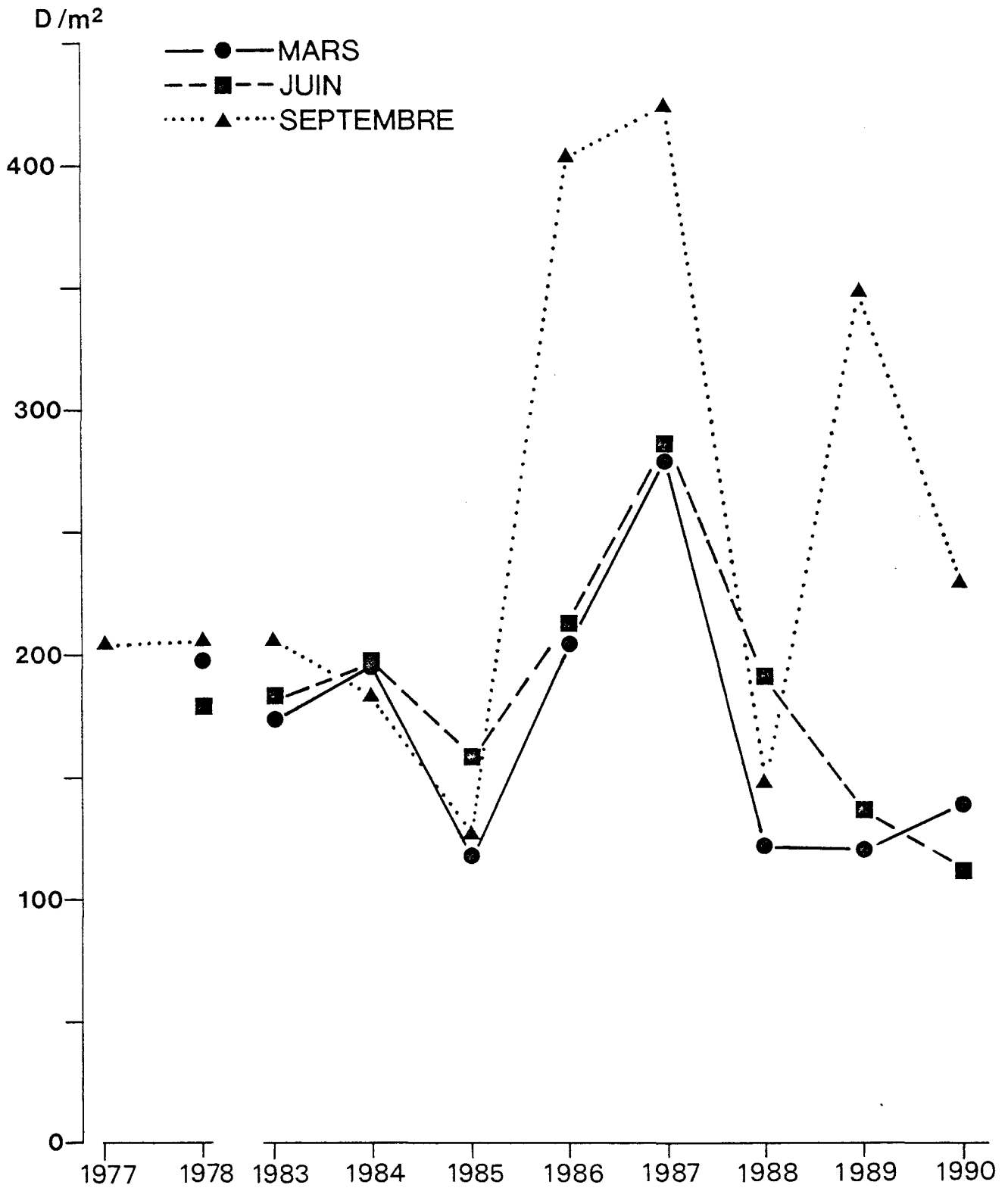
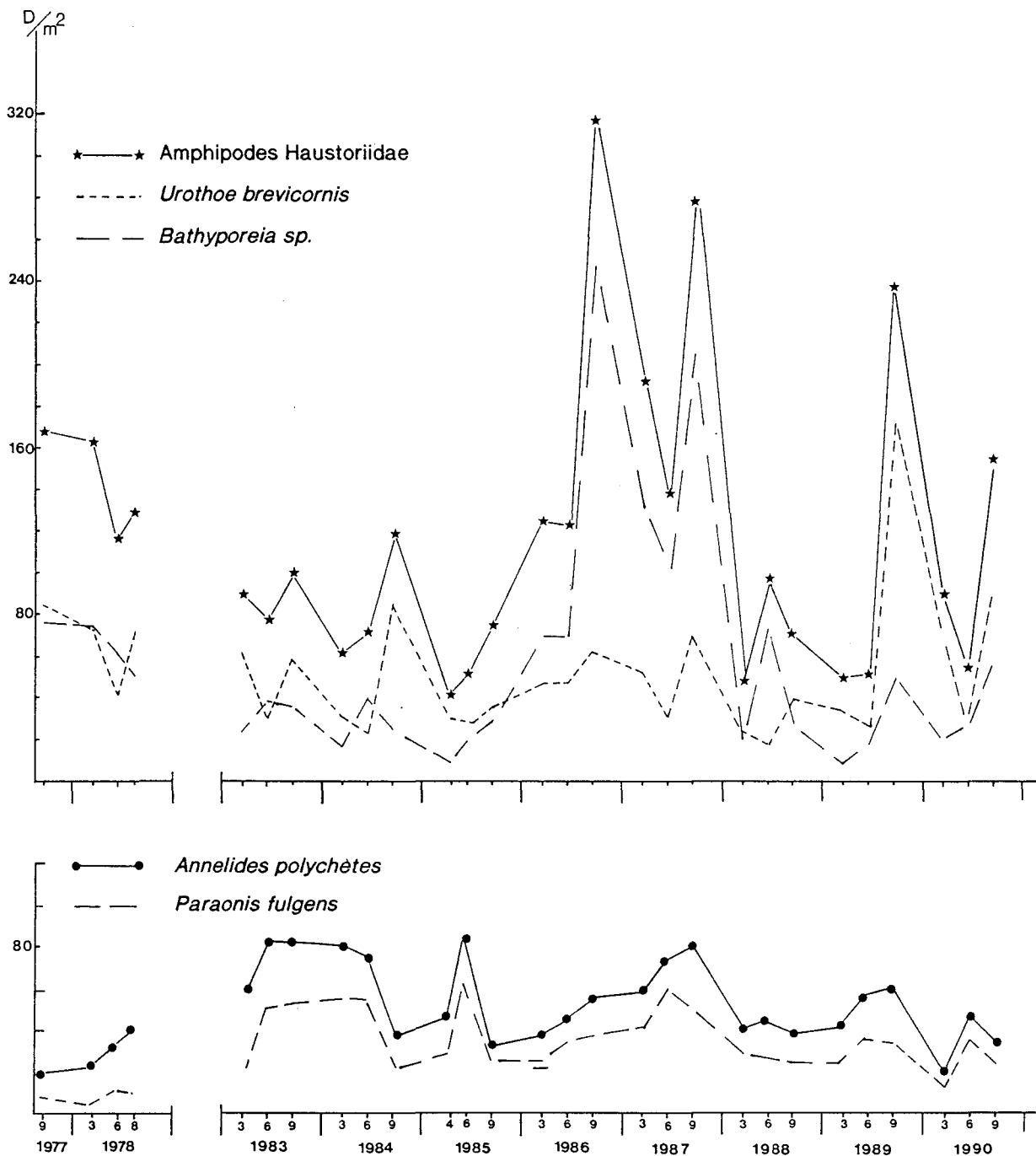


Fig.3.3 Evolution temporelle des densités  
de deux groupes d'invertébrés benthiques  
en R14



Les densités de crustacés pécararides autres que les haustoriidés varient en dents de scie d'une année à l'autre selon l'importance des effectifs d' *Eurydice* sp. (valeur maximale de 22 ind./m<sup>2</sup> observée en mars) et de *Pontocrates* sp. (25 ind./m<sup>2</sup> en septembre).

A noter la présence assez variable dans la moitié inférieure de l'estran de jeunes *Ammodytes tobianus*. Les plus gros individus sont utilisés comme appât, au même titre qu' *Arenicola marina* , sur les palangres à bars disposées au bas de l'eau tout au long de l'anse de Sciotos.

L'étude réalisée sur *Urothoë brevicornis* dans l'anse de Sciotos de septembre 1977 à août 1978 a permis d'une part de mettre en évidence l'existence d'un cycle univoltin, d'autre part l'observation d'un maximum de densité en fin d'été.

Ces résultats sont confirmés par l'étude similaire réalisée lors de la première année de Surveillance de mars à septembre 1983. Les travaux entrepris les années suivantes se limitent donc à la densité et à la répartition spatiale.

Pour l'interprétation des résultats (tabl. 3.5), ceux-ci sont disposés en tenant compte non pas de l'année calendaire, mais de l'année biologique (de l'apparition de la nouvelle génération en septembre à sa disparition, après la ponte, en juin).

Huit cycles complets sont observables. Les variations, qu'elles soient d'une saison à une autre pour un cycle donné, ou d'un cycle à l'autre pour une saison donnée, sont importantes et irrégulières. A l'exception du cycle 1985-86, les densités diminuent de septembre à mars, puis de mars à juin.

Le cycle 1989-1990 se caractérise par :

- un effectif moyen très élevé sur l'ensemble de la radiale en septembre 1989 (171 ind./m<sup>2</sup>), apportant une certaine information sur la bonne qualité du recrutement estival ; cette densité moyenne est la plus élevée recensée en cette période depuis le début des études sur ce site ;

- un taux de mortalité élevé sur l'ensemble du cycle (-84%), s'expliquant par une forte mortalité saisonnière (-60%) tant hivernale que printanière ; ce taux important de réduction d'effectifs pendant l'hiver est similaire à celui des hivers 1985 et 1988 (-64%), mais contraste avec celui noté pendant la même période en 1987 et 1989 (-14%) ;

Septembre (* = Août)			Mars (* = Avril)			Juin	
1977	83.3	-14%	1978	71.4	-41%	1978	42.4
	-14%						
1978*	71.7						
---	---	---	---	---	---	---	---
			1983	62.1	-50%	1983	31.
				-50%			-26%
1983	57.7	-46%	1984	31.0	-26%	1984	22.9
	+46%			-2%			+22%
1984	84.2	-64%	1985*	30.3	-8%	1985	28.0
	-55%			+56%			+75%
1985	35.1	+34%	1986	47.2	+4%	1986	48.9
	+76%			+14%			-37%
1986	61.7	-13%	1987	53.7	-43%	1987	30.8
	+13%			-53%			-41%
1987	69.5	-64%	1988	25.0	-27%	1988	18.3
	-42%			+39%			+52%
1988	40.2	-14%	1989	34.7	-20%	1989	27.8
	+325%			+99%			-1%
1989	171.0	-60%	1990	69.0	-60%	1990	27.4
	-47%						
1990	91.2						

Tableau 3.5 : Evolution des effectifs moyens d'*Urothoë brevicornis* en R14  
(Nombre d'individus par m<sup>2</sup>).

– une densité qui reste cependant importante en mars (69 ind./m<sup>2</sup>) malgré ce taux de mortalité.

La mortalité moyenne d'*Urothoë brevicornis*, calculée sur ces huit cycles, est de 40% en automne–hiver, de 32% au printemps, de 59% au cours de ces trois saisons.

L'examen de la répartition spatiale de cette espèce sur l'ensemble des années d'étude se traduit par un phénomène de désaffection du haut de l'estran. Le maximum de densité s'observe dans la moitié inférieure de la zone intertidale. A noter la présence d'*Urothoë brevicornis* au point 50 m en mars 1990, point où une absence totale était enregistrée depuis 1984, ainsi qu'une légère hausse des effectifs au point 100 m.

### **3.3. ZOOBENTHOS INTERTIDAL – SUBSTRAT DUR**

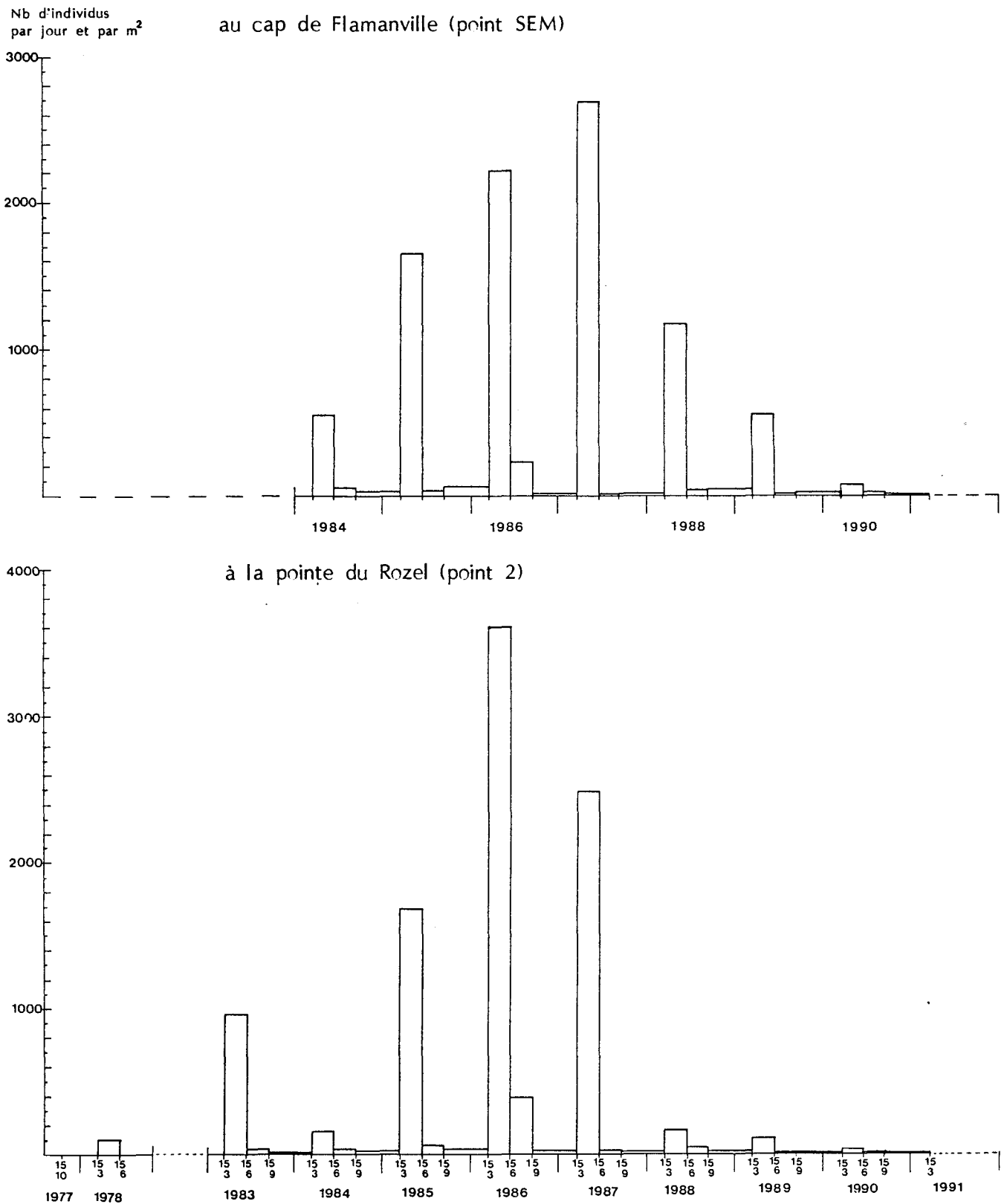
Le développement des peuplements animaux de mode battu traduit la forte intensité des actions hydrodynamiques de ce secteur côtier. Au cap de Flamanville, constitué d'une succession d'éperons rocheux granitiques, les peuplements sont essentiellement représentés par une ceinture à *Balanus balanoides*. A la pointe du Rozel, constituée d'un vaste platier de dalles de schistes, les peuplements sont représentés par une ceinture (largeur : 200 m) à *Balanus balanoides* prolongée en bas niveaux par une ceinture (largeur : 50 m) à *Balanus perforatus*.

L'étude de Surveillance a pour objectif de contrôler les variations d'abondance des principales espèces de cirripèdes de la ceinture à *Balanus balanoides* à la pointe du Rozel (radiale R4 ; fig. 1.5) ainsi qu'au droit du sémaphore du cap de Flamanville (point SEM) ; cette étude est complétée par une évaluation sommaire des densités des principales espèces accompagnatrices et par une expérience de recolonisation du substrat par les cirripèdes.

#### **3.3.1. Méthodologie**

A la pointe du Rozel, 4 points de la radiale R4 sont échantillonnés en septembre dans la ceinture à *Balanus balanoides* à raison d'un point par strate. Au droit du sémaphore, et à partir de 1983, un point (SEM) est retenu comme représentatif de l'ensemble de la ceinture à l'exception de la frange supérieure. Les densités de cirripèdes sont évaluées à l'aide de quadrats 0,05 m x 0,05 m (8 quadrats par point) ; leur pourcentage de recouvrement du substrat est noté et l'échantillonnage est stratifié pour tenir compte de l'hétérogénéité de colonisation (zone à forte densité, faible densité, absence totale de cirripèdes), phénomène constaté essentiellement aux limites de la ceinture. Des échantillons de substrat sont rapportés au laboratoire pour l'évaluation des pourcentages des différentes espèces.

Fig.3.4 Etude de la récolonisation par les crustacés cirripèdes

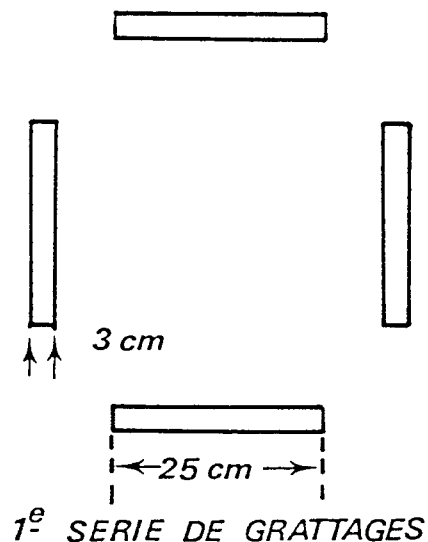




Les densités des principales espèces accompagnatrices sont évaluées à chaque point à partir d'une surface unitaire de  $1/16 \text{ m}^2$  (quadrat  $0,25 \text{ m} \times 0,25 \text{ m}$ ) ; les patelles sont dénombrées sur le terrain à raison de 12 comptages par point alors que les autres espèces sont récoltées par grattage (4 par point), puis déterminées et comptées au laboratoire.

Les points 2 de la pointe du Rozel et SEM du cap de Flamanville servent également à une étude de recolonisation du substrat par les cirripèdes.

Dans ce but, des comptages puis des grattages sont réalisés sur les mêmes séries de quadrats à trois périodes de l'année, en fin d'hiver (mars-avril), fin de printemps (juin) et fin d'été (septembre), ce qui permet de cerner l'importance de fixation des recrues selon les saisons et d'établir le bilan global de recolonisation annuelle. Afin de limiter l'invasion des surfaces mises à nu par les espèces d'épifaune vagile (patelles, littorines) les quadrats rectangulaires sont de faible largeur.



### 3.3.2. Résultats

#### 3.3.2.1. Etude de recolonisation par les cirripèdes

La quasi totalité du recrutement des cirripèdes s'effectue au printemps, représentant, selon les années, de 77 % à 99,5 % du recrutement annuel. Le recrutement estival est faible, voire négligeable. Il en est de même du recrutement automnal.

La figure 3.4 montre les variations de recolonisation observées à la pointe du Rozel et au cap de Flamanville. La recolonisation notée lors d'une mission donnée est le résultat du recrutement en cours, diminué d'une mortalité (non quantifiée) intervenue entre la date de fixation des cypris sur le substrat et la date d'observation.

	Décembre 1977			Juin 1978		
	S.O.	D/S	D	S.O.	D/S	D
Rozel R4	15	68 880		15	68 880	
Point 1	15	17 800	13 002	15	14 800	12 552
Point 2	100	62 470	62 470	100	73 430	73 430
Point 3	100	68 170	68 170	100	69 930	69 930
Point 4	80	52 450	41 960	80	47 890	38 312
Sémaphore	pas de mesure			pas de mesure		

	Septembre 1983			Septembre 1984			Septembre 1985		
	S.O.	D/S	D	S.O.	D/S	D	S.O.	D/S	D
Rozel 4	10	49 200		10	37 700				
Point 1	5	14 500	5 645	5	12 800	4 410	50	41 200	20 600
Point 2	100	71 500	71 500	100	41 150	41 150	100	100 450	100 450
Point 3	100	62 300	62 300	100	41 200	41 200	100	99 550	99 550
Point 4	60	56 100	33 660	60	44 150	26 490	100	78 000	78 000
Sémaphore	100	66 000	66 000	100	60 100	60 100	100	74 400	74 400

	Septembre 1986			Septembre 1987			Septembre 1988		
	S.O.	D/S	D	S.O.	D/S	D	S.O.	D/S	D
Rozel R4									
Point 1	50	108 942	54 470	60	54 700	32 820	100	35 700	35 700
Point 2	100	62 200	62 200	100	102 052	102 052	100	52 300	52 300
Point 3	100	68 950	68 950	100	124 600	124 600	100	47 450	47 450
Point 4	100	72 200	72 200	100	107 252	107 252	100	52 000	52 000
Sémaphore	100	75 300	75 300	100	77 000	77 000	100	60 000	60 000

	Septembre 1989			Septembre 1990		
	S.O.	D/S	D	S.O.	D/S	D
Rozel R4						
Point 1	100	20 800	20 800	15	15 600	2 340
Point 2	100	49 152	49 152	90	30 450	27 400
Point 3	100	36 452	36 452	80	22 900	18 320
Point 4	100	33 952	33 952	85	29 300	24 900
Sémaphore	100	40 868	40 868	100	26 800	26 800

S.O. = Surface occupée (en %) D/S = Densité par strate D = Densité moyenne

TALBEAU 3.6 : Comparaison des densités globales de cirripèdes (nombre d'ind./m<sup>2</sup>) au Rozel et au cap de Flamanville, au cours des années de projet et de surveillance.

Quel que soit le point d'observation, le bilan de recolonisation noté de mars 1990 à mars 1991 se caractérise de celui des années antérieures par :

- la faiblesse du recrutement printanier, tant en importance numérique qu'en pourcentage du recrutement annuel,

- l'importance relative du recrutement automno-hivernal (43 % à la pointe du Rozel, 21 % au cap de Flamanville).

A la pointe du Rozel, le recrutement annuel est seulement de 2 400 individus par m<sup>2</sup>. Sur la même unité de surface, il avoisinait les 10 000 individus en 1978 et 1989, ou les 18 000 en 1984 et 1988. Toutes ces valeurs sont faibles en comparaison de celles notées en 1985 et 1987 ( $\approx$  200 000 ind./m<sup>2</sup>) ou en 1986 (360 000 ind./m<sup>2</sup>).

Si pour les années précédentes, l'importance du recrutement printanier expliquait à elle seule celle du recrutement annuel, ce n'est pas le cas en 1990 : la recolonisation printanière ne représente que 48% du phénomène annuel. La valeur moyenne du recrutement printanier, calculée sur les huit années d'étude de Surveillance, est de 105 000 individus par m<sup>2</sup> (soit 1 150 ind./jour/m<sup>2</sup>).

Les mêmes observations sont faites au cap de Flamanville, avec cependant, pour 1990, une valeur tant annuelle (11 000 ind./m<sup>2</sup>) que printanière (6 800 ind./m<sup>2</sup>, soit 61% du recrutement annuel) bien supérieure à celle enregistrée à la pointe du Rozel.

Au cours de la période 1984–1990 commune aux deux points d'observation, le recrutement printanier moyen est quasiment similaire (108 000 ind./m<sup>2</sup> au point 2 ; 116 000 ind./m<sup>2</sup> au point SEM). Les variations, assez importantes, observées d'une année à l'autre sont cependant moindres au point le plus proche de la Centrale.

L'importance du recrutement estival dépend de la précocité ou non du recrutement printanier par rapport aux dates d'observation et de l'ampleur de ce dernier. En 1990, sa valeur numérique est faible à la pointe du Rozel, moyenne au cap de Flamanville.

### 3.3.2.2. Evaluation des densités et des pourcentages des différentes espèces de cirripèdes

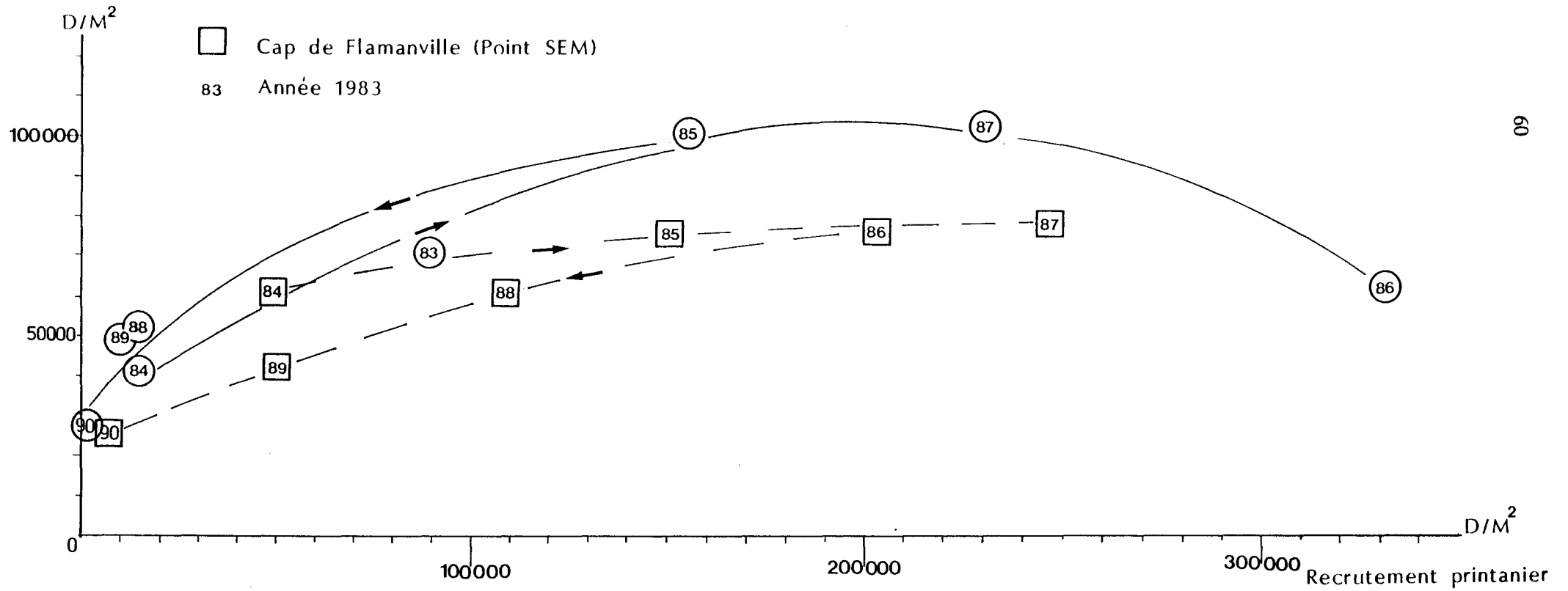
L'observation des densités de cirripèdes (tabl 3.6) montre des variations pluriannuelles importantes à la pointe du Rozel, moindres au cap de Flamanville, en fonction de la surface colonisée du substrat rocheux d'une part, de l'importance du recrutement (surtout printanier) d'autre part.

La surface colonisée diminue en 1990 aux quatre points de la pointe du Rozel, mais reste inchangée au cap de Flamanville. La baisse la plus forte est enregistrée au point 1 où le pourcentage de recouvrement (15 %) est identique à celui noté avant 1985.

FIG.3.5 Variations des densités de cirripèdes en place en septembre en fonction du recrutement printanier.

Cirripèdes en place en septembre

- Pointe du Rozel (Point 2)
- Cap de Flamanville (Point SEM)
- 83 Année 1983



	BALA BAL		ELMI MOD		CHTH STE		CHTH MON	
	%	D	%	D	%	D	%	D
<b>Rozel-Point 1</b>								
Décembre 1977	97.3	12 651	2.5	325	-	-	0.2	26
Juin 1978	93.5	11 736	5.9	741	0.4	50	0.2	25
Septembre 1983	80.6	4 550	17.9	1 010	0.6	34	0.9	51
Septembre 1984	84.0	3 704	15.2	670	0.6	26	0.2	9
Septembre 1985	87.7	18 066	10.6	2 184	0.7	144	1.0	206
Septembre 1986	91.7	49 949	7.6	4 140	0.7	381	-	-
Janvier 1987	92.8	16 828	5.5	997	0.6	109	1.1	199
Septembre 1987	95.2	31 245	4.1	1 346	-	-	0.7	230
Septembre 1988	92.3	32 951	5.3	1 892	0.4	143	2.0	714
Septembre 1989	85.1	17 700	11.6	2 413	0.3	62	3.0	624
Septembre 1990	83.1	1 945	10.8	253	2.2	52	3.8	89
<b>Rozel-Point 2</b>								
Décembre 1977	94.5	59 034	5.0	3 124	0.5	312	-	-
Juin 1978	93.5	68 657	6.0	4 406	0.5	367	-	-
Septembre 1983	87.3	62 419	12.3	8 723	-	-	0.4	286
Septembre 1984	76.7	31 562	22.7	9 341	-	-	0.6	247
Septembre 1985	88.6	88 989	9.8	9 854	0.3	301	1.3	1 306
Septembre 1986	89.2	55 482	10.5	6 531	-	-	0.3	187
Janvier 1987	87.0	45 355	10.8	5 630	0.5	261	1.7	886
Septembre 1987	95.5	97 511	4.5	4 541	-	-	-	-
Septembre 1988	90.5	47 331	5.6	2 929	-	-	3.9	2 040
Septembre 1989	88.0	43 254	8.4	4 129	0.9	442	2.7	1 327
Septembre 1990	75.8	20 769	22.4	6 138	-	-	1.8	493
<b>Rozel-Point 3</b>								
Décembre 1977	98.5	67 147	1.5	1 023	-	-	-	-
Juin 1978	97.0	67 832	3.0	2 098	-	-	-	-
Septembre 1983	87.8	54 699	11.6	7 227	0.3	187	0.4	249
Septembre 1984	71.0	29 252	27.4	11 289	0.3	124	1.3	536
Septembre 1985	90.0	89 575	9.2	9 119	0.6	627	0.2	229
Septembre 1986	93.4	64 399	5.9	4 068	-	-	0.6	414
Septembre 1987	96.6	120 364	3.2	3 987	-	-	0.2	249
Septembre 1988	89.4	42 420	7.1	3 369	0.2	95	3.3	1 566
Septembre 1989	86.4	31 494	12.0	4 374	-	-	1.6	583
Septembre 1990	81.6	14 949	17.6	3 224	-	-	0.8	147
<b>Rozel-Point 4</b>								
Décembre 1977	99.5	41 750	0.5	210	-	-	-	-
Juin 1978	99.5	38 120	0.5	192	-	-	-	-
Septembre 1983	90.1	30 328	9.1	3 063	0.5	168	0.3	101
Septembre 1984	80.1	21 218	18.2	4 821	-	-	1.7	450
Septembre 1985	91.5	71 378	7.5	5 811	0.3	218	0.8	593
Septembre 1986	91.8	66 280	7.7	5 559	-	-	0.5	361
Septembre 1987	96.9	103 927	3.1	3 325	-	-	-	-
Septembre 1988	92.4	48 048	5.7	2 964	-	-	1.9	988
Septembre 1989	87.0	29 538	8.1	2 750	0.7	238	4.2	1 426
Septembre 1990	70.2	17 480	23.1	5 752	0.4	100	6.3	1 569
<b>FLAMANVILLE POINT SEM</b>								
Septembre 1983	92.4	60 984	4.3	2 838	3.3	2 178	-	-
Septembre 1984	76.4	45 916	14.7	8 835	5.9	3 546	3.0	1 803
Septembre 1985	85.4	63 538	5.2	3 869	7.1	5 282	2.3	1 711
Septembre 1986	91.5	68 900	4.0	3 012	2.7	2 033	1.8	1 355
Septembre 1987	88.7	68 299	2.0	1 532	8.0	6 137	1.3	1 024
Septembre 1988	82.4	49 440	4.1	2 460	-	-	13.5	8 100
Septembre 1989	79.5	32 490	2.3	940	3.7	1 512	14.5	5 926
Septembre 1990	67.9	18 197	13.0	3 484	-	-	19.1	5 119

Légende : BALA BAL = *Balanus balanoides*ELMI MOD = *Eliminius modestus*CHTH STE = *Chthamalus stellatus*CHTH MON = *Chthamalus montagui*

TABLEAU 3.7 : Comparaison des pourcentages et des densités des différentes espèces de cirripèdes à la pointe du Rozel et au cap de Flamanville.

	PATE sp.	LITT SAX	LITT NER	GIBB UMB	GIBB PEN	THAI LAP	OCEN ERI	LASE RUB	MODI BAR
<b>Rozel - Point 1</b>									
Décembre 1977	12	76	*	-	-	-	-	*	-
Juin 1978	13	175	*	-	-	-	-	*	-
Septembre 1983	5	351	129	-	-	-	-	10	-
Septembre 1984	9	274	29	-	-	-	-	2	-
Septembre 1985	18	330	24	-	-	-	-	296	-
Septembre 1986	34	774	376	-	-	-	-	32	-
Septembre 1987	17	314	461	-	2	-	-	22	-
Septembre 1988	57	804	108	48	8	-	-	-	-
Septembre 1989	50	744	60	16	12	-	-	-	-
Septembre 1990	4	78	4	-	1	-	-	1	-
<b>Rozel - Point 2</b>									
Décembre 1977	52	1 788	*	-	-	-	-	-	-
Juin 1978	108	2 304	*	-	-	-	-	-	-
Septembre 1983	70	1 368	484	-	-	-	-	644	-
Septembre 1984	72	1 420	88	-	-	-	-	256	-
Septembre 1985	88	712	232	-	-	-	4	196	8
Septembre 1986	77	352	652	-	12	-	-	1 720	8
Septembre 1987	50	484	364	-	4	-	-	140	4
Septembre 1988	61	340	296	-	20	-	-	336	-
Septembre 1989	67	552	40	-	8	-	-	192	-
Septembre 1990	40	536	58	-	3	-	-	76	-
<b>Rozel - Point 3</b>									
Décembre 1977	192	1 192	*	20	-	4	-	*	-
Juin 1978	152	1 656	*	-	-	-	-	*	-
Septembre 1983	95	944	192	-	-	-	-	1 088	-
Septembre 1984	85	748	32	-	16	-	-	708	-
Septembre 1985	65	664	160	-	4	-	-	260	-
Septembre 1986	59	356	716	-	24	-	4	2 236	-
Septembre 1987	51	220	252	-	-	-	-	44	-
Septembre 1988	42	476	140	-	4	-	-	376	-
Septembre 1989	60	404	20	8	8	-	-	456	-
Septembre 1990	36	358	6	5	24	-	-	109	-
<b>Rozel - Point 4</b>									
Décembre 1977	237	1 366	*	112	-	179	-	*	-
Juin 1978	173	2 749	*	29	19	22	-	*	-
Septembre 1983	77	115	60	-	-	-	-	180	-
Septembre 1984	97	701	29	-	4	-	-	1 512	-
Septembre 1985	73	1 784	212	-	-	-	12	308	12
Septembre 1986	65	1 232	328	16	24	-	52	1 560	28
Septembre 1987	61	880	92	12	-	-	-	1 300	16
Septembre 1988	118	1 608	104	16	-	44	-	2 020	32
Septembre 1989	136	1 456	44	24	4	-	-	800	12
Septembre 1990	95	218	27	4	3	-	-	738	10
<b>Rozel - (1-4)</b>									
Décembre 1977	123	1 105	*	33	-	46	-	-	-
Juin 1978	111	1 721	*	7	5	5	-	-	-
Septembre 1983	62	694	216	-	-	-	-	480	-
Septembre 1984	66	786	44	-	5	-	-	620	-
Septembre 1985	61	872	157	-	1	-	4	265	5
Septembre 1986	59	678	518	4	15	-	14	1 387	9
Septembre 1987	45	474	292	3	1	-	-	376	5
Septembre 1988	69	807	162	4	8	11	-	683	8
Septembre 1989	78	789	41	12	8	-	-	362	3
Septembre 1990	44	298	24	2	8	-	-	231	2
<b>Séaphore</b>									
Septembre 1983	190	4 976	384	-	-	-	-	1 576	-
Septembre 1984	208	6 680	72	-	-	-	-	528	-
Septembre 1985	98	9 920	432	-	-	-	-	256	-
Septembre 1986	84	6 536	512	-	-	-	-	344	-
Septembre 1987	120	3 200	416	-	-	-	-	2 800	24
Septembre 1988	139	3 856	160	-	-	-	32	896	16
Septembre 1989	140	1 736	56	-	-	-	-	880	8
Septembre 1990	147	1 600	248	-	-	-	-	144	8

Légende : PATE sp. = *Patella sp.*                      LITT SAX = *Littorina saxatilis*  
LIIT NER = *Littorina neritoides*                      GIBB UMB = *Gibbula umbilicalis*  
GIBB PEN = *Gibbula pennanti*                      THAI LAP = *Thais lapillus*  
OCEN ERI = *Ocenebra erinaceus*                      LASE RUB = *Lasea rubra*  
MODI BAR = *Modiolus barbatus*

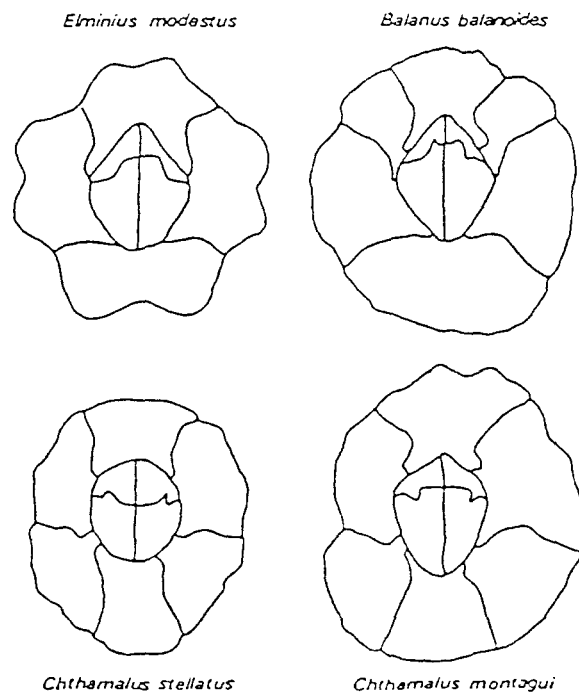
\* = Espèce non prise en compte dans l'échantillonnage 1977-78.

TABLEAU 3.8 : Comparaison des densités (nbre d'ind./m<sup>2</sup>) des différentes espèces de mollusques.

Une chute des densités est donc enregistrée par rapport à l'année 1989 sur l'ensemble du domaine intertidal (-89 % au point 1, -27 % au point 4, -34 % au point SEM).

L'examen des variations des densités de cirripèdes en place en septembre en fonction du recrutement printanier (fig.3.5) montre pour la troisième année consécutive un taux plus important de mortalité au cap de Flamanville.

Les proportions des différentes espèces de cirripèdes sont calculées à chaque point (tabl. 3.7). Quatre espèces sont en compétition pour l'espace, à savoir : *Balanus balanoïdes*, *Elminius modestus*, *Chthamalus stellatus* et *Chthamalus montagui*.



La baisse des densités totales des individus se répercute principalement sur *Balanus balanoïdes*. Les effectifs de cette espèce chutent de près de moitié à la pointe du Rozel et au cap de Flamanville ; au point 1 très particulier du fait de l'évolution importante des surfaces de substrat colonisé la baisse est de 89 %. Cette espèce domine cependant largement le peuplement des cirripèdes, représentant encore de 70 % à 83 % des individus selon les points à la pointe du Rozel, 68 % au cap de Flamanville.

*Elminius modestus* présente un comportement différent au Rozel selon les points : augmentation des effectifs aux points 2 et 4, diminution aux deux autres. La représentativité de cette espèce est par contre en augmentation à chaque point, entre 10 % et 23 % des individus. Au cap de Flamanville, la densité et le pourcentage (13 %) sont également en augmentation.

Les effectifs des chthamales (quasi exclusivement *Chthamalus montagui*) décroissent comme en 1989 sur l'ensemble du site. Au sémaphore, leur pourcentage dépasse cependant les 19 % aux dernières observations.

La nature du substrat (granitique au cap de Flamanville, schisteux à la pointe du Rozel), les conditions hydrodynamiques (plus intenses au cap de Flamanville où l'estran rocheux est moins large et plus pentu) expliqueraient en partie ces différences dans la composition faunistique et le comportement du peuplement de cirripèdes. Les variations météorologiques, la température de l'air par exemple, influeraient également sur ces animaux (comme sur leur recrutement) étudiés ici au niveau du domaine intertidal.

### 3.3.2.3. Evaluation des densités des principales espèces accompagnatrices

Seuls sont pris en compte pour cette étude les espèces ou groupes d'espèces appartenant à l'embranchement des mollusques (tabl. 3.8). Selon l'espèce et le point considérés, la fluctuation des effectifs par rapport à l'année antérieure peut différer. Cependant une tendance se dégage.

Ainsi, en 1990, les densités de *Patella sp.* (à l'exception du point SEM), de *Littorina saxatilis*, de *Littorina neritoides* (sauf au point 2 et SEM) et de *Lasea rubra* diminuent par rapport à l'année précédente. Quelques *Gibbula umbilicalis* et *Gibbula pennanti* sont répertoriées au Rozel, surtout aux points 3 et 4, mais pas au cap de Flamanville. De même, *Modiolus barbatus* existant dans les fentes, jamais prises en compte dans cette étude, paraît dans les grattages des points 4 et SEM.

Sur l'ensemble de la période étudiée (1977-78 et 1983-90), les variations de densité sont désordonnées et difficilement interprétables. L'étude se limite à une suite de constats. Par exemple, en 1977-78, la densité moyenne de *Patella sp.* sur l'ensemble de la radiale R4 du Rozel est comprise entre 111 et 123 ind./m<sup>2</sup> ; depuis 1983, elle est moitié moindre, fluctuant entre 44 et 69 ind./m<sup>2</sup>, alors qu'au sémaphore les densités se situent entre 80 et 200 pendant la même période. Le même constat est fait pour *Littorina saxatilis* : plus faible représentation de cette espèce au cours des études de Surveillance que pendant celles de Projet d'une part, à la pointe du Rozel qu'au cap de Flamanville d'autre part.



### 3.4. CONCLUSION

L'étude de Surveillance, réalisée en 1990, a concerné exclusivement le domaine intertidal.

La composition du peuplement des substrats meubles intertidaux demeure stable dans son ensemble sur le plan diversité des genres ou espèces recensés. Les effectifs notés sont toutefois faibles en mars et en juin, mais importants en septembre.

L'examen de l'évolution du peuplement sur les périodes 1977–1978 et 1983–1990 montre une augmentation importante des variations interannuelles et intersaisonniers à partir de 1985, ainsi que la présence d'une densité élevée en fin d'été à partir de 1986, à l'exception toutefois de septembre 1988.

L'amphipode *Urothoë brevicornis* présente aux trois périodes d'observation de l'année 1990 un effectif moyen élevé, malgré une mortalité hivernale et printanière importante. Le recrutement chez cette espèce peut être considéré comme important tant en 1989 qu'en 1990. Le maximum de densité s'observe au niveau de la mi-marée. Quelques individus réapparaissent en haut d'estran.

L'étude du peuplement des substrats durs concerne essentiellement les crustacés cirripèdes. L'année 1990 se caractérise par la faiblesse du recrutement annuel d'une part, la moindre importance du recrutement printanier (de 48 % à 61 %) d'autre part.

Les variations de recolonisation d'une année à l'autre sont moindres au cap de Flamanville qu'à la pointe du Rozel.

La baisse de la densité totale des cirripèdes se répercute quasi exclusivement sur *Balanus balanoides* (qui domine cependant ce peuplement : de 70 % à 80 % selon les points) et, dans une moindre mesure, sur les chthamales dont les effectifs décroissent comme en 1989 sur l'ensemble du site.

BIBLIOGRAPHIE

CHARDY (P.), GUILLAUMONT (B.) et HAMON (D.), 1984.- Etude dynamique de la population de Nucula nucleus (bivalve protobranch) du Cap de Flamanville (Manche).- Oceanol. Acta, (1): 103-112.

FRIEDMANN (G.M.), 1962.- On sorting coefficients and the cognormality of the grain size distribution of sandstones. J. Géol., 70:737-753.

IFREMER, 1986.- Site de Flamanville, Etude écologique de Projet, 2<sup>ème</sup> cycle, juin 1977-juin 1978.-Rapp. Interne IFREMER DERO-86.22-EL.

WENTWORTH (C.K.), 1922.- Scale of grade and class-terms for clastic sediments.- J. geol. 30:337-392.

## **4. LE DOMAINE HALIEUTIQUE**

Etude et rapport réalisés :

– au Centre IFREMER de NANTES par :

*Jocelyne MARTIN*

avec la collaboration de :

*Paul BOURRIAU, Daniel HALGAND et Jérôme HUET*  
pour les missions en mer,

*Daniel WOERHLING*  
pour l'informatique.

– à la Station IFREMER de OUISTREHAM par :

*Dominique MIOSSEC*

avec la collaboration de :

*Franck MAHEUX, Yvan SCHLAICH et Joël VIGNEAU*  
pour les missions en mer.

Dactylographie : *Isabelle GEFFROY (IFREMER/NANTES)*



## **4.1. LARVES DE CRUSTACES**

### **4.1.1. Matériel et méthodes**

#### **4.1.1.1. Nature et fréquence des observations – Localisation des points de mesures**

Comme pour les autres sites étudiés indiqués en couverture, les observations effectuées à Flamanville comprennent des pêches de zooplancton auxquelles sont associés des relevés hydrologiques ; le calendrier des missions est donné dans la première partie du rapport (tabl. 1.2). Les six missions réalisées de juin à septembre ont été effectuées à bord du chalutier artisanal "le Cap de Carteret".

L'échantillonnage du zooplancton et les relevés hydrologiques sont, depuis 1988, réalisés en 4 points : le point canal d'amenée, le point rejet et deux points hors tache thermique (le point 3 étudié depuis le début des études et le point 11, dit point référence, plus côtier). La position de ces points est indiquée sur la figure 1.5.

Dans la mesure du possible, les mesures sont faites à la renverse de courant (renverse de flot, environ trois heures après la pleine mer) et la date des campagnes est choisie en fonction des coefficients de marée les plus bas (annexe 4.1).

#### **4.1.1.2. Paramètres hydrologiques**

Depuis 1984, deux paramètres seulement sont mesurés à chaque point (correspondant à un trait de zooplancton) : température de l'eau et salinité. Les relevés sont faits à deux niveaux : sub-surface et voisinage du fond, à l'aide d'une sonde VALEPORT, modèle CTDS 600 ; la précision des mesures est toujours de  $10^{-1} \text{°C}$  pour la température et  $50 \cdot 10^{-2} \text{ g. kg}^{-1}$  pour la salinité exprimée en grammes par kilogramme d'eau de mer.

#### **4.1.1.3. Zooplancton**

L'appareil utilisé pour les pêches de larves d'araignée est un échantillonneur de type Bongo grand modèle conçu pour l'échantillonnage de l'ichtyoplancton. Ses caractéristiques et ses performances ont été notamment décrites par SHERMAN et HONEY (1971), SMITH (1974), SCHNACK (1974), ALDEBERT (1975), ARBAULT et LACROIX (1975).

Pour les pêches de larves de homard un échantillonneur neustonique d'ouverture plus large et de maillage supérieur a été utilisé au cours de l'ensemble des missions.

#### 4.1.1.3.1. Description des échantillonneurs

##### **Bongo grand modèle**

L'échantillonneur Bongo grand modèle utilisé pour les études de sites comporte deux filets de maillage  $505 \mu\text{m}$  montés sur une même armature et pêchant simultanément. Chaque filet a un diamètre d'ouverture de 0,61 m, mesure 3 m de longueur et présente une partie cylindrique à l'avant du cône de filtration terminal. A chaque embouchure du couple de filets est fixé un volucompteur (2030 "Digital Flowmeter" 10 à  $500 \text{ cm.s}^{-1}$  de General Oceanics) permettant le calcul des volumes filtrés. Un dépresseur en V de 40 kg environ assure la plongée et la stabilité de l'engin de pêche. Chaque filet se termine par un collecteur à oreilles où les organismes se rassemblent dans un volume d'environ 2 litres empêchant leur détérioration.

##### **Neuston**

Cet engin, utilisé par NICHOLS et coll. (1980), se compose d'un cadre en tube d'aluminium (2 m x 0,80 m) sur lequel est monté un filet de forme conique ayant une longueur de 3 m ; le filet se termine par un collecteur à oreilles. La maille utilisée, tant sur le filet que sur les oreilles du collecteur, est de  $1250 \mu\text{m}$ .

Comme le Bongo, l'ouverture du Neuston est équipée d'un volucompteur ("Digital Flowmeter") afin de calculer le volume d'eau filtrée.

#### 4.1.1.3.2. Méthode d'échantillonnage

La méthodologie d'échantillonnage du Bongo s'inspire du manuel de standardisation des méthodes (JOSSI et coll., 1975) édité par le service des pêches des Etats-Unis ; les modalités d'utilisation décrites par HERAL et coll. (1976) pour adapter cet engin aux études de sites effectuées en eau côtières peu profondes, ont été abandonnées en 1984.

Depuis 1984, la pêche se fait donc en trait réellement oblique, depuis le fond jusqu'en surface à vitesse de 2 noeuds environ ( $1 \text{ m.s}^{-1}$ ). Le volume filtré au cours d'un simple trait oblique (comprenant la descente puis la remontée du filet) a varié entre  $120 \text{ m}^3$  et  $652 \text{ m}^3$ . Les données concernant chaque trait (sonde, durée, volume filtré) sont indiquées dans l'annexe 4.1.

Le Neuston, utilisé à partir de 1983 en trait de surface, est totalement immergé depuis 1984, ceci afin d'obtenir des volumes filtrés plus justes (par mer agitée, même faiblement, l'immersion aux 2/3 n'était que "théorique").

Depuis 1988, un deuxième Neuston est utilisé simultanément pour étudier l'ensemble de la colonne d'eau ; selon la profondeur, 2 ou 3 traits obliques sont réalisés à la suite de façon à réaliser un trait de durée suffisante (environ 15 minutes) et similaire à celle du trait de surface.

Il est à noter que les prélèvements sont toujours effectués de jour (annexe 4.1.) ce qui s'avère important, surtout pour les prélèvements effectués en surface.

Après chaque trait, les filets sont rincés à l'eau de mer afin de rassembler les planctons dans les collecteurs ; le contenu de chaque collecteur est recueilli dans des bocaux de 2 litres.

#### 4.1.1.3.3. Conservation des échantillons

Les échantillons sont fixés à l'aide de la solution décrite par MASTAIL et BATTAGLIA (1978) légèrement modifiée (BIGOT, 1979). Ce liquide conservateur est réalisé à base de formol (solution saturée de formaldéhyde à 36 % environ en masse) neutralisé et dilué à 3 % en volume dans de l'eau de mer additionnée d'agents antioxydants et complexants.

#### 4.1.1.3.4. Dépouillement des échantillons

Comme le prévoit le contrat, l'étude halieutique (partie oeufs et larves) ne porte désormais que sur le homard et l'araignée.

Les larves de ces deux espèces sont comptées sur la totalité des échantillons et leur stade est identifié.

#### 4.1.1.4. Saisie, stockage et traitement des données

Les données brutes du comptage sont saisies au Centre IFREMER de Nantes sur micro-ordinateur GOUPIL où les effectifs par espèce et stade de développement, sont ramenés à l'unité de volume filtrée (10 m<sup>3</sup>). Les figures sont tracées sur table à dessiner. Après un transfert et un codage automatique sur support compatible IBM-PC (disquettes), les données seront archivées au département informatique du Centre IFREMER de Brest.

### 4.1.2. Résultats

Les résultats des paramètres hydrologiques (température et salinité), mesurés dans le cadre de l'étude halieutique, figurent annexe 4.2. et la température étroitement liée à l'étude des larves d'araignée, fait l'objet de la figure 4.5.

#### 4.1.2.1. Larves de homard, Homarus gammarus L. (annexe 4.3)

Les figures 4.1 et 4.2 permettent de situer les résultats obtenus depuis 1987 par rapport aux résultats antérieurs en distinguant la période avant fonctionnement (1977-85) et l'année de mise en fonctionnement progressif (1986). Toutes les densités observées y figurent, sans distinction du point où elles ont été trouvées.

Figure 4.1 HOMARUS GAMMARUS Tot. Larves

Stade 1

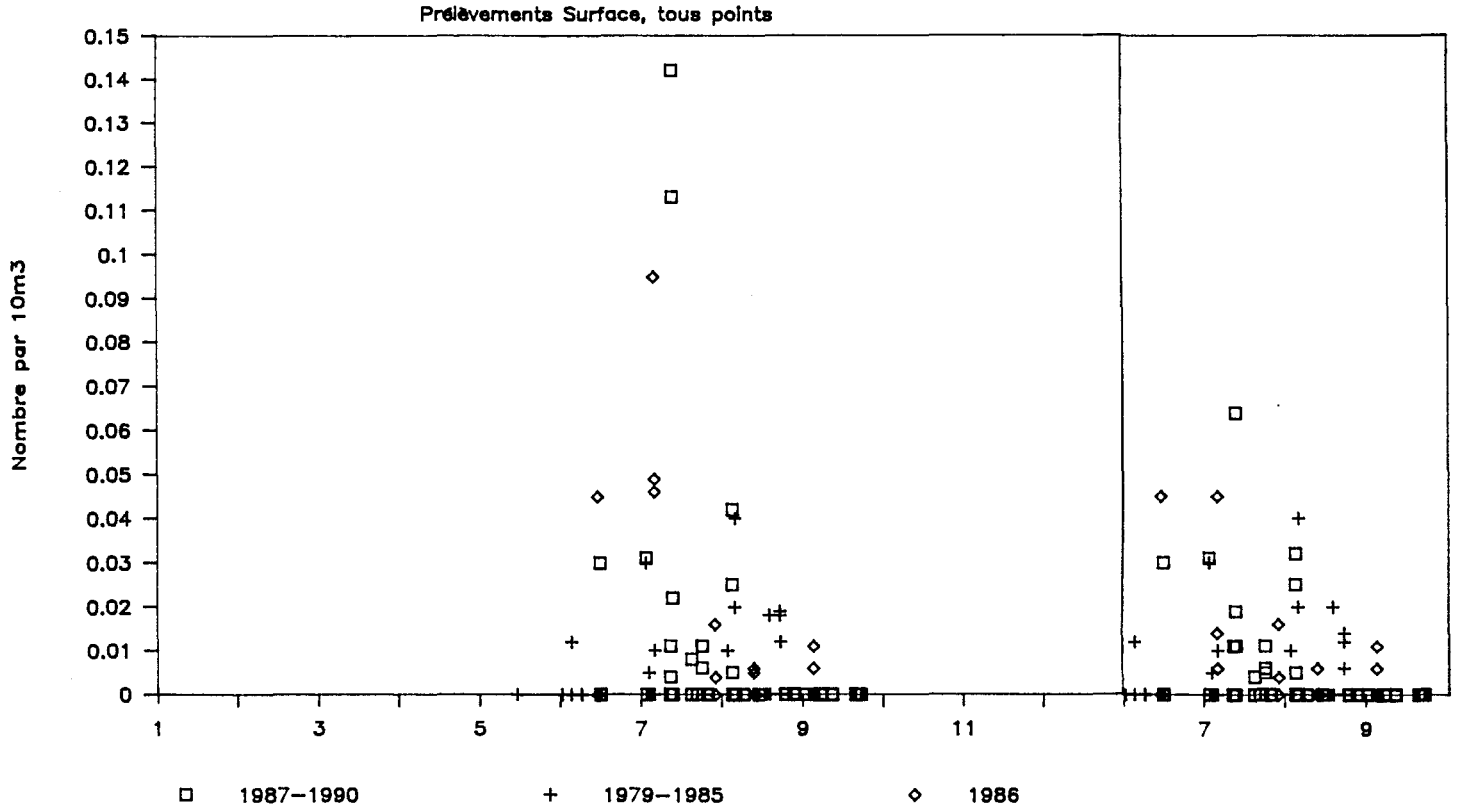
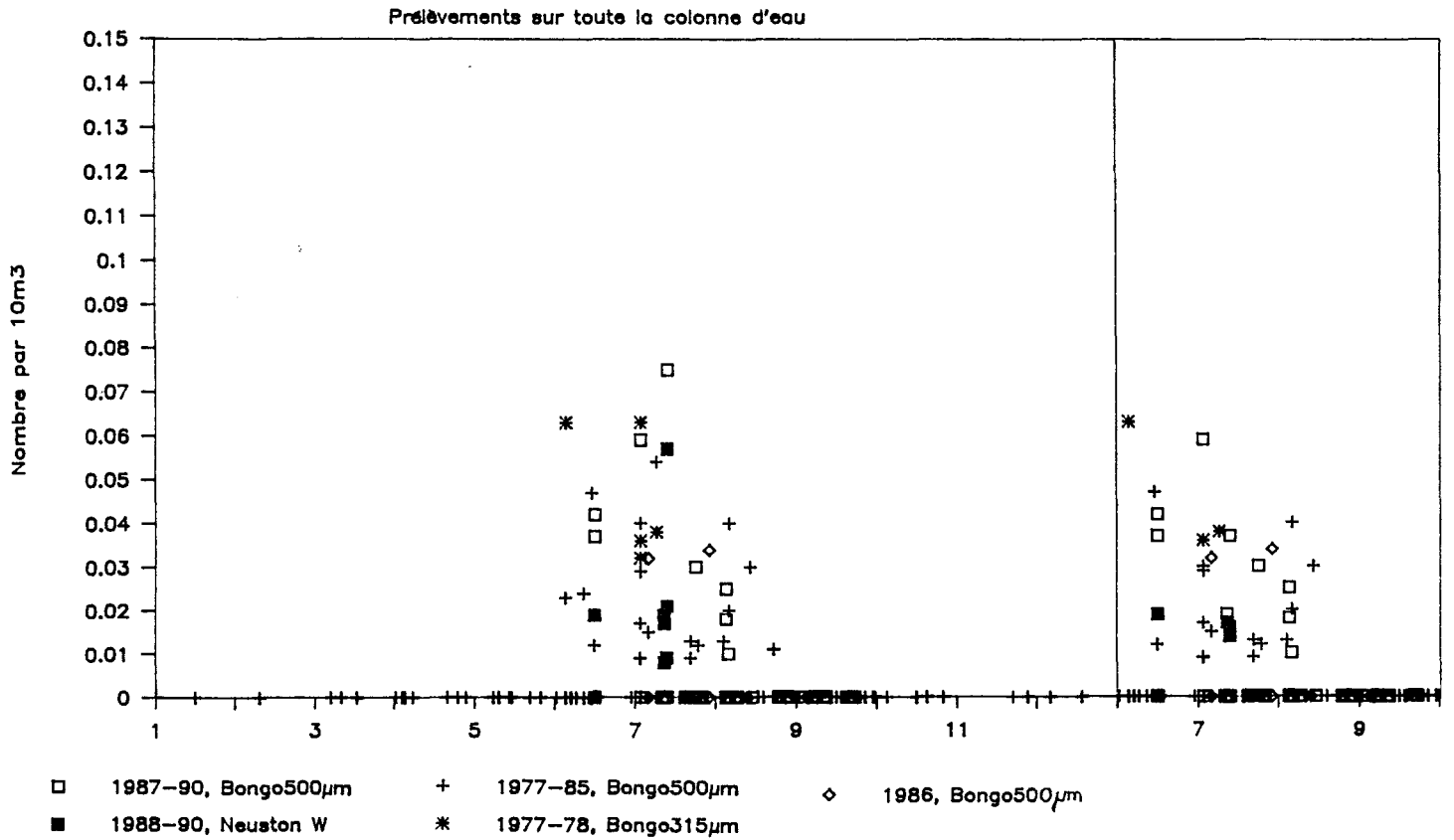


Figure 4.2 HOMARUS GAMMARUS Tot. Larves

Stade 1





La figure 4.1 présente les densités obtenues par prélèvement en sub-surface au moyen du Neuston, tandis que la figure 4.2 est relative aux prélèvements effectués sur toute la colonne d'eau au moyen du Bongo (et du Neuston depuis 1988).

En observant ces deux figures, il apparaît cette année encore que les densités importantes (supérieures à 0,09 larve par 10m<sup>3</sup>) relevées en 1986 et 1988, sont exceptionnelles et ne sont trouvées qu'en surface.

Ces mêmes figures montrent que si l'on ne considère que le stade 1 il ne ressort pas de densités exceptionnelles par prélèvement de surface, et que par conséquent ces densités exceptionnelles sont provoquées par la récolte supplémentaire de larves à des stades plus âgés.

La figure 4.3 présentant la répartition par stade confirme cela.

Comme l'année précédente (IFREMER, 1991) aucune larve n'a été récoltée en 1990 dans le canal d'amenée et aux environs du rejet (annexe 4.3).

La plupart (18 sur 22) ont été pêchées lors de la première mission le 15 juin aux points 3 et 11 ; comme le suggère la figure 4.3 les larves n'étaient pas plus abondantes en surface que sur l'ensemble de la colonne d'eau malgré une forte couverture nuageuse le 15 juin (annexe 4.1). Il s'agissait de stades 1 uniquement.

Au cours des 2 missions suivantes (11 et 19 juillet) on note seulement quelques larves au stade 1, 2 ou 3.

Le "pic d'éclosions" se situerait donc plutôt en juin cette année. Il est probable que les températures estivales plus précoces ces dernières années se soient traduites par des éclosions plus précoces de larves de homard. Ceci expliquerait les faibles récoltes lors de la mission de juillet 1989 (IFREMER, 1991), la première de la saison, qui se situait probablement après le pic d'éclosions.

Figure 4.3. - Répartition des 4 stades larvaires du homard Homarus gammarus selon le mode de prélèvement.

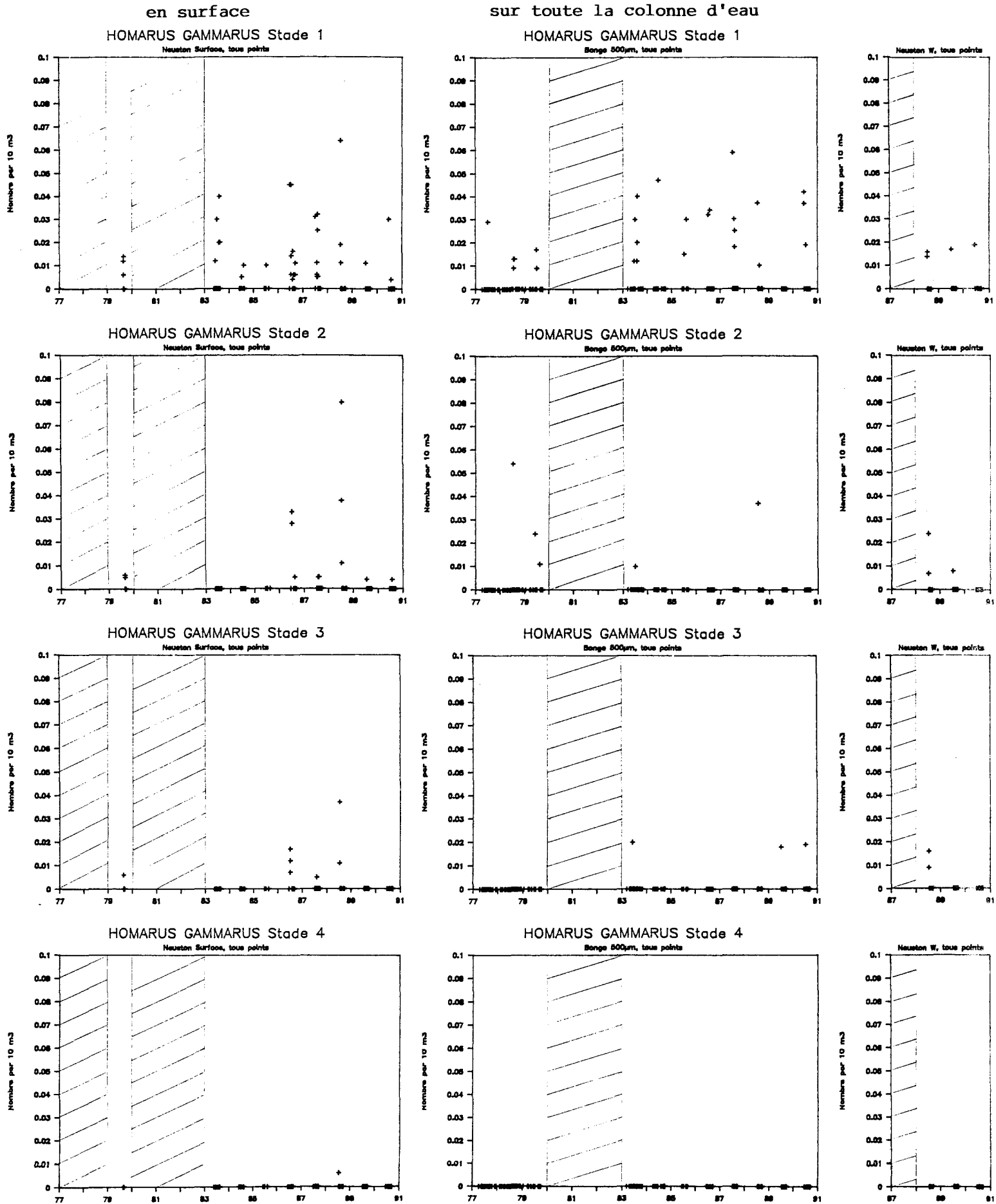


Figure 4.4 MAIA SQUINADO, Zoés Stade 1

Point 3 (9 pour 1987)

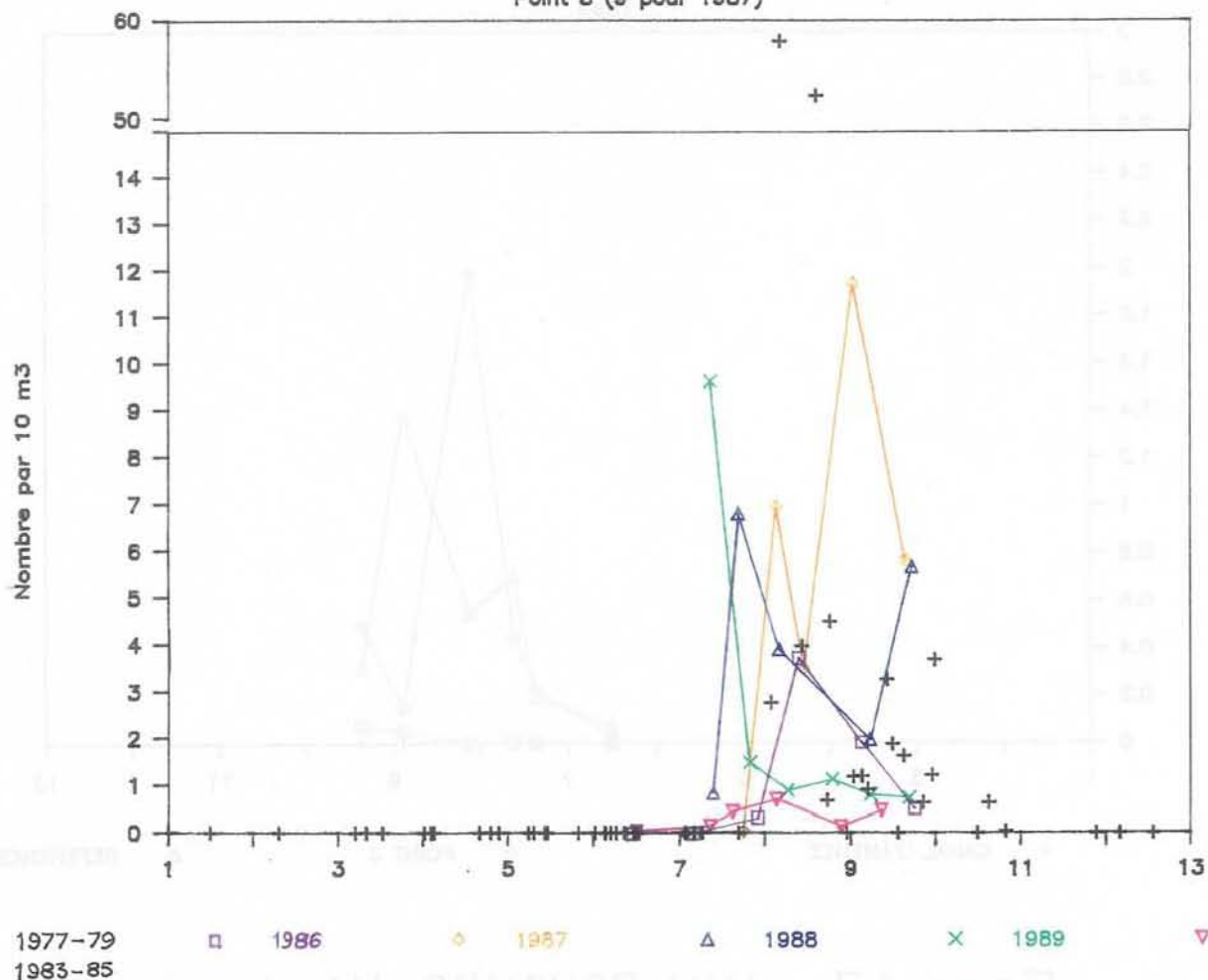


Figure 4.5 TEMPERATURE de l'EAU

Température fond, Point 3 (9 pour 1987)

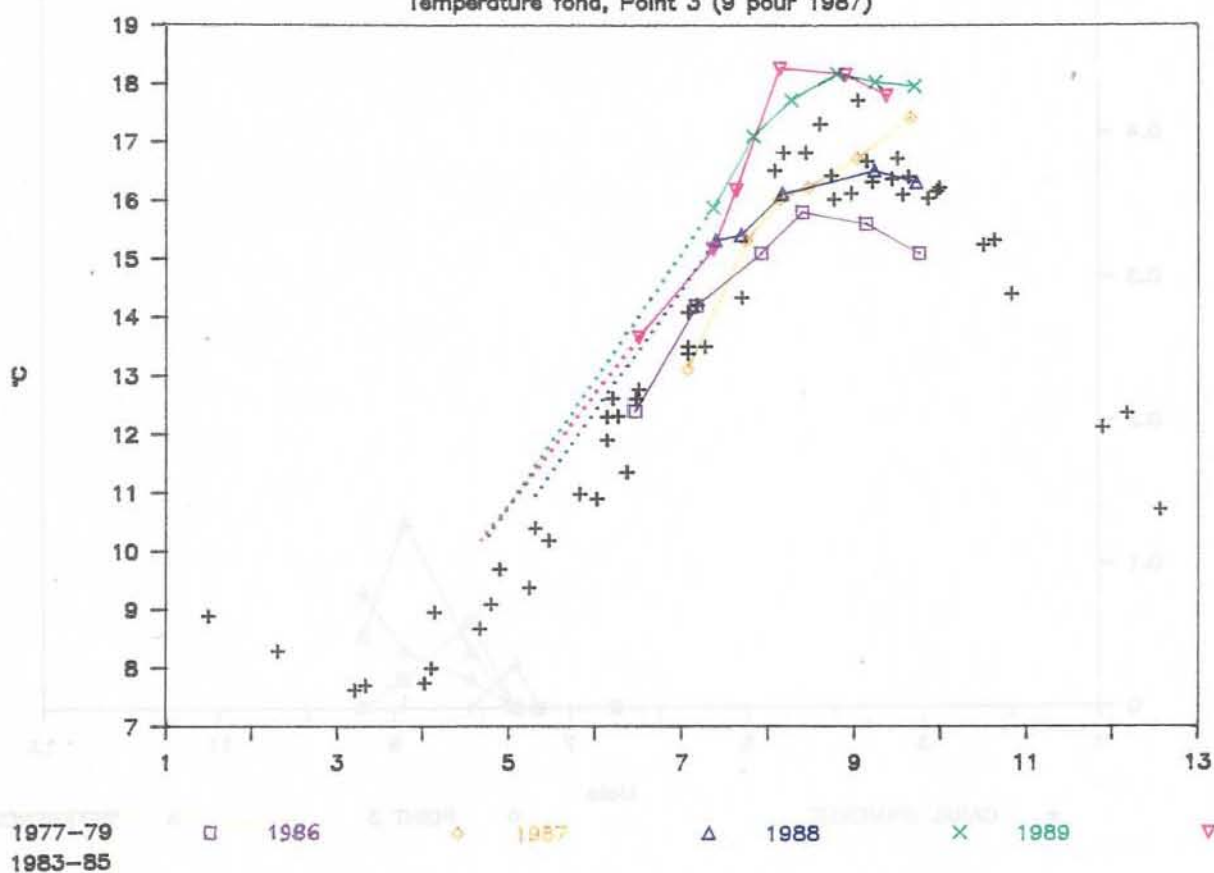


Figure 4.6 MAIA SQUINADO, Total Zoés

1990

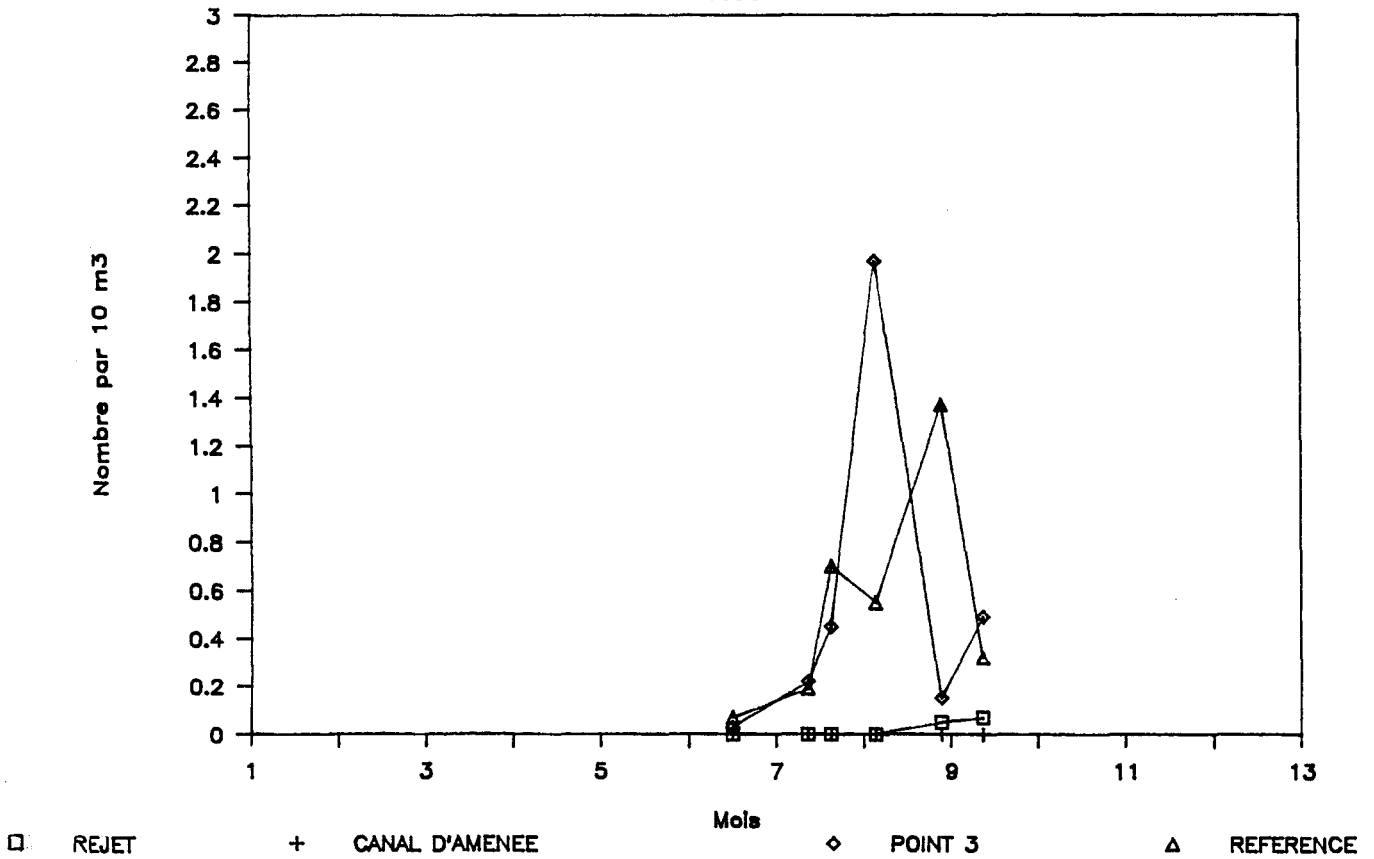
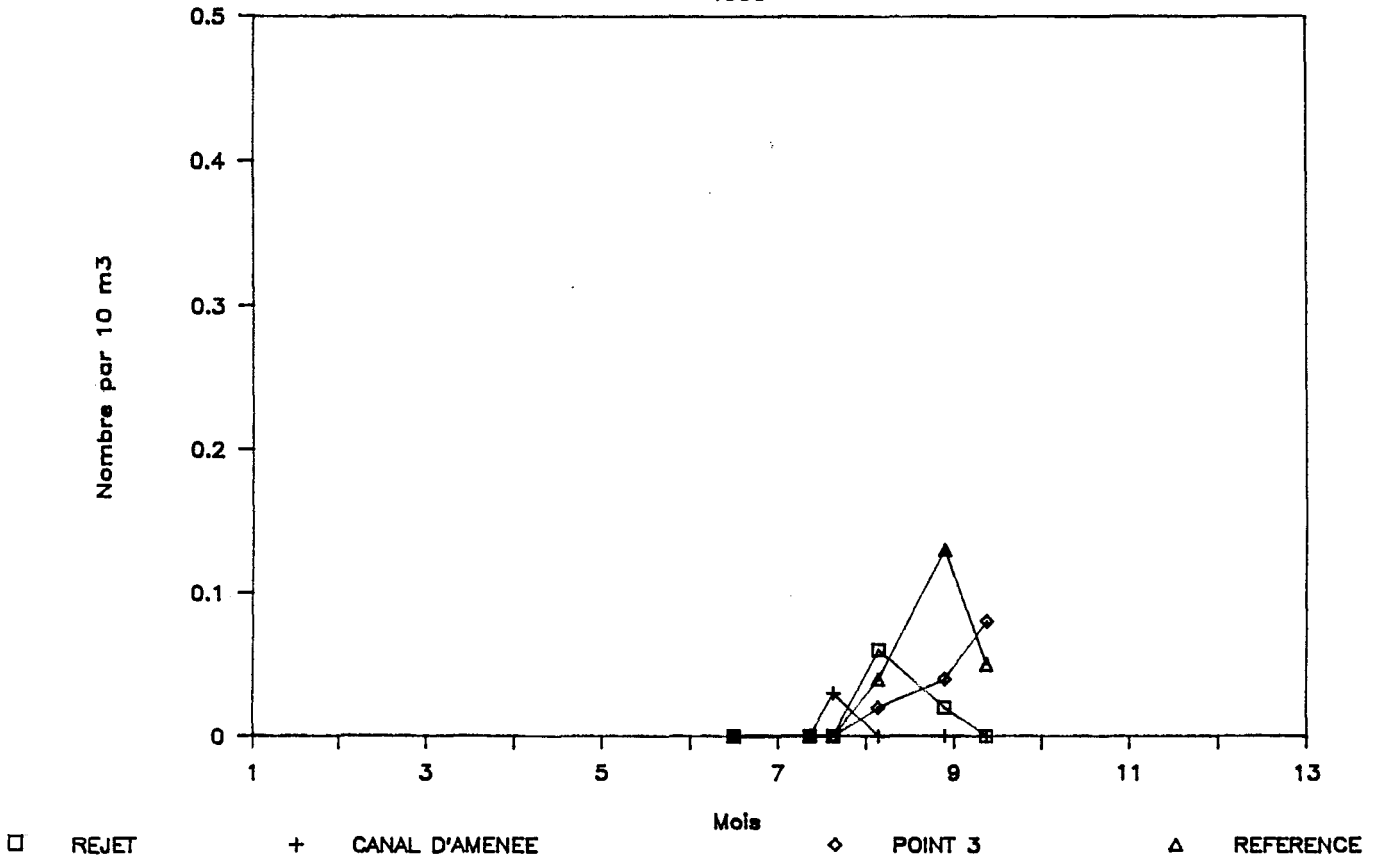


Figure 4.7 MAIA SQUINADO, Mégalopes

1990



#### 4.1.2.2. Larves d'araignée, Maia squinado Herbst (annexe 4.4)

La figure 4.4. montre l'évolution saisonnière des zoés au stade 1 récoltées au point 3 pour chacune des années depuis le début du fonctionnement de la Centrale ; les résultats des années antérieures figurent en pointé.

Parallèlement, la figure 4.5 montre l'évolution saisonnière de la température de l'eau au même point et pour les mêmes années. Ainsi on peut relier la précocité des éclosions notée depuis 1988 à la précocité du réchauffement printanier.

Ainsi, des zoés au stade 1 ont été récoltées dès le 15 juin cette année, mais la densité maximale, notée le 4 août seulement (0,7 zoés par 10 m<sup>3</sup>) est 2 à 15 fois plus faible qu'à l'accoutumée (80 fois plus faible que celle exceptionnelle de 1983). Il est difficile de parler de pic d'éclosions en 1990.

Les figures 4.6 à 4.9 montrent que :

- au niveau du canal d'amenée la récolte de larves (zoés ou mégaloopes) est toujours pratiquement nulle ; cette année c'est une mégaloope qui a été observée le 19 juillet, soit plus tôt qu'aux autres points ;

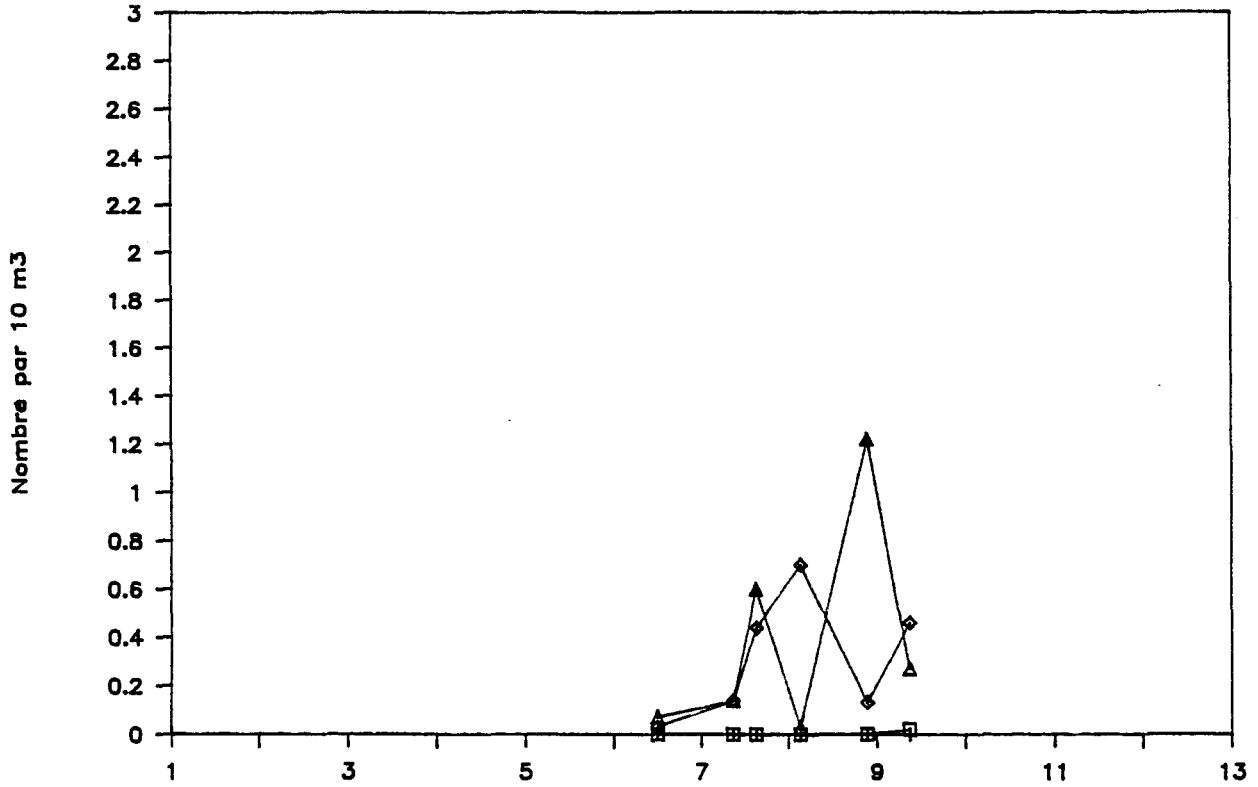
- aux environs de la bouche de rejet les quelques zoés trouvées cette année l'ont été en fin de saison (fin août-début septembre) alors que les mégaloopes y sont récoltées dès début août, soit avant celles observées aux points 3 et référence ;

- au point référence l'évolution saisonnière des zoés stade 1 est très proche de celle de 1989 avec deux maximums aux environs de 1 zoé par 10 m<sup>3</sup>, le premier courant juillet et le second fin août ; c'est en ce point qu'on observe, comme en 1989, la plus forte densité de mégaloopes,

- compte tenu des faibles densités relevées cette année au point 3 (maximum de 0,7 par 10 m<sup>3</sup>) , celui-ci s'avère pour une fois moins riche en zoés stade 1 que le point référence.

Figure 4.8 MAIA SQUINADO, Stade 1

1990



□ REJET

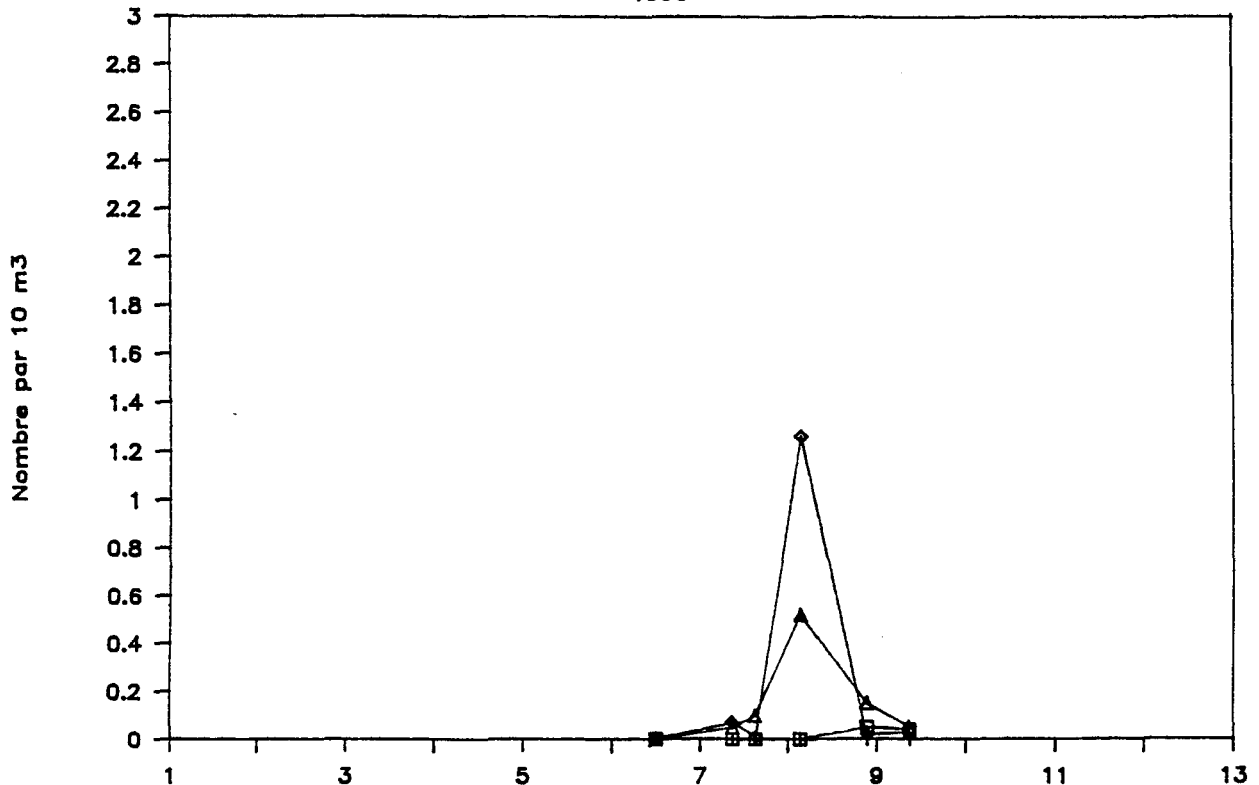
+ CANAL D'AMENEE

◇ POINT 3

△ REFERENCE

Figure 4.9 MAIA SQUINADO, Stade 2

1990



□ REJET

+ CANAL D'AMENEE

◇ POINT 3

△ REFERENCE

## **4.2. SURVEILLANCE DE LA PECHE COTIERE DES CRUSTACES**

L'étude de Projet relative aux ressources halieutiques du site de Flamanville a mis en évidence l'intérêt de la pêcherie de crustacés du nord-ouest Cotentin pour la flottille artisanale travaillant au casier dans ce secteur. Les observations entamées en 1980 se sont poursuivies depuis lors.

### **4.2.1. Pêche professionnelle**

#### **4.2.1.1. Flottille (annexe 4.5.)**

En 1990 la flottille du secteur nord ouest Cotentin est constituée de 40 navires armés à la pêche. Le port de Carteret compte 28 unités, les ports de Goury et de Diélette 12. Ce sont pour la plupart des navires polyvalents et âgés en moyenne d'une dizaine d'années.

#### **4.2.1.2. Activité**

Seule une partie de cette flottille est armée toute l'année, un tiers environ des bateaux ne travaillant que d'avril à octobre.

En période estivale (période d'activité maximum de la flottille), environ 80 marins sont embarqués.

Les activités principales des navires du secteur sont la pêche aux casiers (crustacés) et les palangres de fond ou "cordes" (raies, congre). Trois unités plus importantes basées à Carteret pratiquent le chalutage toute l'année (poissons de fond). La pêche du bar pratiquée en période hivernale sur l'estran à l'aide de palangres unitaires ou "baho" est une activité de substitution pour les marins des petites unités.

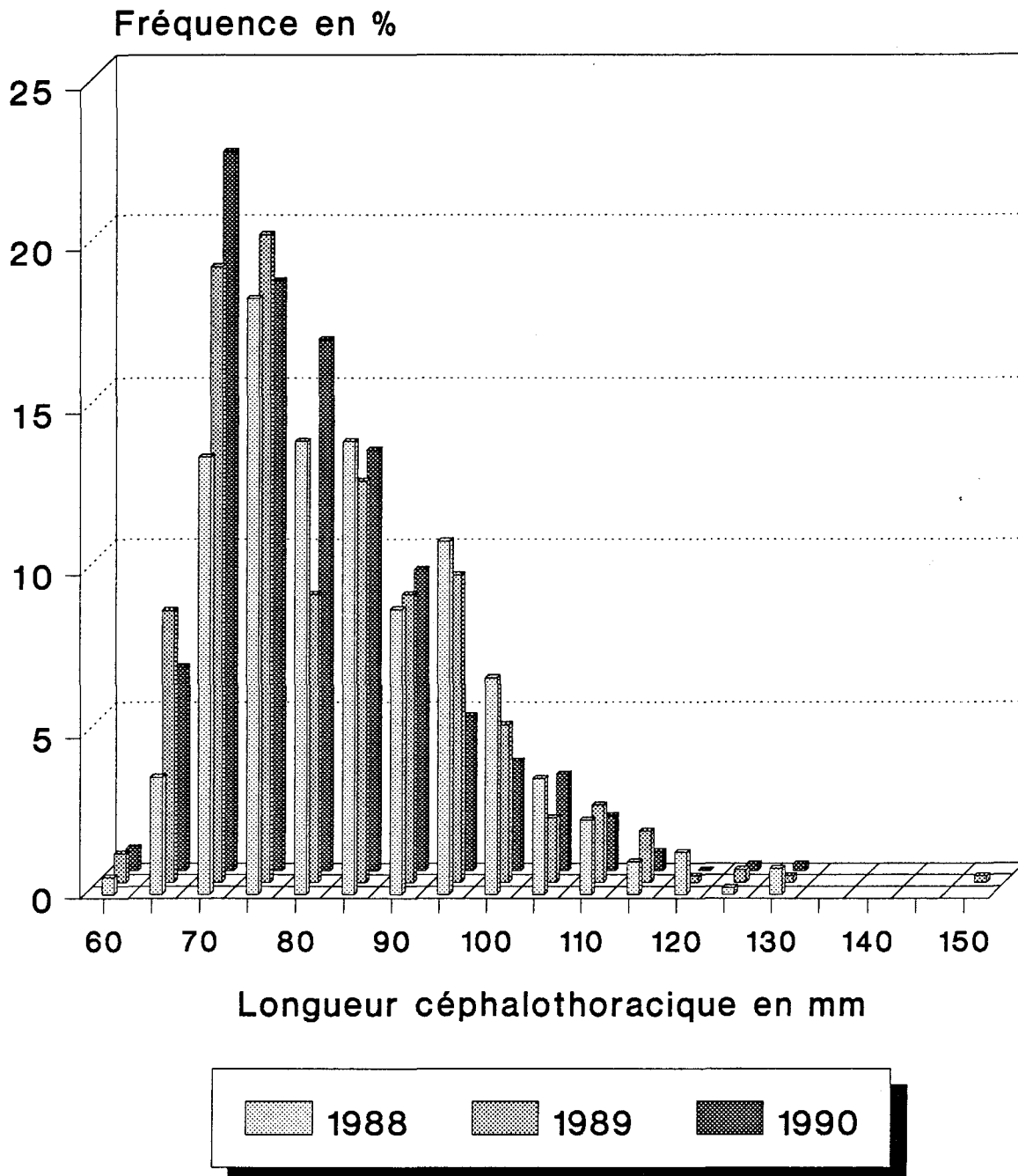
#### **4.2.1.3. Production**

Les débarquements enregistrés à la criée de Cherbourg représentent la seule source d'information pour évaluer la production de ce secteur. Ces ventes reflètent bien l'activité chalutière pratiquée par les trois unités de Carteret mais ne sont d'aucun recours en ce qui concerne l'analyse de la pêcherie de crustacés de la côte nord-ouest Cotentin. Seule la mise en place, par les comités locaux des pêches, de fiches de pêche pour les caseyeurs donnerait une estimation précise des débarquements.

### **4.2.2. Pêches expérimentales**

En 1990, les pêches expérimentales aux casiers ont été réalisées au cours des mois de mai à septembre selon le protocole adopté les années précédentes.

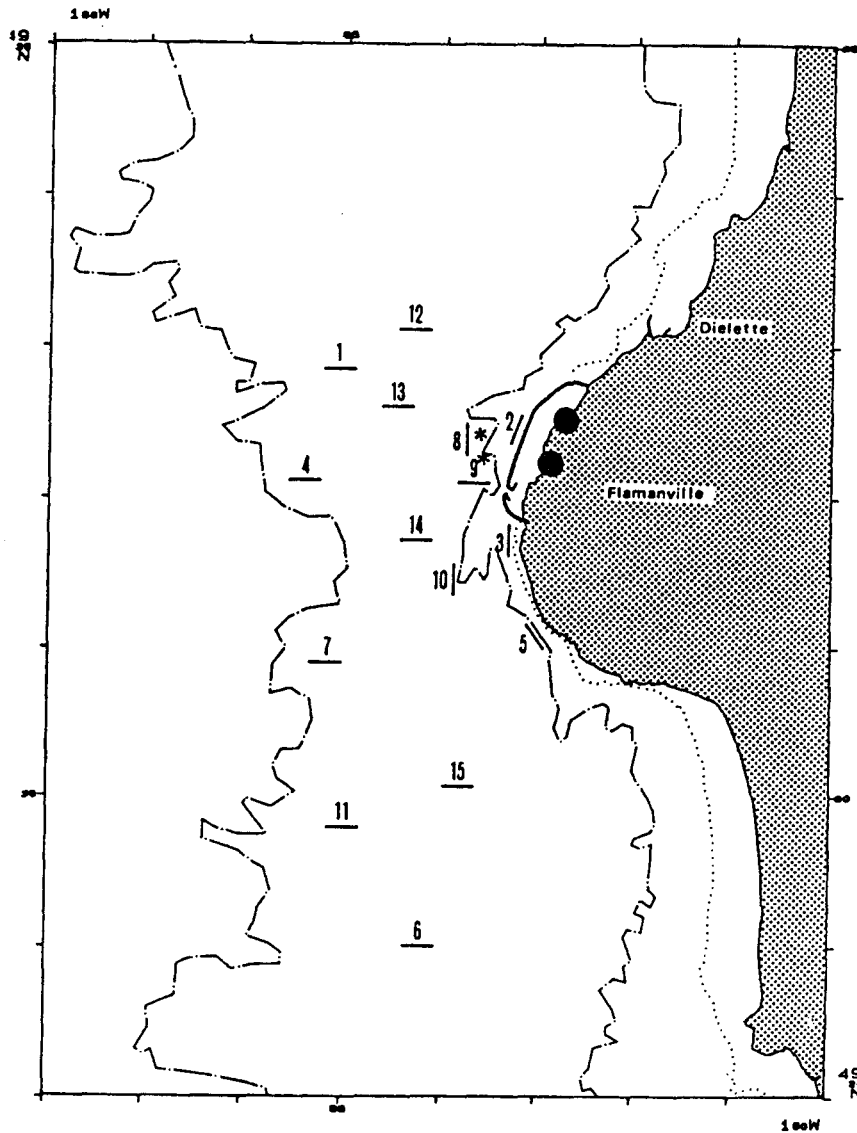
**Fig.4.10: FREQUENCES DE TAILLES  
HOMARD - FLAMANVILLE**





#### 4.2.2.1. Matériel et méthode

Le principe de 15 points définis dans le périmètre proche du site de la Centrale a été conservé.



Chaque campagne comporte 4 jours de pêche consécutifs (sauf conditions météorologiques défavorables) au cours d'une marée de mortes-eaux des cinq mois précités. Les 15 filières de 20 casiers sont relevées à chaque sortie.

Les casiers mis en oeuvre sont identiques à ceux employés les années précédentes. L'appât utilisé est essentiellement du grondin rouge décongelé.

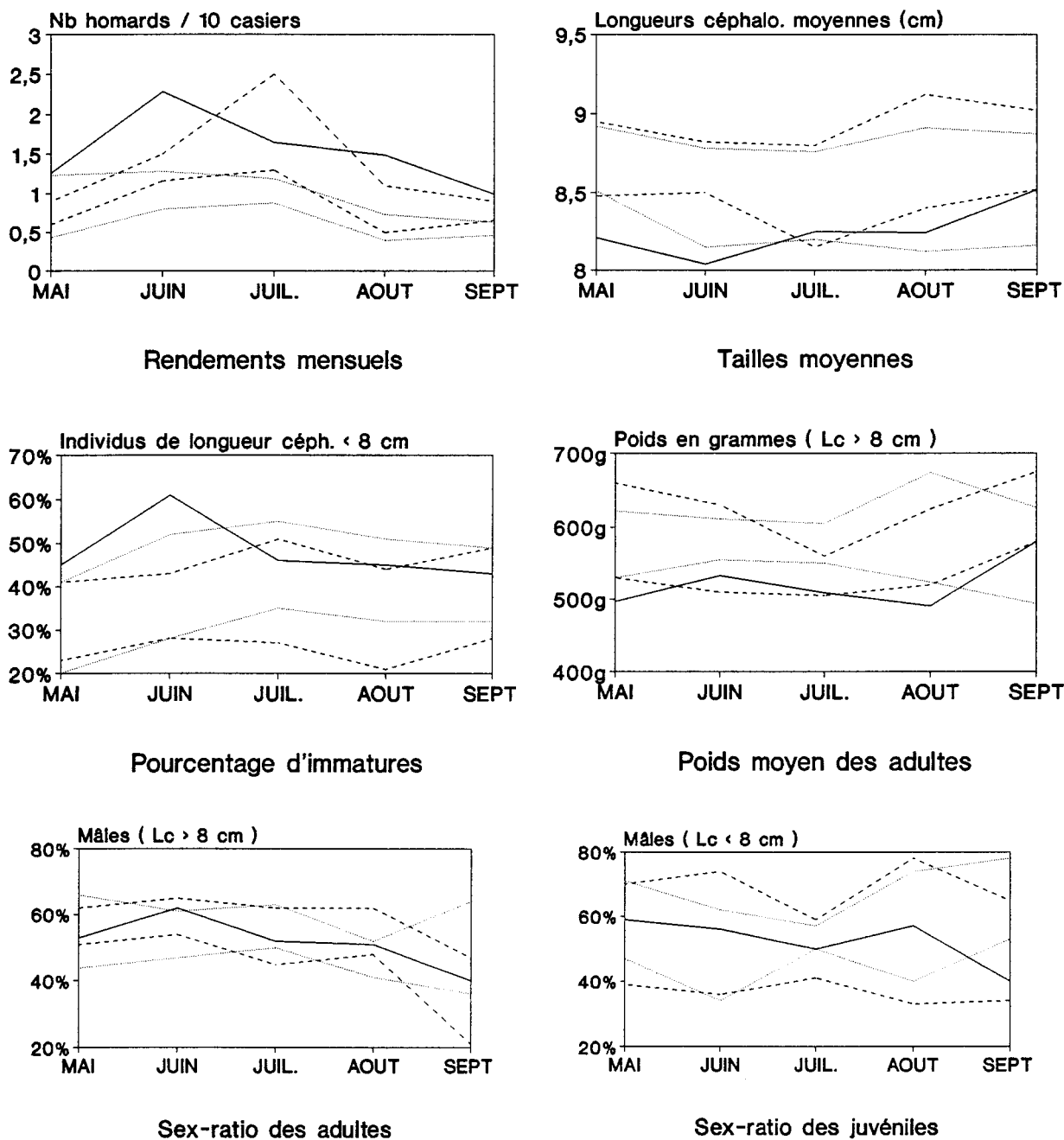


Figure 4.11 - HOMARD : résultats 1990

----- 1980-1985 mini	..... 1986-1989 mini	—— 1990
-.-.-.- 1980-1985 maxi	----- 1986-1989 maxi	

#### 4.2.2.1.1. Chronologie (annexe 4.6.)

Le calendrier prévisionnel des sorties n'a pas pu être respecté en juin et juillet , les conditions météorologiques étant mauvaises.

#### 4.2.2.1.2. Observations réalisées

Les observations réalisées en 1990 reposent sur 3733 casiers relevés (annexe 4.7.). Le nombre d'individus capturés par casier est noté pour les espèces suivantes: homard, tourteau, araignée, étrille, buccin et pagure. Les données biologiques prises en compte pour les crustacés (exceptés les paguridés) concernent la taille, le sexe, la dureté de la carapace, la présence éventuelle d'oeufs et la maturité (pour l'araignée).

#### 4.2.2.1.3. Traitement des données

Les données, recueillies sur bordereaux "pré-codés" au cours des pêches expérimentales, ont été retranscrites et stockées sur support informatique puis traitées suivant la procédure employée lors des années antérieures à la station IFREMER de Ouistreham.

#### 4.2.2.2. Principaux résultats

Les résultats de l'année 1990 présentés ci-après concernent les paramètres biologiques définis au cours des années 1980 à 1985, années de référence avant la mise en service de la Centrale EDF.

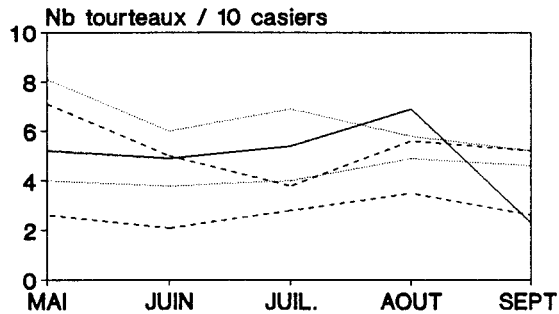
##### 4.2.2.2.1. Homard (annexes 4.8. – 4.14.)

###### – Rendements (fig.4.11)

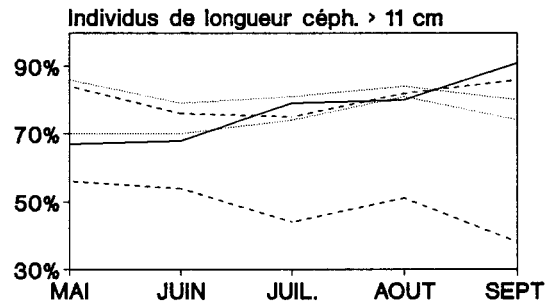
Les rendements (nombre d'individus pêchés pour 10 casiers relevés) mensuels calculés pour l'année 1990 sont supérieurs à ceux observés au cours des années précédentes et le rendement moyen calculé pour l'ensemble de la saison de pêche est aussi plus élevé: 1,44 individu pour 10 casiers en 1990 contre environ 0,80 en 1987, 1988 et 1989.

###### – Répartition des tailles (fig.4.10 et 4.11)

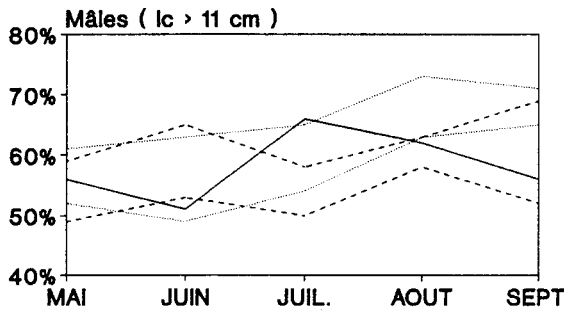
La taille moyenne des homards capturés en 1990 est de 8,2 cm (longueur céphalothoracique). C'est une valeur en légère baisse constante depuis 1987. Comme les années précédentes, le gradient de taille croissant de la côte vers le large est nettement marqué. D'autre part, on constate une augmentation du nombre d'individus de taille inférieure à la taille marchande (80mm) par rapport à 1988 et 1989.



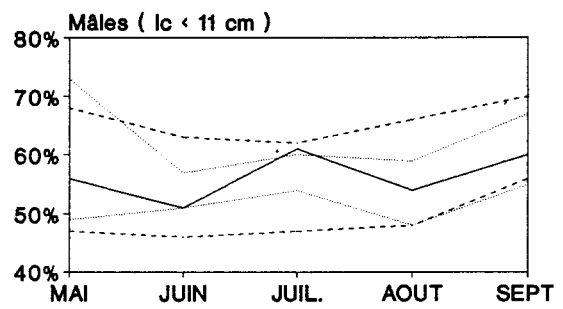
Rendements mensuels



Pourcentage d'adultes

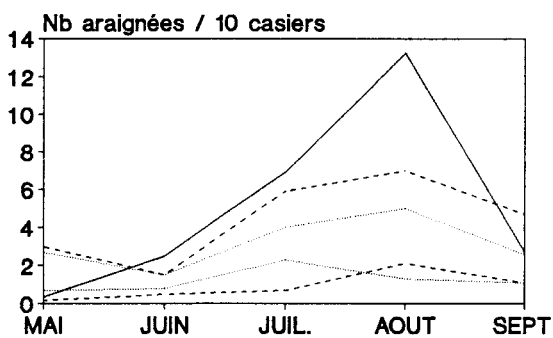


Sex-ratio des adultes

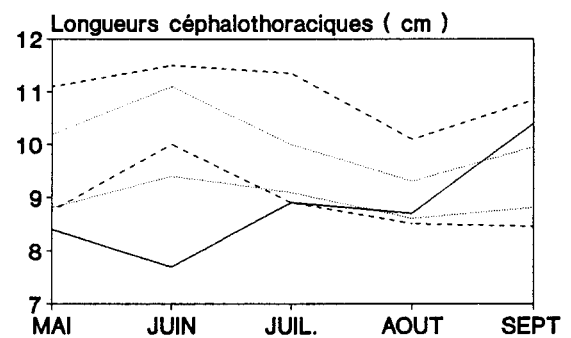


Sex-ratio des immatures

**Figure 4.12 - TOURTEAU : résultats 1990**

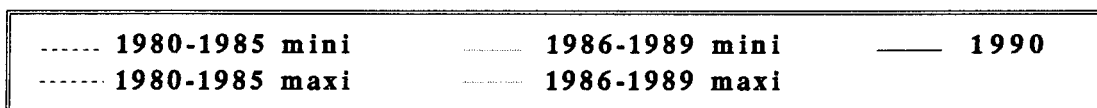


Rendements mensuels



Tailles moyennes

**Figure 4.13 - ARAIGNEE : résultats 1990**



- Poids individuel (fig.4.11)

Les homards pêchés n'étant plus pesés individuellement à bord du navire, le poids individuel est calculé à partir de la relation taille-poids utilisée pour l'ensemble de la Manche Ouest:

$$W = a L^b$$

W : poids en g

L : longueur céphalothoracique en mm

pour les mâles :  $a = 187.10^{-6}$  et  $b = 3,289$

pour les femelles :  $a = 371.10^{-6}$  et  $b = 3,122$

Le poids individuel moyen calculé sur l'ensemble des captures de l'année 1990 est de 390 g. Comme la taille moyenne, cette valeur diminue légèrement par rapport aux années précédentes en partie du fait que le pourcentage d'immaturs pêchés est important (47 %).

- Proportion des sexes (fig.4.11)

La moyenne saisonnière du pourcentage de mâles sur le nombre total de captures est très proche de celles observées lors des années de référence: 51 % d'individus matures sont de sexe mâle et 54 % en ce qui concerne les individus immatures.

Au mois de septembre ces valeurs sont beaucoup plus faibles (40 %), phénomène déjà constaté de 1980 à 1986.

4.2.2.2. Tourteau (annexes 4.15. - 4.19.)

Le rendement moyen en tourteaux de 1990 est de 5 pour 10 casiers, valeur qui le situe entre les rendements obtenus en 1988 et 1989 (fig.4.12).

La taille moyenne des individus capturés fléchit légèrement depuis 1986. Elle est de 12,7 cm en 1990.

Le sex-ratio annuel des captures est très proche de celui de l'année passée: 59 % en 90 et 58 % en 89.

4.2.2.3. Araignée (annexes 4.20. - 4.26.)

Les rendements des pêches de juillet et août 90 ont été particulièrement élevés: 13 individus pour 10 casiers au mois d'août, pic d'abondance maximum (fig.4.13). Le rendement annuel moyen est en conséquence en forte hausse: 5,5 araignées pour 10 casiers contre 2 environ les années précédentes.

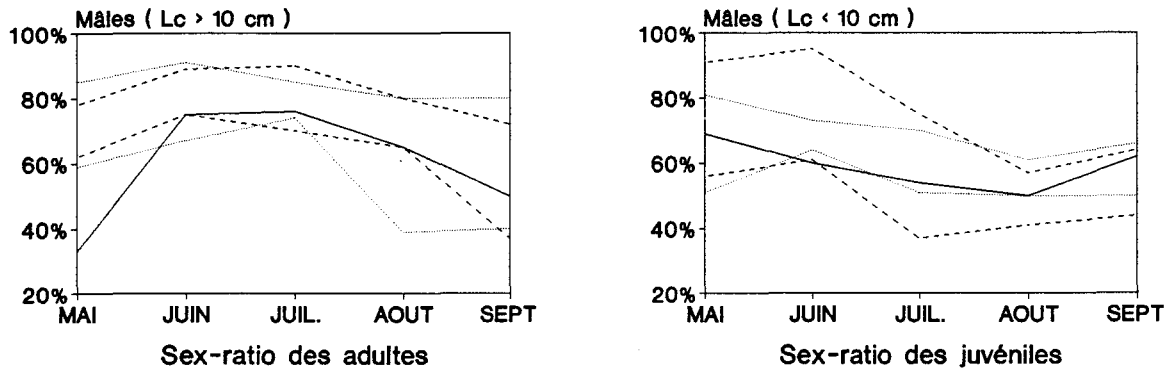


Figure 4.13 - ARAIGNEE : résultats 1990 (suite)

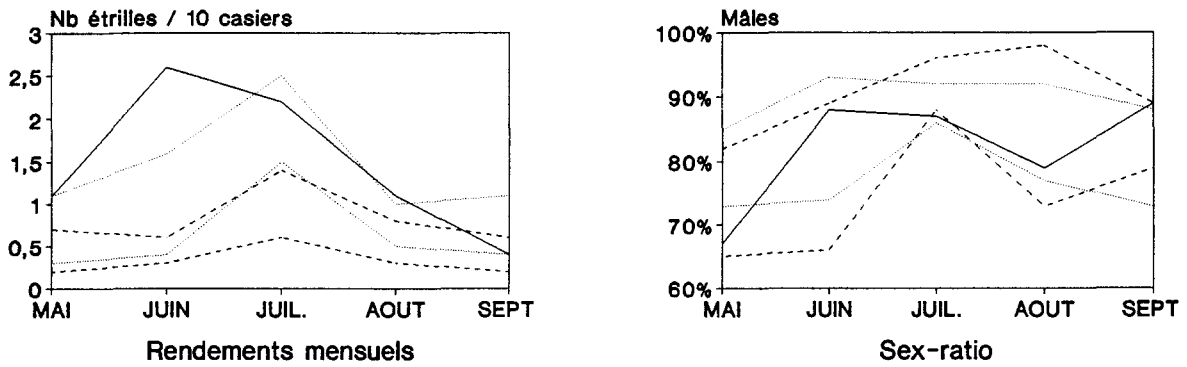


Figure 4.14 - ETRILLE : résultats 1990

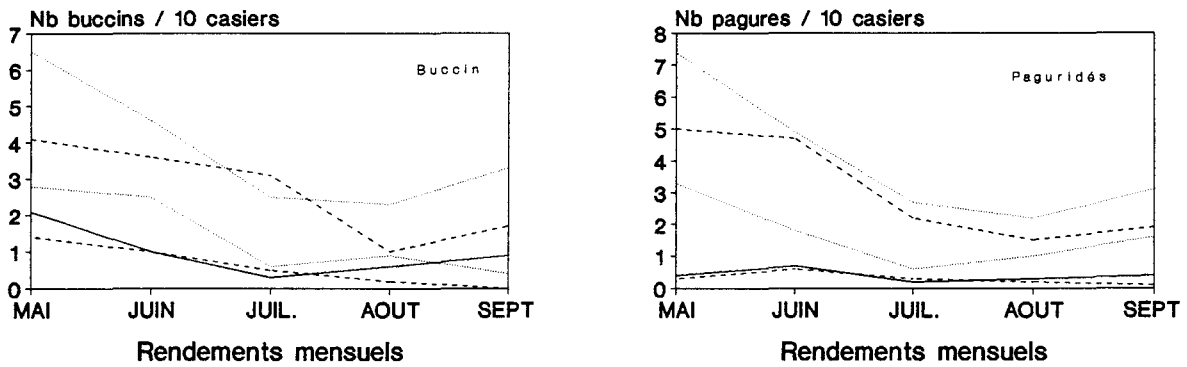
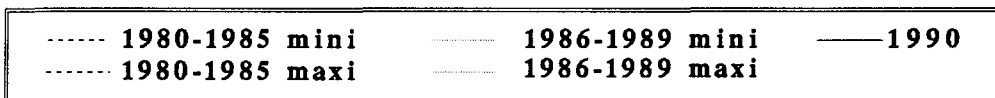


Figure 4.15 - BUCCIN ET PAGURIDES : résultats 1990



La taille moyenne des captures est de 9 cm, soit constamment en très légère baisse depuis 1985.

L'évolution mensuelle du rapport des sexes (fig.4.13) se situe dans les limites de celles déjà observées sauf pour les animaux adultes pêchés en mai où le pourcentage de femelles est inhabituellement élevé. Cette anomalie est due au très faible nombre d'individus adultes capturés.

#### 4.2.2.2.4. Etrille (annexes 4.27. – 4.32.)

Les rendements mensuels de juin et juillet ont été les plus élevés (2,6 et 2,2 individus pour 10 casiers), ce qui confirme les observations passées. Le rendement annuel moyen est de 1,3 .

La taille moyenne est quasiment stable depuis des années. Elle est de 5,9 cm en 90, elle était de 6 cm en 88 et 89.

Cette année, on observe un déséquilibre du sex-ratio entre le début et la fin de la saison de pêche: en mai, 67% des étrilles sont de sexe mâle, en septembre, 89 % (fig.4.14).

#### 4.2.2.2.5. Buccin et Paguridés (annexe 4.33.)

Les captures de buccins et de pagures ont été particulièrement faibles en 90 tout au long de la saison (fig.4.15).

### 4.3. CONCLUSION

L'année 1990 se caractérise par une température de l'eau particulièrement élevée au cours du printemps et de l'été ; elle est très proche en cela de l'année 1989.

Parallèlement, le début des éclosions de larves d'araignée (Maia squinado Herbst) est particulièrement précoce puisqu'on trouve des zoés stade 1 dès le 15 juin.

En revanche, la densité maximale relevée au point 3 est observée tardivement par rapport à l'évolution de la température de l'eau (le 4 août) et elle est très faible (2,0 zoés par 10 m<sup>3</sup>) par rapport aux densités maximales habituellement relevées sur le site (5 à 14 par 10 m<sup>3</sup>, voire 61 par 10 m<sup>3</sup> en 1983).

Au point hors tache thermique plus côtier (point référence) la densité maximale trouvée est du même ordre depuis 1988 (comprise entre 1 et 3 par 10 m<sup>3</sup>).

Dans le canal d'amenée la récolte de larves d'araignée est toujours quasiment nulle. Aux environs du rejet il en est de même cette année (densités précédentes proches de celles du point référence).

La plupart des larves de homard (Homarus gammarus L.) ont été récoltées dès la première mission, le 15 juin, ce qui montre l'influence de la précocité des températures estivales sur cette espèce également. C'est sans doute la raison pour laquelle très peu de larves avaient été observées en 1989 à partir du 11 juillet.

Comme en 1989 aucune larve n'a été trouvée cette année dans le canal d'amenée et aux environs du rejet.

La flottille exploitant les stocks de crustacés dans la région nord-ouest cotentin est bien connue mais sa production reste difficile à évaluer précisément.

Les résultats obtenus en 1990 au cours des pêches expérimentales sont proches de ceux des années de référence. La stabilité de certains paramètres suivis (longueur moyenne, sex-ratio), les fluctuations difficilement expliquables des autres (rendements par exemple), laissent penser qu'une incidence éventuelle de la Centrale EDF de Flamanville ne serait pas identifiable.



**BIBLIOGRAPHIE**

- ALDEBERT (Y.), 1975. - Comparaison des rendements du "Bongo".- Rapport F.A.O. - ISTPM.
- ARBAULT (S.) et LACROIX (N.), 1975. - Essais comparatifs des pouvoirs de capture de 2 filets à plancton (GULF III encasé et Bongo).- Cons. int. Explor. Mer, Comité des poissons pélagiques (sud), J:8.
- BIGOT (J.L.), 1979. - Identification des zoés de tourteau (Cancer pagurus, L.) et d'étrille (Macropipus puber, L.)- Comparaison avec d'autres zoés de morphologie très voisine.- Cons. int. Explor. Mer, Comité de l'océanographie biologique, L:17.
- HERAL (M.), WOEHLING (D.), HALGAND (D.) et LASSUS (P.), 1976.- Utilisation du filet à plancton du type "Bongo".- Cons. int. Explor. Mer, Comité du Plancton, L:19.
- IFREMER, 1991.- Site de Flamanville, Surveillance écologique et halieutique, Année 1989.- Rapport interne IFREMER RI DRV-90.47-RH, DERO-90.15-EL, (à paraître).
- JOSSI (J.W.), MARAK (R.R.) et PETERSON (H.), 1975.- At-sea data collection and laboratory procedures.- Marmap survey I manual, Marmap Programm Office, National Marine Fisheries Service édit., Washington.
- MASTAIL (M.) et BATTAGLIA (A.), 1978.- Amélioration de la conservation des pigments du zooplancton.- Cons. int. Explor. Mer, Comité de l'Océanographie biologique, L : 20.
- NICHOLS (J.H.), BENNET (D.B.) et LAWRENCE (A.), 1980.- A study of some problems relating to quantitative sampling of lobster larvae, Homarus gammarus (L.) - Cons. int. Explor. Mer, Comité des Crustacés L : 14.
- SCHNACK (D.), 1974.- On the reliability of methods for quantitative surveys of fish larvae.- In : The Early life history of Fish, BLAXTER J.H.S. rédacteur, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New-York.
- SHERMAN (K.) et HONEY (A.), 1971. - Size selectivity of the Gulf III and Bongo zooplankton Samplers.- I.C.N.A.F., research bulletin, n°8 : 45-48.
- SMITH (E.), 1974.- Manual of methods for fisheries resource survey and appraisal.- Part 4, Standard techniques for pelagic fish egg and larvae surveys.- National Marine Fisheries Service édit., Washington.

## ANNEXE 4.1

90

## CARACTERISTIQUES DES PRELEVEMENTS EFFECTUES EN 1990

Mission	Date	Coeff. marée	Nuages	Sonde	Engin	Heure début prélevement (TU)	Durée	Distance / PM	Volume (m3)					
		Point		(m)										
94	15/ 6	57	3	7	24	Bongo1	16 h 19	5 mn 03	6 h 3	352				
						Bongo2	16 h 34	5 mn 15	6 h 18	375				
						Neuston S	16 h 47	22 mn 10	6 h 31	2640				
					6	6	Neuston W	16 h 46	20 mn 41	6 h 30	2158			
							Bongo1	14 h 13	1 mn 41	3 h 57	123			
							Bongo2	14 h 21	2 mn 05	4 h 5	176			
					7	18	Neuston S	14 h 30	14 mn 44	4 h 14	2049			
							Bongo1	13 h 10	2 mn 50	2 h 54	220			
							Bongo2	13 h 20	3 mn 02	3 h 4	232			
					11	8	22	Neuston S	13 h 37	15 mn 58	3 h 21	1872		
								Neuston W	13 h 37	13 mn 07	3 h 21	1589		
								Bongo1	15 h 0	6 mn 07	4 h 44	439		
										Bongo2	15 h 13	5 mn 19	4 h 57	394
										Neuston S	15 h 31	16 mn 24	5 h 15	1963
										Neuston W	15 h 31	15 mn 30	5 h 15	1694
95	11/ 7	79	3	0	22	Bongo1	14 h 50	4 mn 15	6 h 42	285				
						Bongo2	15 h 0	4 mn 00	6 h 52	265				
						Neuston S	15 h 20	24 mn 00	7 h 12	2878				
					6	6	Neuston W	15 h 21	16 mn 00	7 h 13	1648			
							Bongo1	11 h 58	3 mn 45	3 h 50	240			
							Bongo2	12 h 11	2 mn 45	4 h 3	207			
					7	12	Neuston S	12 h 20	9 mn 00	4 h 12	1223			
							Bongo1	12 h 55	2 mn 15	4 h 47	137			
							Bongo2	13 h 5	4 mn 15	4 h 57	263			
					11	20	Neuston S	13 h 17	12 mn 00	5 h 9	1439			
							Neuston W	13 h 18	8 mn 00	5 h 10	812			
							Bongo1	14 h 15	4 mn 30	6 h 7	339			
										Bongo2	14 h 25	3 mn 45	6 h 17	258
										Neuston S	13 h 50	15 mn 00	5 h 42	1950
										Neuston W	13 h 51	10 mn 00	5 h 43	1056
96	19/ 7	59	3	0	25	Bongo1	9 h 35	5 mn 10	6 h 45	352				
						Bongo2	9 h 47	6 mn 00	6 h 57	401				
						Neuston S	10 h 3	22 mn 00	7 h 13	2628				
					6	6	Neuston W	10 h 7	13 mn 00	7 h 17	1366			
							Bongo1	6 h 1	2 mn 30	3 h 11	177			
							Bongo2	6 h 10	2 mn 45	3 h 20	203			
					7	17	Neuston S	6 h 18	12 mn 30	3 h 28	1729			
							Bongo1	6 h 56	3 mn 00	4 h 6	208			
							Bongo2	7 h 5	4 mn 00	4 h 15	199			
					11	24	Neuston S	7 h 16	19 mn 00	4 h 26	2228			
							Neuston W	7 h 17	17 mn 00	4 h 27	1593			
							Bongo1	8 h 51	8 mn 00	6 h 1	652			
										Bongo2				408
										Neuston S	8 h 14	20 mn 00	5 h 24	2316
										Neuston W	8 h 15	15 mn 00	5 h 25	1519
97	4/ 8	53	3	0	24	Bongo1	11 h 18	4 mn 45	6 h 36	279				
						Bongo2	11 h 30	7 mn 00	6 h 48	120				
						Neuston S	11 h 40	23 mn 15	6 h 58	2234				
					6	7	Neuston W	11 h 41	16 mn 15	6 h 59	1405			
							Bongo1	7 h 55	3 mn 15	3 h 13	198			
							Bongo2	8 h 5	3 mn 05	3 h 23	181			
					7		Neuston S	8 h 39	8 mn 45	3 h 57	1088			
							Bongo1	9 h 7	3 mn 30	4 h 25	221			
							Bongo2	9 h 16	3 mn 10	4 h 34	181			
					11	22	Neuston S	9 h 27	17 mn 40	4 h 45	1954			
							Neuston W	9 h 28	12 mn 25	4 h 46	1149			
							Bongo1	10 h 29	5 mn 40	5 h 47	359			
										Bongo2	10 h 44	7 mn 15	6 h 2	405
										Neuston S	10 h 0	21 mn 00	5 h 18	2417
										Neuston W	10 h 1	14 mn 15	5 h 19	1416
98	27/ 8	3	4	22	Bongo1	14 h 29	3 mn 30	4 h 47	253					
					Bongo2	14 h 40	5 mn 30	4 h 58	402					
					Neuston S	14 h 55	12 mn 00	5 h 13	1852					
					6	7	Neuston W		16 mn 30					
							Bongo1	12 h 52	2 mn 00	3 h 10	139			
							Bongo2	13 h 2	2 mn 30	3 h 20	175			
					7	16	Neuston S	13 h 13	13 mn 00	3 h 31	1740			
							Bongo1	13 h 41	3 mn 30	3 h 59	208			
							Bongo2	13 h 50	3 mn 30	4 h 8	238			
					11	25	Neuston S	14 h 0	10 mn 00	4 h 18	1646			
							Neuston W		15 mn 00		2156			
							Bongo1	15 h 47	5 mn 30	6 h 5	377			
										Bongo2	16 h 1	6 mn 00	6 h 19	425
										Neuston S	16 h 16	19 mn 00	6 h 34	2184
										Neuston W	16 h 16	14 mn 00	6 h 34	1502
99	11/ 9	64	3	1	25	Bongo1	14 h 33	5 mn 30	4 h 46	320				
						Bongo2	16 h 42	6 mn 20	6 h 55	399				
						Neuston S	16 h 54	20 mn 00	7 h 7	988				
					6	6	Neuston W		18 mn 00		1425			
							Bongo1	14 h 2	2 mn 30	4 h 15	154			
							Bongo2	14 h 10	3 mn 00	4 h 23	158			
					7	11	Neuston S	14 h 9	11 mn 30	4 h 22	1407			
							Bongo1	14 h 27	3 mn 15	4 h 40	203			
							Bongo2	14 h 36	4 mn 30	4 h 49	306			
					11	22	Neuston S	14 h 45	12 mn 30	4 h 58	1472			
							Neuston W		9 mn 00		950			
							Bongo1	15 h 19	6 mn 00	5 h 32	404			
										Bongo2	15 h 30	5 mn 20	5 h 43	343
										Neuston S	15 h 37	17 mn 00	5 h 50	1957
										Neuston W		13 mn 00		1197

## RESULTAT DES MESURES HYDROLOGIQUES EFFECTUEES EN 1990

Mission	Date	Point	Température (°C)		Salinité (10-3)		Densité (Sigma)	
			Surface	Fond	Surface	Fond	Surface	Fond
94	15/ 6	3	13.70	13.65	35.30	35.27	26.50	26.49
		6	14.33	14.31	35.30	35.30	26.37	26.37
		7	15.99	14.10				
		11	14.07	13.86	35.28	35.29	26.41	26.46
95	11/ 7	3	15.19	15.15	35.09	35.17	26.02	26.09
		6	16.14	16.09	34.90	35.07	25.66	25.80
		7	18.47	16.05	34.74	35.05	24.98	25.79
		11	15.26	15.20	34.97	35.13	25.91	26.05
96	19/ 7	3	16.50	16.16	34.95	35.09	25.61	25.80
		6	16.73	16.67	35.39	35.41	25.90	25.92
		7	19.06	17.10	35.40	35.49	25.33	25.88
		11	16.84	16.37	35.10	35.13	25.65	25.82
97	4/ 8	3	18.34	18.24	35.19	35.15	25.35	25.35
		6	18.47	18.36	35.01	35.26	25.18	25.40
		7	18.54	19.46	35.15	35.22	25.27	25.09
		11	18.87	18.27	35.23	35.22	25.25	25.39
98	27/ 8	3	18.78	18.13	35.20	35.26	25.25	25.46
		6	18.76	18.73	34.94	34.94	25.06	25.06
		7	22.40	21.03	35.20	35.51	24.28	24.89
		11	18.20	17.95	35.20	35.33	25.39	25.56
99	11/ 9	3	17.78	17.77	35.40	35.46	25.65	25.70
		6	18.10	18.10	35.21	35.28	25.43	25.48
		7	19.97	18.31	35.88	35.31	25.46	25.45
		11	17.87	17.77	35.40	35.44	25.63	25.68

## ANNEXE 4.3

Densités de larves de homard récoltées en 1990 (nombre par 10 m<sup>3</sup>)

		Total	St.1	St.2	St.3	St.4
15 Juin	Point 3	Bongo 1	0.057	0.057	0	0
		Bongo 2	0.027	0.027	0	0
		Moyenne Bongo	0.042	0.042	0	0
		Neuston S	0.030	0.030	0	0
		Neuston W	0.019	0.019	0	0
	Point 6	Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
	Point 7	Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
	11 Juil.	Point 3	Bongo 1	0.023	0.023	0
Bongo 2			0.051	0.051	0	0
Moyenne Bongo			0.037	0.037	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0
Point 6		Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
Point 7		Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
19 Juil.		Point 3	Bongo 1	0	0	0
	Bongo 2		0.038	0	0.038	0
	Moyenne Bongo		0.019	0	0.019	0
		Neuston S	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0
	Point 6	Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
	Point 7	Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
	4 Août	Point 3	Bongo 1	0	0	0
Bongo 2			0.008	0.004	0.004	0
Moyenne Bongo			0.008	0.004	0.004	0
		Neuston S	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0
Point 6		Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
Point 7		Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
27 Août		Point 3	Bongo 1	0	0	0
	Bongo 2		0	0	0	0
	Moyenne Bongo		0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0
	Point 6	Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
	Point 7	Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
	11 Sept.	Point 3	Bongo 1	0	0	0
Bongo 2			0	0	0	0
Moyenne Bongo			0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0
Point 6		Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
Point 7		Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
11 Sept.		Point 3	Bongo 1	0	0	0
	Bongo 2		0	0	0	0
	Moyenne Bongo		0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0
	Point 6	Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
	Point 7	Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
	11 Sept.	Point 3	Bongo 1	0	0	0
Bongo 2			0	0	0	0
Moyenne Bongo			0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0
Point 6		Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
Point 7		Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
11 Sept.		Point 3	Bongo 1	0	0	0
	Bongo 2		0	0	0	0
	Moyenne Bongo		0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0
	Point 6	Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
	Point 7	Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
	11 Sept.	Point 3	Bongo 1	0	0	0
Bongo 2			0	0	0	0
Moyenne Bongo			0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0
Point 6		Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0
Point 7		Bongo 1	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0

Densités de Zoés et Mégalopes d'araignée récoltées en 1990  
(nombre par 10 m<sup>3</sup>)

		Mégaloopes		Stade 1	Stade 2	
		Total Zoés				
<u>15 Juin</u>	Point 3	Bongo1	0	0.03	0.03	0
		Bongo2	0	0.03	0.03	0
		Moyenne	0	0.03	0.03	0
	Point 6	Bongo1	0	0	0	0
		Bongo2	0	0	0	0
		Moyenne	0	0	0	0
	Point 7	Bongo1	0	0	0	0
		Bongo2	0	0	0	0
		Moyenne	0	0	0	0
	Point 11	Bongo1	0	0.09	0.09	0
		Bongo2	0	0.05	0.05	0
		Moyenne	0	0.07	0.07	0
<u>11 Juillet</u>	Point 3	Bongo1	0	0.28	0.21	0.07
		Bongo2	0	0.15	0.08	0.08
		Moyenne	0	0.22	0.14	0.07
	Point 6	Bongo1	0	0	0	0
		Bongo2	0	0	0	0
		Moyenne	0	0	0	0
	Point 7	Bongo1	0	0	0	0
		Bongo2	0	0	0	0
		Moyenne	0	0	0	0
	Point 11	Bongo1	0	0.18	0.12	0.06
		Bongo2	0	0.19	0.16	0.04
		Moyenne	0	0.19	0.14	0.05
<u>19 Juillet</u>	Point 3	Bongo1	0	0.45	0.45	0
		Bongo2	0	0.45	0.42	0.02
		Moyenne	0	0.45	0.44	0.01
	Point 6	Bongo1	0.06	0	0	0
		Bongo2	0	0	0	0
		Moyenne	0.03	0	0	0
	Point 7	Bongo1	0	0	0	0
		Bongo2	0	0	0	0
		Moyenne	0	0	0	0
	Point 11	Bongo1	0	0.41	0.37	0.05
		Bongo2	0	0.98	0.83	0.15
		Moyenne	0	0.70	0.60	0.10
<u>4 Août</u>	Point 3	Bongo1	0.04	1.68	0.57	1.11
		Bongo2	0	2.25	0.83	1.42
		Moyenne	0.02	1.97	0.70	1.26
	Point 6	Bongo1	0	0	0	0
		Bongo2	0	0	0	0
		Moyenne	0	0	0	0
	Point 7	Bongo1	0	0	0	0
		Bongo2	0.11	0	0	0
		Moyenne	0.06	0	0	0
	Point 11	Bongo1	0.06	0.81	0.06	0.75
		Bongo2	0.02	0.30	0	0.30
		Moyenne	0.04	0.55	0.03	0.52
<u>27 Août</u>	Point 3	Bongo1	0	0.08	0.08	0
		Bongo2	0.07	0.22	0.17	0.05
		Moyenne	0.04	0.15	0.13	0.02
	Point 6	Bongo1	0	0	0	0
		Bongo2	0	0	0	0
		Moyenne	0	0	0	0
	Point 7	Bongo1	0	0.10	0	0.10
		Bongo2	0.04	0	0	0
		Moyenne	0.02	0.05	0	0.05
	Point 11	Bongo1	0.13	1.62	1.43	0.19
		Bongo2	0.12	1.13	1.01	0.12
		Moyenne	0.13	1.37	1.22	0.15
<u>11 Septembre</u>	Point 3	Bongo1	0.06	0.62	0.59	0.03
		Bongo2	0.10	0.35	0.33	0.03
		Moyenne	0.08	0.49	0.46	0.03
	Point 6	Bongo1	0	0	0	0
		Bongo2	0	0	0	0
		Moyenne	0	0	0	0
	Point 7	Bongo1	0	0.10	0.05	0.05
		Bongo2	0	0.03	0	0.03
		Moyenne	0	0.07	0.02	0.04
	Point 11	Bongo1	0.05	0.32	0.27	0.05
		Bongo2	0.03	0.44	0.38	0.06
		Moyenne	0.04	0.38	0.33	0.05

## ANNEXE 4.5

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA FLOTTILLE

## DU NORD OUEST COTENTIN

JAUGE (tx)	CARTERET	DIELETTE	GOURY
< 3	1	2	1
3 à 5	12	4	1
5 à 8	7	2	2
8 à 12	6		
> 12	2		
<b>total</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
PUISSANCE (kw)			
< 15	2		
15 à 50	7	5	1
50 à 100	8	3	3
100 à 150	6		
> 150	5		
<b>total</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
AGE(année)			
< 5	7	3	1
5 à 10	7		1
10 à 15	9	4	1
15 à 20	2		
> 20	3	1	1
<b>total</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

(résultats exprimés en nombre de bateaux)..

**CHRONOLOGIE DES EMBARQUEMENTS**

<b>MOIS</b>	<b>JOUR</b>	<b>NOMBRE DE FILIERES RELEVÉES</b>
<b>MAI</b>	15	15
	16	15
	17	15
	18	6
<b>JUIN</b>	5	14
	6	14
	7	1
<b>JUILLET</b>	2	14
	3	15
	4	5
	7	2
<b>JUILLET</b>	29	10
	30	11
<b>AOUT</b>	1	13
	2	14
<b>SEPTEMBRE</b>	3	14
	4	14
	5	6
	7	2

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	60	40	80	80	60	320
2	80	20	40	40	40	220
3	80	0	40	36	37	193
4	60	20	60	79	40	259
5	80	20	40	40	40	220
6	57	20	37	68	51	233
7	58	20	38	80	60	256
8	80	20	40	76	40	256
9	80	20	40	40	40	220
10	80	20	40	80	60	280
11	60	20	38	0	0	118
12	60	60	80	80	80	360
13	60	40	60	80	40	280
14	60	20	40	80	58	258
15	60	20	40	80	60	260
TOTAL	1015	360	713	939	706	3733

FLAMANVILLE 1990: NOMBRE DE CASIERS RELEVES



POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	3	4	7	9	2	25
2	4	0	5	6	0	15
3	16	0	3	8	3	30
4	6	6	6	6	2	26
5	22	15	10	9	9	65
6	7	4	3	9	7	30
7	13	7	10	17	3	50
8	3	4	3	12	2	24
9	12	2	7	15	8	44
10	11	13	14	24	11	73
11	4	8	8	0	0	20
12	6	5	11	4	4	30
13	3	4	9	6	2	24
14	6	5	12	8	13	44
15	12	5	9	7	4	37
TOTAL	128	82	117	140	70	537

HOMARD 1990: NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	2	4	5	4	0	15
2	3	0	3	3	0	9
3	7	0	1	5	1	14
4	4	3	1	2	0	10
5	12	8	7	5	2	34
6	4	4	2	5	3	18
7	5	4	8	10	1	28
8	2	3	1	7	2	15
9	7	1	1	10	2	21
10	7	7	8	9	5	36
11	3	4	3	0	0	10
12	3	1	5	3	4	16
13	1	2	3	3	1	10
14	3	3	5	5	7	23
15	8	4	7	4	0	23
TOTAL	71	48	60	75	28	282

HOMARD 1990: NOMBRE D'INDIVIDUS MALES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	1	0	2	5	2	10
2	1	0	2	3	0	6
3	9	0	2	3	2	16
4	2	3	5	4	2	16
5	10	7	3	4	7	31
6	3	0	1	4	4	12
7	8	3	2	7	2	22
8	1	1	2	5	0	9
9	5	1	6	5	6	23
10	4	6	6	15	6	37
11	1	4	5	0	0	10
12	3	4	6	1	0	14
13	2	2	6	3	1	14
14	3	2	7	3	6	21
15	4	1	2	3	4	14
TOTAL	57	34	57	65	42	255

HOMARD 1990: NOMBRE D'INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	1	0	0	0	0	1
14	0	0	1	0	0	1
15	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1	0	1	0	0	2

HOMARD 1990: NOMBRE DE FEMELLES OEUVÉES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	66.7	25.0	85.7	22.2	50.0	48.0
2	25.0	0.0	80.0	16.7	0.0	40.0
3	50.0	0.0	66.7	75.0	0.0	53.3
4	100.0	100.0	66.7	50.0	100.0	80.8
5	13.6	20.0	70.0	77.8	11.1	32.3
6	85.7	50.0	0.0	33.3	42.9	46.7
7	61.5	42.9	40.0	52.9	100.0	54.0
8	66.7	50.0	100.0	66.7	0.0	62.5
9	66.7	50.0	42.9	66.7	62.5	61.4
10	36.4	0.0	14.3	62.5	54.5	37.0
11	75.0	37.5	25.0	0.0	0.0	40.0
12	66.7	60.0	81.8	25.0	75.0	66.7
13	33.3	75.0	66.7	66.7	100.0	66.7
14	66.7	60.0	66.7	50.0	84.6	68.2
15	83.3	40.0	33.3	57.1	75.0	59.5
TOTAL	54.7	39.0	53.8	55.0	57.1	52.5

HOMARD 1990: POURCENTAGE D'INDIVIDUS DE LONG.CEPHALO. > 80 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	33.3	75.0	14.3	77.8	50.0	52.0
2	75.0	0.0	20.0	83.3	0.0	60.0
3	50.0	0.0	33.3	25.0	100.0	46.7
4	0.0	0.0	33.3	50.0	0.0	19.2
5	86.4	80.0	30.0	22.2	88.9	67.7
6	14.3	50.0	100.0	66.7	57.1	53.3
7	38.5	57.1	60.0	47.1	0.0	46.0
8	33.3	50.0	0.0	33.3	100.0	37.5
9	33.3	50.0	57.1	33.3	37.5	38.6
10	63.6	100.0	85.7	37.5	45.5	63.0
11	25.0	62.5	75.0	0.0	0.0	60.0
12	33.3	40.0	18.2	75.0	25.0	33.3
13	66.7	25.0	33.3	33.3	0.0	33.3
14	33.3	40.0	33.3	50.0	15.4	31.8
15	16.7	60.0	66.7	42.9	25.0	40.5
TOTAL	45.3	61.0	46.2	45.0	42.9	47.5

HOMARD 1990: POURCENTAGE D'INDIVIDUS DE LONG.CEPHALO. < 80 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	66.7	100.0	71.4	44.4	0.0	60.0
2	75.0	0.0	60.0	50.0	0.0	60.0
3	43.7	0.0	33.3	62.5	33.3	46.7
4	66.7	50.0	16.7	33.3	0.0	38.5
5	54.5	53.3	70.0	55.6	22.2	52.3
6	57.1	100.0	66.7	55.6	42.9	60.0
7	38.5	57.1	80.0	58.8	33.3	56.0
8	66.7	75.0	33.3	58.3	100.0	62.5
9	58.3	50.0	14.3	66.7	25.0	47.7
10	63.6	53.8	57.1	37.5	45.5	49.3
11	75.0	50.0	37.5	0.0	0.0	50.0
12	50.0	20.0	45.5	75.0	100.0	53.3
13	33.3	50.0	33.3	50.0	50.0	41.7
14	50.0	60.0	41.7	62.5	53.8	52.3
15	66.7	80.0	77.8	57.1	0.0	62.2
TOTAL	55.5	58.5	51.3	53.6	40.0	52.5

HOMARD 1990: SEX-RATIO (% MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	50.0	100.0	66.7	50.0	0.0	58.3
2	100.0	0.0	50.0	100.0	0.0	66.7
3	37.5	0.0	50.0	66.7	0.0	50.0
4	66.7	50.0	25.0	33.3	0.0	42.9
5	66.7	66.7	71.4	57.1	0.0	61.9
6	66.7	100.0	0.0	33.3	33.3	57.1
7	25.0	66.7	75.0	55.6	33.3	48.1
8	50.0	50.0	33.3	50.0	0.0	46.7
9	62.5	100.0	0.0	50.0	20.0	44.4
10	50.0	0.0	50.0	40.0	66.7	48.1
11	66.7	66.7	50.0	0.0	0.0	62.5
12	50.0	0.0	44.4	100.0	100.0	50.0
13	0.0	66.7	50.0	25.0	50.0	43.7
14	25.0	66.7	50.0	50.0	45.5	46.7
15	70.0	100.0	100.0	75.0	0.0	68.2
TOTAL	52.9	62.5	52.4	50.6	40.0	51.4

HOMARD 1990: SEX-RATIO (% MALES)  
SUR FRACTION > 80 mm DE LONG. CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	100.0	100.0	42.9	0.0	61.5
2	66.7	0.0	100.0	40.0	0.0	55.6
3	50.0	0.0	0.0	50.0	33.3	42.9
4	0.0	0.0	0.0	33.3	0.0	20.0
5	52.6	50.0	66.7	50.0	25.0	47.7
6	0.0	100.0	66.7	66.7	50.0	62.5
7	60.0	50.0	83.3	62.5	0.0	65.2
8	100.0	100.0	0.0	75.0	100.0	88.9
9	50.0	0.0	25.0	100.0	33.3	52.9
10	71.4	53.8	58.3	33.3	20.0	50.0
11	100.0	40.0	33.3	0.0	0.0	41.7
12	50.0	50.0	50.0	66.7	100.0	60.0
13	50.0	0.0	0.0	100.0	0.0	37.5
14	100.0	50.0	25.0	75.0	100.0	64.3
15	50.0	66.7	66.7	33.3	0.0	53.3
TOTAL	58.6	56.0	50.0	57.1	40.0	53.7

HOMARD 1990: SEX-RATIO (% MALES)  
SUR FRACTION < 80 mm DE LONG.CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	82.3	82.4	87.4	77.4	80.0	81.8
2	76.7	0.0	89.6	77.5	0.0	81.3
3	79.5	0.0	82.7	81.1	74.7	79.8
4	87.3	99.8	86.0	87.0	122.5	92.5
5	72.5	74.6	80.6	82.7	75.0	76.0
6	90.3	76.0	75.3	75.7	83.9	81.0
7	82.3	81.0	81.1	85.6	93.5	83.7
8	86.0	85.5	91.3	84.6	76.0	85.0
9	84.2	81.0	77.3	83.9	87.4	83.4
10	79.5	74.3	74.1	81.9	82.3	78.8
11	86.6	82.9	77.9	0.0	0.0	81.6
12	86.7	84.6	89.5	84.7	84.9	86.9
13	85.2	79.7	85.9	87.2	86.0	85.1
14	88.7	80.2	87.2	82.7	93.3	87.6
15	88.2	79.6	78.1	79.9	77.7	81.9
TOTAL	82.1	80.4	82.5	82.4	85.2	82.4

HOMARD 1990 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	86.5	100.0	89.0	90.0	88.0	89.6
2	86.0	0.0	93.0	100.0	0.0	93.0
3	84.6	0.0	87.0	83.1	0.0	84.3
4	87.3	99.8	92.5	99.3	122.5	97.0
5	90.7	88.2	84.7	84.6	85.0	86.0
6	93.0	81.0	0.0	83.3	98.3	90.4
7	89.2	92.0	91.7	95.9	93.5	92.6
8	94.0	95.0	91.3	89.6	0.0	91.3
9	88.5	89.0	83.7	89.0	96.4	89.6
10	89.7	0.0	93.0	87.2	89.7	88.6
11	89.5	98.3	88.5	0.0	0.0	92.6
12	93.0	92.0	93.0	109.0	89.5	93.1
13	105.0	82.3	91.9	91.7	86.0	90.2
14	95.2	85.3	93.7	89.0	96.4	93.5
15	91.0	87.5	89.3	85.0	80.7	88.0
TOTAL	89.9	91.5	90.5	89.2	93.9	90.6

HOMARD 1990 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES  
SUR FRACTION > 80 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	74.0	76.5	78.0	73.9	72.0	74.7
2	73.7	0.0	76.0	73.0	0.0	73.6
3	74.5	0.0	74.0	75.0	74.7	74.6
4	0.0	0.0	73.0	74.7	0.0	74.0
5	69.6	71.2	71.0	76.0	73.7	71.2
6	74.0	71.0	75.3	71.9	73.0	72.8
7	71.2	72.7	74.0	74.1	0.0	73.2
8	70.0	76.0	0.0	74.5	76.0	74.7
9	75.7	73.0	72.5	73.6	72.3	73.6
10	73.6	74.3	70.9	73.1	73.4	73.0
11	78.0	73.6	74.3	0.0	0.0	74.3
12	74.0	73.5	74.0	76.7	71.0	74.4
13	75.2	72.0	74.0	78.0	0.0	75.1
14	75.5	72.5	74.0	76.5	76.5	75.1
15	74.5	74.3	72.5	73.0	69.0	73.0
TOTAL	72.6	73.3	73.1	74.1	73.6	73.3

HOMARD 1990 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES  
SUR FRACTION < 80 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	377.3	397.3	461.8	309.0	334.9	376.2
2	300.2	0.0	505.5	323.8	0.0	378.1
3	333.7	0.0	376.8	353.8	265.1	336.5
4	455.2	694.0	438.6	471.8	1231.6	570.0
5	254.8	281.6	353.4	381.3	271.2	295.9
6	512.4	291.6	277.2	285.0	419.2	369.5
7	376.1	367.9	368.8	470.4	562.8	416.8
8	454.4	431.1	507.8	411.4	287.7	421.8
9	409.7	363.0	298.9	404.1	485.6	401.8
10	346.9	265.1	275.0	371.3	385.1	332.3
11	442.4	416.3	314.2	0.0	0.0	380.7
12	448.7	402.8	495.7	453.7	429.1	456.3
13	435.0	333.5	457.0	452.1	418.0	429.2
14	475.3	348.9	462.7	384.7	571.3	469.4
15	490.6	341.8	327.5	340.9	300.6	381.9
TOTAL	383.5	362.8	389.9	387.7	441.0	390.3

HOMARD 1990 : POIDS MOYENS CALCULES POUR L'ENSEMBLE DES CAPTURES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	434.6	707.7	486.7	487.3	436.6	492.3
2	430.9	0.0	560.1	707.7	0.0	563.2
3	402.7	0.0	438.0	381.6	0.0	399.2
4	455.2	694.0	533.3	676.2	1231.6	643.8
5	509.9	481.7	404.8	409.8	391.8	431.8
6	555.5	353.9	0.0	377.4	646.9	508.1
7	465.2	529.3	527.7	655.0	562.8	555.7
8	572.1	574.5	507.8	483.8	0.0	512.5
9	474.8	482.4	373.9	476.3	630.4	493.3
10	501.4	0.0	549.4	445.1	496.8	472.7
11	485.7	678.4	470.5	0.0	0.0	554.2
12	543.7	502.0	548.0	939.6	495.6	552.0
13	757.8	366.9	556.9	521.9	418.0	507.7
14	571.4	420.3	565.5	479.0	621.7	560.8
15	535.9	456.2	493.3	410.1	332.8	472.3
TOTAL	497.4	533.1	509.1	490.8	580.3	514.0

HOMARD 1990 : POIDS MOYENS CALCULES POUR LA FRACTION  
DE LONGUEUR CEPHALOTHORACIQUE >80 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	17	11	62	65	13	168
2	18	4	3	11	2	38
3	20	0	3	7	1	31
4	39	11	33	63	8	154
5	28	9	36	25	1	99
6	17	8	12	23	23	83
7	39	7	4	76	21	147
8	33	4	26	58	5	126
9	66	8	58	12	5	149
10	117	17	33	78	17	262
11	8	3	5	0	0	16
12	24	27	33	62	18	164
13	34	44	36	58	21	193
14	62	21	31	72	23	209
15	7	3	9	34	6	59
TOTAL	529	177	384	644	164	1898

TOURTEAU 1990: NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	5	4	37	27	5	78
2	12	2	2	4	2	22
3	14	0	2	4	1	21
4	23	6	21	39	4	93
5	15	6	23	13	0	57
6	9	1	10	16	12	48
7	25	2	2	51	6	86
8	16	1	18	38	2	75
9	36	7	44	8	5	100
10	67	10	23	55	12	167
11	3	0	3	0	0	6
12	12	11	16	29	14	82
13	17	26	26	37	10	116
14	39	12	18	43	16	128
15	2	2	4	26	4	38
TOTAL	295	90	249	390	93	1117

TOURTEAU 1990: NOMBRE D'INDIVIDUS MALES



POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	12	7	25	38	8	90
2	6	2	1	7	0	16
3	6	0	1	3	0	10
4	16	5	12	24	4	61
5	13	3	13	12	1	42
6	8	7	2	7	11	35
7	14	5	2	25	15	61
8	17	3	8	20	3	51
9	30	1	14	4	0	49
10	50	7	10	23	5	95
11	5	3	2	0	0	10
12	12	16	17	33	4	82
13	17	18	10	21	11	77
14	23	9	13	29	7	81
15	5	1	5	8	2	21
TOTAL	234	87	135	254	71	781

TOURTEAU 1990: NOMBRE D'INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	88.2	90.9	96.8	89.2	100.0	92.9
2	66.7	100.0	100.0	63.6	50.0	71.1
3	65.0	0.0	0.0	71.4	100.0	61.3
4	87.2	81.8	90.9	87.3	75.0	87.0
5	53.6	44.4	44.4	52.0	100.0	49.5
6	100.0	87.5	100.0	82.6	100.0	94.0
7	87.2	100.0	75.0	88.2	100.0	89.8
8	69.7	50.0	80.8	65.5	80.0	69.8
9	65.2	100.0	55.2	83.3	80.0	65.1
10	29.9	5.9	69.7	70.5	94.1	49.6
11	100.0	66.7	80.0	0.0	0.0	87.5
12	95.8	88.9	100.0	95.2	94.4	95.1
13	76.5	56.8	88.9	94.8	81.0	80.3
14	80.6	66.7	90.3	63.9	82.6	75.1
15	71.4	100.0	88.9	82.4	100.0	84.7
TOTAL	66.7	67.8	79.4	80.0	90.9	76.0

TOURTEAU 1990: POURCENTAGE D'INDIVIDUS DE LONG.CEPHALO. > 110 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	29.4	36.4	59.7	41.5	38.5	46.4
2	66.7	50.0	66.7	36.4	100.0	57.9
3	70.0	0.0	66.7	57.1	100.0	67.7
4	59.0	54.5	63.6	61.9	50.0	60.4
5	53.6	66.7	63.9	52.0	0.0	57.6
6	52.9	12.5	83.3	69.6	52.2	57.8
7	64.1	28.6	50.0	67.1	28.6	58.5
8	48.5	25.0	69.2	65.5	40.0	59.5
9	54.5	87.5	75.9	66.7	100.0	67.1
10	57.3	58.8	69.7	70.5	70.6	63.7
11	37.5	0.0	60.0	0.0	0.0	37.5
12	50.0	40.7	48.5	46.8	77.8	50.0
13	50.0	59.1	72.2	63.8	47.6	60.1
14	62.9	57.1	58.1	59.7	69.6	61.2
15	28.6	66.7	44.4	76.5	66.7	64.4
TOTAL	55.8	50.8	64.8	60.6	56.7	58.9

TOURTEAU 1990: SEX-RATIO (% MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	33.3	30.0	58.3	41.4	38.5	46.2
2	75.0	50.0	66.7	14.3	100.0	55.6
3	69.2	0.0	0.0	80.0	100.0	73.7
4	61.8	66.7	63.3	63.6	33.3	61.9
5	46.7	75.0	87.5	46.2	0.0	61.2
6	52.9	14.3	83.3	68.4	52.2	57.7
7	67.6	28.6	66.7	68.7	28.6	59.8
8	34.8	0.0	71.4	65.8	50.0	56.8
9	53.5	87.5	81.2	60.0	100.0	68.0
10	54.3	100.0	65.2	80.0	68.7	69.2
11	37.5	0.0	50.0	0.0	0.0	35.7
12	52.2	37.5	48.5	47.5	76.5	50.0
13	46.2	68.0	75.0	63.6	52.9	62.6
14	70.0	57.1	60.7	69.6	73.7	67.5
15	40.0	66.7	50.0	75.0	66.7	66.0
TOTAL	55.8	50.8	65.9	62.1	56.4	59.8

TOURTEAU 1990: SEX-RATIO (% MALES)  
SUR FRACTION >110 mm DE LONG. CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	100.0	100.0	42.9	0.0	50.0
2	50.0	0.0	0.0	75.0	100.0	63.6
3	71.4	0.0	66.7	0.0	0.0	58.3
4	40.0	0.0	66.7	50.0	100.0	50.0
5	61.5	60.0	45.0	58.3	0.0	54.0
6	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	60.0
7	40.0	0.0	0.0	55.6	0.0	46.7
8	80.0	50.0	60.0	65.0	0.0	65.8
9	56.5	0.0	69.2	100.0	100.0	65.4
10	58.5	56.2	80.0	47.8	100.0	58.3
11	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	50.0
12	0.0	66.7	0.0	33.3	100.0	50.0
13	62.5	47.4	50.0	66.7	25.0	50.0
14	33.3	57.1	33.3	42.3	50.0	42.3
15	0.0	0.0	0.0	83.3	0.0	55.6
TOTAL	55.7	50.9	60.8	54.3	60.0	55.7

TOURTEAU 1990: SEX-RATIO (% MALES)  
SUR FRACTION <110 mm DE LONG. CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	129.9	142.2	139.4	138.9	152.8	139.5
2	122.1	112.7	138.3	118.4	132.5	121.8
3	114.5	0.0	102.7	130.1	160.0	118.4
4	131.4	122.4	135.2	132.2	123.1	131.5
5	114.5	106.9	109.6	115.6	135.0	112.5
6	139.3	125.1	136.6	127.0	139.5	134.2
7	131.2	135.0	132.8	129.8	136.9	131.5
8	125.0	119.2	124.3	118.0	133.0	121.8
9	119.0	136.3	116.8	130.0	137.6	120.6
10	105.7	97.9	126.8	124.6	137.2	115.5
11	149.0	123.3	134.8	0.0	0.0	139.8
12	142.0	137.4	148.6	141.1	136.7	141.6
13	121.2	118.0	130.9	129.1	128.1	125.4
14	123.9	119.4	130.5	124.9	127.3	125.1
15	134.7	139.3	126.4	130.5	157.8	133.6
TOTAL	121.4	122.6	129.2	128.9	136.1	126.9

TOURTEAU 1990 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	130.0	135.5	137.6	137.3	148.0	137.6
2	126.1	111.5	146.5	114.5	132.5	125.1
3	113.2	0.0	102.5	147.5	160.0	121.0
4	133.6	132.5	134.7	134.0	123.7	133.5
5	108.1	107.7	113.3	116.2	0.0	112.0
6	143.4	115.0	134.0	127.4	139.4	134.5
7	132.8	115.0	150.5	132.1	133.8	132.5
8	115.4	105.0	120.9	118.6	140.0	118.9
9	119.4	139.7	118.8	134.3	137.6	122.6
10	105.8	100.0	126.1	130.2	132.4	118.2
11	140.7	0.0	140.3	0.0	0.0	140.5
12	140.8	135.7	147.7	143.8	132.7	141.1
13	120.4	122.6	134.0	130.6	141.5	129.0
14	128.0	124.5	134.5	133.2	128.5	130.4
15	153.0	149.0	128.8	132.2	162.5	137.0
TOTAL	121.1	123.4	129.2	131.2	136.3	127.9

TOURTEAU 1990 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES  
DES INDIVIDUS MALES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	129.9	146.0	142.1	140.0	155.9	141.1
2	114.0	114.0	122.0	120.6	0.0	117.4
3	117.5	0.0	103.0	107.0	0.0	112.9
4	128.4	110.2	136.1	129.3	122.5	128.4
5	121.9	105.3	103.2	114.8	135.0	113.2
6	134.6	126.6	149.5	126.1	139.6	133.7
7	128.4	143.0	115.0	124.9	138.1	130.1
8	133.9	124.0	131.9	116.9	128.3	126.0
9	118.6	112.0	110.5	121.5	0.0	116.4
10	105.6	95.0	128.3	111.4	148.8	110.9
11	154.0	123.3	126.5	0.0	0.0	139.3
12	143.1	138.5	149.5	138.7	150.5	142.1
13	122.0	111.5	122.7	126.3	115.9	119.9
14	117.0	112.7	124.8	112.7	124.6	116.9
15	127.4	120.0	124.6	124.9	148.5	127.4
TOTAL	121.6	121.8	129.1	125.4	136.0	125.5

TOURTEAU 1990 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES  
DES INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	1	2	5	83	9	100
2	11	9	5	4	0	29
3	1	0	5	24	2	32
4	0	1	9	54	0	64
5	0	1	3	1	0	5
6	15	37	48	146	10	256
7	0	6	127	136	9	278
8	0	0	4	51	0	55
9	0	0	1	0	0	1
10	0	1	4	9	0	14
11	9	11	195	0	0	215
12	0	1	5	51	2	59
13	0	3	6	19	0	28
14	0	0	3	47	1	51
15	1	17	73	618	160	869
TOTAL	38	89	493	1243	193	2056

ARAIGNEE 1990: NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	1	2	3	51	4	61
2	3	6	4	3	0	16
3	1	0	3	12	0	16
4	0	1	4	27	0	32
5	0	1	2	0	0	3
6	10	22	27	75	7	141
7	0	3	78	83	5	169
8	0	0	3	22	0	25
9	0	0	1	0	0	1
10	0	1	3	7	0	11
11	7	6	125	0	0	138
12	0	1	3	25	2	31
13	0	3	4	10	0	17
14	0	0	0	19	1	20
15	0	9	18	341	84	452
TOTAL	22	55	278	675	103	1133

ARAIGNEE 1990: NOMBRE D'INDIVIDUS MALES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0	0	2	32	5	39
2	8	3	1	1	0	13
3	0	0	2	12	2	16
4	0	0	5	27	0	32
5	0	0	1	1	0	2
6	5	15	21	71	3	115
7	0	3	49	53	4	109
8	0	0	1	29	0	30
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	1	2	0	3
11	2	5	70	0	0	77
12	0	0	2	26	0	28
13	0	0	2	9	0	11
14	0	0	3	28	0	31
15	1	8	55	277	76	417
TOTAL	16	34	215	568	90	923

ARAIGNEE 1990: NOMBRE D'INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0	0	0	2	0	2
2	7	3	1	1	0	12
3	0	0	1	0	0	1
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	1
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	2	0	2
15	0	0	0	0	0	0
TOTAL	7	3	3	5	0	18

ARAIGNEE 1990: NOMBRE DE FEMELLES OEUVEES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	0.0	0.0	2.4	11.1	3.0
2	63.6	44.4	40.0	0.0	0.0	44.8
3	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	3.1
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.9
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	6.9	29.4	22.0
TOTAL	18.4	4.5	1.5	1.0	25.4	7.3

ARAIGNEE 1990: POURCENTAGE D'INDIVIDUS DE LONG.CEPHALO. > 120 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	100.0	60.0	61.4	44.4	61.0
2	27.3	66.7	80.0	75.0	0.0	55.2
3	100.0	0.0	60.0	50.0	0.0	50.0
4	0.0	100.0	44.4	50.0	0.0	50.0
5	0.0	100.0	66.7	0.0	0.0	60.0
6	66.7	59.5	56.2	51.4	70.0	56.9
7	0.0	50.0	61.7	60.9	55.6	60.0
8	0.0	0.0	75.0	43.1	0.0	45.5
9	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0
10	0.0	100.0	75.0	77.8	0.0	78.6
11	77.8	54.5	64.1	0.0	0.0	64.4
12	0.0	100.0	60.0	49.0	100.0	52.5
13	0.0	100.0	66.7	52.6	0.0	60.7
14	0.0	0.0	0.0	40.4	100.0	39.2
15	0.0	52.9	25.0	55.2	52.5	50.7
TOTAL	57.9	61.8	57.5	51.4	53.4	54.4

ARAIGNEE 1990: SEX-RATIO (% MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	63.0	80.0	96.8	91.7	109.3	93.0
2	126.9	114.1	112.2	86.2	0.0	114.8
3	103.0	0.0	100.6	83.5	90.5	87.2
4	0.0	104.0	89.4	86.0	0.0	86.7
5	0.0	110.0	100.0	91.0	0.0	100.2
6	59.9	69.6	85.4	85.0	93.4	77.7
7	0.0	69.5	88.3	89.2	79.9	86.3
8	0.0	0.0	94.5	82.9	0.0	83.7
9	0.0	0.0	88.0	0.0	0.0	88.0
10	0.0	110.0	106.7	75.3	0.0	86.8
11	74.2	74.2	88.3	0.0	0.0	83.5
12	0.0	112.0	89.0	88.1	73.0	88.0
13	0.0	91.3	89.3	89.3	0.0	89.5
14	0.0	0.0	90.7	82.6	72.0	82.8
15	71.0	68.5	85.0	96.7	107.0	101.0
TOTAL	84.2	77.2	89.3	87.4	104.5	90.2

ARAIGNEE 1990 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	63.0	80.0	93.0	91.4	106.2	91.6
2	135.0	104.5	100.2	81.3	0.0	104.8
3	103.0	0.0	99.3	82.0	0.0	86.6
4	0.0	104.0	93.0	86.1	0.0	87.5
5	0.0	110.0	107.5	0.0	0.0	108.3
6	58.2	72.0	84.6	87.4	88.0	76.8
7	0.0	69.3	88.8	88.4	76.8	86.4
8	0.0	0.0	91.7	83.8	0.0	84.7
9	0.0	0.0	88.0	0.0	0.0	88.0
10	0.0	110.0	110.3	72.7	0.0	86.4
11	76.9	73.8	89.0	0.0	0.0	84.4
12	0.0	112.0	91.7	86.2	73.0	86.7
13	0.0	91.3	89.2	91.0	0.0	90.6
14	0.0	0.0	0.0	82.3	72.0	81.7
15	0.0	71.8	82.0	98.6	104.3	100.1
TOTAL	76.9	79.6	89.6	87.4	101.0	89.4

ARAIGNEE 1990 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES  
DES INDIVIDUS MALES



POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	0.0	102.5	92.2	111.8	95.2
2	123.9	133.3	160.0	101.0	0.0	127.1
3	0.0	0.0	102.5	85.0	90.5	87.9
4	0.0	0.0	86.6	85.9	0.0	86.0
5	0.0	0.0	85.0	91.0	0.0	88.0
6	63.2	66.1	86.4	85.0	106.0	79.0
7	0.0	69.7	87.6	90.4	83.7	86.3
8	0.0	0.0	103.0	82.2	0.0	82.9
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	96.0	84.5	0.0	88.3
11	65.0	74.6	86.9	0.0	0.0	81.9
12	0.0	0.0	85.0	89.8	0.0	89.5
13	0.0	0.0	89.5	87.4	0.0	87.8
14	0.0	0.0	90.7	82.8	0.0	83.5
15	71.0	64.7	86.0	94.4	110.0	101.9
TOTAL	94.2	73.3	88.8	87.3	108.4	91.3

ARAIGNEE 1990 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES  
DES INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	0.0	0.0	80.0	44.4	64.0
2	27.3	57.1	66.7	0.0	0.0	40.9
3	100.0	0.0	66.7	100.0	0.0	66.7
4	0.0	100.0	100.0	50.0	0.0	80.0
5	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	100.0
6	0.0	0.0	66.7	0.0	0.0	33.3
7	0.0	0.0	66.7	33.3	0.0	50.0
8	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	50.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	100.0
11	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0
12	0.0	100.0	100.0	50.0	0.0	75.0
13	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	100.0
14	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	25.0
15	0.0	100.0	0.0	75.0	51.6	54.1
TOTAL	33.3	75.0	75.9	65.1	49.6	56.3

ARAIGNEE 1990: SEX-RATIO (% MALES)  
SUR FRACTION >100 mm DE LONG. CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	100.0	75.0	57.4	0.0	60.0
2	0.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
3	0.0	0.0	50.0	47.8	0.0	46.2
4	0.0	0.0	28.6	50.0	0.0	47.5
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	66.7	59.5	55.6	0.0	87.5	58.2
7	0.0	50.0	61.0	65.0	62.5	61.3
8	0.0	0.0	100.0	42.0	0.0	45.3
9	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0
10	0.0	0.0	0.0	77.8	0.0	70.0
11	77.8	54.5	61.1	0.0	0.0	62.5
12	0.0	0.0	50.0	49.0	100.0	50.9
13	0.0	100.0	60.0	50.0	0.0	57.7
14	0.0	0.0	0.0	41.9	100.0	40.4
15	0.0	50.0	25.0	41.2	55.3	45.5
TOTAL	69.2	59.7	54.4	49.7	62.1	53.8

ARAIGNEE 1990: SEX-RATIO (% MALES)  
SUR FRACTION <100 mm DE LONG.CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	50.0	100.0	86.3	0.0	80.3
2	0.0	33.3	50.0	100.0	0.0	43.7
3	0.0	0.0	66.7	100.0	0.0	87.5
4	0.0	0.0	100.0	96.3	0.0	93.7
5	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	33.3
6	100.0	100.0	96.3	88.3	85.7	97.0
7	0.0	100.0	100.0	92.9	100.0	98.0
8	0.0	0.0	66.7	95.5	0.0	92.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	66.7	42.9	0.0	45.5
11	100.0	100.0	96.0	0.0	0.0	97.4
12	0.0	0.0	100.0	96.0	100.0	93.5
13	0.0	100.0	75.0	100.0	0.0	94.1
14	0.0	0.0	0.0	94.7	100.0	95.0
15	0.0	88.9	100.0	50.0	46.4	52.2
TOTAL	81.8	81.8	91.3	88.3	51.5	80.4

ARAIGNEE 1990 : POURCENTAGE DE MALES IMMATURES (/TOTAL MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	0.0	50.0	93.7	20.0	82.1
2	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7
3	0.0	0.0	50.0	100.0	50.0	87.5
4	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	100.0
5	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	100.0
6	100.0	100.0	100.0	100.0	33.3	96.0
7	0.0	100.0	94.4	88.9	100.0	94.1
8	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	96.7
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	100.0
11	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	100.0
12	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	100.0
13	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	100.0
14	0.0	0.0	100.0	89.3	0.0	90.3
15	100.0	100.0	100.0	84.6	44.7	60.0
TOTAL	56.2	91.2	94.1	95.4	45.6	82.6

ARAIGNEE 1990 : POURCENTAGE DE FEMELLES IMMATURES (/TOTAL FEM.)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	4	6	11	10	0	31
2	1	1	2	6	0	10
3	0	0	4	0	0	4
4	6	2	7	5	0	20
5	16	24	29	6	5	80
6	2	6	15	9	2	34
7	0	2	1	7	0	10
8	7	0	4	9	1	21
9	25	7	18	2	3	55
10	31	28	31	21	7	118
11	1	8	5	0	0	14
12	3	4	7	3	3	20
13	5	2	14	6	0	27
14	3	3	2	11	3	22
15	4	0	5	11	4	24
TOTAL	108	93	155	106	28	490

ETRILLE 1990: NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0	4	10	6	0	20
2	1	1	2	4	0	8
3	0	0	3	0	0	3
4	4	2	6	5	0	17
5	10	24	23	6	5	68
6	2	5	12	7	2	28
7	0	2	1	4	0	7
8	4	0	4	7	0	15
9	19	7	18	2	3	49
10	23	23	27	17	7	97
11	0	7	5	0	0	12
12	3	3	6	2	3	17
13	1	1	13	5	0	20
14	3	3	2	10	3	21
15	2	0	3	9	2	16
TOTAL	72	82	135	84	25	398

ETRILLE 1990: NOMBRE D'INDIVIDUS MALES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	4	2	1	4	0	11
2	0	0	0	2	0	2
3	0	0	1	0	0	1
4	2	0	1	0	0	3
5	6	0	6	0	0	12
6	0	1	3	2	0	6
7	0	0	0	3	0	3
8	3	0	0	2	1	6
9	6	0	0	0	0	6
10	8	5	4	4	0	21
11	1	1	0	0	0	2
12	0	1	1	1	0	3
13	4	1	1	1	0	7
14	0	0	0	1	0	1
15	2	0	2	2	2	8
TOTAL	36	11	20	22	3	92

ETRILLE 1990: NOMBRE D'INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	2	1	1	0	0	4
2	0	0	0	1	0	1
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	0	0	1
5	1	0	1	0	0	2
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	1	0	1
8	2	0	0	0	0	2
9	3	0	0	0	0	3
10	2	4	1	0	0	7
11	0	0	0	0	0	0
12	0	1	1	1	0	3
13	1	1	0	1	0	3
14	0	0	0	1	0	1
15	1	0	2	0	0	3
TOTAL	12	7	7	5	0	31

ETRILLE 1990: NOMBRE DE FEMELLES OEUVEES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
2	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
3	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0
4	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
6	100.0	100.0	100.0	88.9	100.0	97.1
7	0.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
8	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0
9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
10	96.8	100.0	93.5	100.0	100.0	97.5
11	100.0	87.5	100.0	0.0	0.0	92.9
12	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
13	100.0	100.0	92.9	100.0	0.0	96.3
14	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
15	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0
TOTAL	99.1	98.9	98.1	99.1	100.0	98.8

ETRILLE 1990: POURCENTAGE D'INDIVIDUS DE LONG.CEPHALO. > 50 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	66.7	90.9	60.0	0.0	64.5
2	100.0	100.0	100.0	66.7	0.0	80.0
3	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0	75.0
4	66.7	100.0	85.7	100.0	0.0	85.0
5	62.5	100.0	79.3	100.0	100.0	85.0
6	100.0	83.3	80.0	77.8	100.0	82.4
7	0.0	100.0	100.0	57.1	0.0	70.0
8	57.1	0.0	100.0	77.8	0.0	71.4
9	76.0	100.0	100.0	100.0	100.0	89.1
10	74.2	82.1	87.1	81.0	100.0	82.2
11	0.0	87.5	100.0	0.0	0.0	85.7
12	100.0	75.0	85.7	66.7	100.0	85.0
13	20.0	50.0	92.9	83.3	0.0	74.1
14	100.0	100.0	100.0	90.9	100.0	95.5
15	50.0	0.0	60.0	81.8	50.0	66.7
TOTAL	66.7	88.2	87.1	79.2	89.3	81.2

ETRILLE 1990: SEX-RATIO (% MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	59.7	60.5	59.1	60.5	0.0	59.9
2	57.0	58.0	59.0	61.5	0.0	60.2
3	0.0	0.0	58.5	0.0	0.0	58.5
4	59.7	61.0	58.1	63.2	0.0	60.1
5	58.4	56.9	56.3	57.3	59.0	57.1
6	58.5	58.5	61.0	59.7	64.5	60.3
7	0.0	57.5	58.0	59.9	0.0	59.2
8	61.0	0.0	58.5	61.8	57.0	60.7
9	58.9	61.6	59.6	61.0	57.0	59.4
10	56.6	55.4	57.6	59.8	55.3	57.1
11	52.0	57.4	59.2	0.0	0.0	57.6
12	63.7	57.7	60.7	60.7	57.7	60.1
13	61.2	54.0	58.4	60.7	0.0	59.1
14	62.3	57.7	63.0	59.9	57.3	59.9
15	61.0	0.0	62.4	57.4	52.7	58.2
TOTAL	58.7	57.3	58.6	60.0	57.0	58.6

ETRILLE 1990 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	60.7	59.0	60.7	0.0	59.8
2	57.0	58.0	59.0	61.7	0.0	60.0
3	0.0	0.0	59.0	0.0	0.0	59.0
4	59.7	61.0	57.5	63.2	0.0	60.1
5	60.1	56.9	55.9	57.3	59.0	57.2
6	58.5	58.0	61.2	61.0	64.5	60.6
7	0.0	57.5	58.0	61.7	0.0	60.0
8	61.7	0.0	58.5	62.4	0.0	61.2
9	58.8	61.6	59.6	61.0	57.0	59.5
10	57.1	55.3	58.4	59.9	55.3	57.4
11	0.0	59.9	59.2	0.0	0.0	59.6
12	63.7	58.3	61.3	60.5	57.7	60.5
13	59.0	56.0	58.3	61.2	0.0	59.0
14	62.3	57.7	63.0	60.0	57.3	59.9
15	60.0	0.0	63.3	58.0	51.5	58.4
TOTAL	59.0	57.5	58.7	60.4	57.2	58.8

ETRILLE 1990 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES  
DES INDIVIDUS MALES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	59.7	60.0	60.0	60.2	0.0	60.0
2	0.0	0.0	0.0	61.0	0.0	61.0
3	0.0	0.0	57.0	0.0	0.0	57.0
4	59.5	0.0	62.0	0.0	0.0	60.3
5	55.5	0.0	57.7	0.0	0.0	56.6
6	0.0	61.0	60.3	55.0	0.0	58.7
7	0.0	0.0	0.0	57.3	0.0	57.3
8	60.0	0.0	0.0	59.5	57.0	59.3
9	59.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.0
10	55.4	55.8	52.5	59.5	0.0	55.7
11	52.0	40.0	0.0	0.0	0.0	46.0
12	0.0	56.0	57.0	61.0	0.0	58.0
13	61.7	52.0	60.0	58.0	0.0	59.6
14	0.0	0.0	0.0	59.0	0.0	59.0
15	62.0	0.0	61.0	54.5	54.0	57.9
TOTAL	58.1	55.3	57.7	58.6	55.0	57.7

ETRILLE 1990 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES  
DES INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	5.0
2	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	12.5
3	0.0	0.0	33.3	0.0	0.0	33.3
4	25.0	0.0	33.3	0.0	0.0	17.6
5	60.0	29.2	0.0	0.0	40.0	22.1
6	50.0	80.0	8.3	0.0	0.0	21.4
7	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	14.3
8	50.0	0.0	0.0	14.3	0.0	20.0
9	31.6	14.3	11.1	0.0	0.0	18.4
10	47.8	4.3	7.4	0.0	57.1	18.6
11	0.0	28.6	20.0	0.0	0.0	25.0
12	33.3	33.3	16.7	0.0	33.3	23.5
13	0.0	100.0	15.4	0.0	0.0	15.0
14	0.0	100.0	50.0	0.0	100.0	33.3
15	50.0	0.0	33.3	0.0	50.0	18.8
TOTAL	40.3	25.6	11.9	1.2	44.0	19.6

ETRILLE 1990 : POURCENTAGE DE MALES MOUS (/TOTAL MALES)



POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	9.1
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	33.3	0.0	33.3
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	25.0
TOTAL	2.8	0.0	0.0	9.1	66.7	5.4

ETRILLE 1990 : POURCENTAGE DE FEMELLES MOLLES ( / TOTAL FEM. )

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	5	6	0	4	0	15
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	1	0	0	1	0	2
5	0	0	0	0	0	0
6	28	7	5	13	7	60
7	10	10	6	0	35	61
8	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	0	0	1
10	1	0	0	0	0	1
11	58	10	6	0	0	74
12	0	0	3	1	0	4
13	3	0	0	0	0	3
14	0	0	0	0	0	0
15	103	3	0	40	23	169
TOTAL	210	36	20	59	65	390

FLAMANVILLE 1990: NOMBRE TOTAL DE BUCCINS PECHEES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	7	9	3	17	11	47
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	4	0	8	2	5	19
5	0	0	0	0	0	0
6	6	2	0	3	2	13
7	11	1	1	0	3	16
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	5	1	0	0	0	6
12	1	9	2	5	7	24
13	7	3	0	1	0	11
14	1	1	1	0	0	3
15	4	0	0	1	4	9
TOTAL	46	26	15	29	32	148

FLAMANVILLE 1990: NOMBRE TOTAL DE PAGURIDES PECHEES

