

Rapports internes de la Direction des Ressources Vivantes
de l'IFREMER

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

Rapports internes de la Direction des Recherches Océaniques
de l'IFREMER

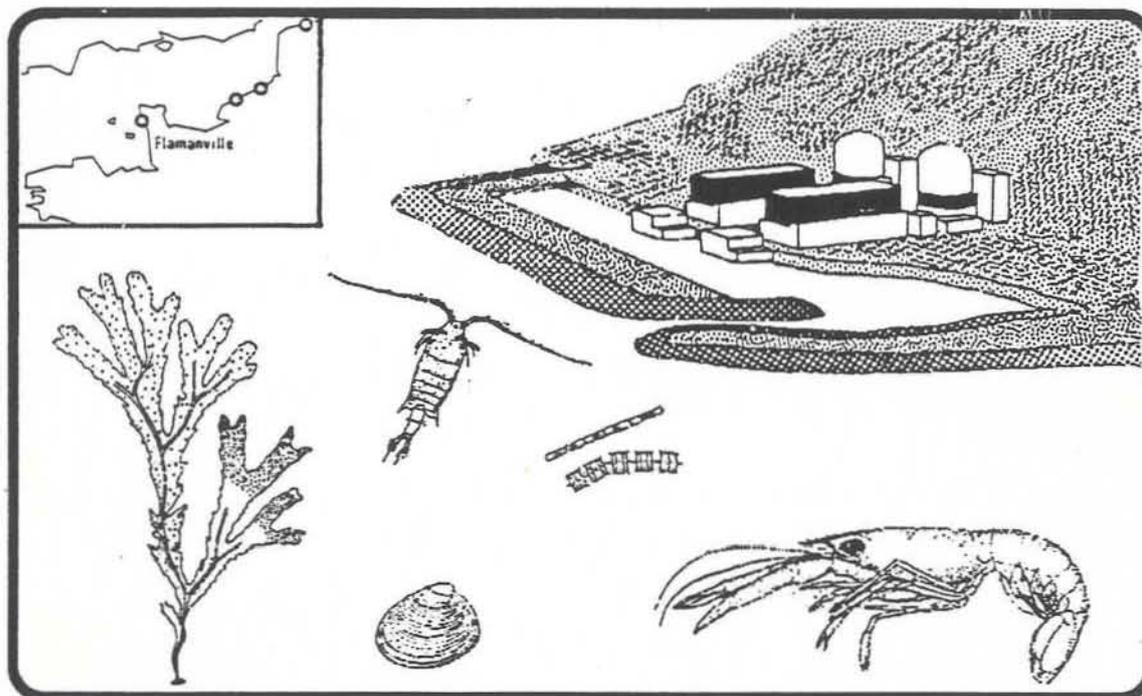
SURVEILLANCE ECOLOGIQUE ET HALIEUTIQUE SITE DE FLAMANVILLE - ANNEE 1989

Geneviève ARZUL
Luc DREVES

Evelyne ERARD-LE-DENN
Jocelyne MARTIN

Jean-Yves QUINTIN
Dominique MIOSSEC

Jean-Yves PIRIOU



INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER

Adresse : IFREMER.
Centre de Nantes
Rue de l'île d'Yeu - B.P. 1049
44037 Nantes Cedex 01

DIRECTION DES RESSOURCES VIVANTES
DEPARTEMENT RESSOURCES HALIEUTIQUES
STATION/LABORATOIRE NANTES

AUTEURS (S) : Geneviève ARZUL - Evelyne ERARD-LE DENN Jean-Yves QUINTIN - Jean-Yves PIRIOU - Luc DREVES Jocelyne MARTIN - Dominique MIOSSEC		CODE : RIDRV-90.47 RH/NANTES DRO-90.15-EL
TITRE : SURVEILLANCE ECOLOGIQUE ET HALIEUTIQUE SITE DE FLAMANVILLE - ANNEE 1989		Date : Tirage en nombre : Nb pages : 148 Nb figures : Nb photos : 0
CONTRAT (intitulé) IFREMER 89 N°2 43 50 11 DERO/EL		DIFFUSION libre <input type="checkbox"/> restreinte <input checked="" type="checkbox"/> confidentielle <input type="checkbox"/>

<p>RESUME</p> <p>La surveillance n°7 sur le site de Flamanville couvre la période de mars à septembre 1989. Les domaines étudiés sont l'hydrologie, la microbiologie, le plancton végétal et animal, le phytobenthos intertidal, le zoobenthos intertidal et sublittoral, le domaine halieutique. Cette année est la quatrième année de fonctionnement de la Centrale.</p> <p>ABSTRACT</p> <p>Surveillance n°7 of Flamanville power-plant takes in account studies between march 1989 and september 1989. Hydrology, microbiology, phytoplankton, zooplankton, intertidal phytobenthos, intertidal and sublittoral zoobenthos, fishing are studied. The year 1989 is the fourth year of working for this power plant.</p>
mots clés : Pelagos - Benthos - Halieutique - Centrale nucléaire - Surveillance
key words : Pelagos - Benthos - Fishing - Power plant surveillance



SURVEILLANCE ECOLOGIQUE ET HALIEUTIQUE
SITE DE FLAMANVILLE

Mars 1989 - Mars 1990

RAPPORT PROVISOIRE

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

Edition provisoire (sans la partie 3) : juin 1990
Edition définitive : septembre 1991

Commande EDF-GRPT Normandie n° 0655 470

AVERTISSEMENT

L'étude écologique et halieutique du site de Flamanville a été confiée à deux organismes⁽¹⁾ par Electricité de France : le CNEXO pour la partie écologique entreprise en 1976 et l'ISTPM pour la partie halieutique entreprise en 1977⁽²⁾.

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) avait pour but d'établir un état de référence avant l'implantation de la centrale nucléaire.

A la demande d'Electricité de France, l'étude de Surveillance a commencé en 1983, soit deux ans avant la date prévue de mise en fonctionnement de la Centrale (dans les faits, trois ans avant). Seule une fraction de l'étude halieutique (concernant la pêche des adultes) a pu se poursuivre entre la phase de Projet et la phase de Surveillance (de 1980 à 1982).

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

L'année 1989, objet du présent rapport est la 4^{ème} année de fonctionnement de la Centrale si l'on compte comme première année l'année 1986 au cours de laquelle la mise en route s'est effectuée progressivement.

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

- de l'hydrologie, du phytoplancton et de la production primaire, du zooplancton, du phytobenthos, du zoobenthos, étude réalisée au Centre IFREMER de Brest par le département Environnement Littoral de la Direction des Etudes et Recherches Océaniques (DERO/EL) ;

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

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

La coordination a été assurée au Centre IFREMER de Nantes par *Jocelyne MARTIN* (DRV/RH).

1) Ces deux organismes (le Centre National pour l'Exploitation des Océans et l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes) ont fusionné le 1er janvier 1985 sous le sigle IFREMER (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer).

(2) Une étude très succincte, dite d'Avant-Projet a été réalisée auparavant par ces deux organismes en 1975.

SOMMAIRE

Partie 1. LES CARACTERISTIQUES DE L'ANNEE 1989

	Pages
1.1. CLIMATOLOGIE	7
1.1.1. Température de l'air	
1.1.2. Pluviométrie	
1.1.3. Insolation	
1.2. FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE	9
1.2.1. Puissance nette moyenne	
1.2.2. Electrochloration	
1.3. PRESENTATION DES TRAVAUX REALISES EN 1989	11
1.3.1. Localisation des points de mesures	
1.3.2. Nature et fréquence des observations	

Partie 2. LE DOMAINE PELAGIQUE

2.1. METHODOLOGIE	17
2.2. HYDROBIOLOGIE	
2.3. PHYTOPLANCTON	21
2.4. ZOOPLANCTON	29
2.5. MICROBIOLOGIE	45
2.6. CONCLUSION	46
BIBLIOGRAPHIE	49
ANNEXES	50

Partie 3. LE DOMAINE BENTHIQUE

3.1. PHYTOBENTHOS INTERTIDAL	55
3.2. ZOOBENTHOS INTERTIDAL - SUBSTRAT MEUBLE	67
3.3. ZOOBENTHOS INTERTIDAL - SUBSTRAT DUR	85
3.4. ZOOBENTHOS SUBLITTORAL - ETUDE DYNAMIQUE DE NUCULA NUCLEUS	95
3.5. CONCLUSION	99
BIBLIOGRAPHIE	101

Partie 4. LE DOMAINE HALIEUTIQUE

4.1. LARVES DE CRUSTACES	105
4.1.1. Matériel et méthodes	
4.1.2. Résultats	107
4.2. SURVEILLANCE DE LA PECHE COTIERE DES CRUSTACES	115
4.2.1. Pêche professionnelle	
4.2.2. Pêches expérimentales	117
4.3. CONCLUSION	124
BIBLIOGRAPHIE	126
ANNEXES	127

1. LES CARACTERISTIQUES DE L'ANNEE 1989

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 1988 (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 1989 se caractérise par une amplitude thermique assez faible (10,5°C) comparée à l'ensemble des 6 autres années d'étude (9 à 13,5°C) ; elle n'est toutefois pas aussi faible que celle relevée en 1988 car si l'hiver 1989 a été aussi doux que l'hiver 1988, l'été qui a suivi a été particulièrement chaud.

La figure 1.1 précise que la moyenne des températures minimales journalières était de + 4,9°C pour la dernière décade de février et la moyenne des températures maximales 21,7°C pour la deuxième décade d'août.

1.1.2. Pluviométrie

La hauteur totale d'eau tombée dans l'année (612 mm) est moyenne.

Entre les valeurs mensuelles assez fortes d'avril et décembre on note des valeurs relativement faibles, particulièrement celle du mois de mai (environ 1 mm).

La figure 1.2 montre que la deuxième décade de décembre a été particulièrement pluvieuse (89 mm).

1.1.3. Insolation

Avec un total de 2 027 heures de soleil, l'année 1989 s'est montrée particulièrement ensoleillée par rapport aux années antérieures (maximum noté en 1984 : 1 778) ; cet ensoleillement supplémentaire a été observé de mai à août, avec un nombre d'heures mensuel compris à cette époque entre 266 et 303.

La figure 1.3 précise que la deuxième décade de juillet, la plus ensoleillée, avoisine les 140 heures de soleil.

Figure 1.1 TEMPERATURE MINI-MAXI/DECADE

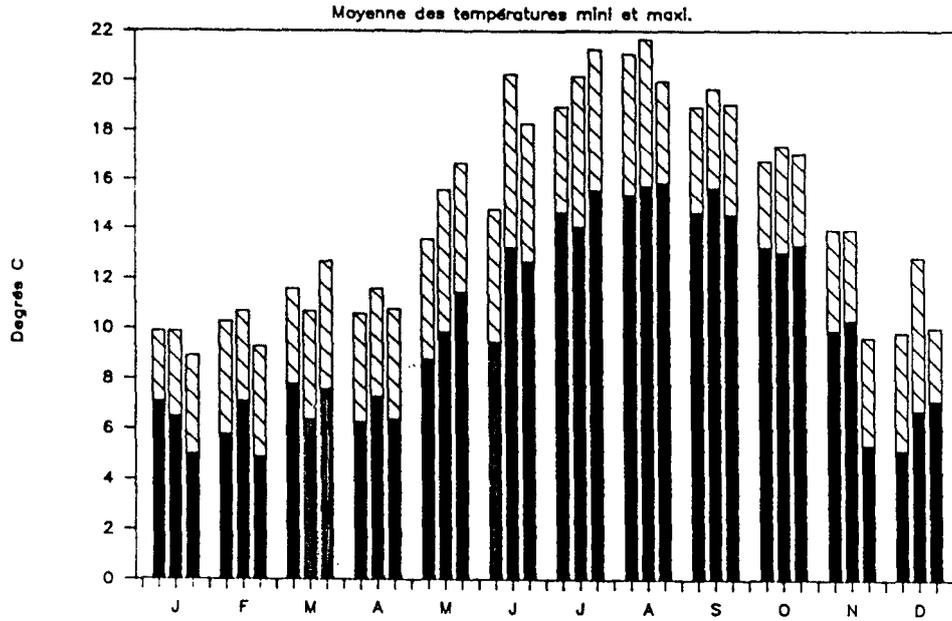


Figure 1.2 PRECIPITATIONS / DECADE

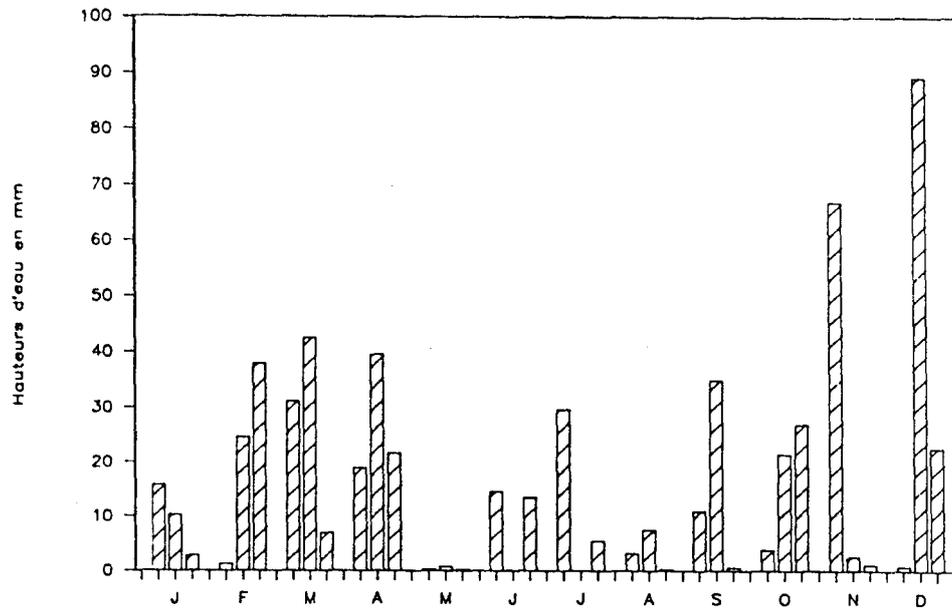
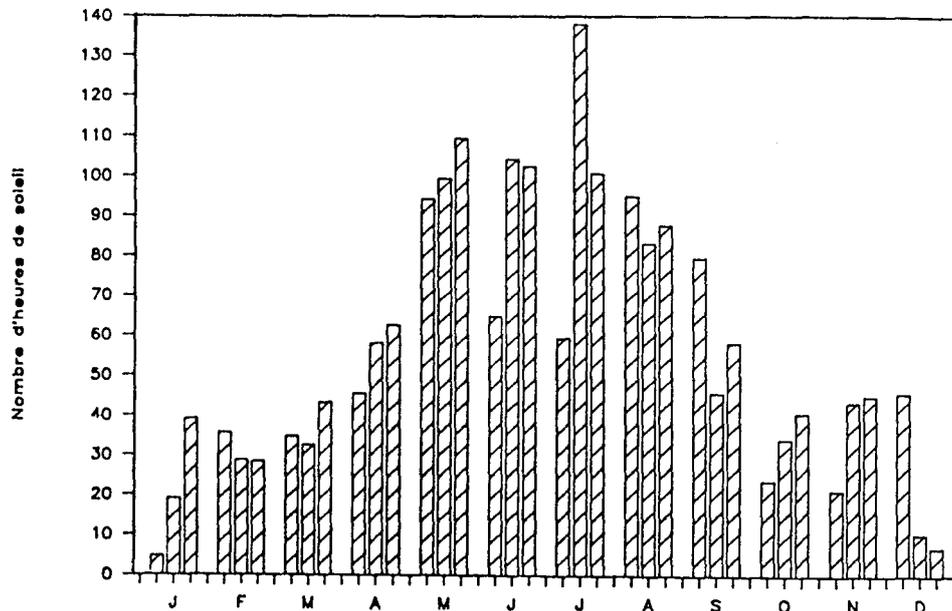


Figure 1.3 INSOLATION / DECADE



1.2. FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE

1.2.1. Puissance nette moyenne (fig. 1.4)

La tranche 1 a été arrêtée 2 mois (février–mars) pour travaux sur l'alternateur. L'arrêt de la tranche 2 mi–juin pour visite partielle s'est prolongé au-delà de la mi–septembre pour travaux sur pressuriseur et n'a pu être remise en service.

Il s'ensuit que sur l'ensemble de l'année, excepté en janvier et d'avril à mi–juin, une seule tranche a fonctionné à puissance maximale.

1.2.2. Electrochloration

Le tableau 1.1. montre que le procédé de chloration a été mis en service en mai sur les 2 tranches. Un mois et demi après l'arrêt de la tranche 2, il a été mis hors service sur cette tranche mais a repris dès octobre, malgré la non reprise du fonctionnement de la Centrale.

	Tranche 1	Tranche 2
Janvier à Avril	à l'arrêt	à l'arrêt
Mai	File 1 : 288 h à 80 kg chlore.h File 2 : 288 h à 80 kg chlore.h	File 1 : 376 h à 80 kg chlore.h File 2 : 376 h à 80 kg chlore.h
Juin	File 1 : 242 h à 61 kg chlore.h File 2 : 231 h à 61 kg chlore.h	File 1 : 341 h à 80 kg chlore.h File 2 : 341 h à 80 kg chlore.h
Juillet	File 1 : 605 h à 61 kg chlore.h File 2 : 407 h à 61 kg chlore.h	à l'arrêt
Août	File 1 : 680 h à 61 kg chlore.h File 2 : 670 h à 61 kg chlore.h	à l'arrêt
Septembre	File 1 : 654 h à 61 kg chlore.h File 2 : 500 h à 61 kg chlore.h	à l'arrêt
Octobre	File 1 : 460 h à 61 kg chlore.h File 2 : 460 h à 61 kg chlore.h	File 1 : 436 h à 80 kg chlore.h File 2 : 163 h à 80 kg chlore.h
Novembre	File 1 : 188 h à 61 kg chlore.h File 2 : 188 h à 61 kg chlore.h	File 1 : 198 h à 80 kg chlore.h File 2 : à l'arrêt
Décembre	File 1 : 148 h à 61 kg chlore.h File 2 : 148 h à 61 kg chlore.h	File 1 : 63 h à 80 kg chlore.h File 2 : à l'arrêt

Tableau 1.1. – Fonctionnement de l'électrochloration

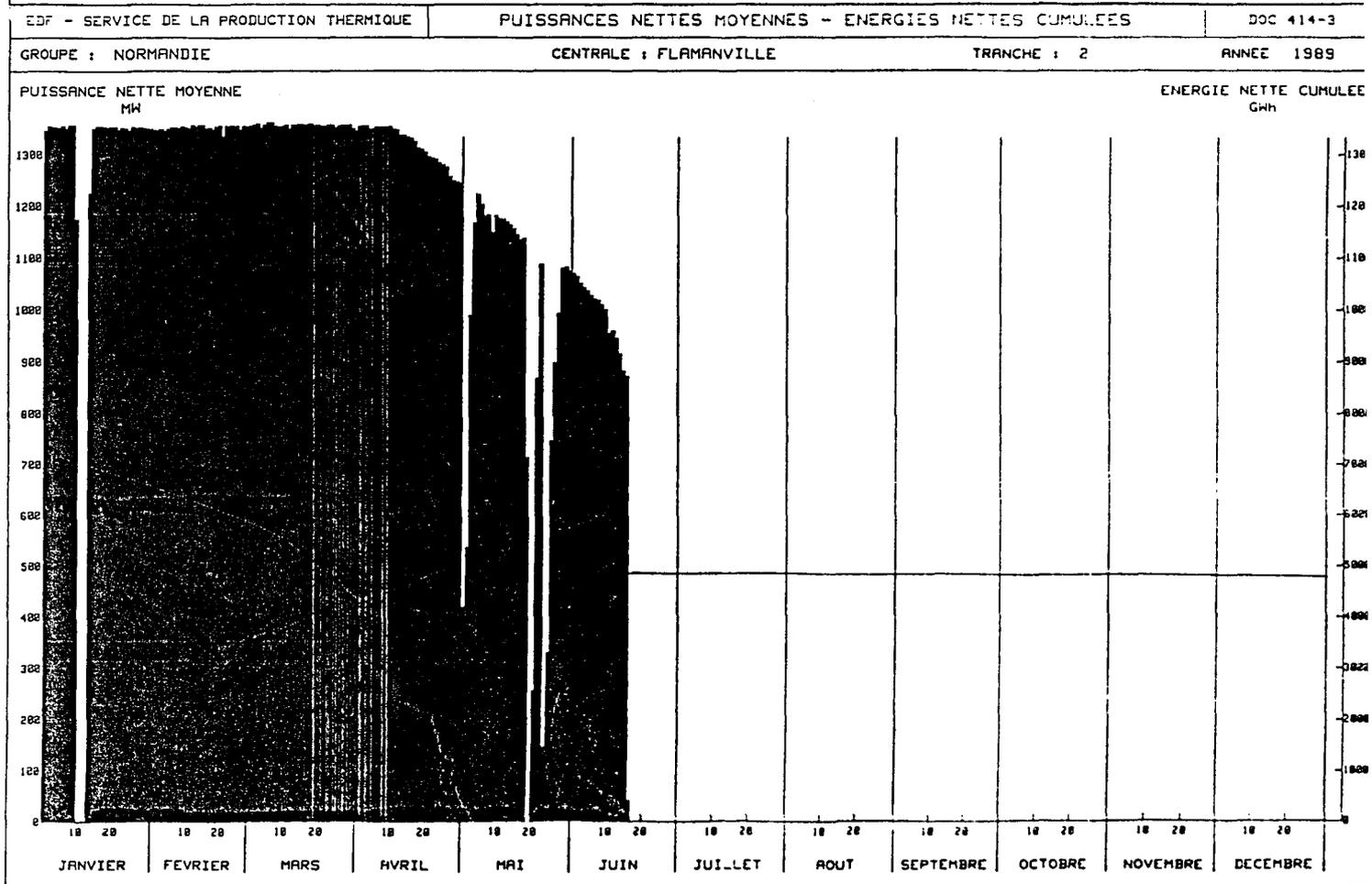
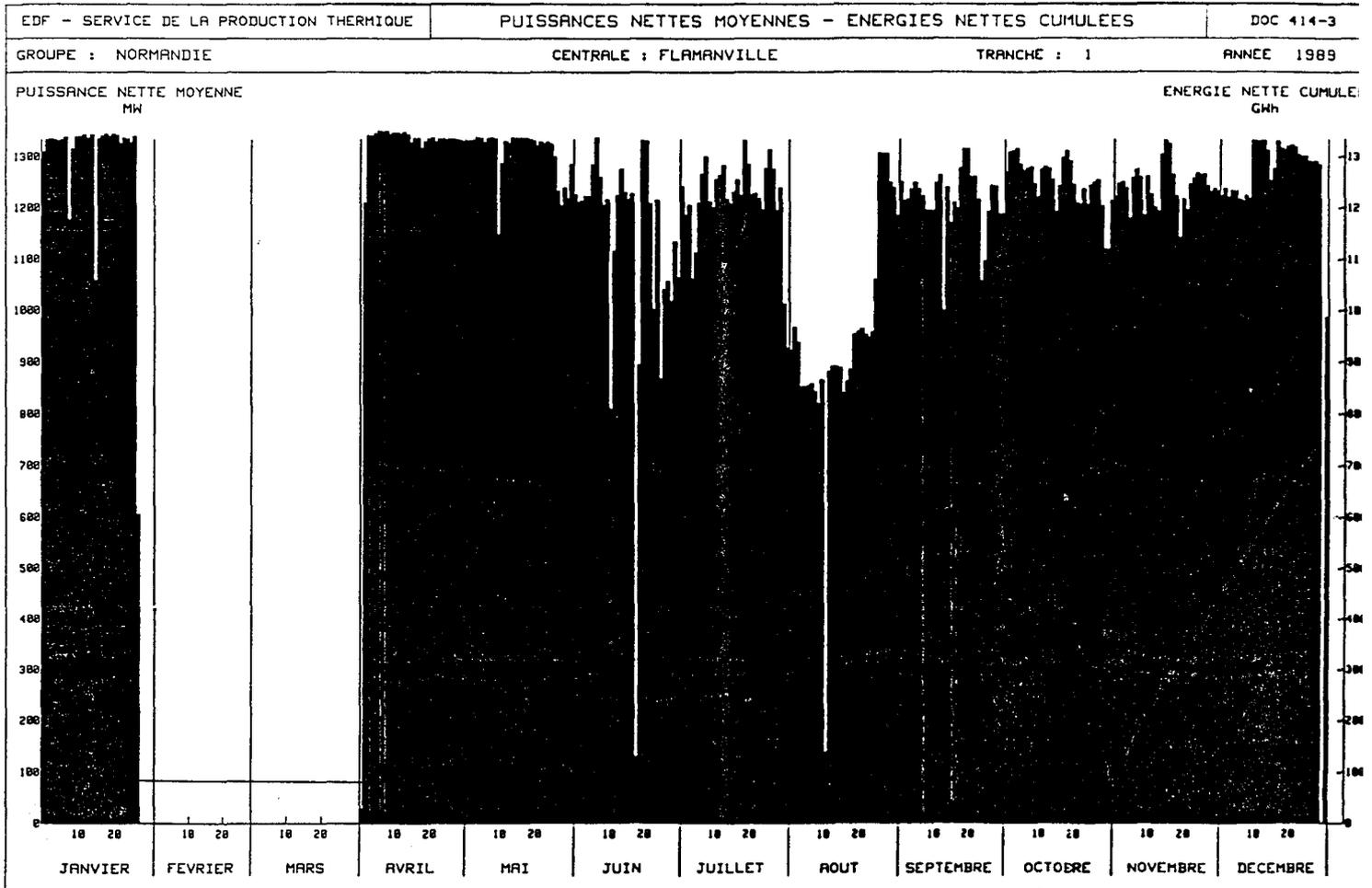


Figure 1.4 Diagramme de fonctionnement des tranches 1 et 2 de la Centrale de Flamanville en 1989

1.3. PRESENTATION DES TRAVAUX REALISES EN 1989

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 traicts obliques (et non verticaux) pour filtrer un volume d'eau suffisant, ne permet pas de différencier ainsi deux points dans la zone impactée.

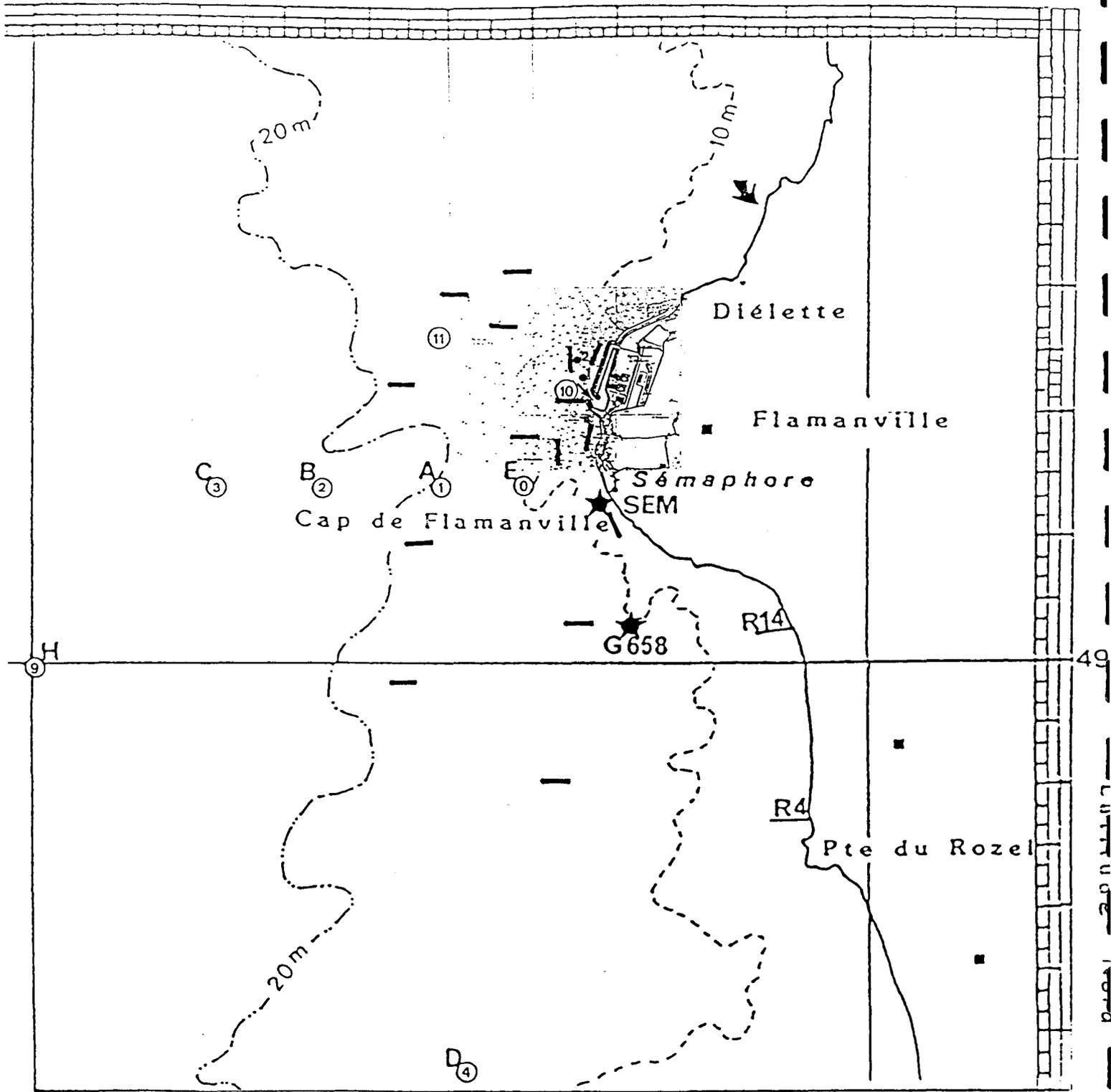
Pour l'étude des larves de crustacés (partie 4.1) le point 3, ancien point hors tache thermique, est conservé afin de pouvoir étudier les variations naturelles des larves d'araignée, peu abondantes aux points trop côtiers.

Concernant les domaines benthique et halieutique (§ 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.



▼ Secteur d'étude phytobenthos

★ Points et radiales zoobenthos

— 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	6	Canal d'aménée	→
1987-89	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.	PARAMETRES ETUDIES	POINTS DE PRELEVEMENTS	NBRE DE REPLICATS A CHAQUE POINT	DATES DE MISSIONS
1. Surveillance écologique 11. Domaine pélagique 111. Hydrobiologie	- température	(1)	Contrôle } 1 subsurface Référence } 1 à - 10 m Rejet C. amenée } 1 subsurface	
	- salinité		Contrôle } 1 subsurface 1 à - 10 m Référence } C. amenée } Rejet } 1 subsurface	
	- chlore résiduel		1 subsurface	
	- sels nutritifs - NH ₄		Référence } 2 subsurface 2 à - 10 m Contrôle } 4 subsurface 4 à - 10 m C. amenée } Rejet } 4 subsurface	
112. Phytoplancton	- chlorophylle - production primaire - phaeopigments	Référence Contrôle Canal d'amenée Rejet	Référence } 1 subsurface Contrôle } 1 à - 10 m C. amenée } Rejet } 1 subsurface	22 avril 13 juillet 23 septembre
	- identification et comptage des espèces récoltées			
113. Zooplancton	- biomasse - composition chimique (carbone, azote)		6 WP2 congelés (2 triples)	
	- identification et comptage des principales espèces		1 WP2 formolé	
114. Microbiologie	- dénombrement des germes totaux - dénombrement des germes viables - recherche des vibrio-halophiles		Référence } Contrôle } 4 Canal d'amenée } Rejet } 2	

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

Tableau 1.2 (suite)	PARAMETRES ETUDIES	POINTS DE PRELEVEMENTS	NBRE DE REPLICATS A CHAQUE POINT	DATES DE MISSIONS
12. Domaine benthique 121. Phytobenthos	Fucus serratus . biométrie - longueur - nombre de dichotomies - fertilité - épaisseur du pied ----- . évolution de la biomasse	Platier de Dielette Radiales tracées sur l'ens. de la zone à Fucus Serratus ----- Secteurs 1,2,3	10 pieds tous les 10 m sur chaque radiale ----- 10 quadrats par secteur	7 - 9 mars 18-19 septembre
122. Zoobenthos	-Intertidal . Substrats meubles - ensemble de la macro- faune - <u>Urothoe brevicornis</u> - profil topographique(*) - étude granulométrique(*) ----- . Substrats durs - densités différentes espèces de cirripèdes(*) ----- - étude de la faune associée(*) ----- - étude de recolonisation ----- -Sublittoral - étude de <u>Nucula nucleus</u>	Radiale R 14 ----- Radiale R 14 (Points 1,2,3,4) Point SEM ----- Point 2 de R 4 Point SEM	3 prélèvements de 0,25 m ² tous les 50 m ----- 8 quadrats par point ----- 12 comptages par point ou 4 grattages par point ----- 16 x (3 cm x 25 cm) 4 x (3 cm x 25 cm)	----- 7-8 mars 3-4 juin *18-19 septembre
2. Surveillance halieutique 21. Zooplancton et hydrologie	- densité des larves de homard et araignée ----- - température - salinité	Point 3 Référence Canal d'amenée Rejet	2 Bongo + 1 Neuston surface 1 Neuston oblique	11 juillet 25 juillet 08 août 24 août 07 septembre 21 septembre
22. Suivi de l'exploitation et de la biologie des espèces commerciales	- recueil des infor- mations sur la pêche professionnelle ----- - pêches expérimentales . pour homard, tourteau araignée et étrille - longueur - sexe - dureté - présence d'oeufs . autres espèces - présence	N.O. Cotentin ----- 15 points (1 filière par point)	4 levées des 15 filières d'au moins 20 casiers	----- 24, 25, 26, 27 mai 6, 7, 8, 9 juin 3, 4, 5, 6 juillet 7, 8, 9, 10 août 4, 5, 6, 7 sept.

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 :

Dominique BIROT
Marie-Pierre CRASSOUS,
Marie-Madeleine DANIELOU, Elizabeth DESBRUYERES,
Michel LUNVEN, Françoise QUINIOU, France TOULARASTEL
Agnès YOUENOU,

pour les missions.

Marie-Pierre CRASSOUS, Michel LUNVEN et Agnès YOUENOU,
pour les analyses au laboratoire,

Jean-Pierre ANNEZO et Pierre BODENES
pour la mise en page des planches,

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

Monsieur OBATON

avec la participation de :

Jocelyne MARTIN
pour la rédaction

Dactylographie : *Jacqueline HUGUEN* (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) pour laquelle le contrat ne prévoit pas d'identification des espèces phytoplanctoniques et zooplanctoniques.

Le matériel et les méthodes d'analyses utilisées en 1989 sont les mêmes que ceux appliqués les années précédentes.

Les prélèvements sont effectués aux mêmes points qu'en 1988, 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.

Rappelons que le but de l'étude est de détecter une éventuelle dérive du milieu par rapport au cycle annuel type, en tenant compte de la variabilité. Les résultats sont présentés dans le tableau 2.1.

2.2.1. Température.

Les températures moyennes en juillet sont nettement plus élevées en 1989 ($17,00 \pm 0,83^{\circ}\text{C}$) qu'en 1988 ($15,58 \pm 0,37^{\circ}\text{C}$). La comparaison des mesures en septembre ne peut se faire qu'avec les données de 1987 (les mauvaises conditions météorologiques en 1988 ayant entraîné le report de la campagne en novembre) ; cependant on note également une élévation sensible ($18,04 \pm 0,70^{\circ}\text{C}$ au lieu de $17,33 \pm 0,49^{\circ}\text{C}$). Ces échauffements sont attribuables aux températures atmosphériques, très supérieures en 1989.

La dilution de l'eau de refroidissement au point rejet est calculée pour un échauffement théorique de 15°C . Pour cela nous suivrons le même protocole que celui développé les années précédentes et pour Gravelines :

Paramètres	22 avril 1989							13 juillet 1989						23 septembre 1989							
	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 87	Moy. 88	Moy. 89	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 87	Moy. 88	Moy. 89	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 87	Moy. 88	Moy. 89
Salinité 10 ⁻³	33.06		35.16 ±0.00	35.16 ±0.02	34.96 ±0.10	34.88 ±0.03	34.74 ±0.94	34.98	34.9	34.94 ±0.01	35.00	34.93 ±0.05	34.90 ±0.06	34.96 ±0.03	35.01	35.02	35.03	35.12	34.91 ±0.00		35.04 ±0.04
Température °C	10.52	11.53 ±0.76	10.67 ±0.19	10.24 ±0.01	10.70 ±0.54	11.43 ±0.66	10.66 ±0.66	16.95	18.05 ±0.61	16.90 ±0.01	16.02 ±0.04	15.37 ±0.36	15.58 ±0.37	17.00 ±0.88	18.10	19.30	18.00 ±0.03	17.41 ±0.37	17.33 ±0.49		18.04 ±0.71
Ammonium µmol.dm ⁻³	0.24 ±0.24	0.21 ±0.31	0.05 ±0.08	0.33 ±0.41	0.40 ±0.07	1.38 ±0.26	0.18 ±0.26	0.18 ±0.13	0.09 ±0.06	0.06 ±0.03	0.12 ±0.01	0.65 ±0.13	0.65 ±0.10	0.10 ±0.08	0.44 ±0.15	0.63 ±0.09	0.80 ±0.37	0.81 ±0.22	1.30 ±0.18		0.70 ±0.29
Nitrite µmol.dm ⁻³	0.17 ±0.01	0.15 ±0.01	0.15 ±0.01	0.19 ±0.02	0.12 ±0.05	0.55 ±0.14	0.16 ±0.02	0.01 ±0.01	0.01 ±0.01	0.01 ±0.01	0.01 ±0.01	0.22 ±0.08	0.18 ±0.09	0.01 ±0.01	0.32 ±0.01	0.32 ±0.01	0.33 ±0.01	0.32 ±0.01	0.24 ±0.18		0.32 ±0.01
Nitrate µmol.dm ⁻³	5.52 ±0.17	5.11 ±0.40	5.89 ±0.65	6.47 ±0.29	2.27 ±1.44	3.46 ±0.96	5.78 ±0.64	0.26 ±0.06	0.23 ±0.04	0.21 ±0.10	0.32 ±0.09	1.34 ±0.61	0.79 ±0.63	0.26 ±0.11	3.20 ±0.16	3.01 ±0.03	3.65 ±1.34	2.75 ±0.07	0.63 ±0.57		3.25 ±0.89
Phosphate µmol.dm ⁻³	0.30 ±0.01	0.29 ±0.03	0.31 ±0.02	0.36 ±0.01	0.16 ±0.04	0.36 ±0.29	0.32 ±0.03	0.06 ±0.03	0.08 ±0.01	0.08 ±0.03	0.07 ±0.01	0.18 ±0.03	0.06 ±0.04	0.07 ±0.03	0.37 ±0.01	0.37 ±0.01	0.45 ±0.06	0.34 ±0.01	0.14 ±0.04		0.39 ±0.06
Silicate µmol.dm ⁻³	0.99 ±0.36	0.88 ±0.16	0.78 ±0.17	0.88 ±0.15	1.13 ±0.20	0.51 ±0.24	0.86 ±0.21	0.62 ±0.42	1.03 ±0.11	1.06 ±0.72	0.72 ±0.12	3.66 ±3.69	1.11 ±0.34	0.90 ±0.51	2.48 ±0.61	3.13 ±0.23	3.26 ±0.62	2.83 ±0.47	2.09 ±0.34		2.99 ±0.58

Tableau 2.1 :

$$\pi \text{ c.a.} = \frac{T^{\circ} \text{ rejet} - T^{\circ} \text{ point référence}}{15}$$

avec $\pi \text{ c.a.}$ = proportion d'eau réchauffée

$T^{\circ} \text{ rejet}$ = température mesurée au point rejet, en $^{\circ}\text{C}$

$T^{\circ} \text{ point référence}$ = température mesurée au point référence, en $^{\circ}\text{C}$

En avril $\pi \text{ c.a.} = 0,086$, ce qui correspond à une dilution de 91,4 % .

En juillet et septembre $\pi \text{ c.a.} = 0,13$, d'où une dilution de 87 % .

Afin de voir s'il se produit un échauffement au canal d'amenée, dans l'éventualité d'un recyclage de l'eau du point rejet, nous avons présenté graphiquement les températures au canal d'amenée par rapport à celles du point référence (fig. 2.1).

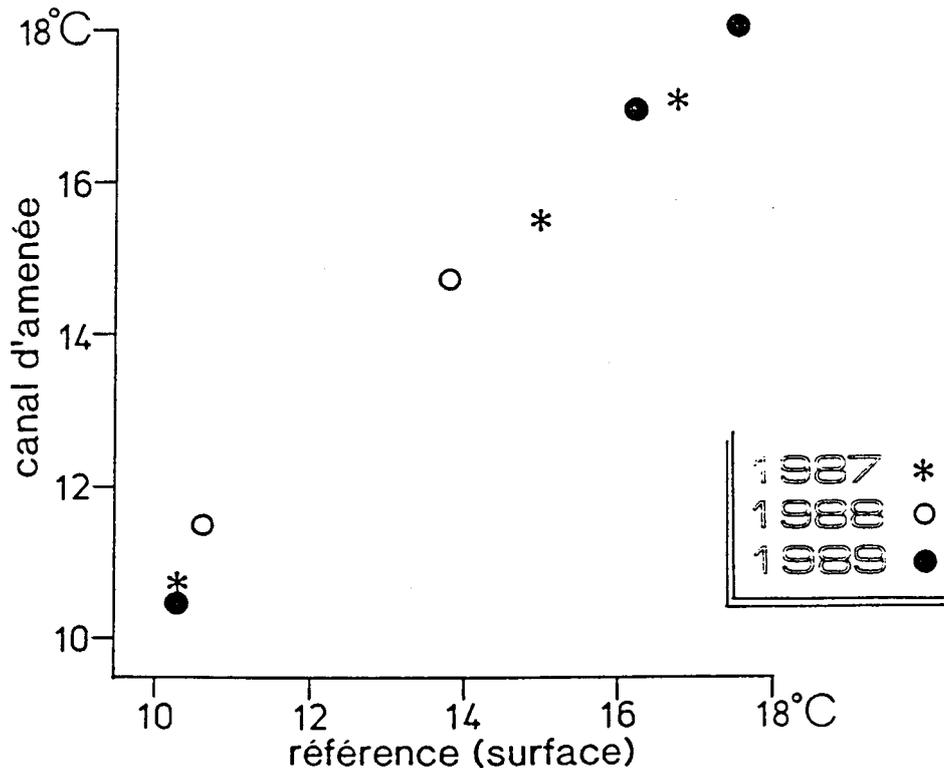


Figure 2.1 - EVOLUTION DE LA TEMPERATURE AU POINT "CANAL D'AMENÉE" PAR RAPPORT A CELLE DU POINT "RÉFÉRENCE"

Les résultats ne présentent pas d'élévation de la pente de la droite obtenue avec les deux ou trois points, sur les trois années étudiées. Il n'apparaît donc pas d'échauffement particulier de l'eau au canal d'amenée.

2.2.2. Salinité.

Les salinités mesurées en 1989 ne sont pas différentes de celles mesurées en 1988, en avril et juillet. Les salinités de septembre 1989 sont légèrement plus élevées que celles mesurées en septembre 1987 et pourraient être attribuées aux conditions climatiques : chaleur et sécheresse.

2.2.3. Nitrate.

Le nitrate est plus abondant en avril 1989 qu'en mai 1988; les concentrations en N-NO_3 sont plus élevées au point référence ($6,47 \mu\text{atg dm}^{-3}$) qu'à la côte ($5,52 \mu\text{atg dm}^{-3}$ au canal d'amenée). En juillet les teneurs sont faibles, du même ordre que celles de 1988 compte-tenu des écarts-types, et homogènes sur l'ensemble des points ($0,26 \pm 0,11 \mu\text{atg dm}^{-3}$). Au mois de septembre les valeurs mesurées sont à nouveau élevées ($3,25 \mu\text{atg} \cdot \text{dm}^{-3}$) probablement en raison d'une minéralisation plus avancée que celle de septembre 1987 ($0,63 \mu\text{atg} \cdot \text{dm}^{-3}$).

2.2.4. Nitrite.

Le nitrite est très peu abondant en avril et juillet 1989 (concentration en N-NO_2 inférieure à $0,2 \mu\text{atg dm}^{-3}$), et constant en tout point en septembre ($0,32 \mu\text{atg dm}^{-3}$).

2.2.5. Ammonium.

Les teneurs en ammonium sont toujours plus faibles que celles mesurées les années antérieures. En juillet 1989 la moyenne des concentrations ^{en} N-NH_4 est minimale ($0,10 \pm 0,08 \mu\text{atg dm}^{-3}$) et en septembre elle atteint $0,70 \pm 0,29 \mu\text{atg dm}^{-3}$.

2.2.6. Phosphate.

Les concentrations moyennes en phosphate (P-PO_4) demeurent inchangées par rapport aux moyennes mensuelles précédentes, sauf en septembre où elle est plus élevée ($0,39 \mu\text{atg dm}^{-3}$ au lieu de $0,14 \mu\text{atg dm}^{-3}$ en 1987). La même remarque que pour les nitrates peut être faite : il s'agirait d'une minéralisation précoce.

Paramètres	22 avril 1989							13 juillet 1989							23 septembre 1989						
	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 87	Moy. 88	Moy. 89	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 87	Moy. 88	Moy. 89	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 87	Moy. 88	Moy. 89
Chlorophylle $\mu\text{g dm}^{-3}$	0.73 ± 0.07	0.69 ± 0.30	0.58 ± 0.19	0.82 ± 0.12	1.16 ± 0.17	1.33 ± 0.57	0.68 ± 0.20	0.19 ± 0.06	0.21 ± 0.08	0.39 ± 0.19	0.98 ± 0.05	1.68 ± 0.35	1.38 ± 0.18	0.39 ± 0.28	1.14 ± 0.08	1.16 ± 0.09	1.02 ± 0.30	0.97 ± 0.22	4.46 ± 1.09	1.19 ± 0.16	1.06 ± 0.22
Phaeopigments $\mu\text{g dm}^{-3}$	0.17 ± 0.07	0.37 ± 0.46	0.41 ± 0.24	0.37 ± 0.27	0.09 ± 0.09	0.52 ± 0.30	0.34 ± 0.27	0.32 ± 0.16	0.17 ± 0.22	0.05 ± 0.08	0.15 ± 0.07	0.46 ± 0.22	0.28 ± 0.20	0.14 ± 0.16	0.43 ± 0.03	0.54 ± 0.36	0.67 ± 0.48	0.17 ± 0.12	1.02 ± 0.36	0.43 ± 0.08	0.50 ± 0.38
Production primaire (concentration en C) $\text{mg m}^{-3} \text{h}^{-1}$	2.05 ± 0.80	3.03 ± 0.49	2.16 ± 0.30	2.09 ± 1.17	3.08 ± 0.97	3.03 ± 0.74	2.35 ± 0.62	2.31 ± 0.52	1.29 ± 0.38	1.68 ± 0.47	3.45 ± 0.44	5.81 ± 1.31	2.99 ± 0.40	2.08 ± 0.88	5.67 ± 0.27	4.02 ± 0.87	3.77 ± 0.78	4.49 ± 0.57	11.68 ± 3.37	2.39 ± 0.72	4.27 ± 0.94
Microplancton nbre/cm ³	44	65	35.5 ± 13.4	65 ± 0.7	65.8 ± 5.5	-	51.6 ± 16.4	33	33	47 ± 21.2	127.5 ± 7.7	129.3 ± 33.5	-	69.1 ± 46.7	88	83	54 ± 0	64 ± 4.2	453.6 ± 217.5	-	67.8 ± 14.6
Nanoplancton nbre/cm ³	138	194	121 ± 36.7	115.5 ± 44.5	668.2 ± 87.1	-	134.1 ± 39.9	190	169	194 ± 0	200.5 ± 33.2	1383.3 ± 230.5	-	191.3 ± 18.9	294	309	288.5 ± 10.6	323.5 ± 41.7	1980.3 ± 809.9	-	304.5 ± 25.3

Tableau 2.2 : Moyennes et écarts-types des paramètres phytoplanctoniques.

- le 22 avril, un déficit en biomasse de 5,48 %
- le 13 juillet, une augmentation en biomasse de 10,53 %
- le 23 septembre, une augmentation en biomasse de 1,75 %.

Ces déficits sont faibles.

Au vu des faibles valeurs en chlorophylle, aucun gradient côte - large significatif n'est observé durant l'année (fig. 2.2). Seule la campagne de juillet présente des valeurs légèrement plus élevées au point référence ($0,98 \pm 0,05 \mu\text{g dm}^{-3}$) par rapport au point canal d'amenée ($0,19 \pm 0,06 \mu\text{g dm}^{-3}$).

Les valeurs des pigments de dégradation de la chlorophylle suivent celles de la chlorophylle, avec des valeurs relativement plus "élevées" en septembre. Aucun gradient côte-large n'est observé.

2.3.2. Production primaire.

Durant les campagnes d'avril et de juillet 1989, les valeurs moyennées sont légèrement plus faibles que celles des années précédentes (concentration en carbone de $2,35 \pm 0,62$ et $2,08 \pm 0,88 \text{ mg m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$). En septembre la moyenne des valeurs ($4,27 \pm 0,94 \text{ mg m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$) est approximativement deux fois plus élevée qu'en 1988 ($2,39 \pm 0,72 \text{ mg m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$), mais trois fois plus faible qu'en 1987 ($11,68 \pm 3,37 \text{ mg m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$). En se basant sur le même principe que précédemment, on peut estimer pour les trois campagnes les déficits en production :

- en avril, une augmentation en production de 47,80 %
- en juillet, un déficit en production de 44,16 %
- en septembre, un déficit en production de 29,10 %.

2.3.3. Microplancton.

Les valeurs moyennes des différents mois sont faibles (de $51,6 \pm 16$ à $69,1 \pm 46,7 \text{ cell./cm}^3$) par rapport aux années antérieures ($65,8 \pm 5,5$ à $453,6 \pm 217,5 \text{ cell./cm}^3$). Ces valeurs montrent donc qu'aucun prélèvement n'a été effectué en période de bloom algal. Ces valeurs correspondent aux différentes populations décrites dans le chapitre suivant.

Taxons nbre/cm ³	22 avril 1989						13 juillet 1989						23 septembre 1989					
	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 87	Moy. 89	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 87	Moy. 89	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 87	Moy. 89
Rhizosolenia fragilissima	2.94	9.10	1.68 +1.73	0.52 +0.44	3.42 +3.06	2.74 +3.34	0	0	0	0.42 +0.29	2.86 +2.35	0.14 +0.25	0.21	0	0	0	5.24 +3.50	0.04 +0.09
Rhizosolenia delicatula	2.73	9.10	2.42 +0.14	1.05 +0.29	13.96 +5.74	3.12 +3.01	2.71	2.76	7.31 +3.57	12 +5.06	19.31 +9.57	7.34 +4.98	2.31	1.47	1.71 +0.57	1.89 +1.49	330.35 +186.08	1.83 +0.66
Somme des Chaetoceros	0	0	0.87 +0.82	0	8.16 +13.30	0.29 +0.58	2.50	6.81	14.52 +7.60	13.68 +10.12	5.21 +4.48	10.95 +7.60	5.05	3.36	2.86 +2.20	5.89 +0.89	16.41 +11.25	4.32 +1.81
Skeletonema costatum	3.58	2.54	3.47 +1.64	5.99 +1.63	17.81 +10.49	4.17 +1.78	0	0	0.72 +1.02	2.10 +1.78	32.81 +13.51	0.94 +1.32	50.52	52.42	19.26 +3.72	27.68 +29.68	10.02 +5.79	32.80 +15.10
Somme des Thalassiosira	11.57	19.26	6.73 +3.87	8.42 +1.48	9.60 +10.19	10.18 +5.12	0	0	0.72 +0.14	15.36 +8.33	38.37 +15.30	6.69 +10.50	7.78	9.26	6.84 +2.83	11.27 +0.74	7.01 +2.27	8.88 +2.43
Paralia sulcata	0.42	1.27	0.73 +0.14	0.94 +1.33	0	0.84 +0.66	0	0	0.51 +0.14	0	1.33 +1.19	0.17 +0.27	3.36	0	2.63 +0.15	1.05 +0.89	0.35 +0.39	1.79 +1.34
Thalassionema nitzschoides	2.31	3.81	3.57 +0	4.21 +0.29	5.22 +1.03	3.61 +0.71	1.04	0	0	0.42 +0.59	3.89 +2.25	0.31 +0.48	5.26	7.15	4.36 +1.70	3.58 +0.89	5.24 +3.17	4.72 +1.60
Nitzschia closterium	0.63	1.27	2.00 +1.33	3.36 +1.78	0	2.10 +1.48	0	0	0	0.21 +0	0.21 +0.32	0.03 +0.08	2.31	2.73	4.36 +1.70	1.79 +0.45	1.72 +0.48	3.49 +1.20
Somme des autres pennées	14.95	8.68	14.10 +6.84	38.52 +4.76	1.21 +1.00	21.47 +13.89	2.3	1.27	3.86 +2.24	13.36 +0.74	20.71 +7.93	6.33 +5.63	5.89	3.15	6.84 +1.94	5.16 +1.04	10.48 +3.91	5.51 +1.69

Tableau 2.3 : Moyennes et écarts-types des principaux taxons phytoplanctoniques.

2.3.4. Evolution des populations phytoplanctoniques.

2.3.4.1. Evolution saisonnière.

Comme durant les années antérieures, toutes les cellules phytoplanctoniques sont comptées et déterminées. Ne sont reportées dans ce rapport que les cellules dominantes et caractéristiques du site de Flamanville (cf. rapports antérieurs, IFREMER 1985 à 1990 relatifs aux années 1976 à 1978 et 1983 à 1988).

D'après les résultats (tableau 2.3) l'année 1989 ne présente aucune originalité.

- En avril, les prélèvements sont effectués avant un bloom printanier (cf. fortes valeurs en sels nutritifs) et présentent une diversité algale élevée. Les cellules dominantes sont le genre *Thalassiosira* (19,73 %) avec *T. gravida* et *T. rotula*, le genre *Rhizosolenia* (11,36 %) avec *R. fragilissima* et *R. delicatula*, l'espèce *Skeletonema costatum* (8,08 %) et les diatomées pennées (41,61 %) comme *Navicula pelagica*, *Fragilaria* spp., *Plagiogramma* spp. ... Ces dernières espèces prédominantes sont révélatrices d'un reliquat de populations hivernales.
- En juillet, les faibles effectifs font ressortir le genre estival caractéristique *Rhizosolenia*. L'espèce *R. stolterforthii* est prédominante à 52,3 % avec le genre *Chaetoceros* (15,85 %).
- En septembre, le contingent de taxons indique la fin de l'été. La petite espèce *Skeletonema costatum* prédomine à 48,38 % avec le genre *Thalassiosira* (13,10 %) dans lequel prolifère la petite espèce *T. levanderi*. L'ensemble de ces taxons de faible volume, en bon état physiologique, est à l'origine des valeurs relativement plus élevées en chlorophylle et en production primaire par rapport aux campagnes précédentes.

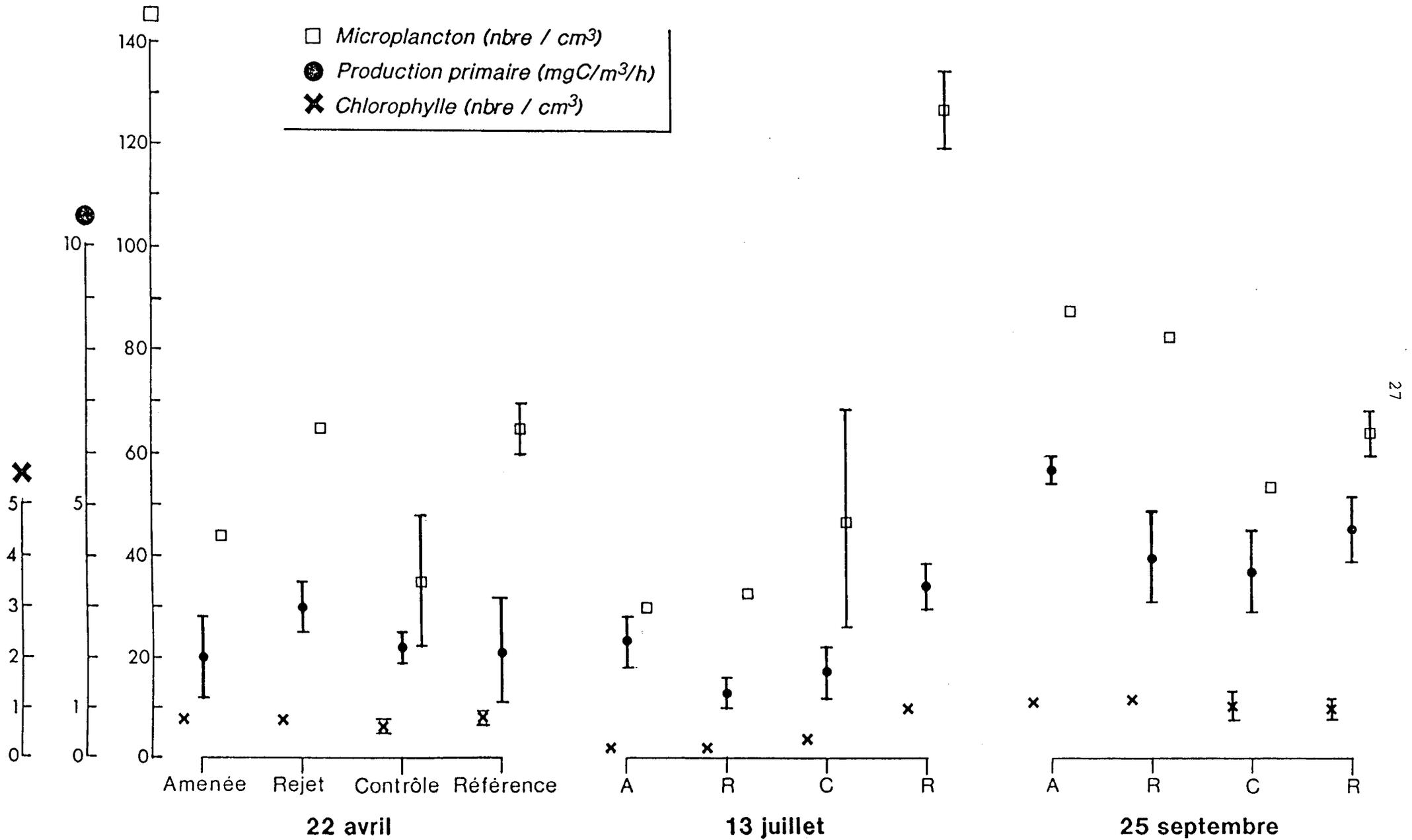
2.3.4.2. Evolution suivant le gradient côte-large.

Les résultats exposés figure 2.2 et tableau 2.3 indiquent quelques faibles fluctuations décelables :

Tableau 2.4. : Evolution des pourcentages d'abondance de quelques taxons phytoplanctoniques selon un axe côte-large.

	22 avril 1989				13 juillet 1989				23 septembre 1989			
	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.
Genre Rhizosolenia	15.80	29.15	13.06	2.42	74.64	68.26	52.95	56.87	2.86	1.77	3.17	3.09
Genre Chaetoceros	0	0	2.45	0	7.58	20.64	30.89	10.73	5.74	4.05	5.30	9.20
Genre Thalassiosira	26.3	29.63	18.96	12.95	0	0	1.55	12.05	8.84	11.16	12.67	17.61
Skeletonema costatum	8.14	3.91	9.77	9.22	0	0	1.53	1.62	57.41	63.16	35.67	43.25
Somme des autres pennées	33.98	13.35	39.72	59.26	6.97	3.85	8.21	10.48	6.69	3.80	12.67	8.06

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



BIOMASSE ZOOPLANCTONIQUE

FLAMANVILLE 22 avril 1989

Tableau des statistiques et test de KRUSKAL-WALLIS

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3)	STANDARD	RANG MOYEN
CANAL	6	6.50	0.55	12.83
CONTROLE	6	14.15	1.33	21.50
REFERENCE	6	5.18	0.92	9.34
REJET	6	4.24	0.48	6.34

Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 15.50
Niveau de signification: 1.44E-3

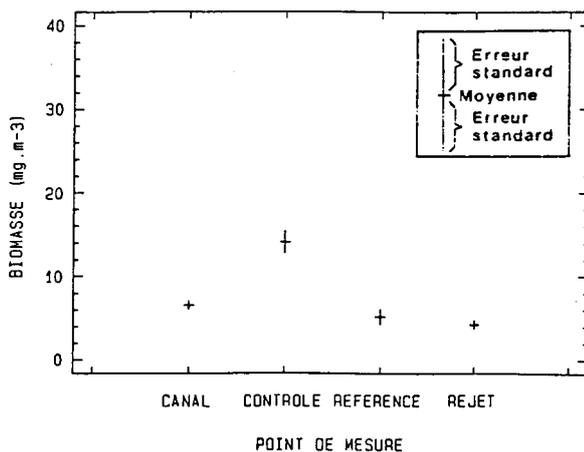
Test non paramétrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS	q	p'	q	HYPOTHESE
		kw		0.05; ;p'	D'EGALITE
1	CONTROLE -REJET	5.25	4	3.633	REJETEE
2	CONTROLE -REFERENCE	5.58	3	3.314	REJETEE
3	CONTROLE -CANAL	3.98	3	3.314	REJETEE
4	CANAL -REJET	4.42	2	2.772	REJETEE
5	CANAL -REFERENCE	2.38	2	2.772	ACCEPTEE
6	REFERENCE-REJET	2.04	2	2.772	ACCEPTEE

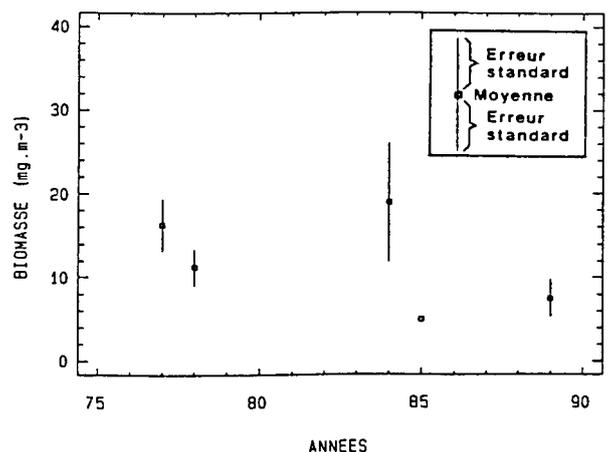
STATION	GROUPES
	HOMOGENES
CANAL	*
REJET	*
CONTROLE	*
REFERENCE	* *

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard

FLAMANVILLE avril 1989



FLAMANVILLE avril 1976-1989
(toutes stations confondues)



- en avril au point rejet (augmentation de la production primaire).
- en juillet au point contrôle et surtout référence, beaucoup plus productif. Le nombre plus important de grosses cellules phytoplanctoniques telles que *R. stolterforthii* est à l'origine de ce gradient.
- en septembre aux points côtiers, plus riches en microplancton. Le point amenée présente quant à lui la meilleure productivité. Tout laisse supposer que ces points sont encore soumis au réchauffement des eaux colorées encore estivales (cf. 2.2.1).

Compte-tenu des différentes phases biotiques décrites, on note une composition taxinomique relativement constante par rapport aux autres années. Le cycle annuel typique du site de Flamanville est bien défini, aucun éventuel déséquilibre dans le cortège floristique n'a été décelé.

2.4. ZOOPLANCTON.

La méthodologie de traitement statistique des données de 1989 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 comparaison multiple 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 (pl. 2.1).

Le test de Kruskal-Wallis dépasse, en avril 1989, la valeur critique $X^2_{0.05(3)} = 7,81$ pour la biomasse ($H = 15,50$), 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 contrôle présente une moyenne de $14,2 \text{ mg.m}^{-3}$, environ deux à trois fois supérieure à celle des autres points ($4,2$ à $6,5 \text{ mg.m}^{-3}$), schématisée par le tracé des moyennes pour le mois d'avril 1989. Mais le test de comparai-

son multiple montre des incohérences dans les résultats de poids sec dues vraisemblablement à des erreurs de type II dont nous ne connaissons pas le risque et qui nous empêchent de conclure.

Tous points confondus, le mois d'avril 1989 présente un poids sec moyen assez bas ($7,5 \text{ mg.m}^{-3}$) par rapport aux résultats des autres années d'étude, le mois d'avril 1985 n'étant représenté que par une valeur unique de biomasse de $5,0 \text{ mg.m}^{-3}$.

2.4.1.2. Carbone total et azote (pl. 2.2 et 2.3).

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 carbone total ($H = 16,1$) et azote ($H = 16,9$). Les points contrôle et rejet se distinguent des deux autres points :

- le premier par des valeurs plus fortes ($4,6 \text{ mg.m}^{-3}$ en carbone total et $1,0 \text{ mg.m}^{-3}$ en azote) comparables aux moyennes d'avril 1984 ($5,6 \text{ mg.m}^{-3}$ en carbone total et $1,1 \text{ mg.m}^{-3}$ en azote),
- le second par des valeurs plus faibles ($0,9 \text{ mg.m}^{-3}$ en carbone total et $0,2 \text{ mg.m}^{-3}$ en azote) comparables à celles d'avril 1985 ($1,7 \text{ mg.m}^{-3}$ en carbone et $0,4 \text{ mg.m}^{-3}$ en azote).

Tous points confondus, les valeurs de carbone total et d'azote de 1989 sont globalement assez basses et du même ordre de grandeur que celles de 1985.

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

Le test de Kruskal-Wallis ne permet pas de rejeter l'hypothèse d'homogénéité spatiale pour la biomasse ($H = 7,1$), le carbone total ($H = 5,6$) et l'azote ($H = 4,6$), la valeur critique de 7,81 n'étant pas atteinte. Le tracé des moyennes montre que la variabilité de chacun des paramètres est assez forte.

Les moyennes des mesures de juillet 1989 sont les plus basses ($11,8 \text{ mg.m}^{-3}$ en biomasse, $4,1 \text{ mg.m}^{-3}$ en carbone total et $0,9 \text{ mg.m}^{-3}$ en azote) comparées à celles du mois de juillet des autres années.

CARBONE TOTAL

FLAMANVILLE 22 avril 1989

Tableau des statistiques et test de KRUSKAL-WALLIS

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3) STANDARD	RANG MOYEN
CANAL	6	1.52 0.15	12.58
CONTROLE	6	4.63 0.38	21.50
REFERENCE	6	1.42 0.28	10.42
REJET	6	0.85 0.12	5.50

Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 16.13
Niveau de signification: 1.07E-3

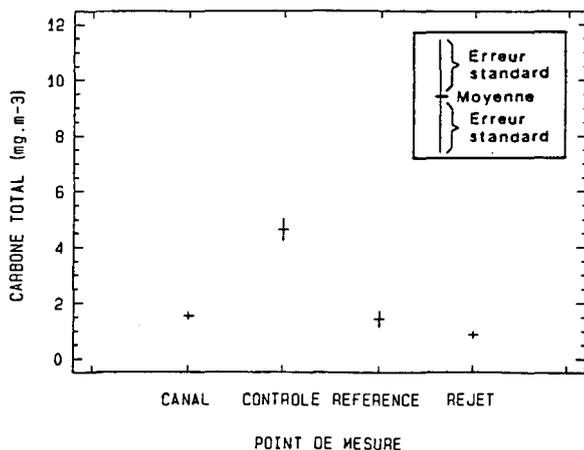
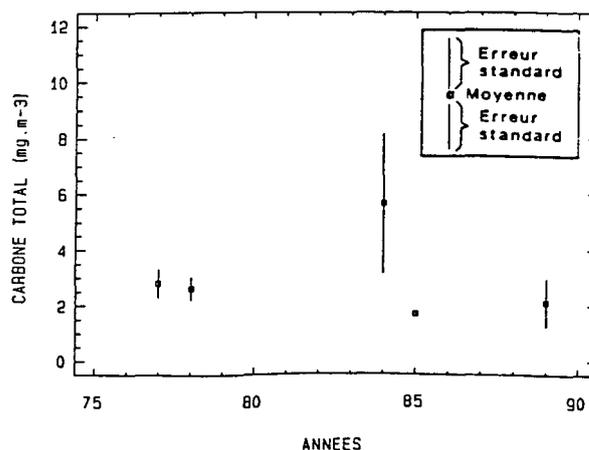
Test non paramétrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS	q kw	p' 0.05;	q ; p'	HYPOTHESE D'EGALITE
1	CONTROLE -REJET	11.43	4	3.633	REJETEE
2	CONTROLE -REFERENCE	5.05	3	3.314	REJETEE
3	CONTROLE -CANAL	4.13	3	3.314	REJETEE
4	CANAL -REJET	4.76	2	2.772	REJETEE
5	REFERENCE -REJET	3.40	2	2.772	REJETEE
6	CANAL -REFERENCE	1.36	2	2.772	ACCEPTEE

STATION	GROUPES HOMOGENES
CANAL	*
REJET	*
CONTROLE	*
REFERENCE	*

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard

FLAMANVILLE avril 1989

FLAMANVILLE avril 1976-1989
(toutes stations confondues)

AZOTE

FLAMANVILLE 22 avril 1989

Tableau des statistiques et test de KRUSKAL-WALLIS

STATION	N	MOYENNE et ERREUR		RANG MOYEN
		(mg.m-3)	STANDARD	
CANAL	6	0.33	0.03	12.42
CONTROLE	6	1.04	0.08	21.50
REFERENCE	6	0.32	0.06	11.17
REJET	6	0.18	0.03	4.92

Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: $H = 16.86$
Niveau de signification: $7.56E-4$

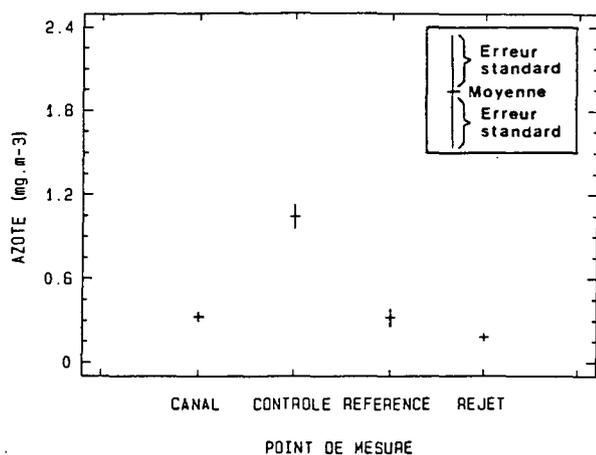
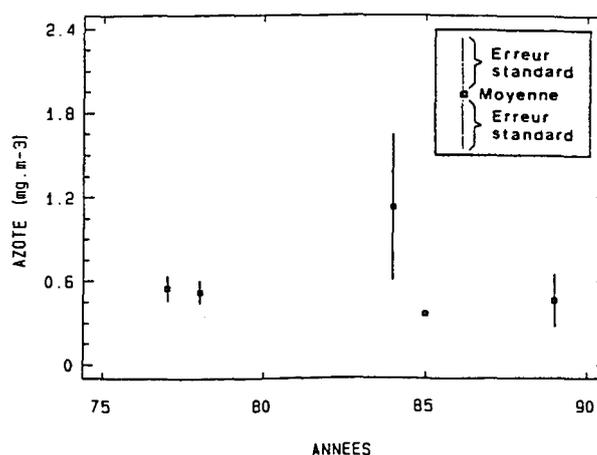
Test non paramétrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS	q	p'	q	HYPOTHESE
1	CONTROLE -REJET	5.72	4	3.633	REJETEE
2	CONTROLE -REFERENCE	4.74	3	3.314	REJETEE
3	CONTROLE -CANAL	4.51	3	3.314	REJETEE
4	CANAL -REJET	4.98	2	2.772	REJETEE
5	REFERENCE-REJET	4.19	2	2.772	REJETEE
6	CANAL -REFERENCE	0.79	2	2.772	ACCEPTEE

STATION	GROUPES
	HOMOGENES
CANAL	*
REJET	*
CONTROLE	*
REFERENCE	*

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard

FLAMANVILLE avril 1989

FLAMANVILLE avril 1976-1989
(toutes stations confondues)

BIOMASSE ZOOPLANCTONIQUE

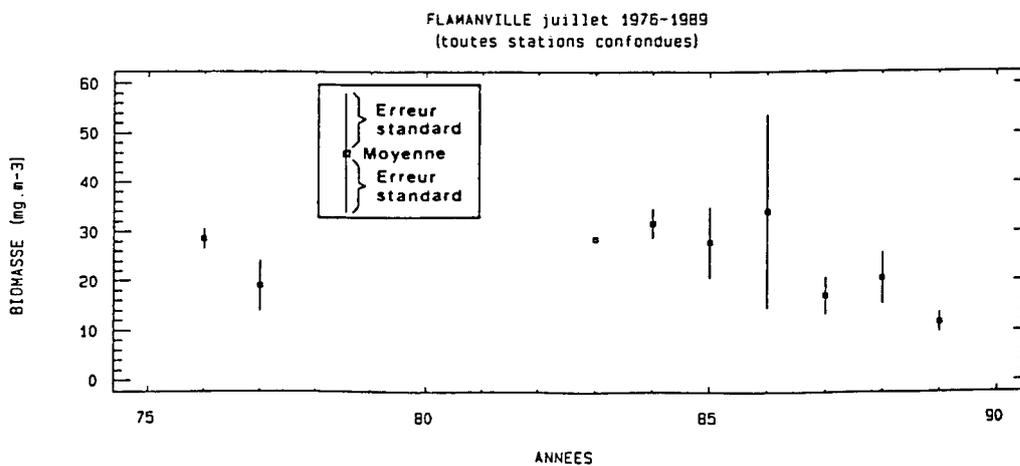
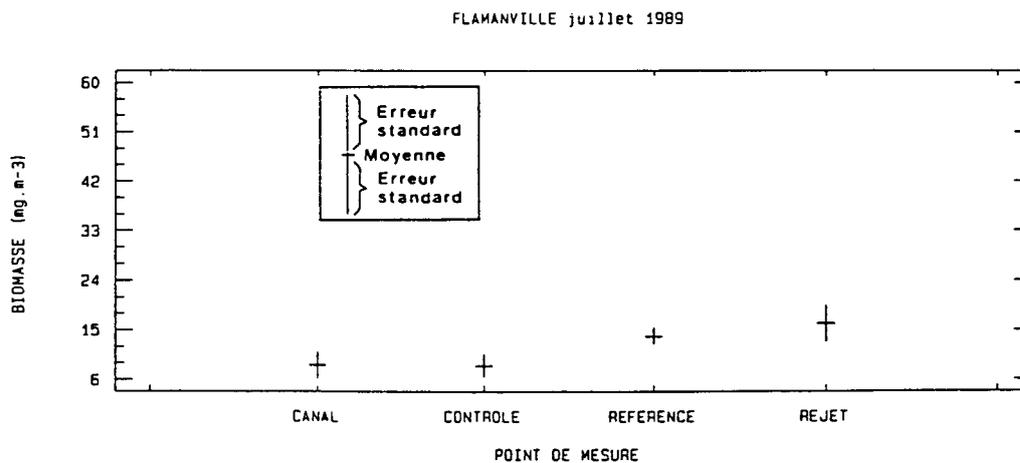
FLAMANVILLE 13 juillet 1989

Tableau des statistiques et test de KRUSKAL-WALLIS

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3) STANDARD	RANG MOYEN
CANAL	6	8.61 2.40	8.83
CONTROLE	6	8.49 2.15	8.50
REFERENCE	6	13.89 1.53	16.17
REJET	6	16.14 3.23	16.50

Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: $H = 7.07$
Niveau de signification: 0.07

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard



CARBONE TOTAL

FLAMANVILLE 13 juillet 1989

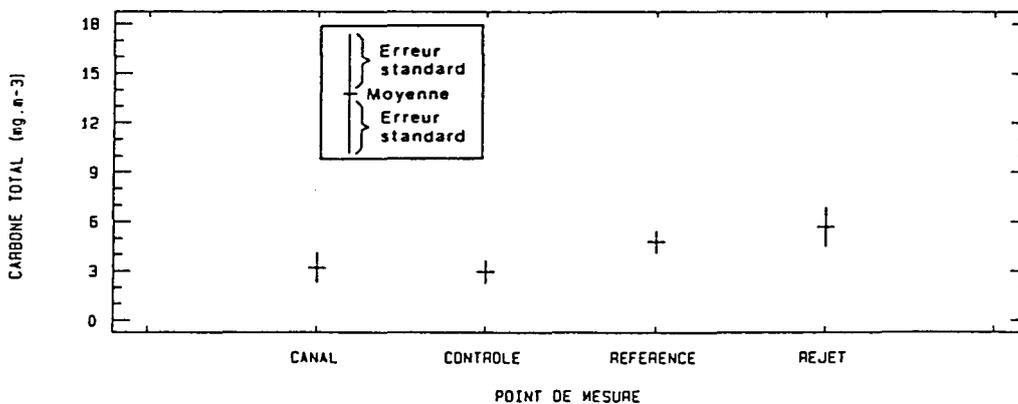
Tableau des statistiques et test de KRUSKAL-WALLIS

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3)	ERREUR STANDARD	RANG MOYEN
CANAL	6	3.18	0.93	9.34
CONTROLE	6	2.94	0.73	8.84
REFERENCE	6	4.78	0.68	15.67
REJET	6	5.68	1.22	16.17

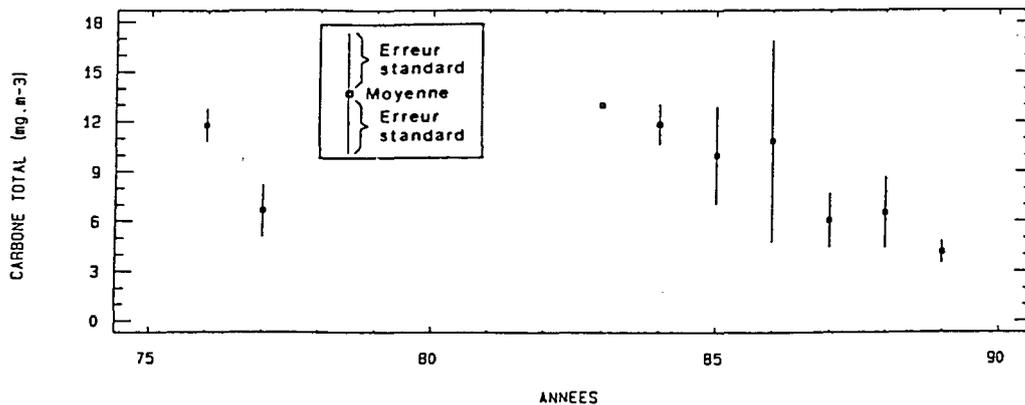
Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 5.64
Niveau de signification: 0.13

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard

FLAMANVILLE juillet 1989



FLAMANVILLE juillet 1976-1989
(toutes stations confondues)



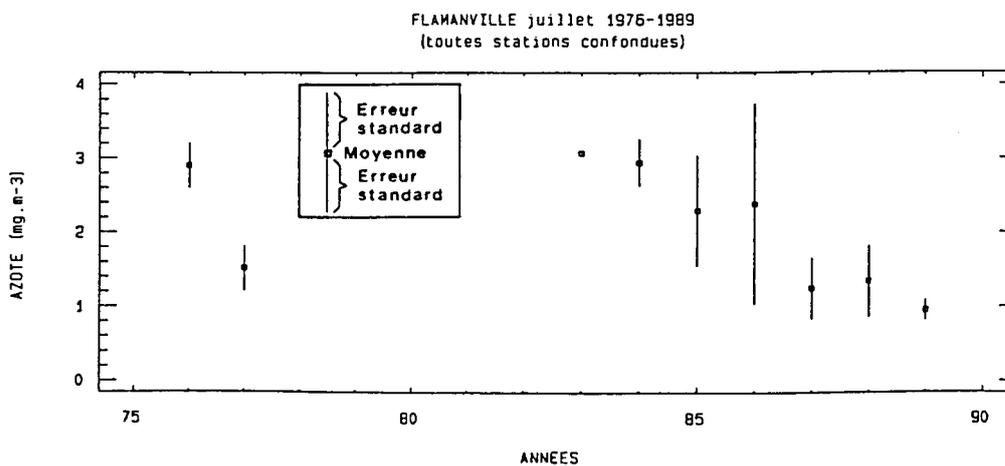
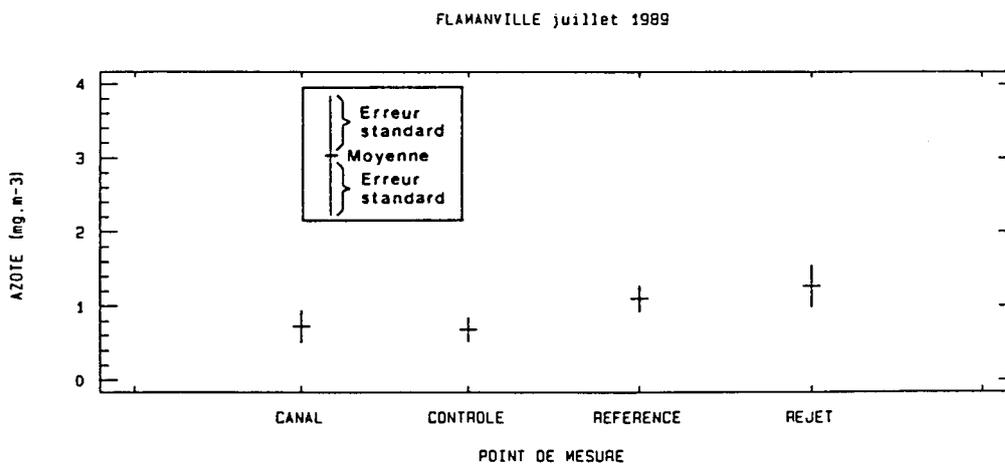
FLAMANVILLE 13 juillet 1989

Tableau des statistiques et test de KRUSKAL-WALLIS

STATION	N	MOYENNE et ERREUR		RANG MOYEN
		(mg.m-3)	STANDARD	
CANAL	6	0.73	0.21	9.84
CONTROLE	6	0.68	0.16	9.00
REFERENCE	6	1.10	0.18	15.67
REJET	6	1.27	0.28	15.50

Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 4.61
Niveau de signification: 0.20

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard



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

2.4.3.1. Biomasse et carbone total.

La valeur critique du test H n'étant pas dépassée pour la biomasse, l'hypothèse H_0 indiquant l'homogénéité spatiale est acceptée. Dans le cas du carbone total, l'hypothèse H_1 est retenue au risque $\alpha = 0,05$.

Le test de comparaison multiple montre des incohérences dans les résultats de carbone total dues vraisemblablement à des erreurs de type II dont nous ne connaissons pas le risque et qui nous empêchent de conclure pour ce paramètre.

Au niveau du rejet, 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'un des échantillons par de la matière non zooplanctonique tel que, par exemple, une remise en suspension de sédiment.

Pour le mois de septembre, les valeurs de biomasse ($8,7 \text{ mg.m}^{-3}$) et de carbone total ($2,6 \text{ mg.m}^{-3}$) de 1989 sont les plus basses comparées à celles des autres années.

2.4.3.2. Azote.

L'hypothèse d'une hétérogénéité spatiale est retenue au risque $\alpha = 0,05$ pour l'azote. Ce paramètre est le seul qui permette de distinguer les points référence et rejet des deux autres points par des valeurs supérieures ($0,6 \text{ mg.m}^{-3}$) pour le premier et intermédiaires ($0,5 \text{ mg.m}^{-3}$) pour le second.

La moyenne des mesures est la plus basse ($0,5 \text{ mg.m}^{-3}$) comparée à celle des autres années ($> 0,9 \text{ mg.m}^{-3}$) pour cette fin de mois de septembre et marque le début de la période de diminution de l'abondance zooplanctonique.

BIOMASSE ZOOPLANCTONIQUE

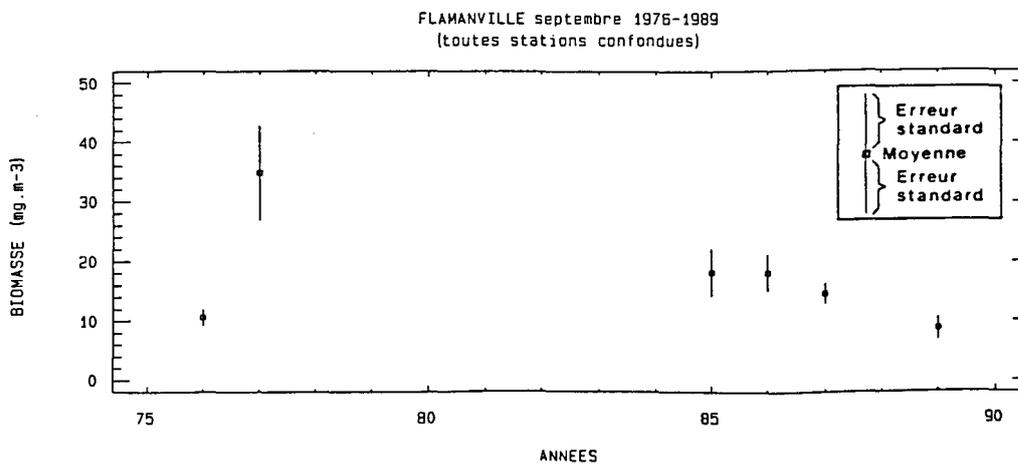
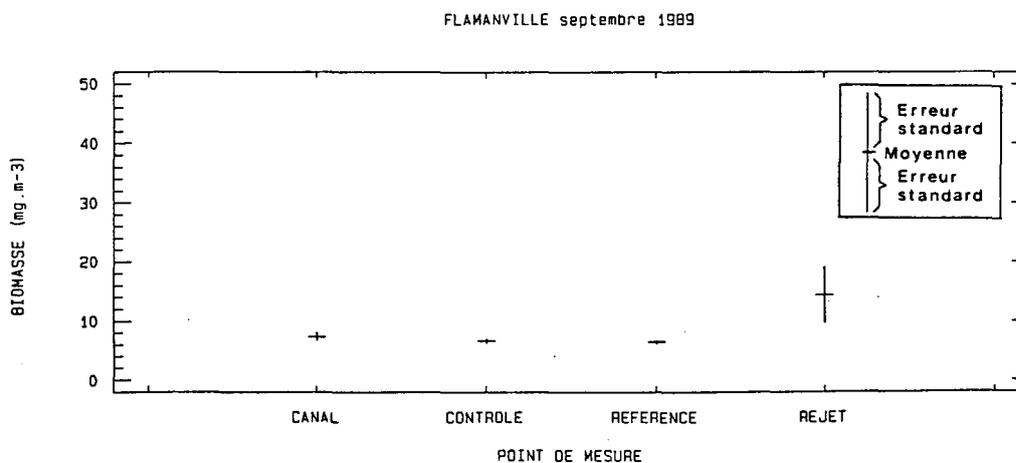
FLAMANVILLE 23 septembre 1989

Tableau des statistiques et test de KRUSKAL-WALLIS

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3) STANDARD		RANG MOYEN
CANAL	6	7.37	0.72	12.17
CONTROLE	6	6.67	0.37	10.50
REFERENCE	6	6.44	0.26	8.33
REJET	6	14.39	4.77	19.00

Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 7.65
Niveau de signification: 0.05

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard



CARBONE TOTAL

FLAMANVILLE 23 septembre 1989

Tableau des statistiques et test de KRUSKAL-WALLIS

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3) STANDARD		RANG MOYEN
CANAL	6	2.32	0.23	10.92
CONTROLE	6	2.01	0.07	5.42
REFERENCE	6	2.53	0.10	15.00
REJET	6	3.68	0.81	18.67

Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 11.64
Niveau de signification: 8.72E-3

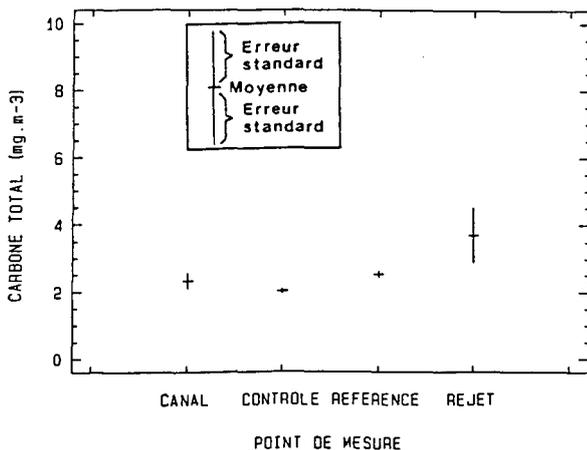
Test non paramétrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS		q kw	p'	q 0.05; ;p'	HYPOTHESE D'EGALITE
1	REJET	-CONTROLE	4.62	4	3.633	REJETEE
2	REFERENCE	-CONTROLE	4.43	3	3.314	REJETEE
3	REJET	-CANAL	3.52	3	3.314	REJETEE
4	CANAL	-CONTROLE	3.85	2	2.772	REJETEE
5	REFERENCE	-CANAL	2.72	2	2.772	ACCEPTEE
6	REJET	-REFERENCE	2.49	2	2.772	ACCEPTEE

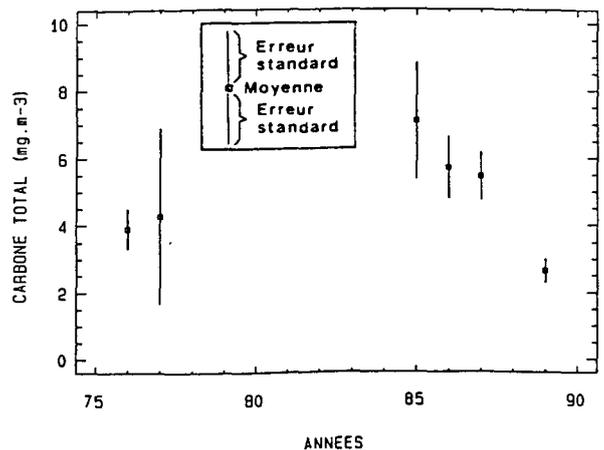
STATION	GROUPES HOMOGENES	
CANAL	*	
REJET		*
CONTROLE		*
REFERENCE	*	*

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard

FLAMANVILLE septembre 1989



FLAMANVILLE septembre 1976-1989
(toutes stations confondues)



FLAMANVILLE 23 septembre 1989

Tableau des statistiques et test de KRUSKAL-WALLIS

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3)	STANDARD	RANG MOYEN
CANAL	6	0.40	0.04	8.92
CONTROLE	6	0.38	0.02	6.50
REFERENCE	6	0.59	0.02	21.00
REJET	6	0.47	0.03	13.58

Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 14.74
Niveau de signification: 2.06E-3

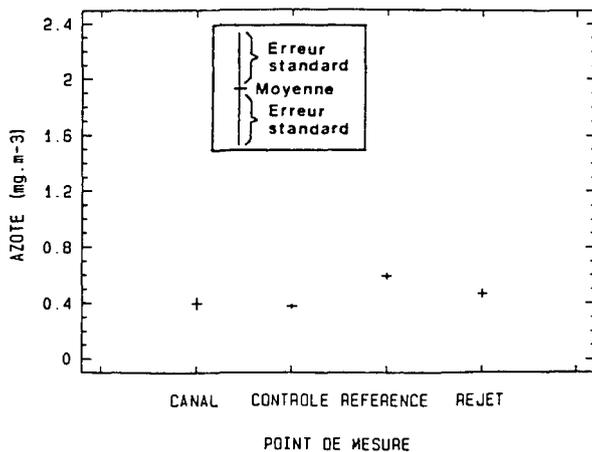
Test non paramétrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS	q	p'	q	HYPOTHESE
		kw		0.05; ;p'	D'EGALITE
1	REFERENCE-CONTROLE	5.08	4	3.633	REJETEE
2	REFERENCE-CANAL	5.48	3	3.314	REJETEE
3	REFERENCE-REJET	3.44	3	3.314	REJETEE
4	REJET -CONTROLE	4.87	2	2.772	REJETEE
5	REJET -CANAL	2.94	2	2.772	REJETEE
6	CANAL -CONTROLE	1.93	2	2.772	ACCEPTEE

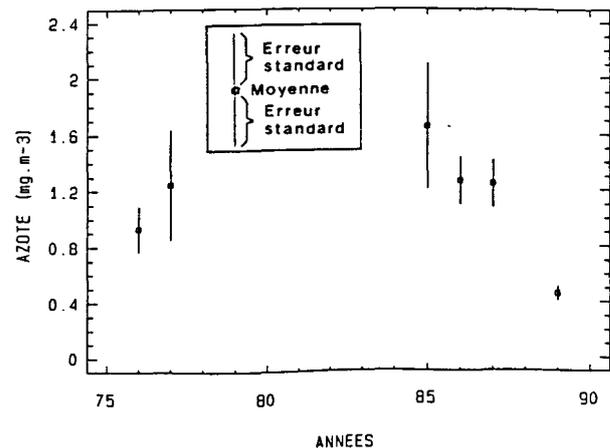
STATION	GROUPES
	HOMOGENES
CANAL	*
REJET	*
CONTROLE	*
REFERENCE	*

Tracés des moyennes + ou - une erreur standard

FLAMANVILLE septembre 1989



FLAMANVILLE septembre 1976-1989
(toutes stations confondues)



2.4.4. Interprétation biologique des variations spatiales en 1989. L'influence du facteur thermique (pl. 2.10 à 2.12).

Le diagramme température-salinité par colonne d'eau, codé pour les points canal (1), rejet (2), contrôle (3), référence (4), groupés pour les mois d'avril, juillet et septembre montre un rassemblement des données dans les gammes de températures respectives de 10-11,5°C, 16-18°C, 17,5-19,5°C. Les plus grands écarts thermiques correspondent aux températures des points de référence ($\Delta T = 0^\circ\text{C}$) et rejet (ΔT maximum) et sont de l'ordre de 2°C.

D'un point de vue pondéral, sachant que la variabilité naturelle est forte en ce mois de juillet 1989, nous pouvons admettre que les représentations graphiques de la biomasse, du carbone total et de l'azote organique corroborent la notion d'homogénéité spatiale de l'analyse statistique précédente. Entre les échantillons des points référence et rejet, les seuls cas d'hétérogénéité spatiale avérée concernent le carbone total en avril, l'azote en avril et septembre avec, pour chaque mois, les valeurs les plus faibles au point rejet.

Nous remarquons une supériorité pondérale en biomasse, carbone total et azote des échantillons des points suivants, par rapport aux autres points :

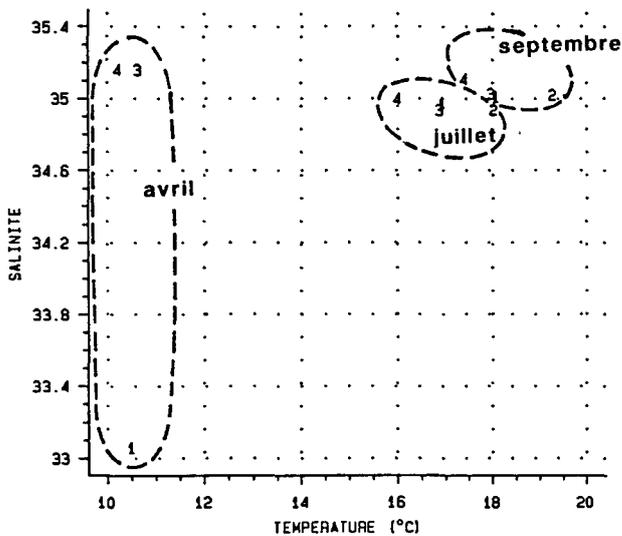
- point contrôle en avril, alors que le point rejet présente les échantillons les plus pauvres,
- point rejet en juillet, mais le test de Kruskal-Wallis a montré que l'hypothèse d'homogénéité spatiale a été retenue,
- point référence en septembre, à l'exception du carbone total pour lequel un échantillon contaminé biaise les résultats, et de la biomasse pour lequel l'hypothèse d'homogénéité spatiale a été retenue.

D'un point de vue quantitatif global, les populations zooplanctoniques sont également plus abondantes au :

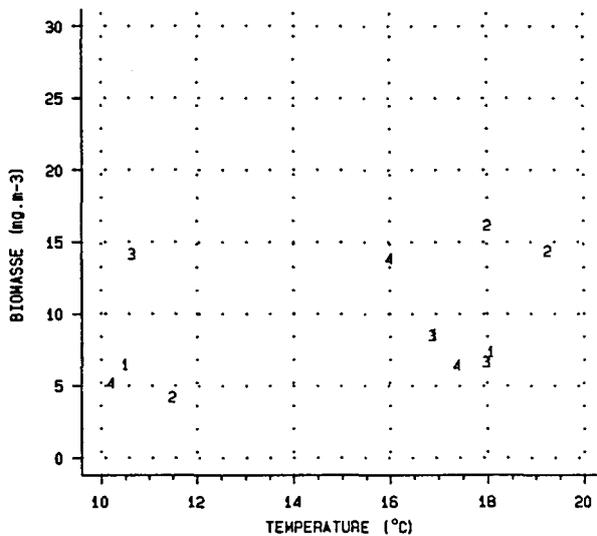
- point contrôle en avril, avec 16 800 individus par 10 m³ soit vingt fois plus qu'au point rejet,

DIAGRAMMES DES DIFFERENTS PARAMETRES EN FONCTION DE LA TEMPERATURE -FLAMANVILLE 1989-

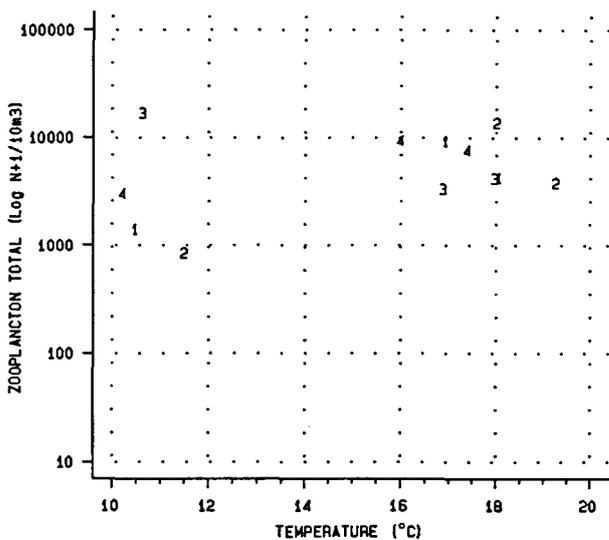
SALINITE



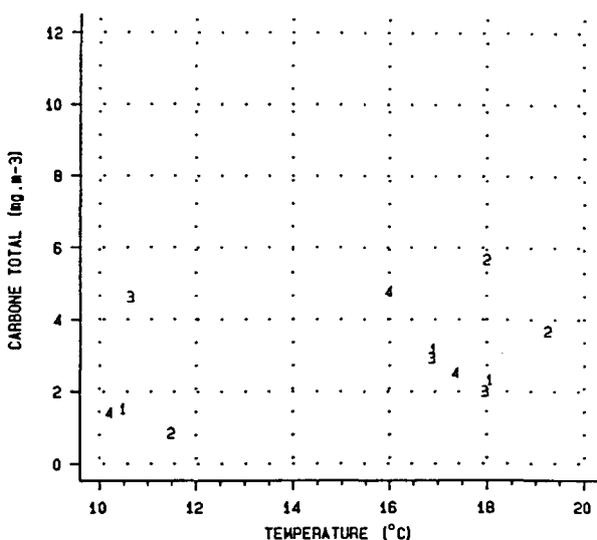
BIOMASSE



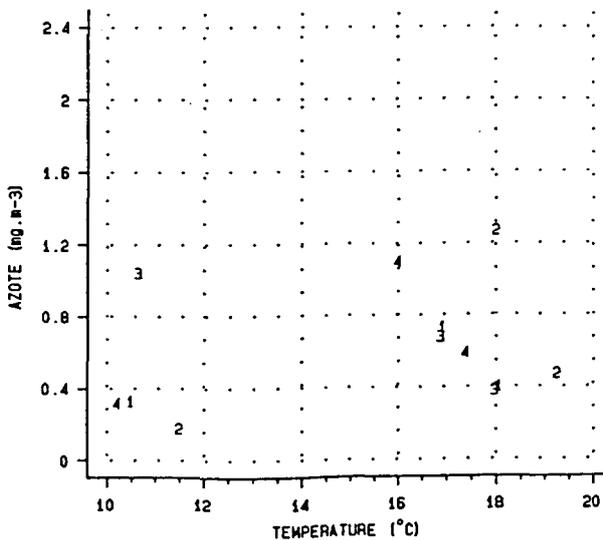
ZOOPLANCTON TOTAL



CARBONE TOTAL



AZOTE

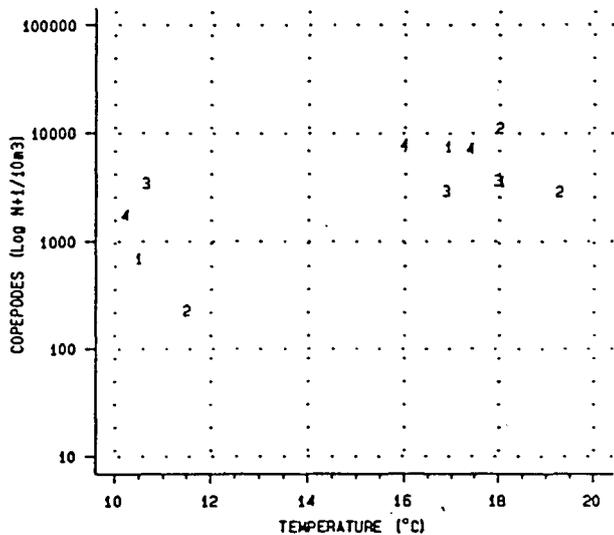


- 1- CANAL
- 2- REJET
- 3- CONTROLE
- 4- REFERENCE

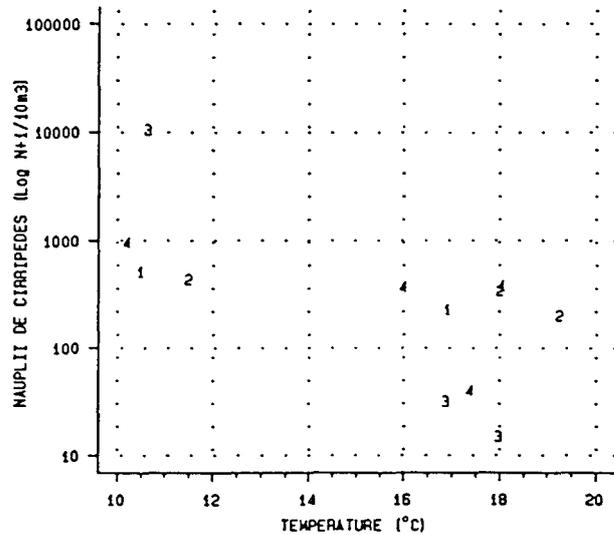
Planche 2.11

DIAGRAMMES DES DIFFERENTS PARAMETRES EN FONCTION DE LA TEMPERATURE -FLAMANVILLE 1989-

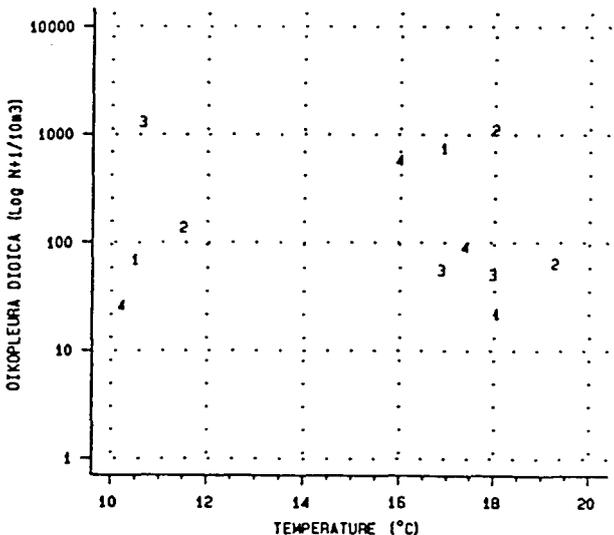
COPEPODES



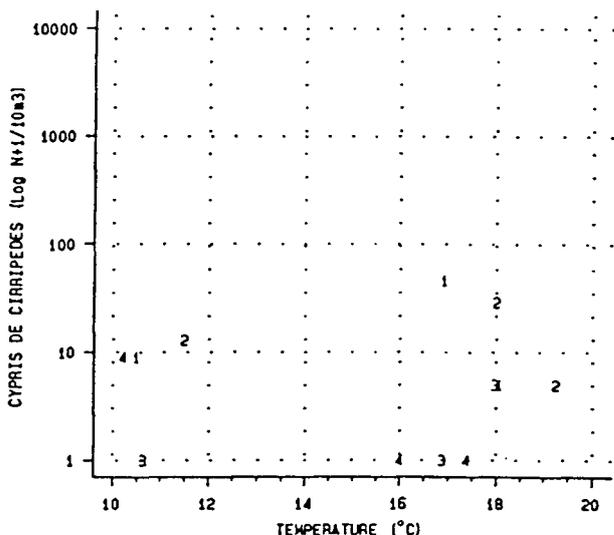
NAUPLII DE CIRRIPEDES



OIKOPLEURA DIOICA

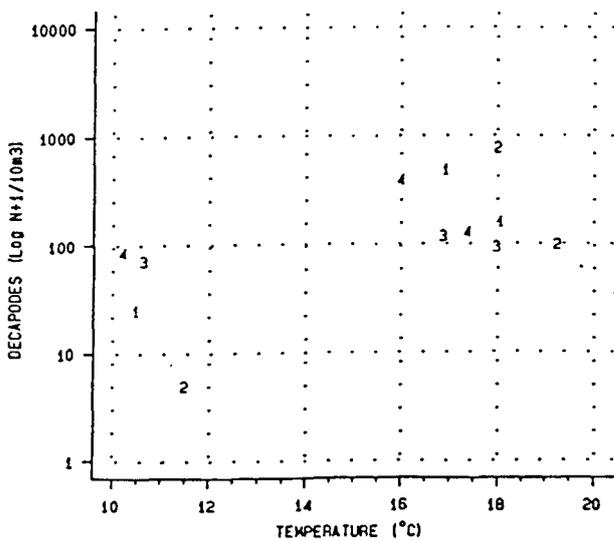


CYPRIS DE CIRRIPEDES



- 1- CANAL
- 2- REJET
- 3- CONTROLE
- 4- REFERENCE

DECAPODES



- point rejet en juillet, avec 13 800 individus par 10 m³ et seulement 3 300 individus par 10 m³ au point contrôle où l'abondance est la plus faible,
- point référence en septembre, avec 7 700 individus par 10 m³ contre 3 800 individus par 10 m³ au point rejet où l'abondance est la plus faible.

Une liste qualitative complémentaire des espèces observées fait l'objet de l'annexe 2.1.

2.4.4.1. Avril 1989.

Les échantillons du point contrôle se différencient des autres points essentiellement par le nombre important de *nauplii* de cirripèdes (10 600 par 10 m³), de copépodes (3 500 par 10 m³), d'appendiculaires (1 300 *Oikopleura dioica* par 10 m³) et de cnidaires (700 par 10 m³).

Globalement, l'abondance au point rejet est inférieure à celle de tous les autres points, sauf pour les appendiculaires (140 ind. par 10 m³) et les *cypriis* de cirripèdes (environ 10 ind. par 10 m³). Le cas des décapodes est le seul où l'écart quantitatif entre les échantillons du rejet et du point référence est le plus grand comparé aux autres points et se traduit par une chute du nombre des individus au rejet (5 par 10 m³) la valeur au point contrôle (70 individus par 10 m³) restant assez proche de celle du point référence.

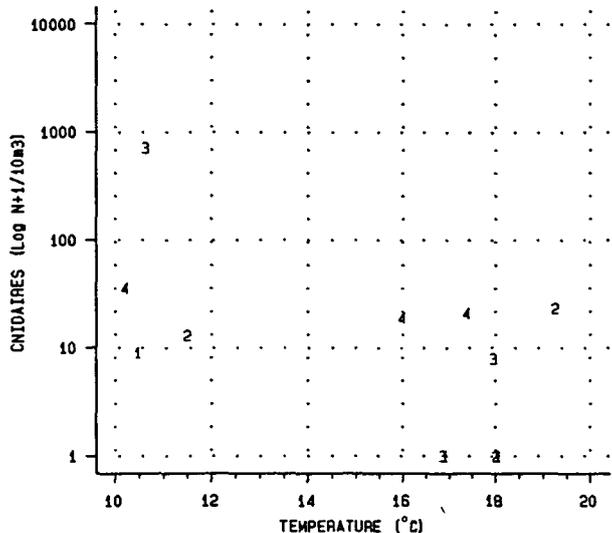
2.4.4.2. Juillet 1989.

Quantitativement, l'écart entre les populations zooplanctoniques totales des points rejet et contrôle est d'un facteur quatre. Il est le résultat d'une forte abondance au point rejet des groupes suivants : 11 200 copépodes composés principalement d'*Acartia clausi* (5 000 individus par 10 m³), 1 100 *Oikopleura dioica*, 770 larves de décapodes, 370 larves de cirripèdes.

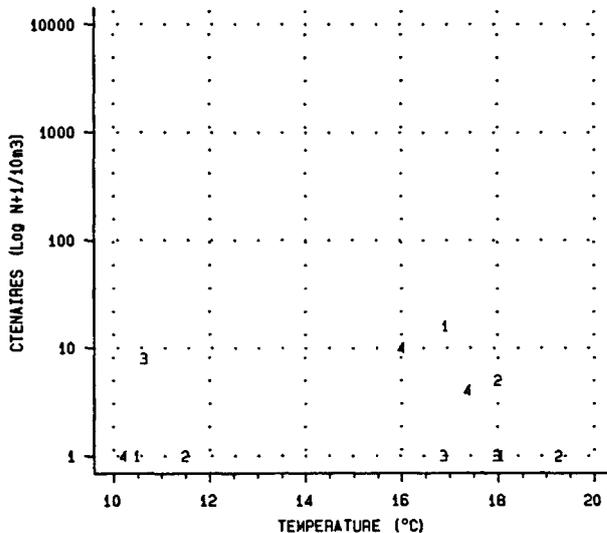
Le cas des mollusques estivaux est le seul où l'écart quantitatif entre les échantillons du rejet et du point référence est le plus grand comparé aux autres points et se traduit par un nombre important de gastéropodes au rejet (280 par 10 m³).

DIAGRAMMES DES DIFFERENTS PARAMETRES EN FONCTION DE LA TEMPERATURE -FLAMANVILLE 1989-

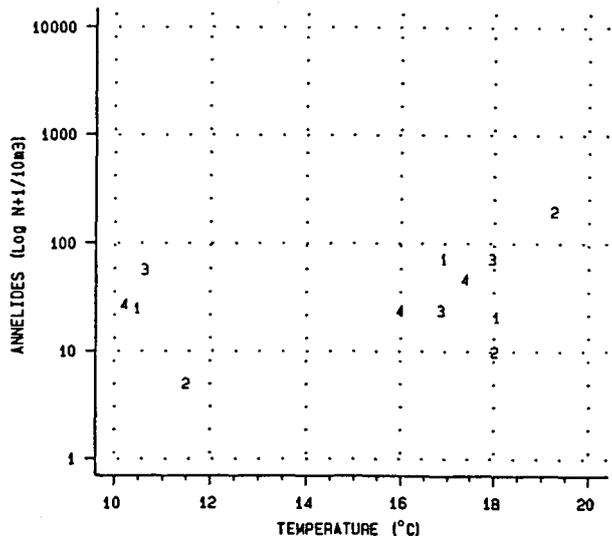
CNIDAIRES



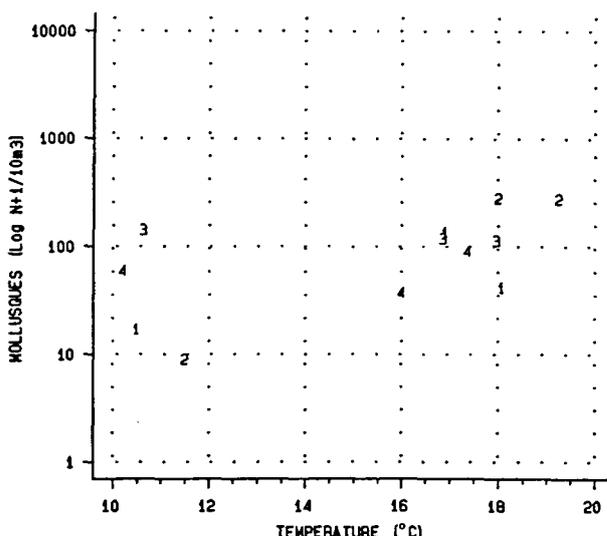
CTENAIRES



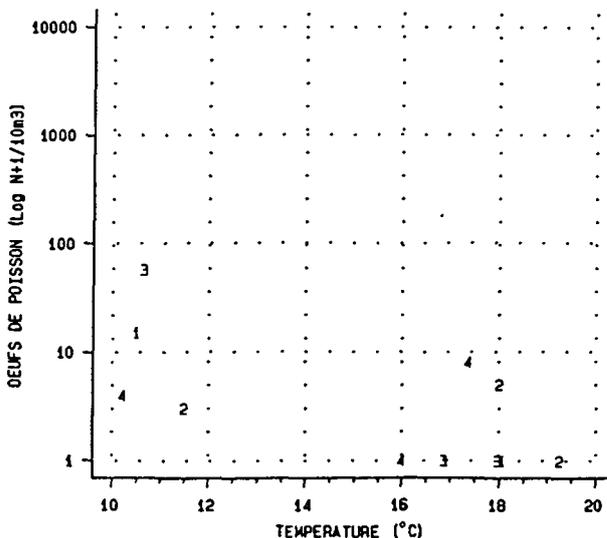
ANNELIDES



MOLLUSQUES



OEUFS DE POISSONS



1- CANAL
 2- REJET
 3- CONTROLE
 4- REFERENCE

2.4.4.3. Septembre 1989.

Le point référence présente la plus forte abondance zooplanctonique totale (7 700 individus par 10 m³) correspondant à la présence de 95 % de copépodes dans les échantillons (*Paracalanus parvus* 33 %, *Acartia clausi* 27 %, *Pseudocalanus minutus* 23 %, autres copépodes 12 %). Le point rejet ne comporte que 2 900 copépodes mais 90 % de la diversité spécifique est conservée ; par contre, nous y trouvons la plus forte abondance en annélides (200 individus par 10 m³) et mollusques (280 gastéropodes par 10 m³).

2.5. MICROBIOLOGIE.

2.5.1. Matériel et méthode.

2.5.1.1. Moyens à la mer.

Les campagnes, toujours effectuées avec le zodiac de la SNSM de Diélette, se font, depuis 1987, simultanément avec le navire océanographique "Thalia".

2.5.1.2. Analyses.

Aucun changement n'a été apporté depuis 1986.

2.5.2. Exploitation des résultats (annexe 2.2).

2.5.2.1. Germes totaux.

Le dénombrement microscopique des germes colorés à l'acridine orange fournit une fourchette de valeurs (0,9 à 2,2 . 10⁶ germes par cm³) qui s'inscrit dans celle des résultats obtenus depuis 1984 (0,2 à 3,6 . 10⁶ germes par cm³).

Les résultats antérieurs à 1984 sont, en effet, bien inférieurs à ceux-ci, en raison de la méthode d'analyse employée jusqu'à cette date.

Comme le montre la figure 2.2 les quatre points montrent une richesse en germes assez proche au cours des trois missions, excepté le point rejet

sensiblement plus riche fin avril. Ceci pourrait s'expliquer par une croissance bactérienne dans les canalisations en l'absence de chloration.

2.5.2.2. Germes aérobies.

Le dénombrement des germes revivifiables en milieu de Zobell fournit des valeurs comprises entre 42 et 736 germes par cm^3 ; cette fourchette de valeurs s'inscrit dans celle des résultats obtenus jusqu'à présent (7 à 1014 germes par cm^3).

La figure 2.3 montre qu'en septembre les résultats obtenus pour les quatre points sont très proches alors qu'en avril et juillet la richesse en germes est variable selon les points. C'est ainsi que fin avril le point référence se révèle comme en 1988 plus pauvre que les autres points, peut-être en raison de leur situation plus côtière. Ainsi, la richesse en germes aérobies du canal d'amenée, encore la plus forte cette année, pourrait être attribuée à sa position dans une zone d'influence du fond et des berges.

2.5.2.3. Vibrions halophiles.

Comme l'année précédente nous n'avons noté aucune fois la présence de vibrions halophiles dans un échantillon, ce qui semble surprenant, surtout au niveau du canal d'amenée en été.

2.6. CONCLUSION.

Dans l'ensemble les résultats sont identiques à ceux des années antérieures. Aucune perturbation hydrologique ou phytoplanctonologique n'est relevée.

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

- en avril, bien que les valeurs de carbone total et d'azote soient faibles au niveau du rejet, elles sont comparables à celles de l'année 1985, alors que la Centrale n'était pas encore en service.

Figure 2.2 GERMES TOTAUX

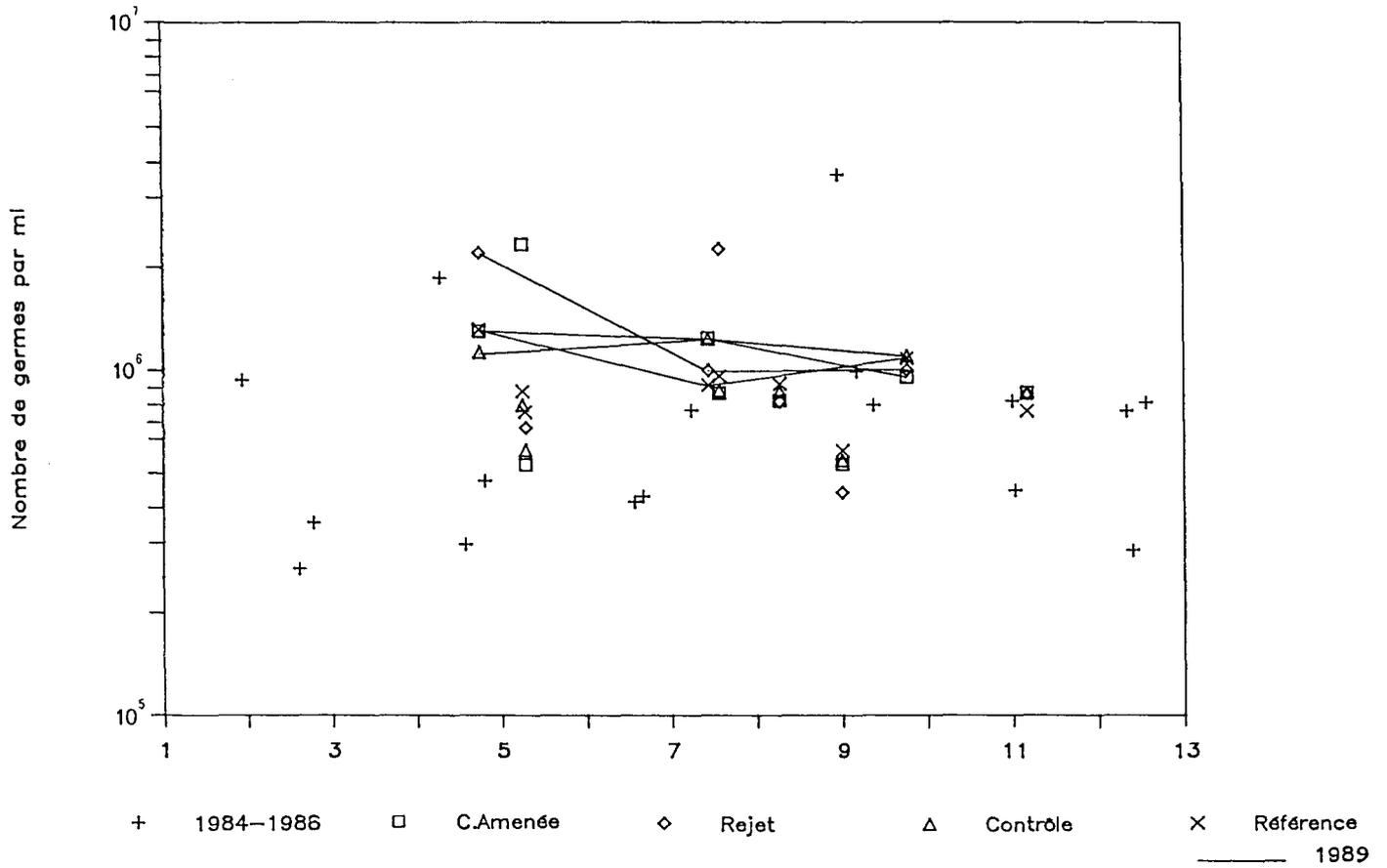
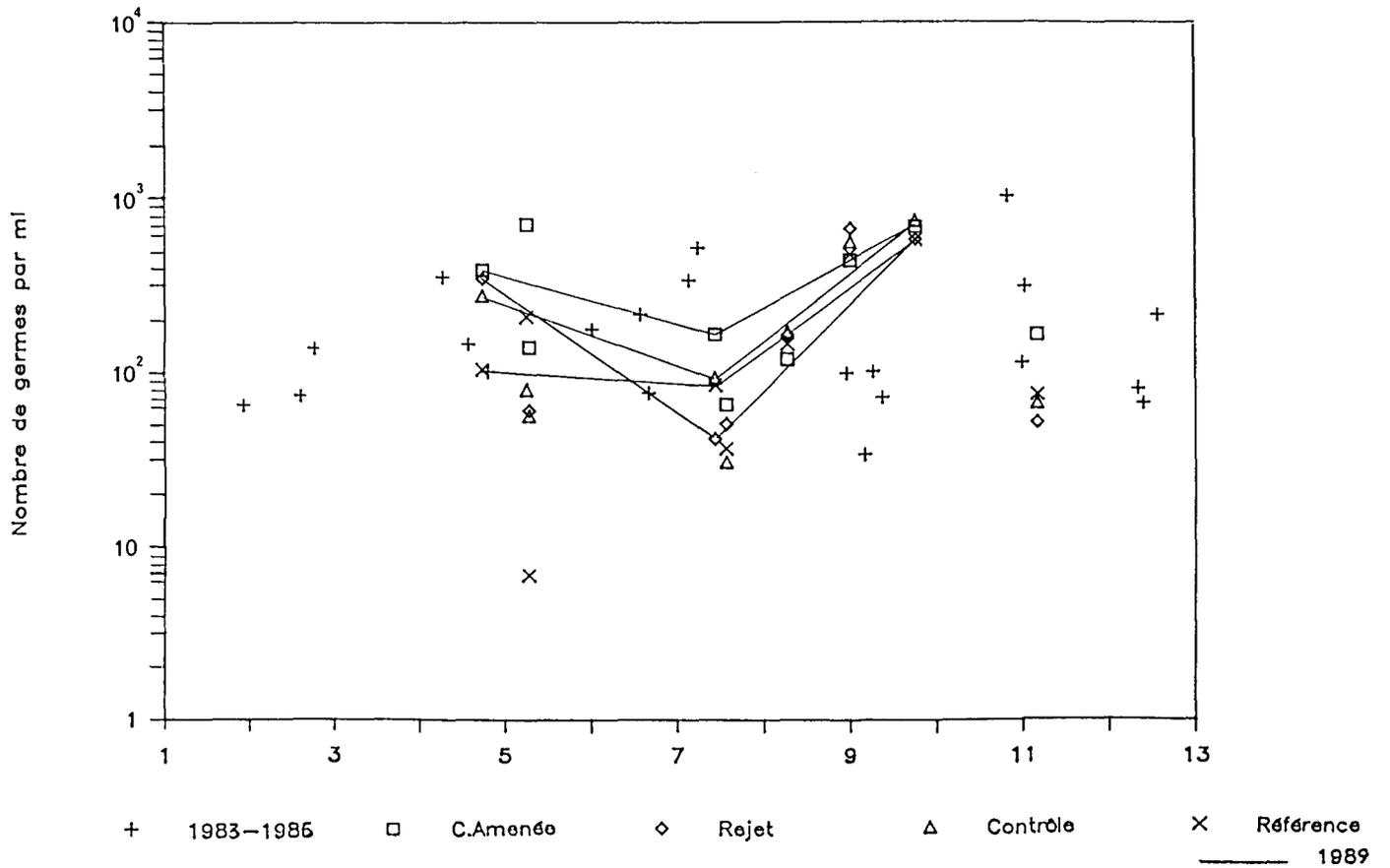


Figure 2.3 GERMES AEROBIES



- en juillet, les fluctuations naturelles des trois paramètres sont telles que les résultats ne font pas apparaître de structure spatiale hétérogène.
- en septembre, les plus grands écarts pondéraux en azote ne correspondent pas aux points où les écarts thermiques sont les plus grands.

Quant à l'abondance zooplanctonique, il faut être prudent et ne pas tirer de conclusion trop hâtive sur la base d'un échantillon par point. Cependant, lorsque parallèlement aux écarts thermiques maxima, les écarts d'abondance sont les plus grands entre les points référence et rejet, nous pouvons remarquer que :

- en avril, si une chute du nombre de décapodes apparaît au point rejet, celle-ci n'est que localisée puisque leurs nombres aux points contrôle et référence restent semblables.
- en juillet, les mollusques estivaux (gastéropodes) abondent au niveau du rejet,
- en septembre, une importante chute du nombre de copépodes apparaît au point rejet, mais 90 % de la diversité spécifique est conservée.

Du point de vue microbiologique, il est difficile de statuer sur l'influence de la Centrale à partir des résultats obtenus. Toutefois la recherche des vibrions halophiles devra être poursuivie.

BIBLIOGRAPHIE

- IFREMER, 1985.- Site de Flamanville, Surveillance écologique, année 1983.-Institut Français de Recherches pour l'Exploitation de la Mer, édit. Brest.
- IFREMER, 1986a.- Site de Flamanville, Surveillance écologique, année 1984.-Rapp. interne IFREMER DERO-86.12-EL.
- IFREMER 1986b.- Site de Flamanville, Etude écologique de projet, 2ème cycle, juin 1977-juin 1978.
- Rapp. interne IFREMER DERO-86.22-EL.
- IFREMER 1987.- Site de Flamanville, Surveillance écologique et halieutique, année 1985.-Rapp. interne IFREMER DRV-87.019-RH, DERO-87.28-EL.
- IFREMER, 1988.- Site de Flamanville, Surveillance écologique et halieutique, Année 1986.- Rapp. interne IFREMER DRV-88.006-RH, DERO-88.14-EL.
- 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 RIDRV-90.46-RH, RIDRO-90.14-EL.

Liste qualitative complémentaire des espèces observées

DATES	REFERENCE	CANAL D'AMENEE	REJET	CONTROLE
	<u>Harpacticoides</u>			
22.04.89	Leptoméduses nd. Hydraire nd. <i>Zanclaea</i> sp. <i>Muggiaea atlantica</i> Eudoxie de siphonophore Spionidae Zoe d'Ebalia Amphipodes gammariens	<i>Obelia</i> sp. Actinules d' <i>Hybocodon</i> Aphroditidae Spionidae	<i>Obelia</i> sp.	<i>Obelia</i> sp. Actinules d' <i>Hybocodon</i> Leptoméduses nd. Phyllodoce Spionidae <i>Corycaeus</i> sp.
	<u><i>Upogebia deltaura</i>, Zoe de pinnotheres</u>			
13.07.89	<i>Obelia</i> sp. <i>Autolytus prolifer</i> Harpacticoides et cyclopoïdes Amphipodes gammariens <i>Evadne</i> sp. Tétard d'ascidie	Spionidae nd. <i>Autolytus prolifer</i> Cyclopoïdes Monstrillidae <i>Podon</i> sp. <i>Pisidia longicornis</i> Epicarides larves Tétard d'ascidie	<i>Autolytus prolifer</i> Harpacticoides et cyclopoïdes Amphipodes gammariens et caprelliens <i>Pisidia longicornis</i> <i>Podon</i> sp. Céphalopodes	Spionidae Harpacticoides et cyclopoïdes Monstrillidae <i>Podon</i> sp. Amphipodes gammariens <i>Pisidia longicornis</i>
	<u>Harpacticoides et cyclopoïdes, amphipodes gammariens, <i>Pisidia longicornis</i>, <i>Upogebia deltaura</i>, tétard d'ascidie</u>			
23.09.89	<i>Obelia</i> sp. Cnidaires nd. <i>Muggiaea atlantica</i> Spionidae nd. <i>Autolytus prolifer</i> <i>Corycaeus</i> sp.	Spionidae nd. Annélides nd. <i>Autolytus prolifer</i> <i>Corycaeus</i> sp.	<i>Obelia</i> sp. Epicarides larves	<i>Obelia</i> sp. Cumacés

Date		22 AVRIL				13 JUILLET				23 SEPTEMBRE			
Points		contrôle	référence	Canal d'aménée	Rejet	contrôle	référence	Canal d'aménée	Rejet	contrôle	référence	Canal d'aménée	Rejet
Heure prélèvements						13 H 45	13 H 10	13 H 30	13 H 55	10 H 40	11 H 50	10 H 55	11 H 20
Température en °C	AIR	8,9	8,2	10,7	6,7					14,5	14,9	14,6	12,7
	EAU	10,2	10,1	12,9	10,3	17,0	16,3	17,2	19,0	18,2	16,2	17,9	17,3
Germes totaux colorés à l'acridine et dénombrés sous microscope en épifluorescence dans 1 ml	R1	1 132 600	1 435 200	1 407 100	2 162 200	982 700	979 000	1 100 500	987 000	1 100 200	995 700	1 100 300	1 008 500
	R2	979 700	1 304 200	1 166 900	2 177 800	1 220 800	854 000	1 368 000	995 500	990 000	870 000	800 700	980 500
	R3	1 141 900	1 304 200			1 304 000	778 000			983 000	1 450 400		
	R4	1 232 400	1 170 000			1 405 600	985 000			1 310 000	999 500		
	Moy.	1 121 650	1 303 400	1 287 000	2 170 000	1 228 275	899 000	1 234 250	991 000	1 095 800	1 078 900	950 500	994 500
Germes aérobies revivifiabiles en milieu de Zobell (9 jours à 25°C) dans 1 ml	R1	276	130	456	370	78	82	236	52	760	504	602	640
	R2	272	78	316	320	90	126	94	32	560	544	760	504
	R3	216	112			120	94			992	588		
	R4	340	96			86	36			632	652		
	Moy.	276	104	386	345	94	85	165	42	736	572	681	572
Vibrions halophiles dans 1 l d'eau		Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

Tableau 4. - Analyses microbiologiques réalisées sur le site de Flamanville en 1989

3. LE DOMAINE BENTHIQUE

Etude et rapport réalisés :

– au **Centre IFREMER de BREST** par :

Jean-Yves PIRIOU (Phytobenthos)

Luc DREVES (Zoobenthos)

avec la collaboration de :

Alain MENESGUEN (traitement mathématique)
et de *Victorien CHAPRON*, *Jean-Dominique GAFFET* et *Rémy LE MENN* pour le
travail terrain.

Dactylographie : *Luc DREVES* (IFREMER/ BREST)

3.1. PHYTOBENTHOS INTERTIDAL

Le peuplement de *Fucus serratus* du platier de Diélette (fig.3.1), se situant dans la zone d'influence de la tache thermique de la Centrale électronucléaire de Flamanville, fait l'objet d'une surveillance depuis 1977. Étudié une première fois d'août 1977 à août 1978, il est suivi en continu depuis mars 1983.

Il devrait être un indicateur des perturbations éventuelles induites par les rejets de la Centrale sur le macrophytobenthos local. L'impact pourrait être de plusieurs ordres : évolutions différées de la croissance estivale et de la dépopulation hivernale, déplacement saisonnier et quantitatif de la fertilité des pieds, évolution géographique du peuplement.

3.1.1. Méthodologie

3.1.1.1. Evolution du stock

Des prélèvements réguliers ont été effectués depuis septembre 1983 dans trois secteurs de référence du peuplement de *Fucus serratus* sur le platier de Diélette. Ces secteurs ont été choisis d'une part dans la zone à forte densité algale (secteur 2), d'autre part dans une zone à faible densité algale (secteur 1) ainsi que dans une zone à moyenne densité (secteur 3). La moyenne de dix quadrats de 0,50 m x 0,50 m prélevés au hasard dans chaque secteur fournira une estimation de la biomasse algale locale.

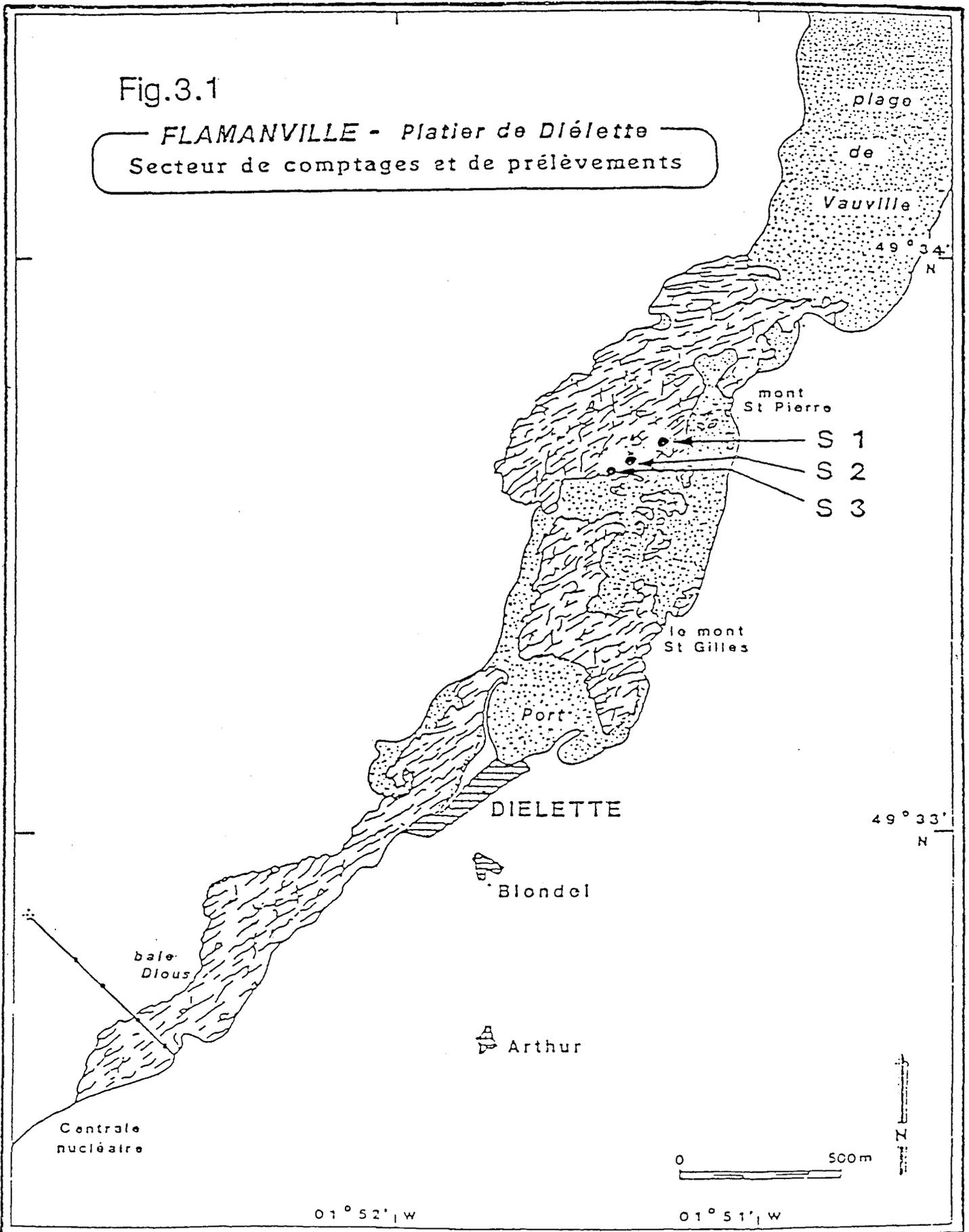
3.1.1.2. Baguages sur radiales

Une bague numérotée est fixée sur chaque pied de *Fucus serratus* grâce à un collier de couleur blanche serré entre le disque basal et la première dichotomie. En mars 1983, 394 pieds de *Fucus serratus* ont ainsi été bagués. Parmi ceux-ci, 21 seulement ont été retrouvés en mars 1985.

Deux nouvelles radiales ont été tracées en mars 1985 dans une zone centrale plus végétative. 286 pieds ont été bagués à raison de 10 pieds parmi les plus proches autour d'un point mesuré tous les 10 mètres sur la radiale.

Fig.3.1

FLAMANVILLE - Platier de Diélette
Secteur de comptages et de prélèvements



Seuls les pieds pouvant soutenir une bague sont considérés. C'est pourquoi toute une catégorie parmi les plus jeunes n'est pas prise en compte dans ces mesures.

3.1.1.3. Paramètres mesurés

- Longueur (L) exprimée en cm et mesurée du disque basal au sommet de la dernière dichotomie,

- dichotomie (D) : les dichotomies principales sont comptées, de la première rencontrée en partant de la base jusqu'à la dernière avant l'extrémité supérieure de l'individu,

- diamètre (ϕ) en cm : le diamètre maximal est mesuré à la base, juste au-dessus de l'épatement formé par le système de fixation,

- fertilité : présence ou non de conceptacles.

3.1.1.4. Classes

En l'absence actuelle de critère d'âge, des classes ont été créées grâce à un indice synthétique, établi à partir des paramètres L, D et ϕ . Chacune des mesures a été reportée dans une table de conversion, afin d'obtenir un formule homogène.

- Tableau de conversion (QUEHEN, 1977, modifié)

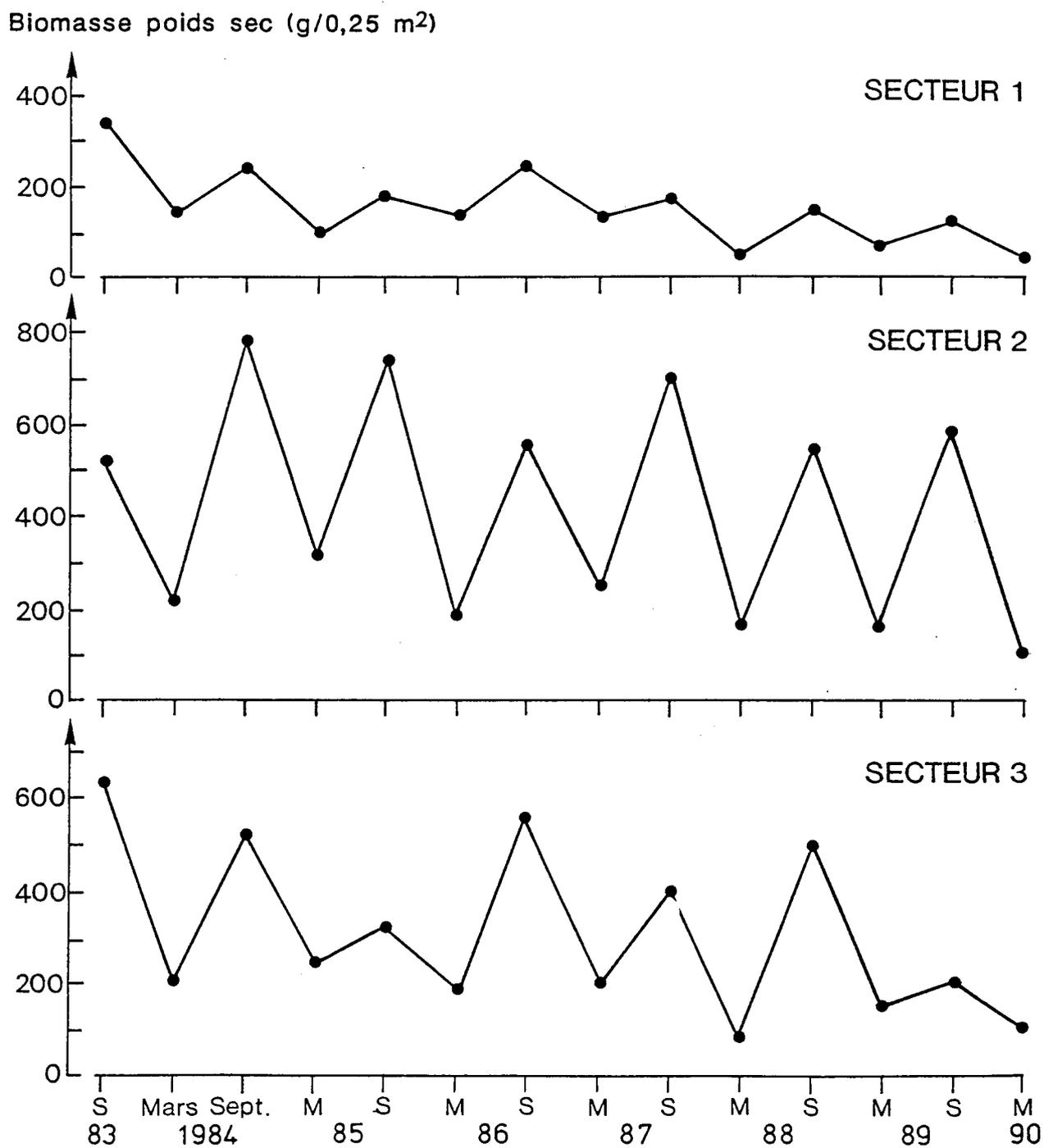
≤ 3	=	1	
4 à 15	=	2	
16 à 30	=	3	
31 à 40	=	4	L (longueur en cm)
41 à 50	=	5	
51 à 60	=	6	
≥ 61	=	7	

0	=	1	
1 à 4	=	2	
5 à 7	=	3	
8 à 10	=	4	D (nombre de dichotomies)
11 à 13	=	5	
14 à 16	=	6	
≥ 17	=	7	

Fig.3.2

FLAMANVILLE-Platier de Diélette – *Fucus serratus*

Evolution du stock algal dans les 3 secteurs de référence



≤ 0.6 = 1	
0.7 à 2.0 = 2	
2.1 à 3.5 = 3	
3.6 à 5.5 = 4	
5.6 à 7.0 = 5	φ (diamètre en cm)
7.1 à 8.4 = 6	
8.5 à 9.4 = 7	
9.5 à 10.2 = 8	
≥ 10.3 = 9	

- Indice synthétique $Y = L + D + \phi$

- Création des classes :

!	Y	!	Classes	!
!	3	!	1	!
!	4 à 6	!	2	!
!	7 à 9	!	3	!
!	10 à 12	!	4	!
!	13 à 15	!	5	!
!	16 à 18	!	6	!
!	≥ 19	!	7	!

3.1.2. Résultats

3.1.2.1. Evaluation du stock de *Fucus serratus* (fig.3.2 et tabl.3.1)

Les nouvelles mesures confirment l'érosion progressive du peuplement de *Fucus serratus* par sa partie nord (secteur S1). La dalle schisteuse du platier de Diélette se désagrège peu à peu et les algues n'arrivent plus à s'y fixer. La partie centrale (secteur S2) se maintient mieux, mais dénote une légère diminution globale du stock par rapport aux années 1984 et 1985. L'année 1989 a vu une nette diminution du stock phytobenthique dans la partie sud du peuplement (secteur S3).

Les tempêtes successives de l'hiver 1990 ont eu une influence certaine sur la faiblesse du stock mesuré en mars 1990. Cependant, d'une

Date	Secteur S1			Secteur S2			Secteur S3		
	B	β		B	β		B	β	
Septembre 1988	355	160		620	600		560	620	
	140	195		525	590		380	390	
	50	125	157.50	485	645	551.00	455	485	486.00
	25	210	$\sigma=90.53$	490	550	$\sigma=59.24$	410	450	$\sigma=86.60$
	150	165		520	485		500	610	
Mars 1989	145	90		250	185		210	175	
	60	55		160	190		145	200	
	100	20	72.00	155	215	191.50	170	150	175.50
	65	75	$\sigma=36.53$	210	145	$\sigma=31.98$	180	195	$\sigma=22.29$
	85	25		195	210		180	150	
Septembre 1989	70	95		720	610		300	170	
	135	130		650	480		210	205	
	95	110	112.50	490	700	576.00	180	245	229.50
	110	60	$\sigma=68.12$	565	420	$\sigma=99.27$	315	250	$\sigma=48.16$
	35	285		515	610		220	200	
Mars 1990	100	20		180	75		150	55	
	30	40		65	125		105	180	
	25	15	40.50	110	40	101.00	95	120	128.00
	45	55	$\sigma=25.43$	50	100	$\sigma=50.21$	130	115	$\sigma=44.86$
	55	20		80	185		115	215	

Tableau 3.1 : Flamanville - Platier de Dielette - *Fucus serratus*.
Biomasse par pesée (B) et Biomasse moyenne (β) par secteur
(en g.poids sec pour 0.25 m²). σ = écart-type

Date du comptage	* Nombre d'individus restants	* Pourcentage de la population initiale	* % de dépopulation par rapport au total bagué	* % de dépopulation en 6 mois
Mars 1989	* 287	* 100	* 0	* 0
Septembre 1989	* 132	* 45.99	* 54.01	* 54.01
Mars 1990	* 28	* 9.76	* 90.24	* 78.79

Tableau 3.2 : Flamanville - platier de Diélette - *Fucus serratus*.
Dépopulation globale des individus bagués en mars 1989.

manière générale, il est constaté une tendance à la baisse du stock global de *Fucus serratus* sur le platier de Diélette.

3.1.2.2. Dénombrement des algues baguées

* Histogramme de fréquence (fig.3.3)

Chaque semestre, il est logique de voir les classes d'âge les plus élevées se développer au détriment des classes d'âge les plus jeunes. C'est le cas entre mars et septembre 1989. Par contre en mars 1990, les classes 6 et 7 semblent avoir subi de lourdes pertes. Ceci est certainement le fait de fortes tempêtes successives d'ouest. Elles ont contribué à arracher les pieds les plus anciens qui semblent être les plus fragiles. Un cas semblable s'est produit en mars 1988 après l'ouragan d'octobre 1987.

* Dépopulation (tabl.3.2)

Entre mars et septembre 1989, la dépopulation de 54% peut être considérée comme normale. Par contre celle de 79%, qui s'est produite entre septembre 1989 et mars 1990, est très forte mais cependant moindre que celle de mars 1988 (87%) due à l'ouragan.

3.1.2.3. Biométrie des algues baguées (fig.3.4 et tabl.3.3)

* Longueur des thalles.

Les pieds les plus grands sont aussi les plus fragiles. Arrachés facilement en période hivernale, ils procurent une baisse de la longueur moyenne des thalles en mars de chaque année.

Les années 1989 et 1990 semblent normales à ce niveau.

* Diamètre des stipes.

La disparition des thalles les plus gros en hiver fait baisser la moyenne générale de diamètre des stipes en mars.

Les années 1989 et 1990 confirment la tendance à une diminution légère mais progressive du diamètre moyen des stipes depuis 1983.

Fig.3.3

FLAMANVILLE-Platier de Diélette - *Fucus serratus*

Histogrammes de fréquence des algues baguées par rapport au nombre d'individus retrouvés aux périodes considérées

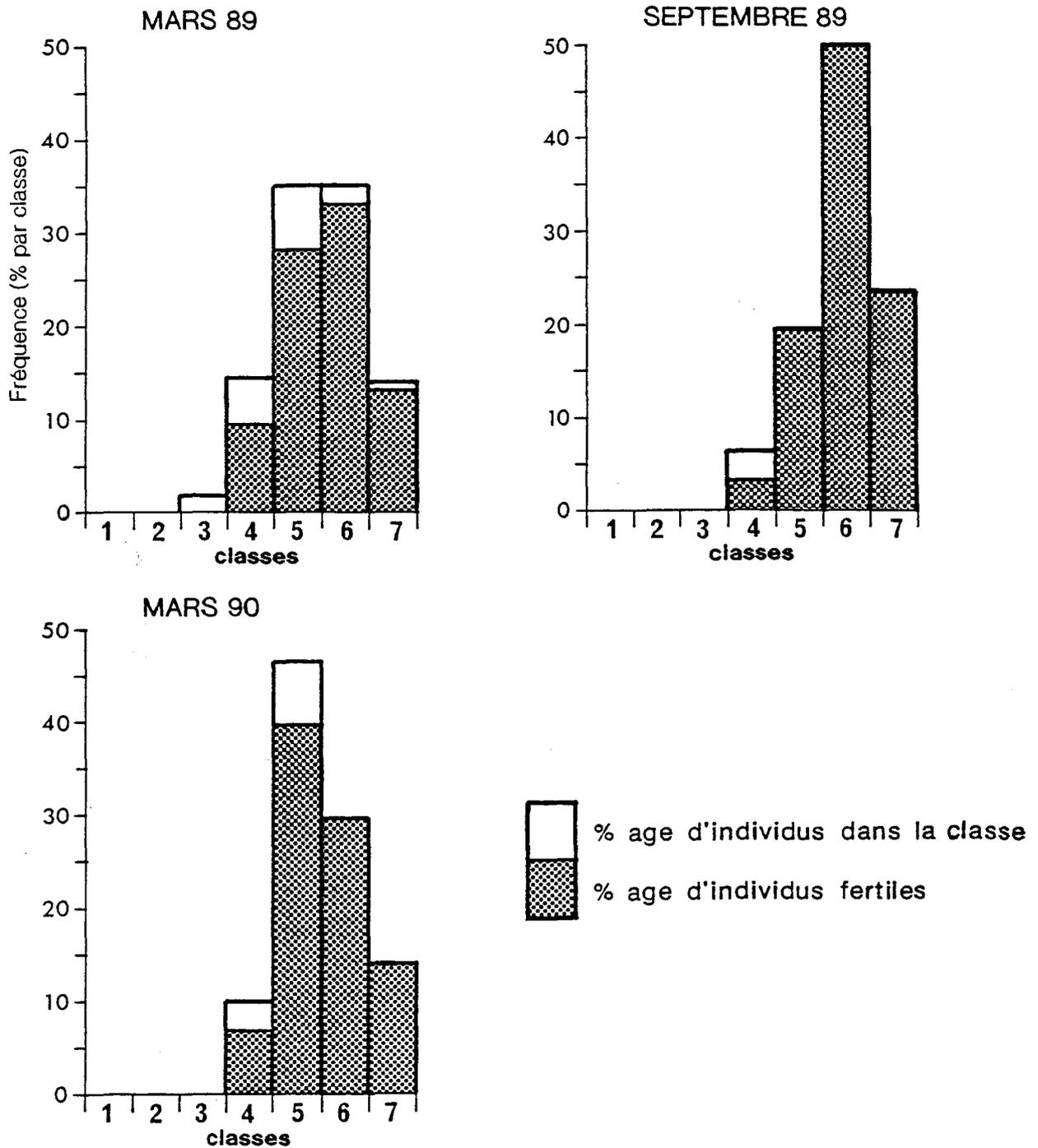
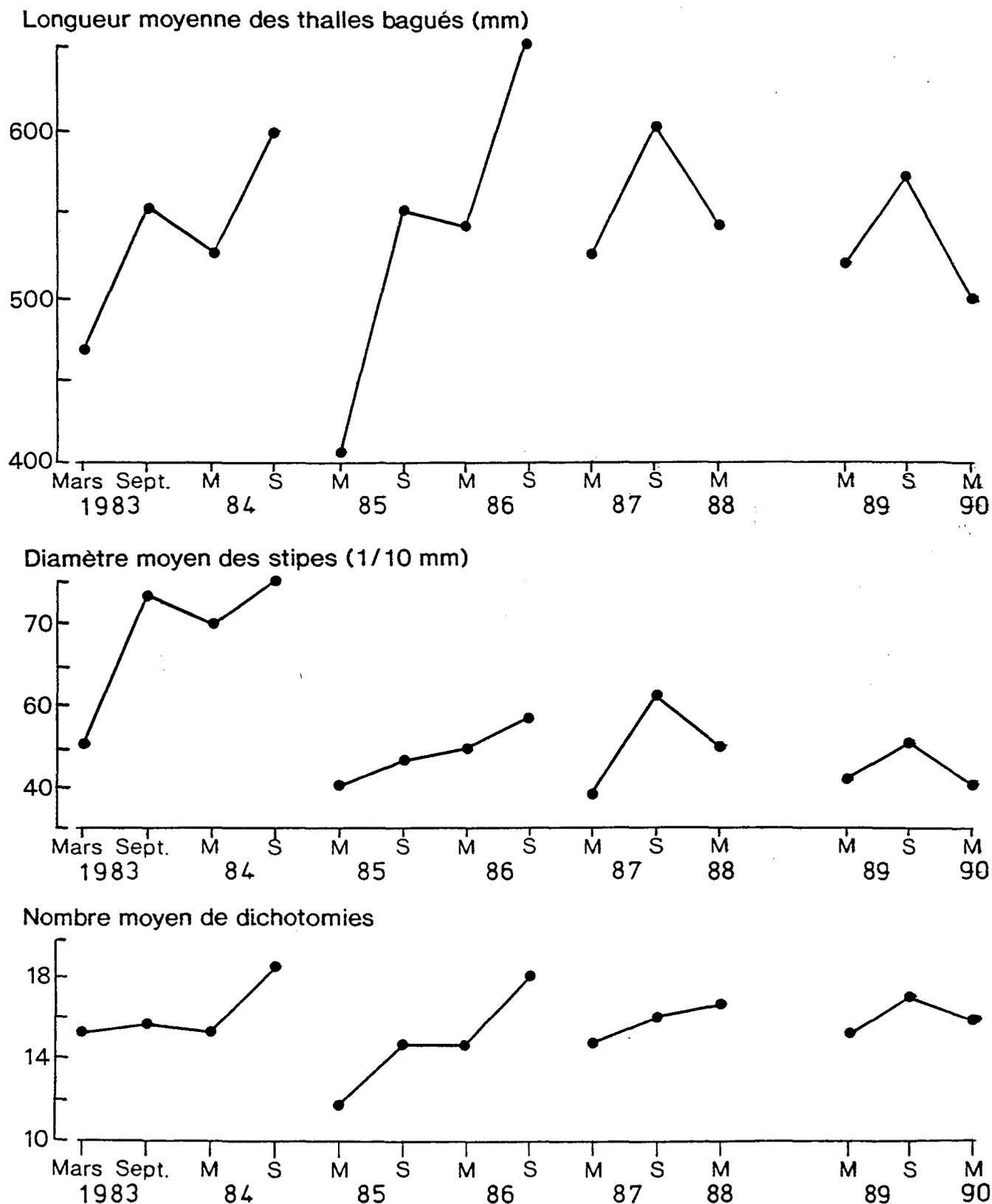


Fig.3.4

FLAMANVILLE-Platier de Diélette- *Fucus serratus*

Evolution saisonnière des paramètres mesurés



date	Longueur (L) en mm	Nombre de dichotomies (D)	Diamètre du stipe (en 1/10 mm)
Septembre 1988	Aucun pied en place		
Mars 1989 X	517.60	14.98	49.68
σ	179.32	4.15	13.32
Septembre 1989 X	577.20	16.81	54.88
σ	178.26	4.29	12.75
Mars 1990 X	501.07	16.00	48.07
σ	184.46	3.57	13.27

Tableau 3.3 : Flamanville - Platier de Diélette - *Fucus serratus*.

Valeur moyenne (X) et écart-type (σ) des paramètres mesurés sur les thalles adultes.

* Nombre de dichotomies.

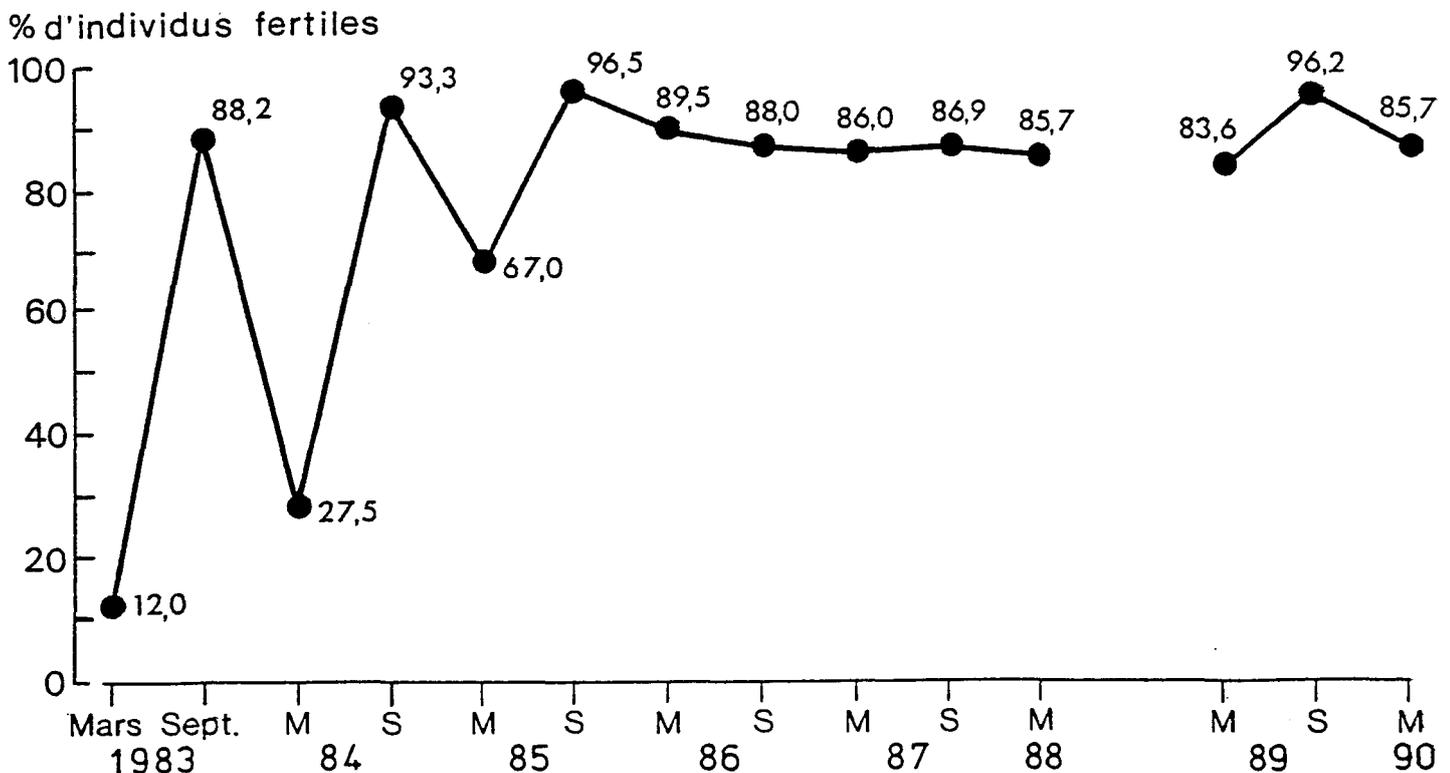
Partant de 15 en mars 1989, le nombre moyen de dichotomies monte à 16,8 en septembre pour redescendre à 16 en mars 1990. Cette évolution est tout à fait conforme aux conclusions des autres cycles étudiés précédemment.

3.1.2.4. Fertilité (fig.3.5 et tabl.3.4)

La fertilité des thalles de *Fucus serratus* du platier de Diélette reste à un niveau très élevé en 1989 et début 1990. Les valeurs, situées entre 83% et 96% d'individus fertiles dans le peuplement, sont comparables à celles précédemment trouvées à partir de septembre 1985.

Fig.3.5 FLAMANVILLE-Platier de Diélette- *Fucus serratus*

Evolution du pourcentage d'individus fertiles dans le peuplement adulte (classes 3 à 7)



	Classe	Nombre d'individus	* Pourcentage * par rapport * au total	Nombre d'individus fertiles	* % d'ind. fertiles * par rapport au * total des individus	* % d'ind. fertiles * par rapport aux * Individus de la classe
	1	0	0	0		
M 1	2	0	0	0		
A 9	3	6	2	0		
R 8	4	42	14.6	27	9.4	64.3
S 9	5	100	34.8	80	27.9	80.0
	6	100	34.8	95	33.1	95.0
	7	39	13.6	38	13.2	97.4
	Total	287	100	240	83.6	
S	1	0	0	0		
E	2	0	0	0		
P 1	3	0	0	0		
T 9	4	9	6.8	4	6.8	44.4
E 8	5	26	19.7	26	19.7	100
M 9	6	66	50	66	50	100
B	7	31	23.5	31	23.5	100
R						
E	Total	132	100	127	96.2	
	1	0	0	0		
M 1	2	0	0	0		
A 9	3	0	0	0		
R 9	4	3	10.7	1	3.6	33.3
S 0	5	13	46.4	11	39.3	84.6
	6	8	28.6	8	28.6	100
	7	4	14.3	4	14.3	100
	Total	28	100	24	85.7	

Tableau 3.4 : Flamanville - Platier de Diélette - *Fucus serratus*.
Bague de mars 1989. Nombre et pourcentage
d'individus totaux et fertiles par classe

3.2. ZOOBENTHOS INTERTIDAL - SUBSTRAT MEUBLE

Les études d'Avant-Projet et de Projet révèlent que l'anse de Sciotot 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^{ème} 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 m². A cette fin, huit échantillons sont prélevés à l'aide d'un carottier carré en aluminium de section 1/32 m².

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 (0-0,05 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 µm, 200 µm, 50 µm,
- poids sec de chaque refus au tamis à 10⁻²g 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 > ϕ > 2 mm : graviers (Gr),
- 2 mm > ϕ > 500 µm : sables grossiers à très grossiers (Sgr),
- 500 µm > ϕ > 200 µm : sables fins (Sf),
- 200 µm > ϕ : 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) :

$$So = (Q_1/Q_3)^{\frac{1}{2}}$$

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

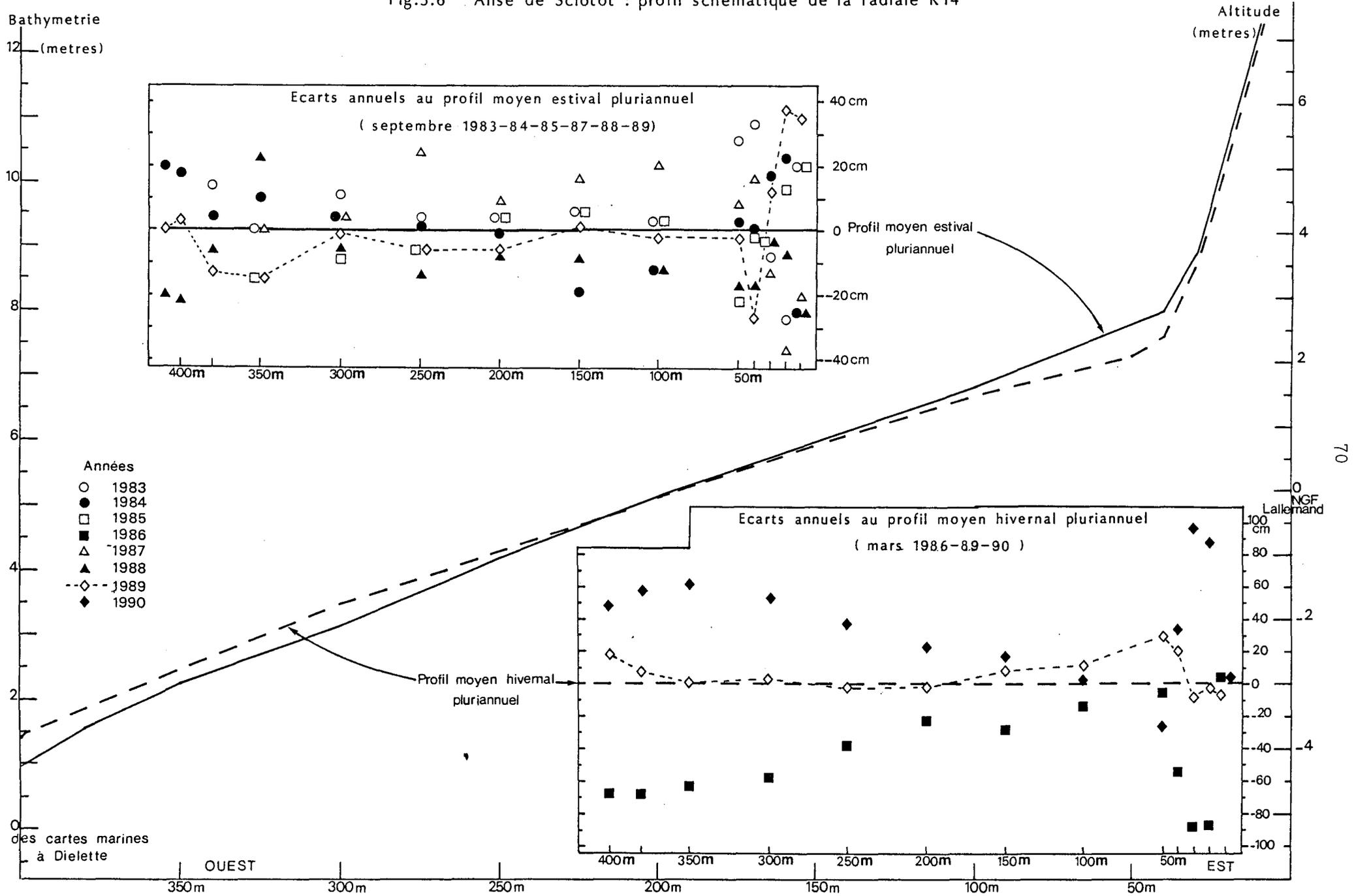
(d'après FRIEDMAN, 1962).

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.

Fig.3.6 Anse de Sciottot : profil schematique de la radiale R14



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 3.6)

Adossée à une dune attaquée en falaise vive de 4 à 5 m de commandement, l'anse de Sciotot 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.

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.

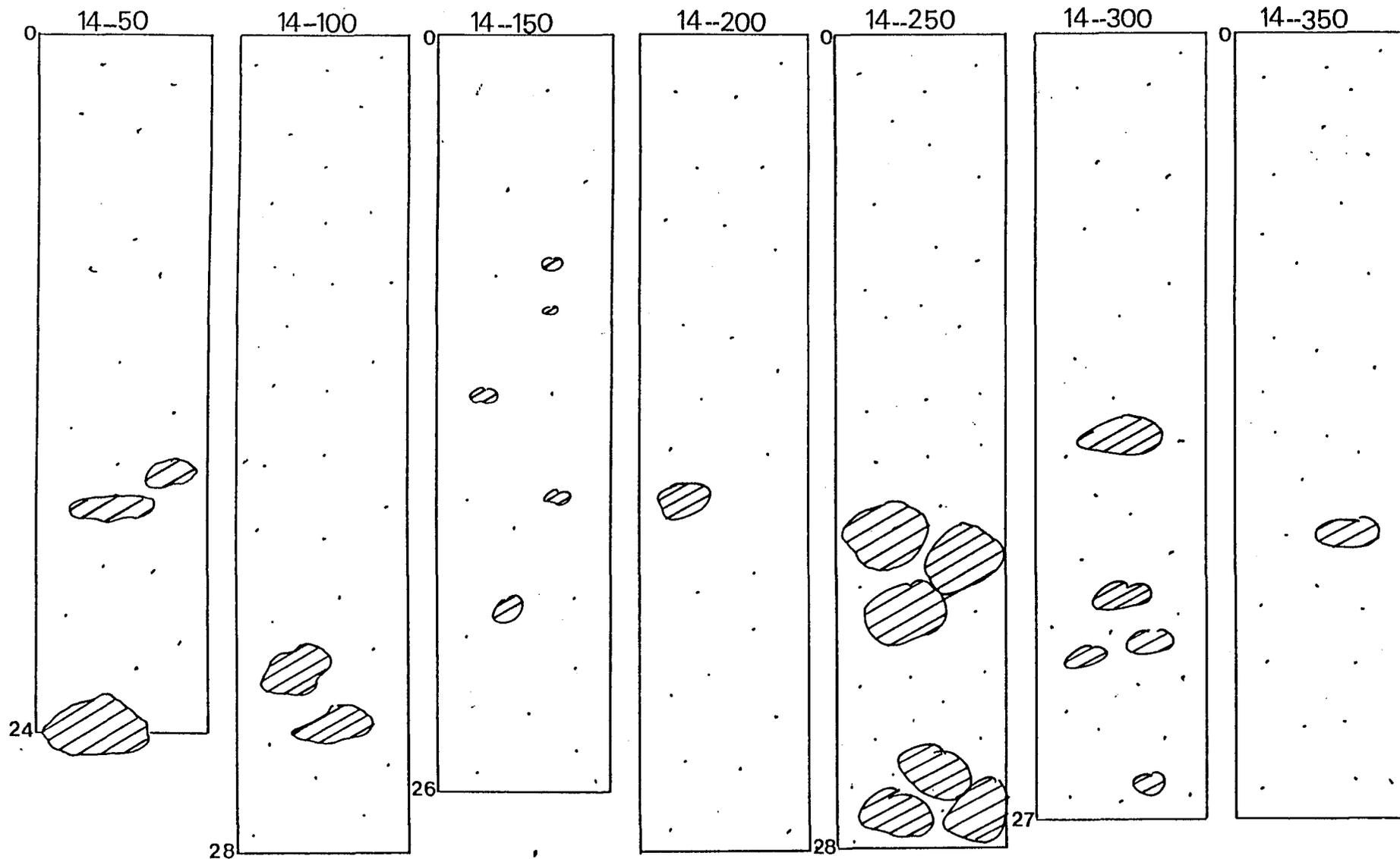
Les différents profils établis en septembre sur la radiale R14, depuis 1983, correspondent à une situation estivale caractérisée par un profil topographique haut. Les écarts annuels au profil moyen estival obtenu sont relativement faibles, de l'ordre de 0,40 m au maximum en haut de l'estran (dans le cordon de galets). Aux points 200 m et 300 m, l'écart maximal n'est que de 0,10 m.

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 profils établis en 1989 montre que :

- le profil de mars est supérieur au profil moyen hivernal tant en haut d'estran (de 30 m à 100 m) qu'en bas niveau (400 m), résultat des conditions météorologiques clémentes pendant l'hiver 1988-1989,

Fig.3.7 Flamanville 1989 – Anse de Sciottot
 Descriptif des carottes granulométriques



 Sable fin à moyen homogène

 Galet

0
 2
 4 cm

- le profil de fin d'été est inférieur au profil moyen estival, à l'exception des laisses des basses et hautes mers,

- entre ces deux périodes, l'engraissement en sédiment de la moitié supérieure de l'estran est faible

3.2.2.1.2. Etude granulométrique

Les carottes (fig. 3.7) 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 1989, comme les années précédentes, l'ensemble de la radiale est dominé par les sables fins (tabl. 3.5), plus importants en tout point aux sablons. Seul le point 350 m présentait, en septembre 1977 et 1985, un pourcentage de sablons supérieur à celui des sables fins.

Sur l'ensemble de la radiale, le sédiment est aussi bien classé qu'en 1988 : il est très bien classé dans la moitié supérieure de l'estran, avec un indice de Trask S_o oscillant entre 1,12 et 1,16 ; il est moyennement bien classé des points 250 m à 350 m, S_o étant compris entre 1,22 et 1,30.

3.2.2.2. Etude faunistique

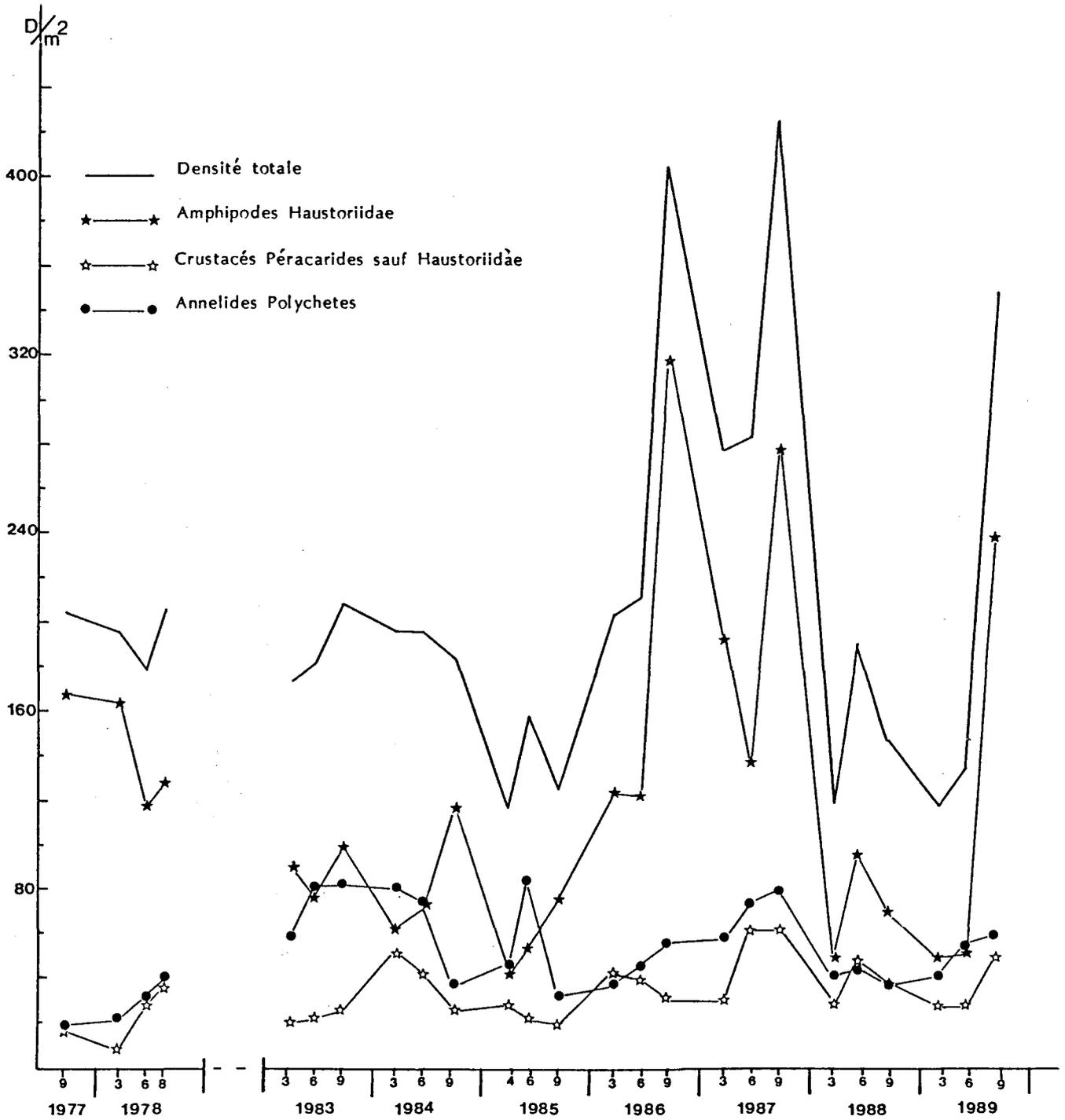
La densité totale de l'endofaune de la radiale R14 se situe entre 170 et 210 individus par m^2 de 1977 à 1984 (fig. 3.8) ; elle reste relativement stable malgré quelques variations interannuelles (+13% à -12%) ou intersaisonniers (+ 15 % à - 9 %). Elle baisse momentanément en 1985, se situant aux environs de 120 ind./ m^2 en mars et septembre, puis retrouve les valeurs antérieures en mars et juin 1986 avant d'augmenter fortement en fin d'été, dépassant les 400 individus par m^2 . Les effectifs restent importants en 1987, avec la valeur de 280 individus par m^2 en mars et juin, et de 420 en septembre.

Cette évolution à la hausse des effectifs depuis mars 1985 s'arrête en 1988, année au cours de laquelle une baisse générale est enregistrée. Les densités trouvées, inférieures à celles de 1987 (de 33 % à 65 % selon la période d'observation), avoisinent les valeurs de 1985.

Points	Dates	%				μ			So	Sk
		Gr	Sgr	Sf	Sn	Q1	Md	Q3		
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
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
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
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
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
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
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

Tableau 3.5 : Comparaison des résultats granulométriques en R14
(situation estivale) en 1976, 1977, et de 1983 à 1989.

Fig.3.8 Evolution temporelle des densités faunistiques en R14



7 mars 1989	50 m	100 m	150 m	200 m	250 m	300 m	350 m	N/m ²
Némertes	-	+	+	+	+	+	+	+
Phyllodocidae	-	-	-	-	-	1.32	1.32	0.36
Nephtys sp	-	-	-	-	1.32	-	1.32	0.36
Paraonis fulgens	-	-	28.	46.68	24.	36.	32.	23.80
Spionidae	-	-	2.68	5.32	6.68	1.32	5.32	2.28
Arenicola marina	-	4.	18.68	5.32	6.68	-	-	4.96
Ophelia rathkei	-	32.	32.	-	2.68	1.32	1.32	9.92
Syllidae	-	-	-	-	-	1.32	-	0.20
Gastrosaccus spinifer	-	-	-	-	-	1.32	-	0.20
Eurydice sp	73.32	14.68	29.32	8.	1.32	2.68	1.32	18.68
Haustorius arenarius	1.32	1.32	8.	1.32	5.32	9.32	-	3.80
Urothoe brevicornis	-	6.68	10.68	50.68	70.68	52.	52.	34.68
Urothoe poseidonis	-	-	2.68	-	2.68	-	-	0.76
Bathyporeta sp	26.68	6.68	10.68	1.32	8.	5.32	10.68	9.92
Pontocrates sp	2.68	8.	10.68	8.	13.32	4.	10.68	8.20
Portunus latipes	-	-	1.32	-	-	-	-	0.20
Ammodytes tobianus	-	-	-	-	2.68	1.32	2.68	0.96
Total / m ²	104.	73.36	154.72	121.32	145.36	117.24	118.64	119.28

3 juin 1989	50 m	100 m	150 m	200 m	250 m	300 m	350 m	N/m ²
Némertes	+	+	+	+	+	+	+	+
Phyllodocidae	-	-	-	-	1.32	-	-	0.20
Nephtys sp	-	-	-	-	-	-	1.32	0.20
Lumbriconereis sp	1.32	-	-	-	-	-	-	0.20
Paraonis fulgens	-	36.	16.	73.32	48.	33.32	33.32	34.28
Spionidae	-	-	4.	-	4.	1.32	-	1.32
Capitellidae	1.32	1.32	-	-	-	-	-	0.36
Arenicola marina	-	18.68	18.68	5.32	16.	1.32	-	8.56
Ophelia rathkei	-	40.	33.32	-	-	-	-	10.48
Glyceridae	1.32	-	-	-	-	-	1.32	0.36
Gastrosaccus spinifer	-	-	-	-	-	-	2.68	0.40
Cumopsis Fagei	-	-	-	-	5.32	10.68	6.68	3.24
Eurydice sp	80.	5.32	6.68	-	-	-	-	13.16
Sphaeroma sp	5.32	-	-	-	-	-	-	0.76
Haustorius arenarius	5.32	4.	6.68	2.68	4.	2.68	-	3.64
Urothoe brevicornis	-	1.32	2.68	53.32	53.32	60.	24.	27.80
Urothoe poseidonis	-	2.68	1.32	1.32	1.32	-	-	0.96
Bathyporeta sp	1.32	12.	9.32	5.32	6.68	32.	64.	18.68
Pontocrates sp	-	13.32	5.32	24.	8.	13.32	5.32	9.88
Talorchestia sp	-	-	-	1.32	2.68	-	-	0.56
Ammodytes tobianus	-	-	-	-	-	-	4.	0.56
Total / m ²	95.92	134.64	104.	166.60	150.64	154.64	142.64	135.60

19 septembre 1989	50 m	100 m	150 m	200 m	250 m	300 m	350 m	N/m ²
Némertes	-	+	+	+	+	+	+	+
Phyllodocidae	-	-	1.32	-	-	-	-	0.20
Paraonis fulgens	-	20.	9.32	50.68	22.68	57.32	73.32	33.32
Spionidae	-	-	14.68	2.68	5.32	2.68	12.	5.32
Arenicola marina	-	8.	28.	14.68	18.68	-	-	9.92
Ophelia rathkei	-	25.32	46.68	5.32	4.	-	-	11.60
Gastrosaccus spinifer	-	-	-	-	-	13.32	8.	3.04
Eurydice sp	213.32	18.68	12.	2.68	2.68	8.	5.32	37.52
Haustorius arenarius	46.68	2.68	16.	8.	4.	2.68	-	11.44
Urothoe brevicornis	-	12.	48.	258.68	353.32	352.	173.32	171.04
Urothoe poseidonis	-	-	6.68	18.68	13.32	-	-	5.52
Bathyporeta sp	189.32	21.32	36.	12.	21.32	38.68	26.68	49.32
Pontocrates sp	-	4.	4.	8.	18.68	30.68	2.68	9.72
Ammodytes tobianus	-	-	-	-	-	1.32	-	0.20
Total / m ²	449.32	112.	222.68	381.40	464.	506.68	301.32	348.16

Tableau 3.6 : Résultats faunistiques en R14 (Nbre d'ind./m²)

Les valeurs notées en 1989 (tabl.3.6) tant en mars (119 ind./m²) qu'en juin (136 ind./m²) confirment cette baisse, et sont les plus faibles enregistrées à ces deux périodes de l'année sur ce site (tabl.3.7). Par contre, la densité totale de l'endofaune augmente fortement en septembre (348 ind./m²) de la même façon qu'en 1986 et 1987.

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 3.9). 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 comprises entre 200 et 250 individus par m² en 1986 et 1987, redescendant à 75 individus en juin 1988 et à 10 en mars 1989. Même si la densité de cet amphipode augmente significativement par la suite, le peuplement est à nouveau dominé par *Urothoë brevicornis*.

Les deux autres amphipodes haustoriidés, *Haustorius arenarius* et *Urothoë poseidonis*, présentent peu de fluctuations (entre 0 et 11 ind./m²). Leur maximum de densité est observé en septembre.

Les annélides polychètes représentent plus du tiers du peuplement en mars et juin 1989, respectivement 35% et 41%, pourcentages plus importants que ceux enregistrés les trois années précédentes aux mêmes périodes (tabl.3.8). Leur densité maximale est notée en septembre (60 ind./m²) malgré la baisse de leur représentativité.

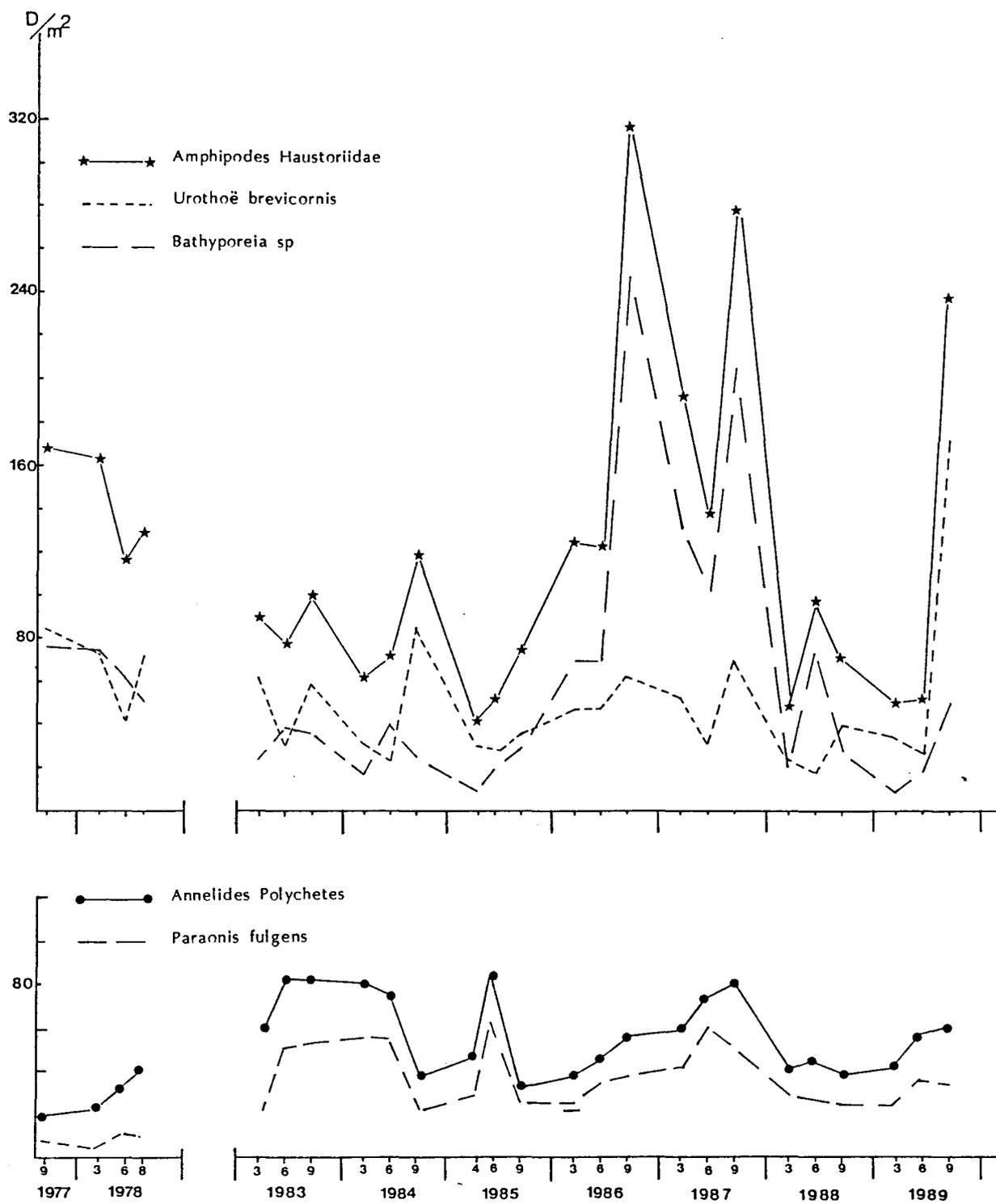
Paraonis fulgens est l'espèce la mieux représentée (24-34 ind./m²), expliquant à elle seule les variations de densité totale des annélides polychètes. Le maximum d'*Arenicola marina* (10 ind./m²) est observé en septembre.

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.* (une valeur maximale de 37 ind./m² est observée en septembre comme en 1987, et non en juin comme en 1988) et de

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%

Tableau 3.7 : Evolution des densités totales de l'endofaune en R14.

Fig.3.9 Evolution temporelle des densités
de deux groupes d'invertébrés benthiques en R14



		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

* = Sauf Amphipodes haustoriidae

** = Sauf Nemertes.

Tableau 3.8 : Comparaison des densités (nbre moyen d'ind./m²)
et des pourcentages des principaux groupes faunistiques
sur l'ensemble de la radiale R14

Pontocrates sp. (de 8 à 10 ind./m² tout au long de l'année 1989, soit des valeurs situées au-dessous de la moyenne de ce genre sur ce site).

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 Sciottot.

L'étude réalisée sur *Urothoë brevicornis* dans l'anse de Sciottot 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 de mars à septembre 1983 lors de la première année de Surveillance. Les travaux entrepris les années suivantes se limitent donc à la densité et à la répartition spatiale.

Pour l'interprétation des résultats (tabl. 3.9), 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 mortalité, après la ponte, en juin).

Sept 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.

Au cours du cycle 1985-1986, une augmentation importante des densités apparaît de septembre à mars (+34%), contrairement à la baisse généralement enregistrée pendant cette période. L'absence de mortalité chez cette espèce au printemps 1986 est également surprenant.

La mortalité moyenne d'*Urothoë brevicornis* calculée sur ces sept cycles est de 32% en automne-hiver, de 25% au printemps, de 49% sur l'ensemble du cycle.

Le cycle 1988-1989 se caractérise par :

- un effectif moyen peu élevé en septembre 1988 (40 ind./m²) le plus faible après celui de septembre 1985 (35 ind./m²) ;

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						

Tableau 3.9 : Evolution des effectifs moyens d'*Urothoë brevicornis* en R14
(Nbre d'ind./m²)

- des taux de mortalité inférieurs aux moyennes saisonnières, respectivement 14%, 20%, et 31%, ce dernier pourcentage étant le taux de mortalité annuelle le plus bas noté pour cette espèce sur cette radiale, exception faite du cycle 1985-1986 particulier déjà cité.

La répartition spatiale de cette espèce se traduit par un phénomène de désaffectation du haut de l'estran (absence totale d' *Urothoë brevicornis* au point 50 m depuis 1984, baisse des effectifs tant en nombre qu'en pourcentage aux points 100 m et 150 m). Le maximum de densité s'observe dans la moitié inférieure de l'estran, aux points 250 m et 300 m.

On note toutefois en septembre 1989 la présence d'effectifs importants (250 à 350 ind./m²) en milieu d'estran, conséquence probable d'un bon recrutement.

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) ainsi qu'au droit du sémaphore du cap de Flamanville (point SEM ; fig. 1.5) ; 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

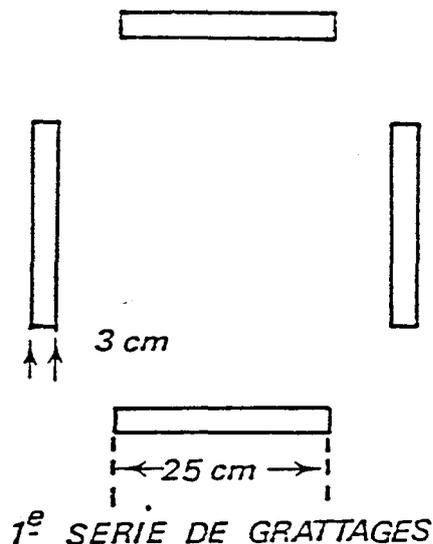
A la pointe du Rozel, 4 points de la radiale R4 sont échantillonnés en septembre dans la ceinture à *Balanus balanoides* à raison d'un point par strate. Au droit du sémaphore, et à partir de 1983, un point (SEM) est retenu comme représentatif de l'ensemble de la ceinture à l'exception de la frange supérieure. 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.

Les densités des principales espèces accompagnatrices sont évaluées à chaque point à partir d'une surface unitaire de 1/16 m² (quadrat 0,25 m x 0,25 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 3.10 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.

Le recrutement printanier observé en 1989 à la pointe du Rozel est du même ordre de grandeur que ceux de 1978, 1984 et 1988 (100 à 150 ind./m²/jour). Tous ces recrutements sont faibles, comparés à ceux des autres années notamment celui de 1986 (3600 ind./m²/jour).

En pourcentage du recrutement annuel, le recrutement printanier de 1989 (89%) est cependant à rapprocher de celui de 1986 (90%) ; en 1984 et 1988, il ne représentait que 71%.

La valeur moyenne du recrutement printanier, calculée sur les sept années d'étude de Surveillance, est de 1 300 ind./jour/m² , soit 89 % du recrutement annuel moyen.

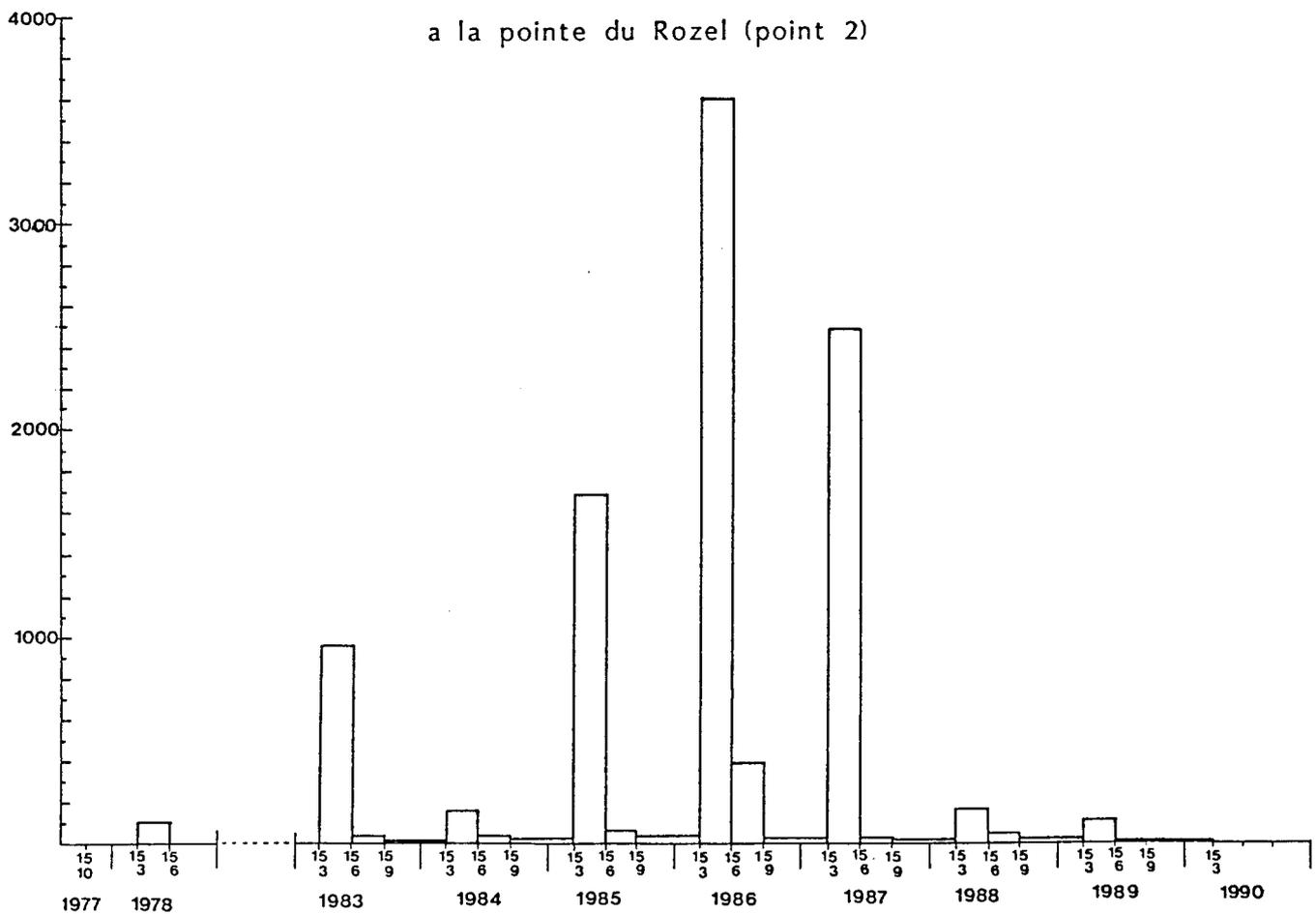
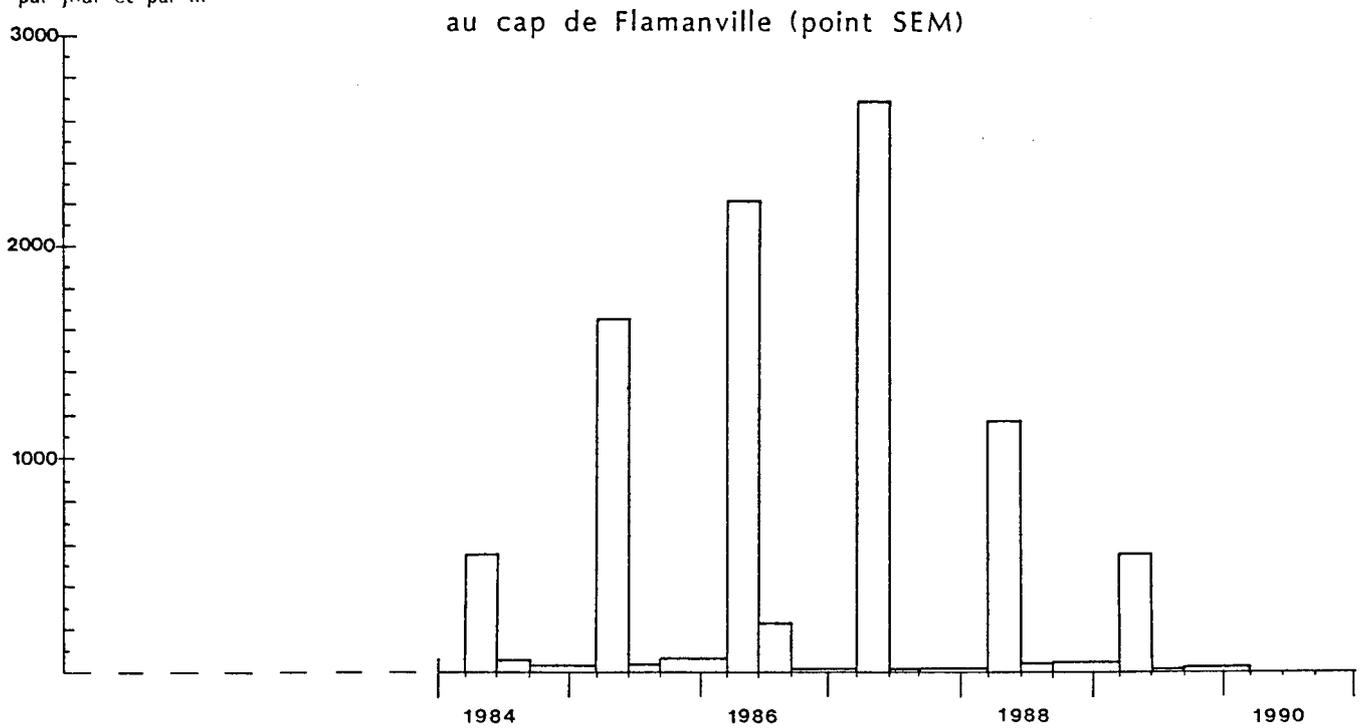
Au cap de Flamanville, le recrutement printanier de 1989 est identique à celui de 1984 (550 ind./jour/m²). Il est supérieur à celui du Rozel tant en importance numérique qu'en pourcentage du recrutement annuel (92%).

Aux deux points d'observation, le recrutement printanier présente des variations d'une année à l'autre : l'amplitude de ces fluctuations est moindre au cap de Flamanville au cours de la période 1984-1989. 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. A la pointe du Rozel, il est en règle générale supérieur au recrutement automno-hivernal, exception faite en 1989 , alors qu'au cap de Flamanville le constat inverse est fait, excepté pour les années 1984 et 1986.

Sur les six années de Surveillance communes aux deux points, le recrutement moyen au niveau de la mi-marée en zone intertidale est, en nombre d'individus par jour et par m² , de 1415 au printemps (94,1 %), de 70 en été (4,6 %), et de 19 en automne-hiver (1,3 %).

Fig.3.10 Etude de la recolonisation par les crustacés cirripèdes

Nb d'individus
par jour et par m²



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

L'observation des densités de cirripèdes (tabl 3.10) montre des variations pluriannuelles importantes à la pointe du Rozel, moindres au cap de Flamanville, en fonction de la surface colonisée de substrat d'une part, de l'importance du recrutement (surtout printanier) d'autre part.

Pour la deuxième année consécutive, le substrat est colonisé à 100 % sur l'ensemble de la ceinture à *Balanus balanoides*. Malgré cela, suite aux deux derniers recrutements plutôt faibles, la baisse des densités se poursuit en 1989 : elle est plus importante au cap de Flamanville (-32%) qu'à la pointe de Rozel (-25 % en moyenne).

L'examen de la densité des cirripèdes en place en septembre et du recrutement printanier précédent (fig.3.11) montre qu'une relation peut être établie entre ces deux données au cap de Flamanville : l'accroissement du recrutement de 1984 à 1987 se traduit par une augmentation régulière des densités observées en fin d'été. Il n'en est pas tout à fait de même au Rozel où à l'important recrutement de 1986 (bien supérieur à tous les autres) suit une baisse des densités à un niveau inférieur à celui de 1983, année où le recrutement était bien plus faible.

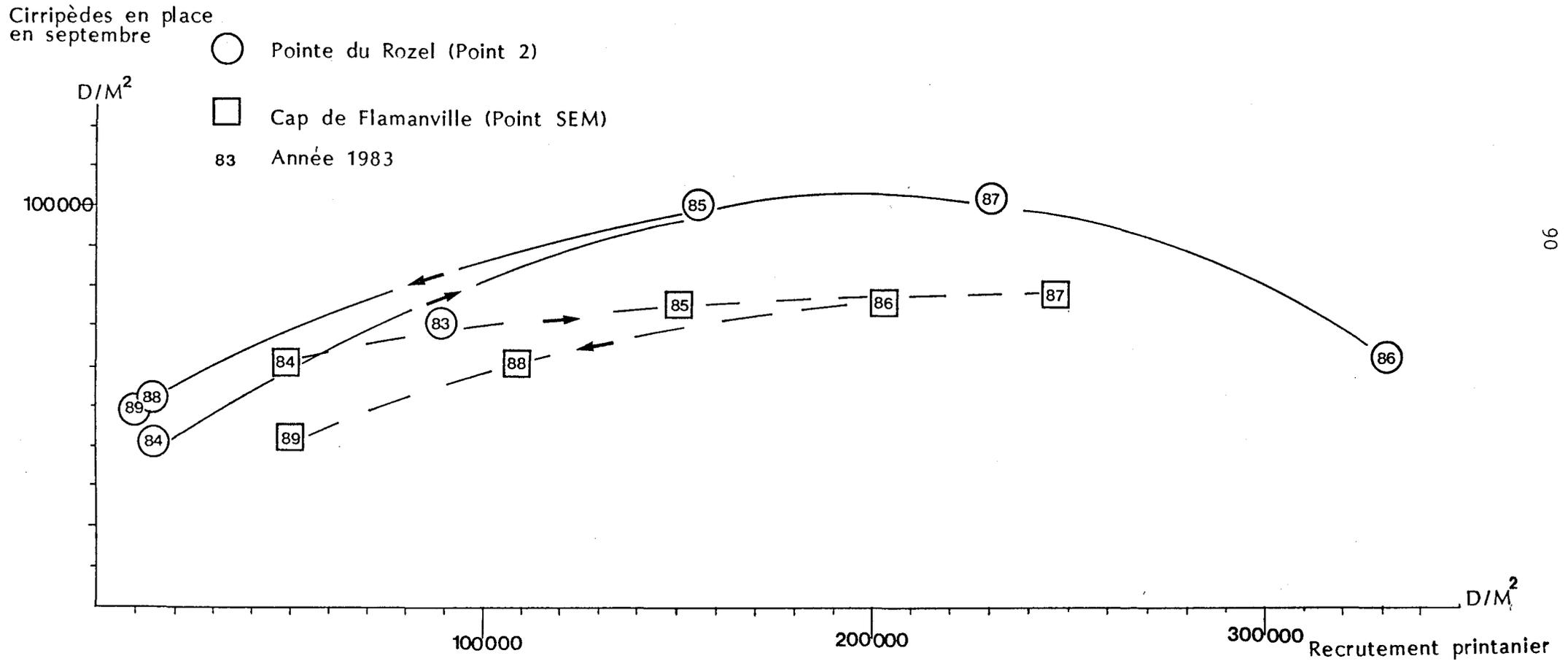
Le recrutement étant quasiment identique aux deux points de mesure en 1985, les densités sont plus d'un tiers supérieures au Rozel en septembre suivant. La même observation est faite en 1987.

Au sémaphore, les densités sont identiques en septembre 1984 et 1988 pour des recrutements allant du simple au double entre ces deux années ; en 1989 les densités sont inférieures de 32% par rapport à 1984, alors que pour ces deux années les recrutements sont égaux.

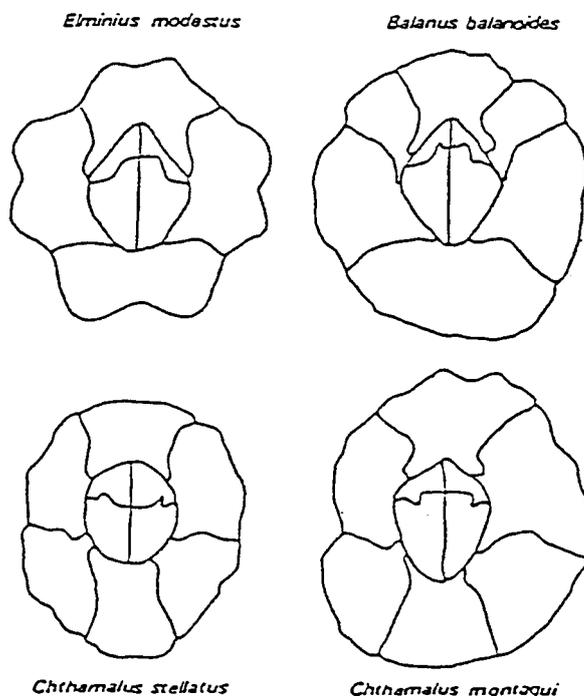
A la pointe du Rozel, l'observation est inverse : les densités notées en 1988 et 1989 sont supérieures à celles de 1984 (respectivement +27% et +14%) pour un recrutement égal (1988) ou inférieur de 34% (1989) à celui de 1984.

Un taux plus important de mortalité est donc constaté au cap de Flamanville au cours des derniers étés.

FIG.3.11 Variations des densités de cirripèdes en place en septembre en fonction du recrutement printanier.



Les proportions des différentes espèces de cirripèdes sont calculées à chaque point (tabl. 3.11). Quatre espèces sont en compétition pour l'espace, à savoir : *Balanus balanoides*, *Elminius modestus*, *Chthamalus stellatus* et *Chthamalus montagui*.



La baisse des densités totales des individus se répercute principalement sur *Balanus balanoides*, dont les effectifs chutent de 30 % en moyenne en 1989 sur l'ensemble de la zone d'étude. Cette espèce domine cependant très largement le peuplement des cirripèdes, représentant de 85% à 88% des individus selon les points à la pointe du Rozel, 80% au cap de Flamanville.

Elminius modestus présente un comportement différent aux deux zones de prélèvement : au Rozel, ses effectifs moyens sont en hausse (+22%) stoppant ainsi la décroissance observée depuis 1985 ; au cap de Flamanville, ils sont en baisse (-62%).

Quant aux chthamales, si leur nombre diminue globalement sur le site (-8% à -15%), leur pourcentage augmente : au Rozel il atteint seulement 3% mais au sémaphore il dépasse 18%. Des deux espèces répertoriées, *Chthamalus stellatus* était la mieux représentée au cap de Flamanville de 1983 à 1987 ; ses effectifs oscillaient entre 2 000 et 6 000 individus par m², pendant que ceux de *Chthamalus montagui* variaient entre 1 000 et 2 000. L'année 1988 est marquée par l'absence totale de la première espèce en ce point et par l'importance croissante de la seconde

	BALA BAL		ELMI MOD		CHTH STE		CHTH MON	
	%	D	%	D	%	D	%	D
Rozel-Point 1								
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
Rozel-Point 2								
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
Rozel-Point 3								
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
Rozel-Point 4								
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
FLAMANVILLE POINT SEM								
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

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

TABLEAU 3.11 : Comparaison des pourcentages et des densités des différentes espèces de cirripèdes à la pointe du Rozel et au cap de Flamanville.

tant en densité qu'en pourcentage. En 1989, la baisse globale des effectifs est la résultante de la diminution de *Chthamalus montagui* et du retour de *Chthamalus stellatus* (1500 ind./m²). Le comportement de ces deux espèces est moins discernable au Rozel où elles sont beaucoup moins représentées.

La nature du substrat (granitique au cap de Flamanville, schisteuse 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.

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. 3.12). Selon l'espèce considérée, la fluctuation de ses effectifs par rapport à l'année antérieure peut différer d'un point à un autre. Cependant une tendance se dégage.

En 1989, les densités de *Patella sp.* (sauf au point 1) augmentent alors que celles de *Littorina saxatilis* (sauf au point 2), de *Littorina neritoïdes* et de *Lasea rubra* (sauf au point 3) diminuent. Quelques *Gibbula umbilicalis* et *Gibbula pennanti* sont répertoriées au Rozel mais pas au cap de Flamanville.

Sur l'ensemble de la période 1977-1989 (avec l'interruption des observations de 1979 à 1982) les variations de densité sont désordonnées et difficilement interprétables. L'étude se limite à une suite de constats. Par exemple, en 1977-1978, la densité moyenne de *Patella sp.* sur l'ensemble de la radiale R4 du Rozel est comprise entre 111 et 123 ind./m² ; à compter de 1983, elle est moitié moindre et décroît jusqu'en 1987 (45 ind./m²), pour augmenter à nouveau au cours des deux dernières années. Au sémaphore, les densités se situent entre 80 et 200 pendant la même période, avec un minimum en 1986.

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.

	PATE sp.	LITT SAX	LITT NER	GIBB UMB	GIBB PEN	THAI LAP	OCEN ERI	LASE RUB	MODI BAR
Rozel - Point 1									
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	-	-	-	-
Rozel - Point 2									
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	-
Rozel - Point 3									
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	-
Rozel - Point 4									
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
Rozel - (1-4)									
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
Sésaphore									
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

Légende : PATE sp. = *Patella sp.*

LIIT NER = *Littorina neritoides*

GIBB PEN = *Gibbula pennanti*

OCEN ERI = *Ocenebra erinaceus*

MODI BAR = *Modiolus barbatus*

LITT SAX = *Littorina saxatilis*

GIBB UMB = *Gibbula umbilicalis*

THAI LAP = *Thais lapillus*

LASE RUB = *Lasea rubra*

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

TABLEAU 3.12 : Comparaison des densités (nbre d'ind./m²) des différentes espèces de mollusques.

3.4. ZOOBENTHOS SUBLITTORAL - ETUDE DYNAMIQUE DE NUCULA NUCLEUS

L'étude de Projet avait permis de mettre en évidence dans le secteur proche du cap la prépondérance des fonds grossiers et en particulier du faciès à *Nucula nucleus*. L'étude de cette espèce porte sur la densité et la structure démographique à partir d'un échantillonnage réalisé en un point à une seule période de l'année. L'observation de l'état ponctuel de la reproduction et le calcul du poids sec de matière organique ont été réalisés en tant que complément d'information à l'étude de Surveillance.

3.4.1. Méthodologie

3.4.1.1. Modalité d'échantillonnage

Le point retenu (G 658) est situé au sud du cap de Flamanville (fig. 1.5), dans une zone où le substrat est constitué d'affleurements rocheux emprisonnant des taches de sables grossiers. Des échantillons d'1/8 m² ont été réalisés à la benne Hamon à bord du N/O Thalia le 23 septembre 1989. Le tamisage est effectué sur maille ronde de 1 mm. Suite au problème rencontré en 1987 (seulement 19 nucules trouvées sur l'ensemble des prélèvements) une attention particulière est portée, d'une part sur le positionnement du bateau par rapport au point théorique, d'autre part sur la qualité des prélèvements effectués. Sur la trentaine de prélèvements réalisés, onze sont conservés, les seuls contenant des nucules directement observables sur le tamis. Le matériel formolé est trié puis analysé au laboratoire.

3.4.1.2. Analyse des stries de croissance

L'analyse des stries est faite à partir de l'examen extérieur des coquilles. L'observation à l'oeil nu, complétée par un examen à la loupe binoculaire, permet de classer chaque nucule selon son âge, après attribution d'un nombre de stries, leur annuité ayant été démontrée. Chez les individus âgés à croissance faible, la strie la plus récente s'inscrit au bord de la coquille, voire dans l'épaisseur ; la première strie devient moins visible. L'interprétation de l'âge de ces nucules devient plus délicate.

3.4.1.3. Mesure de la taille - choix du paramètre

La longueur a été retenue en raison de sa meilleure reproductibilité ; les mesures sont effectuées à l'aide d'un pied à coulisse électronique relié à un enregistreur de données. Ces dernières sont transférées ensuite sur une disquette pour un traitement ultérieur.

3.4.1.4. Etat de reproduction

L'examen extérieur des gonades à la loupe binoculaire permet de classer les individus selon 5 stades d'évolution définis lors de l'étude de Projet :

- Stade 1 "gonades vides" : l'absence de produits sexuels apparents rend le sexe indéterminable ; les gonades présentent une enveloppe transparente laissant bien voir l'hépatopancréas.
- Stade 2 "maturation des gonades" : les gonades se remplissent de produits sexuels ; les testicules, tout d'abord d'aspect diffus, se raffermissent et prennent une couleur blanc-laiteux. Les ovaires présentent des oeufs de forme polygonale, accolés les uns aux autres pour former une couche dense de couleur jaune-marron.
- Stade 3 "gonades mûres" : les gonades sont bien remplies et ne semblent plus évoluer ; elles occupent alors une part importante du volume interne de la coquille.
- Stade 4 "gonades partiellement vides" : les gonades contiennent du sperme actif et des oeufs mûrs mais en quantité moindre qu'au stade précédent ; les oeufs sont individualisés ou par petits paquets. L'hépatopancréas réapparaît sous la gonade.
- Stade 5 "l'après-ponte" : l'absence de tout produit sexuel rend le sexe indéterminable, comme au stade 1, mais l'enveloppe transparente de la gonade a un aspect très détendu comme au stade 4. Nous sommes en présence de nucléus qui viennent de pondre.

L'observation de l'état de maturation des gonades est faite pour chaque classe d'âge sur un lot de 30 individus, sauf pour les catégories

aux effectifs insuffisants. Le sex-ratio et le pourcentage des stades de maturité sont établis pour ces mêmes lots.

3.4.1.5. Calcul du poids sec de matière organique

CHARDY et al. (1984) ont établi la relation allométrique entre la hauteur (H) exprimée en mm et le poids sec de matière organique (W) exprimé en mg :

$$\log W = 1,52 \log H - 0,23$$

avec un coefficient de corrélation $r = 0,95$.

Compte tenu de la relation établie entre la hauteur et la longueur, nous obtenons :

$$\log W = 1,52 \log (L - 0,622) - 0,18$$

Le poids sec de matière organique est ainsi obtenu pour chaque classe d'âge en considérant sa longueur moyenne.

3.4.2. Résultats

3.4.2.1. Densité

Les résultats obtenus sont exprimés dans le tableau suivant dans lequel sont indiqués le nombre d'individus trouvés dans chaque benne (correspondant à une densité en nombre pour $1/8 \text{ m}^2$) et la densité moyenne (en nombre par m^2) sur l'ensemble des prélèvements :

Numéro benne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	D/m ²
Nombre d'individus	115	102	86	46	44	43	42	41	17	15	13	410

Les densités observées varient de manière relativement importante d'une benne à l'autre ($\bar{x} = 51 \pm 35$ nœuds par $1/8 \text{ m}^2$) d'une part, d'une année sur l'autre d'autre part :

Année	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
D/m ²	1139	451	351	729	19	863	410

La difficulté de l'échantillonnage sur ce fond très hétérogène se confirme à la vue de ces résultats.

3.4.2.2. Structure démographique

Le traitement des nucules récoltées en septembre 1989 est en cours, un problème technique retardant son déroulement. Les résultats seront présentés dans le rapport concernant l'année 1991, l'étude du domaine sublittoral étant désormais prévue tous les deux ans.

3.5. CONCLUSION

3.5.1. Phytobenthos

L'éclaircissement du peuplement de *Fucus serratus* du côté mer se poursuit inexorablement depuis 1983. Il semble désormais que l'érosion se fasse aussi sentir légèrement sur la partie centrale du peuplement où les valeurs de biomasse de mars en particulier baissent d'année en année.

Le diamètre des stipes de *Fucus serratus* restant à un niveau faible depuis 1985, il est possible que ceci procure une fragilité accrue aux algues.

Des conditions météorologiques exceptionnelles en février 1990 (tempêtes répétées) ont contribué à arracher des thalles plus nombreux que d'ordinaire. Il n'est cependant pas possible pour l'instant de conclure à un accroissement de la fragilité du peuplement se reportant sur une diminution de la biomasse globale qui est effectivement constatée.

3.5.2. Zoobenthos

La densité du peuplement des substrats meubles intertidaux est stable jusqu'en 1984, aux alentours de 200 ind./m². Elle baisse de 20 % à 40 % suivant les saisons en 1985, puis augmente fortement en 1986 et 1987, atteignant 400 ind./m² en fin d'été. En 1988, une baisse générale est enregistrée, les densités trouvées avoisinant les valeurs notées en 1985. Si des valeurs identiques (120-130 ind./m²) sont répertoriées en mars et juin 1989, elles augmentent fortement en septembre (348 ind./m²).

L'amphipode *Urothoë brevicornis* présente des variations d'effectifs très importantes et très irrégulières. La mortalité observée pendant l'hiver 1989 est faible. La densité relevée en septembre est la plus forte notée sur ce site (171 ind./m²). La désaffection de cette espèce pour les hauts niveaux se confirme, le maximum de densité s'observant au niveau de la mi-marée.

En ce qui concerne les substrats durs intertidaux, la baisse des recrutements de cirripèdes observée en 1988 tant à la pointe du Rozel qu'au cap de Flamanville continue en 1989. 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 sur *Balanus balanoides* (qui domine cependant très largement ce peuplement : de 85% à 88% selon les points au Rozel, 80% au cap de Flamanville).

Si les effectifs d'*Elminius modestus* sont en hausse au Rozel (+22%), ils décroissent au sémaphore (-62%).

BIBLIOGRAPHIE

- CHARDY (P.), GUILLAUMONT (B.) et HAMON (D.), 1984.- Etude dynamique de la population de Nucula nucleus (bivalve protobranche) du Cap de Flamanville (Manche).- Oceanol. Acta, **7(1)** : 103-112.
- FRIEDMANN (G.M.), 1962.- On sorting, 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, 2ème cycle, juin 1977-juin 1978.- Rapp. interne IFREMER DERO-86.22-EL.
- QUEHEN (M.), 1977.- Recensement et fonctionnement d'une population de Fucus serratus L. Aspects du peuplement. Site de Paluel.- Mémoire de fin d'études E.N.I.T.A. de Dijon, Quétigny.
- 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 :

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

Jérôme HUET
pour le tri et l'identification du plancton,

Daniel WOERHLING
pour l'informatique.

– à la **Station IFREMER de OUISTREHAM** par :

Dominique MIOSSEC

avec la collaboration de :

André CARPENTIER, Liliane FIANT 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 juillet à septembre ont été effectuées à bord du chalutier artisanal "le Cap de Carteret" ou "la Schôle".

L'échantillonnage du zooplancton et les relevés hydrologiques ont été réalisés aux mêmes points qu'en 1988 : le point canal d'amenée, le point rejet et deux points hors tache thermique (3 et 11). La position de ces trois points est indiquée sur la figure 1.5.

Les mesures sont faites à la renverse de courant (renverse de flot, environ trois heures après la pleine mer). La date des campagnes est choisie, dans la mesure du possible, 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 traict 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}°C pour la température et $50 \cdot 10^{-2} \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 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 μm 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 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 1 250 μm .

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 traict réellement oblique, depuis le fond jusqu'en surface à vitesse de 2 noeuds environ (1 m.s^{-1}). Le volume filtré au cours d'un simple traict oblique (comprenant la descente puis la remontée du filet) a varié entre 58 m^3 au canal d'amenée et 613 m^3 au point 3. Les données concernant chaque traict (sonde, durée, volume filtré) sont indiquées dans l'annexe 4.1.

Depuis 1984, le Neuston est totalement immergé, ceci afin d'obtenir des volumes filtrés plus justes (par mer agitée, même faiblement, l'immersion aux 2/3 n'était que "théorique").

En 1989, comme en 1988, le neuston a été utilisé simultanément en traict de surface et en traict oblique ; 2 ou 3 traicts obliques sont réalisés à la suite en fonction de la profondeur de façon à réaliser un traict de durée similaire.

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 traict, les filets sont rincés à l'eau de mer afin de rassembler les planctones 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 m³). 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 4.4.

L'exploitation de ces résultats pour eux-mêmes n'a pu, cette année encore, être incluse dans le chapitre hydrobiologie de la partie 2, en raison du retard pris dans la mise au point de l'outil informatique.

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

Figure 4.1 HOMARUS GAMMARUS Tot. Larves

Prélèvements Surface, tous points

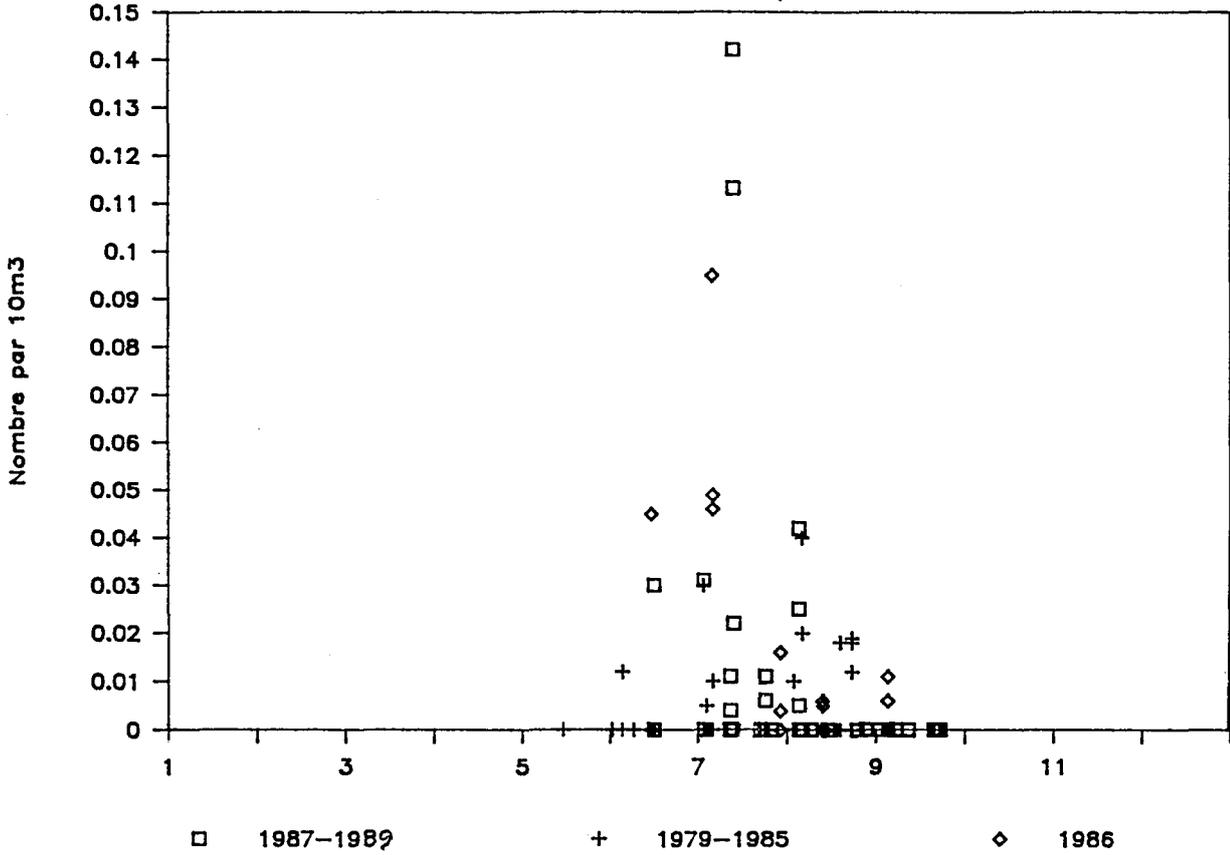
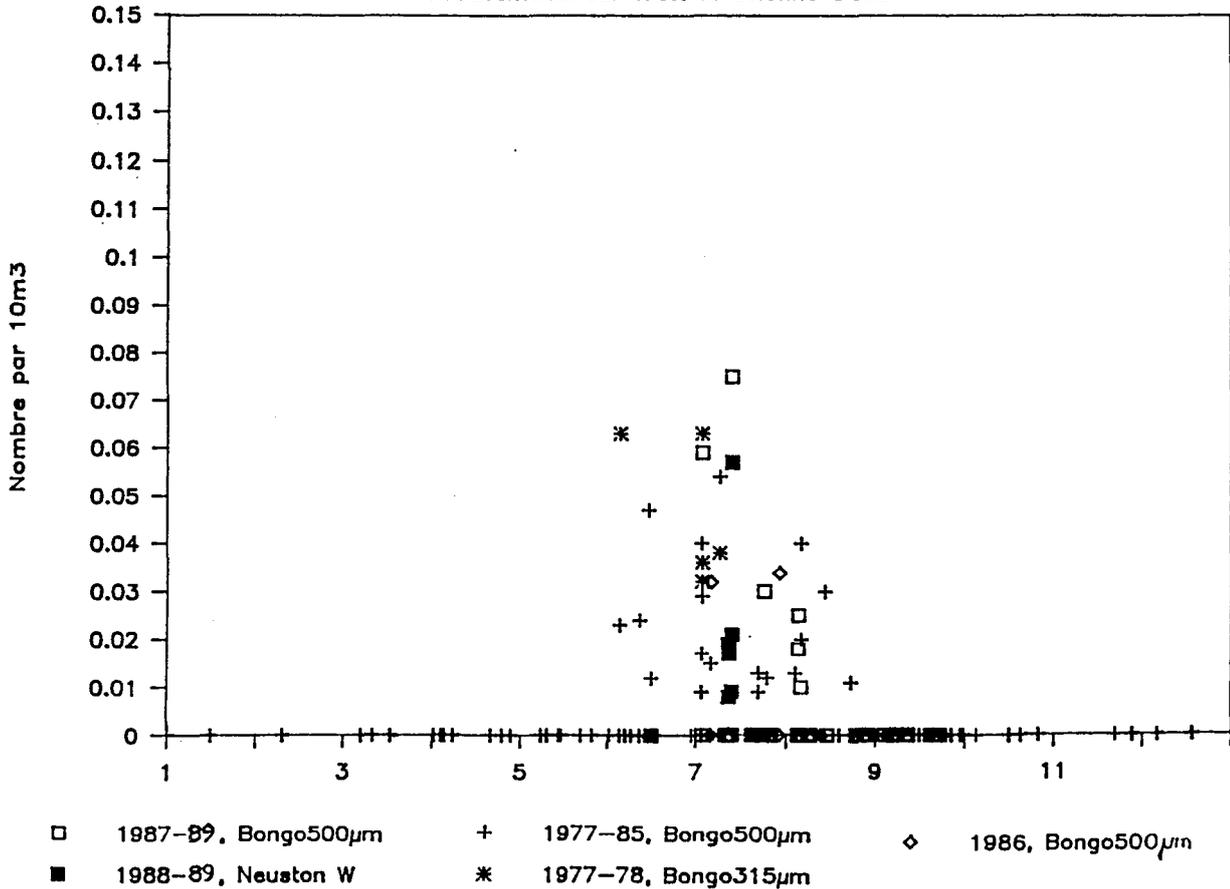


Figure 4.2 HOMARUS GAMMARUS Tot. Larves

Prélèvements sur toute la colonne d'eau



fonctionnement progressif (1986). Toutes les densités observées y figurent, sans distinction du point où elles ont été trouvées.

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 en 1988 et 1989).

En observant ces deux figures, il apparaît que les densités importantes (supérieures à 0,09 larve par 10m³) relevées en 1986 et 1988, sont exceptionnelles et ne sont trouvées qu'en surface.

Les quelques larves récoltées en 1989 (7 au total) ayant toutes été trouvées au cours de la première campagne (le 11 juillet), les densités calculées sont données sous forme de tableau (4.1).

	Canal d'aménée	Rejet	Référence	Point 3
Neuston Surface	0	0	0,004 Stade 2	0,011 Stade 1
Neuton W (1)		0	0,008 Stade 2	0,017 Stade 1
Bongo	0	0	0,018 Stade 3	0

Tableau 4.1 – Densité des larves de homard, Homarus gammarus L. récoltées en 1989 au moyen du Neuston et du Bongo.

(1) Il a été effectué deux ou plusieurs traits obliques afin de filtrer un volume d'eau comparable à celui du trait de surface ; notons que pour le Bongo, il s'agit d'un trait oblique simple.

Ce tableau 4.1 montre qu'aucune larve de homard n'a été récoltée cette année dans le canal d'aménée et aux environs du rejet, ce qui rejoint les résultats 1988 (la plupart des larves avaient été récoltées aux points 3 et 11).

La prépondérance des stades 1 au point 3 et des stades plus âgés au point 11 (ou référence) notée en 1988 (IFREMER, 1990) se retrouve également cette année.

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

Comme pour le homard, la figure 4.3 permet de situer les résultats obtenus depuis 1987 par rapport aux résultats antérieurs, en distinguant les périodes 1977–85 et 1986. Toutes les densités y figurent, sans distinction du point où elles ont été trouvées. Ceci nous permet de constater ces dernières années la présence de larves d'araignée dès la première quinzaine de juillet.

Figure 4.3 MAIA SQUINADO Total Zoes

Tous points confondus

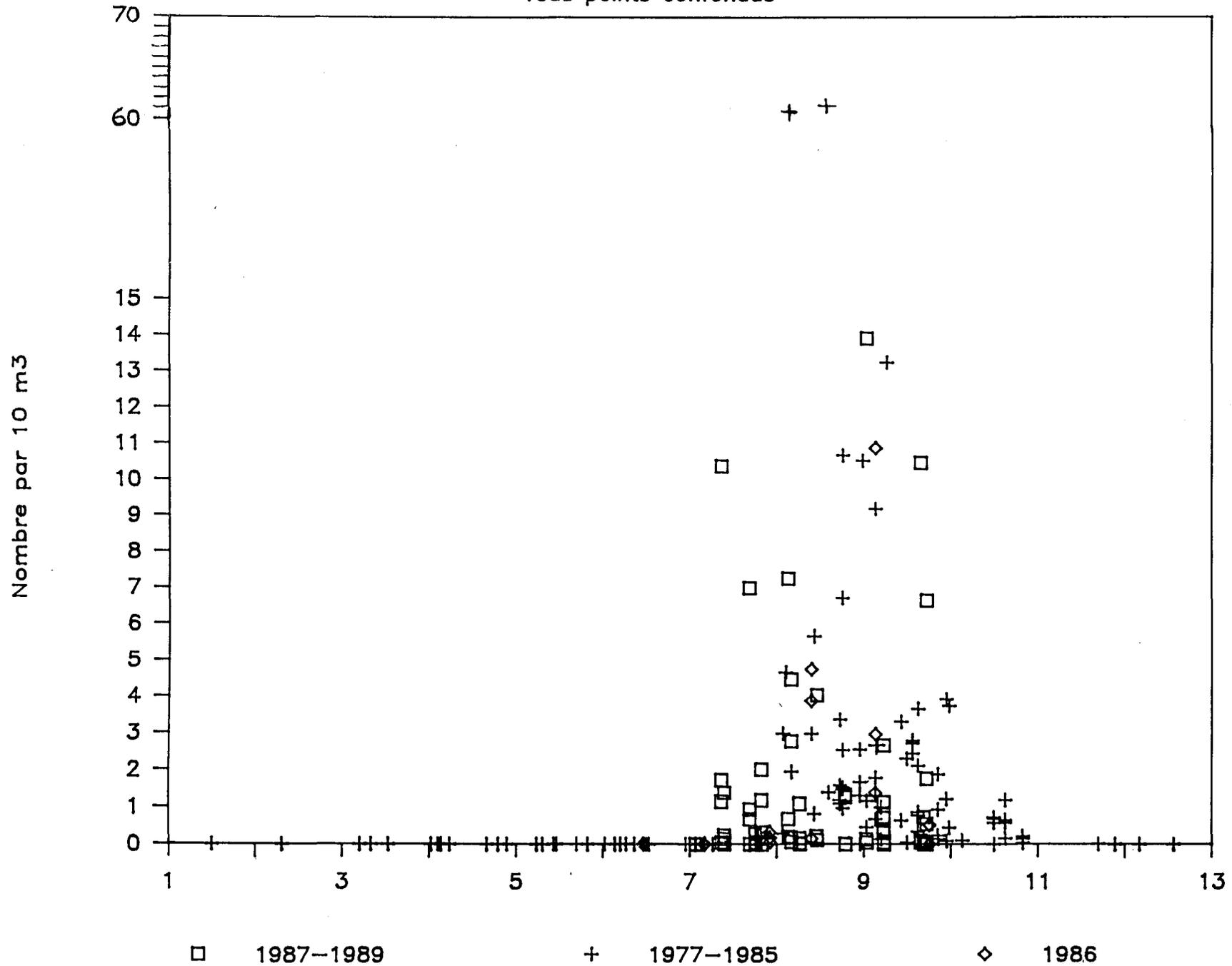


Figure 4.5

MAIA SQUINADO. ZOES Stade 1

Point 3 (9 pour 1987)

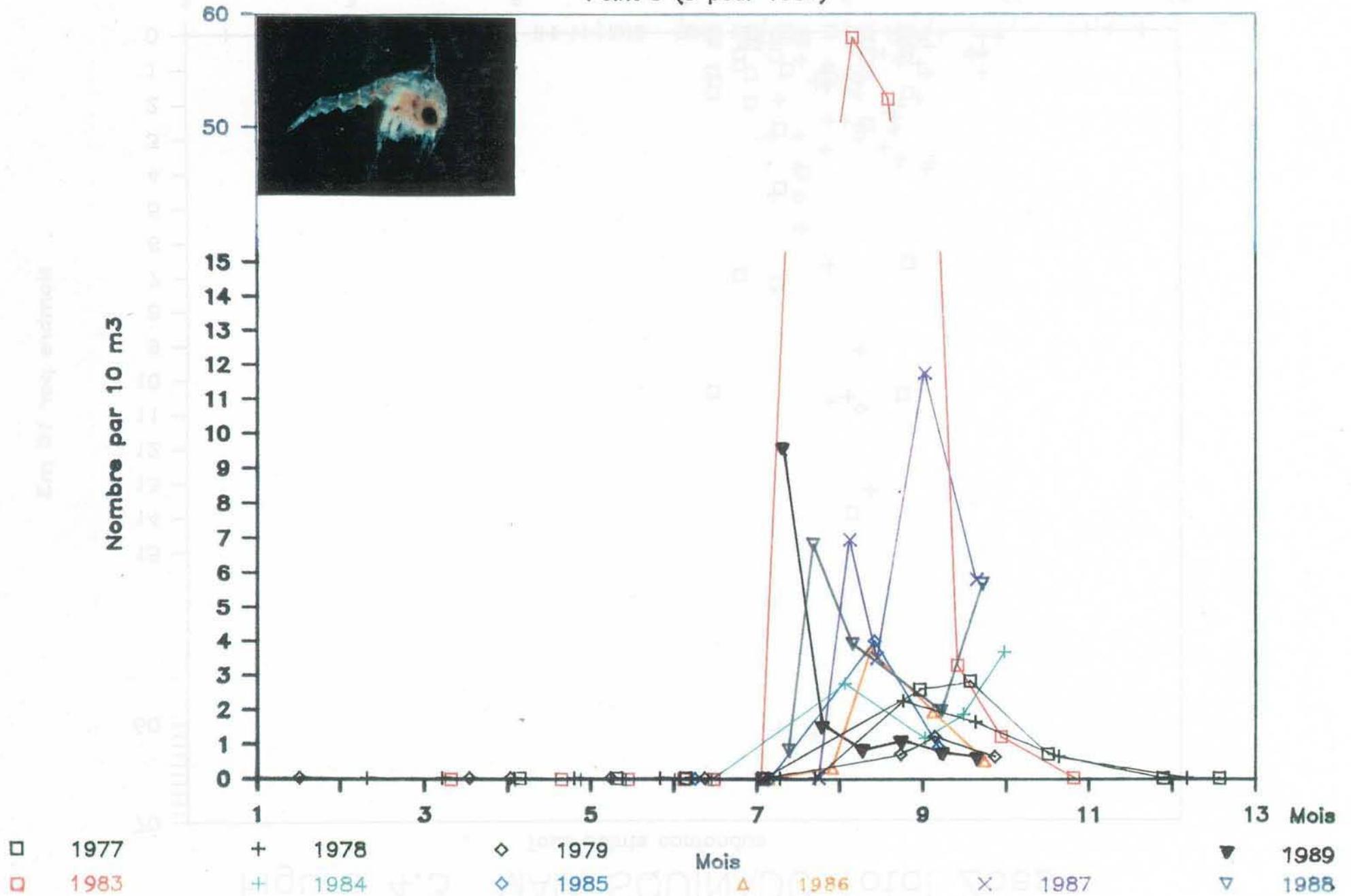


Figure 4.8 MAIA SQUINADO, ZOES Stade 1

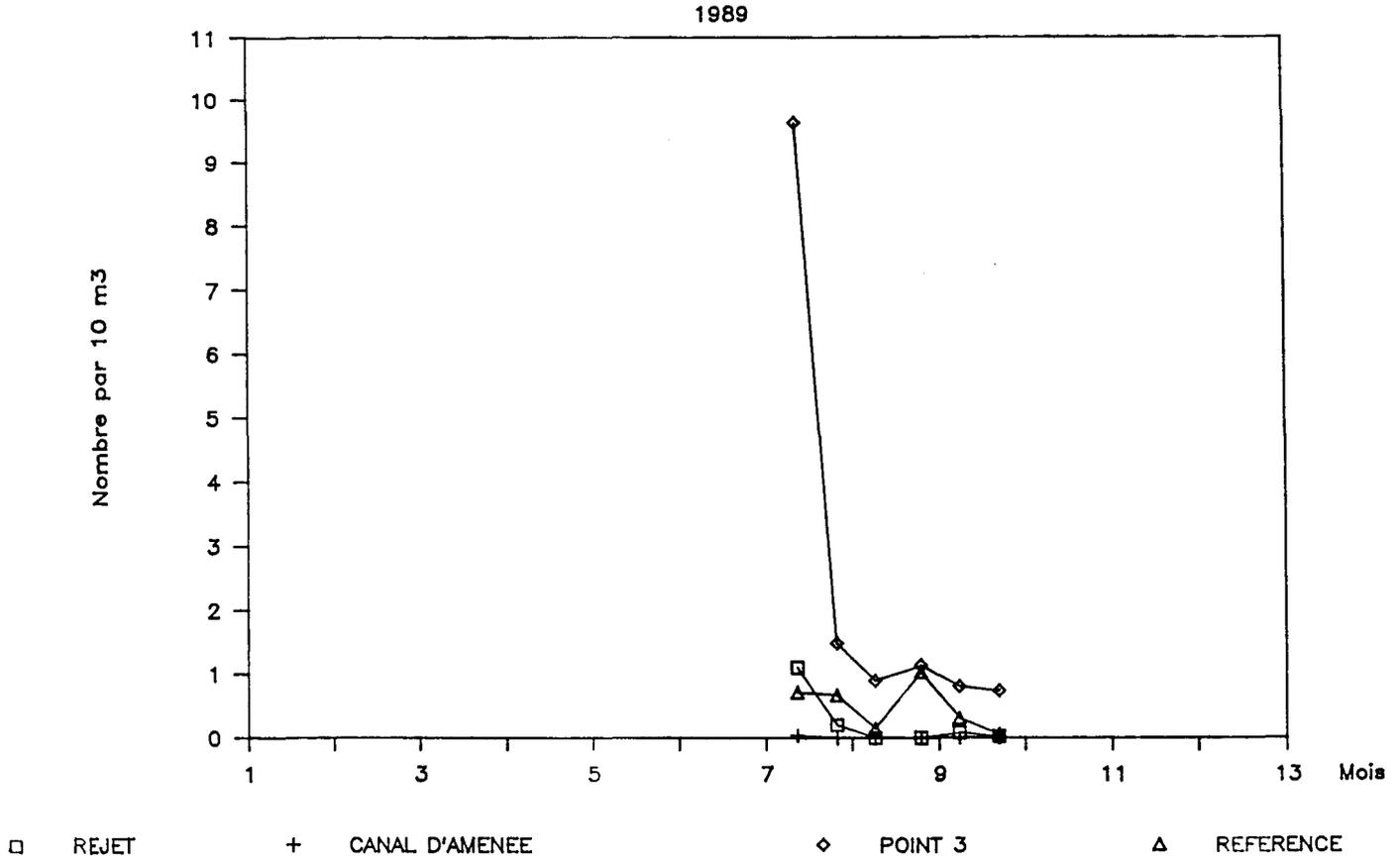


Figure 4.9 MAIA SQUINADO, ZOES Stade 2

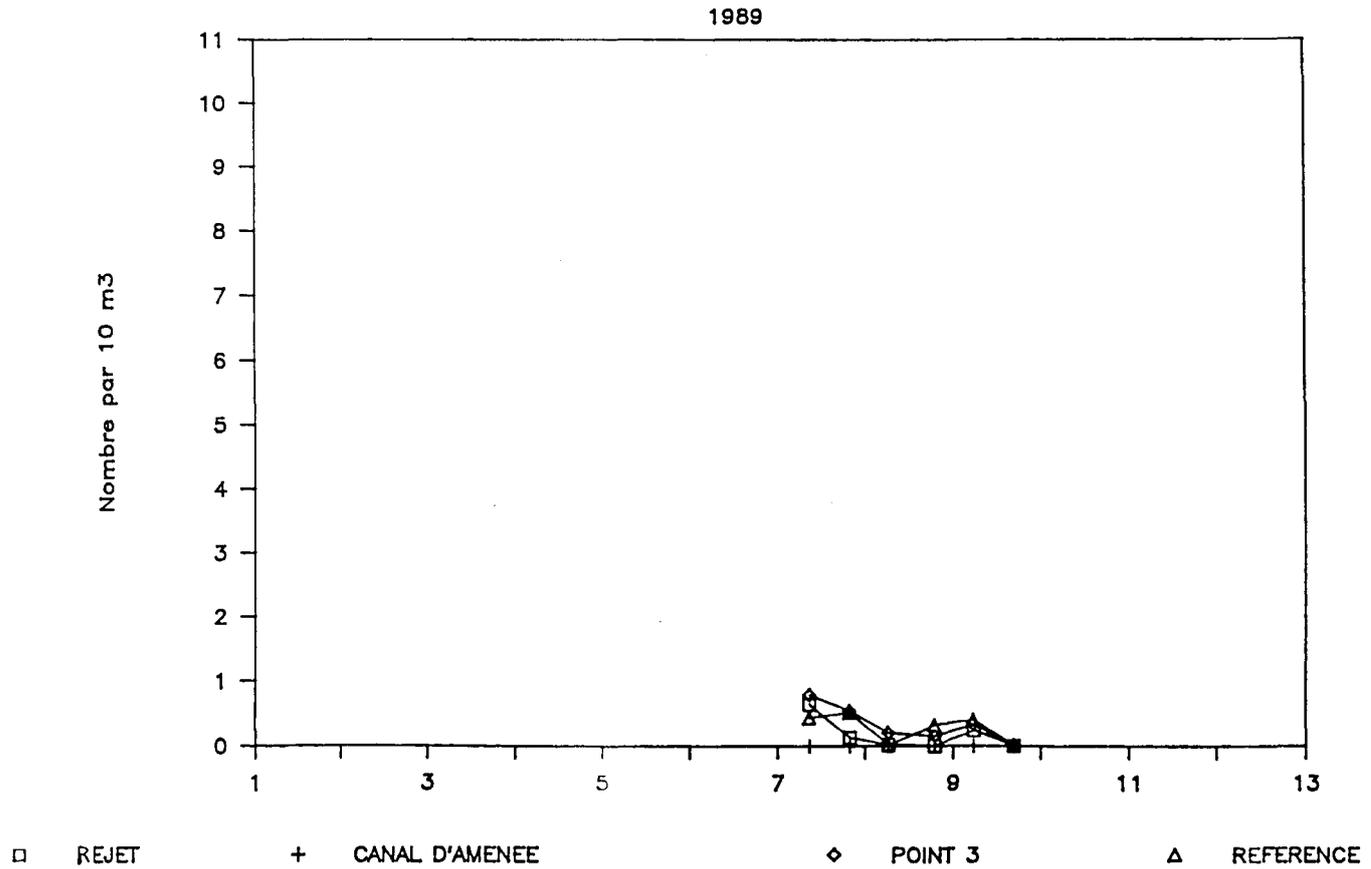


Figure 4.6 MAIA SQUINADO, Total ZOES

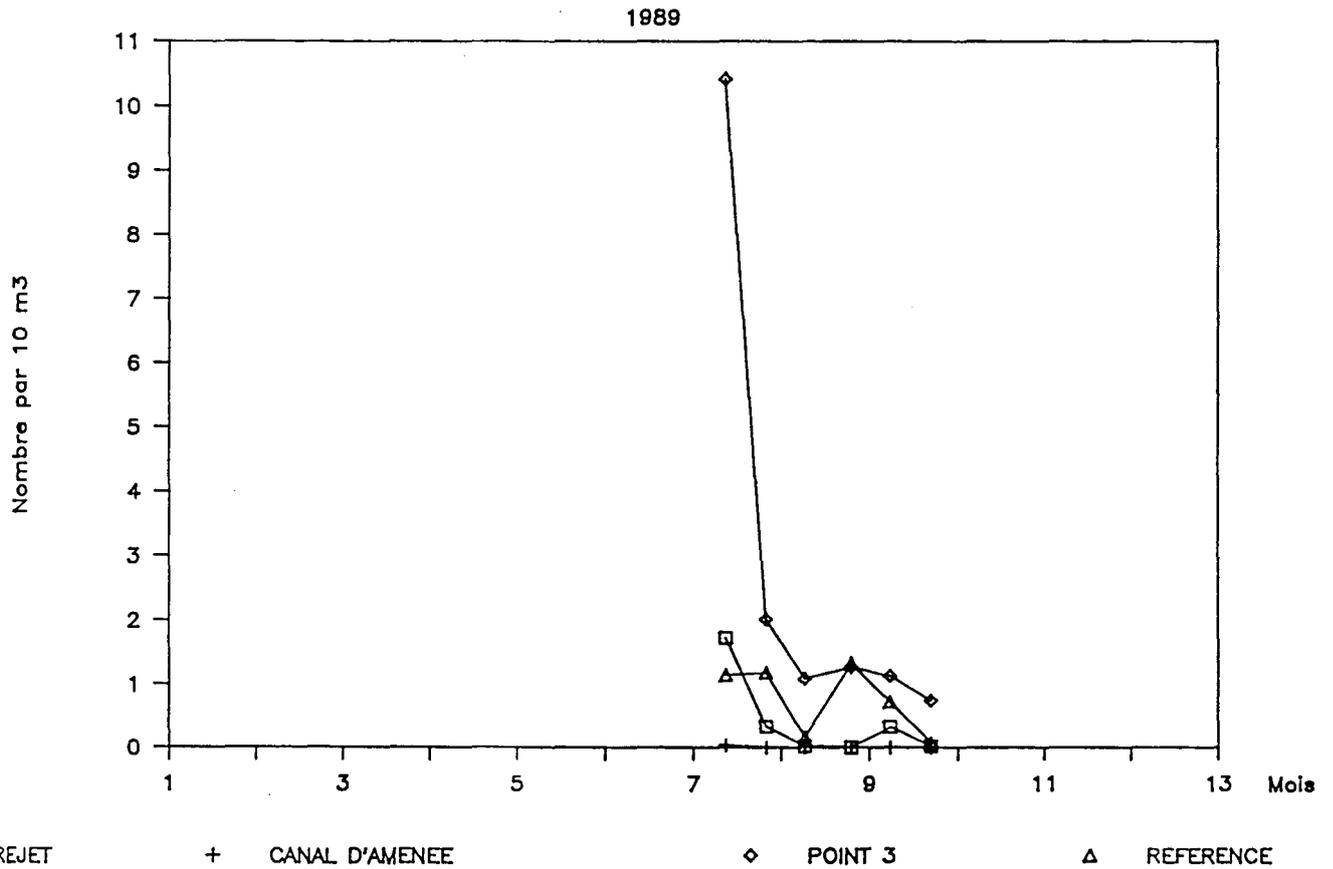
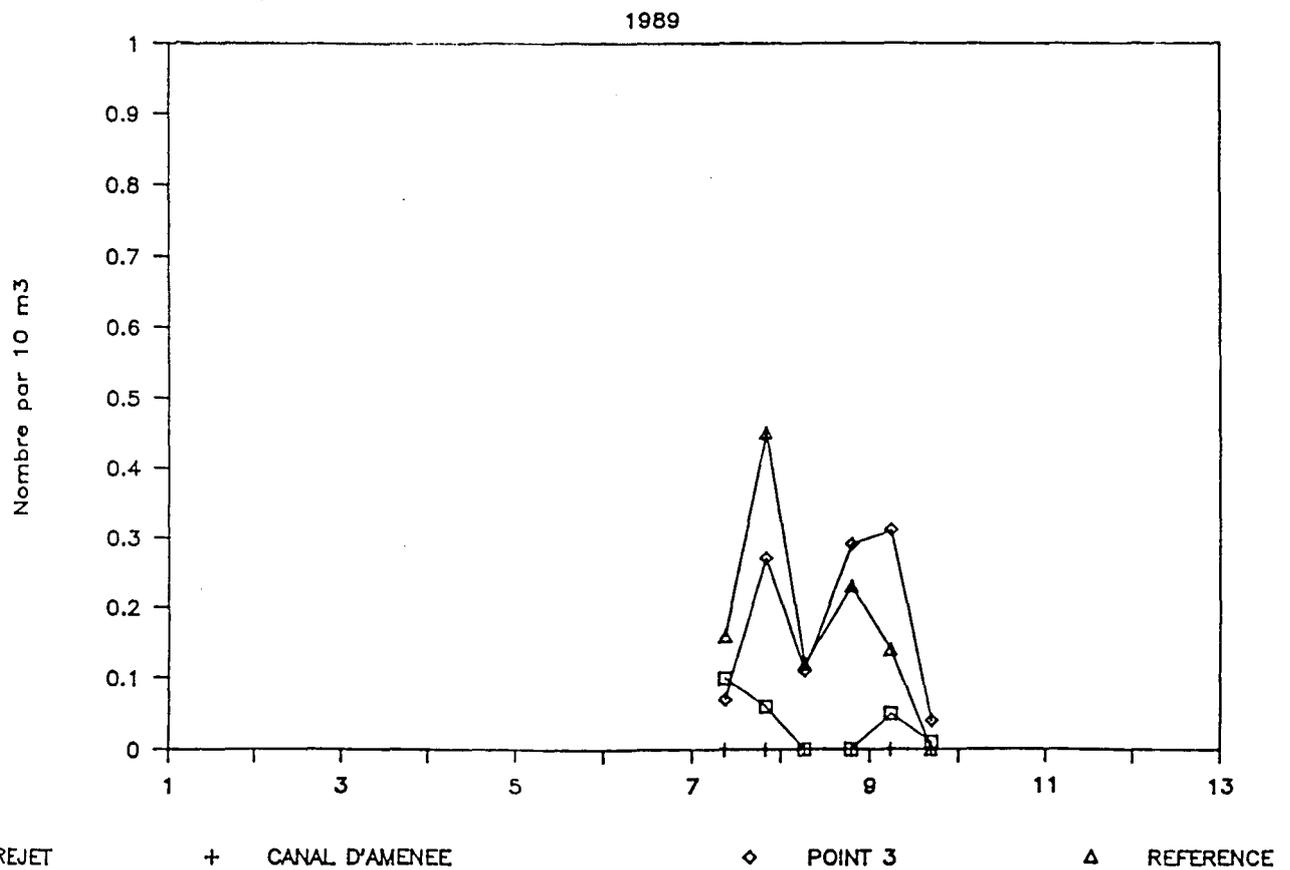


Figure 4.7 MAIA SQUINADO, MEGALOPES



De façon à ne prendre en compte que les variations naturelles les courbes de température de l'eau des différentes années (fig.4.4) sont celles relatives au point 3 ; il en est de même pour les zoés au premier stade (figure 4.5).

Cette figure 4.5 montre que la précocité des éclosions de larves d'araignée, déjà observée en 1988, s'est particulièrement accentuée cette année 1989. En effet, non seulement des zoés stade 1 ont été récoltées début juillet comme en 1988 mais le pic d'abondance est situé dès cette première mission, voire peut-être un peu plus tôt (maximum des stades 2 en même temps ; fig. 4.8). Ce phénomène s'explique aisément par le décalage considérable de la température de l'eau (fig. 4.5) provoqué par les conditions climatiques exceptionnelles notées cette année (température de l'air nettement plus élevée, § 1.1.1.).

Les figures 4.6 à 4.9 montrent que le point du large (point 3) est toujours un lieu d'éclosion des zoés d'araignée ; les mégaloopes se trouvent cette année un petit peu plus abondantes au point référence plus côtier.

Les densités maximales de zoés (10 par 10 m³) et de mégaloopes (1 par 10 m³) sont toujours du même ordre, si l'on exclue l'année 1983 pour laquelle l'abondance des zoés s'est avérée exceptionnelle. Au niveau du canal d'amenée la récolte de larves (zoés et mégaloopes) est pratiquement nulle alors que dans les environs de la bouche de rejet les densités de zoés sont proches de celles notées au point référence.

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 se sont poursuivies de 1980 à 1982 ; ces trois années d'études complémentaires de la pêche côtière des crustacés ont permis d'assurer le lien entre la phase de Projet et les six premières années de Surveillance (1983-1989).

4.2.1. Pêche professionnelle

4.2.1.1. Flottille (annexe 4.5)

En 1989 la flottille du secteur nord-ouest Cotentin est constituée de 37 navires (bateaux réellement armés à la pêche et aux Affaires Maritimes de Cherbourg). Le port de Carteret compte 27 unités, les ports de Diélette et Goury, 10. Ce sont pour la plupart des navires polyvalents et l'âge moyen de la flottille est d'environ 12 ans.

4.2.1.2. Activité

Seule la moitié de cette flottille est armée toute l'année, l'autre moitié ne travaillant que d'avril à septembre ou occasionnellement jusqu'en décembre.

En période estivale (période d'activité maximum de l'ensemble de la flottille) près de 80 marins sont embarqués.

Les activités principales des navires du secteur sont le chalutage à partir de Carteret (poissons plats et seiche) et la pêche aux casiers sur l'ensemble du secteur (crustacés). Les palangres de fond ou "cordes" (raies, roussette et congre) et la pêche à la drague (coquille Saint-Jacques ou praire) sont des activités complémentaires pratiquées surtout en automne et en hiver par les bateaux armés toute l'année. La pêche du bar constitue souvent une activité de substitution pour les marins des petites unités : cette espèce est le plus souvent capturée sur l'estran à l'aide de palangres unitaires ou "baho".

4.2.1.3. Production (annexe 4.6)

En l'absence de données officielles (Affaires Maritimes), les débarquements enregistrés à la criée de Cherbourg représentent la seule source d'information pour évaluer la production de ce secteur.

Si ces ventes reflètent bien l'activité chalutière pratiquée par 3 navires de Carteret et, à un degré moindre, les captures réalisées à la drague ou aux palangres, elles 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 pêches pour les caseyeurs donnerait une estimation précise des débarquements.

* Carteret

Comme nous l'avons calculé en 1986 (IFREMER, 1988), en période estivale plus de 6 000 casiers sont immergés dans une zone comprise entre Porbail, les Ecréhou et le cap de Flamanville.

En période hivernale la pêche est plus particulièrement dirigée vers le homard et le tourteau. Le nombre de casiers utilisés est alors nettement moindre : de l'ordre de 1 000.

* Diélette

Les 7 unités du port ont toujours pour activité principale la pêche aux crustacés (homard et tourteau). Le nombre de casiers relevés quotidiennement ne variant quasiment pas malgré la diminution du nombre de bateaux et les rendements observés au cours des campagnes expérimentales étant assez stables, on peut conserver pour 1989 la production théorique évaluée à 6 tonnes de homard en 1988, (cette estimation ne prend pas en compte la pêche plaisancière).

4.2.2. Pêches expérimentales

En 1989, les pêches expérimentales aux casiers ont été réalisées au cours des mois de mai à septembre selon le protocole adopté les années précédentes.

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 (fig. 4.10).

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

Les casiers utilisés sont identiques à ceux employés les années précédentes. L'appât est essentiellement composé de grondin rouge décongelé.

4.2.2.1.1. Chronologie (annexe 4.6)

Le calendrier prévisionnel des sorties a été respecté dans son ensemble.

4.2.2.1.2. Observations réalisées

Les observations réalisées en 1989 reposent sur 5 450 casiers relevés (annexe 4.7). Le nombre total 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 à la Station IFREMER de Ouistreham, puis traitées suivant la procédure employée lors des années antérieures.

4.2.2.2. Principaux résultats

Les résultats de l'année 1989 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.

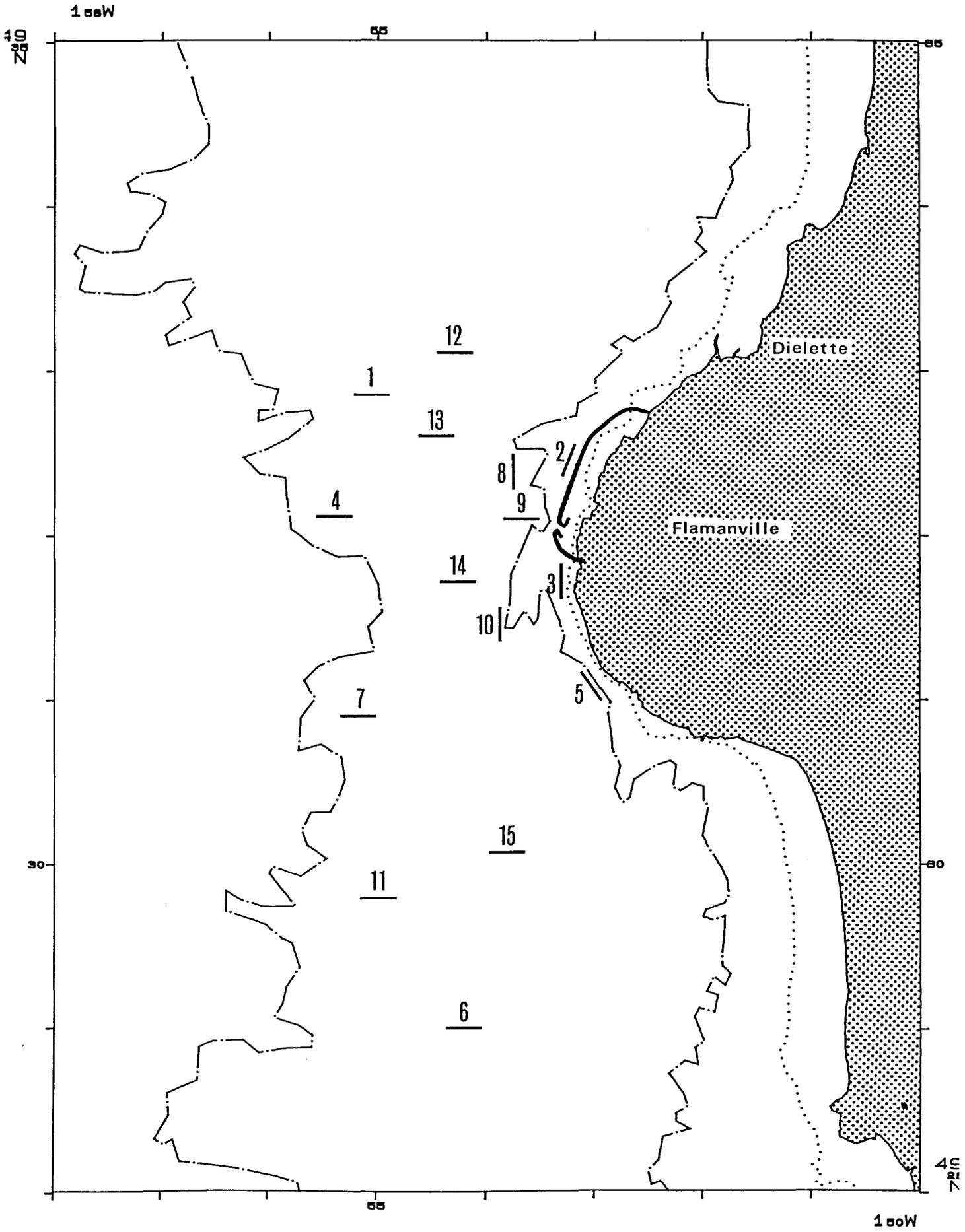


Figure 4.10 - Position des filières de casiers

4.2.2.2.1. Homard (annexes 4.8 à 4.11)

– Rendements (fig. 4.11)

Les rendements mensuels calculés pour l'année 1989 sont très voisins de ceux observés en 1988 et le rendement moyen calculé pour l'ensemble de la saison de la pêche est très proche de ceux des années passées : 0,83 homard pour 10 casiers relevés en 1989, 0,87 en 1988 et 0,84 en 1987.

– Répartition des tailles (fig. 4.12)

La taille moyenne des homards capturés en 1989 est de 8,4 cm de longueur céphalothoracique. C'est une valeur proche de celle observée en 1988 (8,7 cm) mais en légère baisse cependant. En ce qui concerne la distribution spatiale, le gradient de taille croissant de la côte vers le large observé précédemment est encore nettement marqué, mais comme l'année passée la filière 11 fait exception. En effet, bien qu'il s'agisse de la filière la plus éloignée de la côte, la taille moyenne des homards capturés se révèle, aussi bien en 1989 qu'en 1988, comme la taille la plus faible observée sur l'ensemble de notre secteur de pêche.

– Poids individuel (fig. 4.14)

Les homards pêchés n'étant plus pesés individuellement à bord du navire depuis 1983, le poids individuel est calculé à partir de la relation taille-poids utilisée pour l'ensemble de la Manche Ouest :

$$W = a * L^b$$

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

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

W : poids en g

L : longueur céphalothoracique en mm

Le poids individuel moyen calculé sur l'ensemble des captures de l'année 1989 est de 424 g. Cette valeur, plus faible qu'en 1988 (470 g), s'explique par une augmentation du nombre de juvéniles présents dans les captures.

– Proportion des sexes (fig. 4.15 et 4.16)

Pour les homards hors taille (longueur céphalothoracique inférieure à 8 cm) la moyenne saisonnière du pourcentage de mâles sur la totalité des captures est de 52 %. Cette moyenne varie d'un mois à l'autre et, comme en 1988, elle augmente sensiblement en fin de saison (août et septembre).

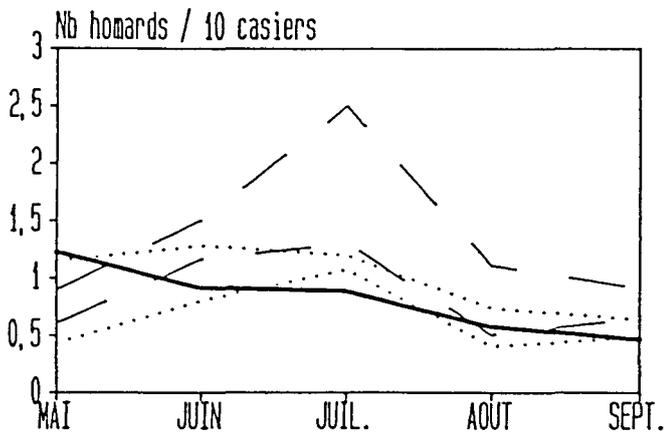


Figure 4.11 HOMARD: RENDEMENTS MENSUELS DES CAPTURES

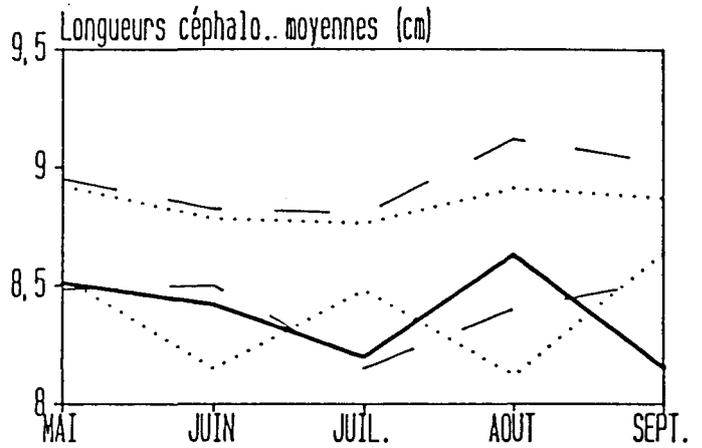


Figure 4.12 HOMARD: TAILLES MENSUELLES DES CAPTURES

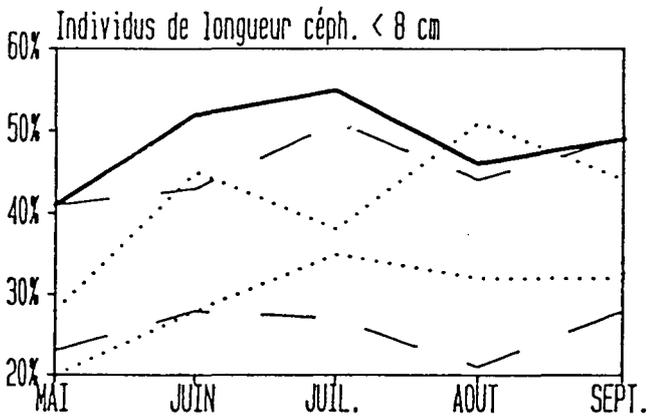


Figure 4.13 HOMARD: POURCENTAGES D'INDIV. IMMATURES

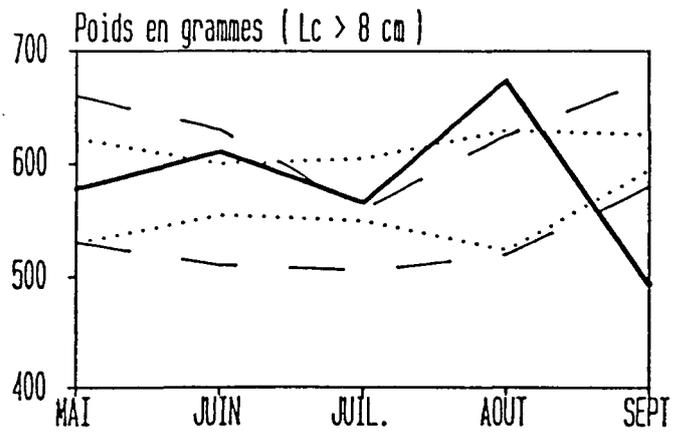


Figure 4.14 HOMARD: POIDS MOYENS (adultes)

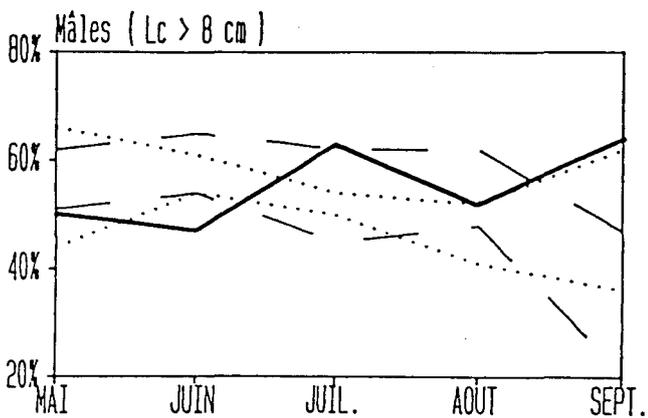


Figure 4.15 HOMARD: SEX-RATIO DES ADULTES

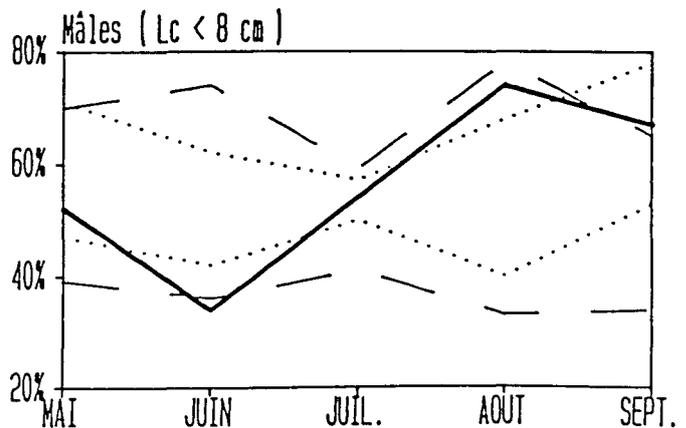
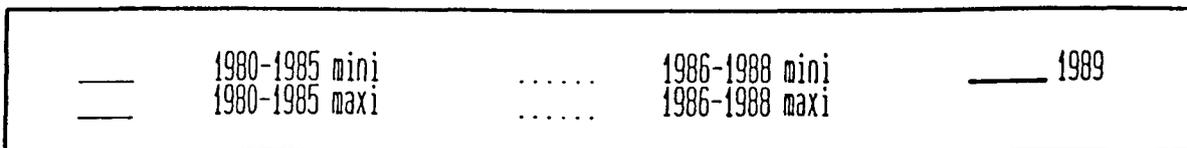


Figure 4.16 HOMARD: SEX-RATIO DES IMMATURES



La moyenne saisonnière du sex-ratio pour les homards de taille céphalothoracique supérieure ou égale à 8 cm est légèrement plus faible que la précédente : 54 %. On ne constate pas, comme lors des années de référence, de diminution du pourcentage de mâles en septembre, mais au contraire une augmentation, phénomène déjà observé en 1987 et 1988.

4.2.2.2.2. Tourteau (annexes 4.12 à 4.14)

Le rendement moyen en tourteaux de l'année 1989 (4,2 tourteaux pour 10 casiers) proche des valeurs observées pendant les années de référence (fig. 4.17), est plus faible que ceux enregistrés au cours des saisons de pêche précédentes, notamment celui de 1988, année record (6 tourteaux pour 10 casiers).

Comme en 1988, la taille moyenne des tourteaux capturés marque un léger fléchissement par rapport à celles observées lors des années antérieures (12,8 cm en 1989 et 12,9 en 1988). Le pourcentage d'animaux de taille supérieure à 11 cm (largeur du céphalothorax) se maintient quasiment au niveau élevé atteint en 1985, soit plus de 75 % sur l'ensemble de l'année (fig. 4.18). Comme pour le homard, il existe un gradient de taille croissant de la côte vers le large.

Le sex-ratio annuel des captures de tourteaux (fig. 4.19 et 4.20) ne varie pas beaucoup suivant les années : entre 50 et 70 % de mâles. Cette année, il est de 58 %.

4.2.2.2.3. Araignée (annexes 4.15 à 4.18)

En 1989, les rendements les plus forts ont été observés aux mois d'août (fig. 4.21) contrairement aux deux années précédentes. Le pic d'abondance observé redevient conforme à celui qui avait été enregistré lors des années de référence. Le rendement annuel moyen (2,4 individus pour 10 casiers) est en légère hausse (il était de 2 en 1988).

Bien qu'avec 9,1 cm en 1989, la taille moyenne des captures soit en légère diminution, on constate une certaine stabilité depuis le début des observations. La proportion d'animaux immatures est toujours très importante (fig. 4.22).

L'évolution mensuelle du rapport des sexes (fig. 4.23 et 4.24) est très proche de celles des années précédentes pour les animaux de longueur céphalothoracique inférieure à 10 cm, alors que l'on trouve un nombre inhabituel de femelles au mois d'août et de septembre pour les individus de taille supérieure, confirmant ainsi les observations faites en 1988.

4.2.2.2.4. Etrille (annexes 4.19 à 4.21)

La quasi totalité (99%) des individus capturés ont une taille supérieure à la taille marchande (5 cm) ce qui s'explique par la dimension du maillage des casiers utilisés. Cette année, la taille moyenne est de 6 cm, exactement comme en 1988.

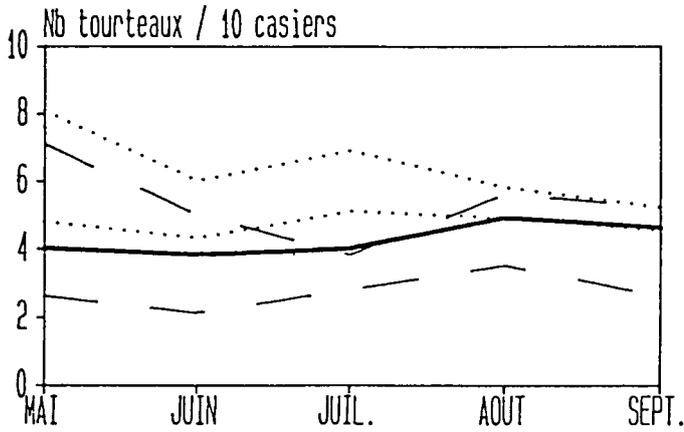


Figure 4.17 TOURTEAU: RENDEMENTS MENSUELS

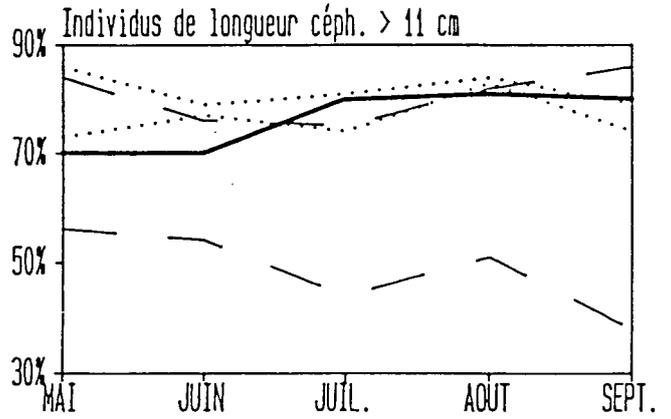


Figure 4.18 TOURTEAU: POURCENTAGES D'ADULTES

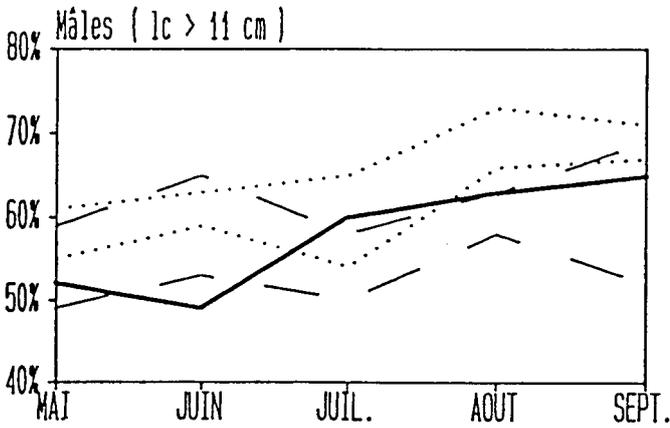


Figure 4.19 TOURTEAU: SEX-RATIO DES ADULTES

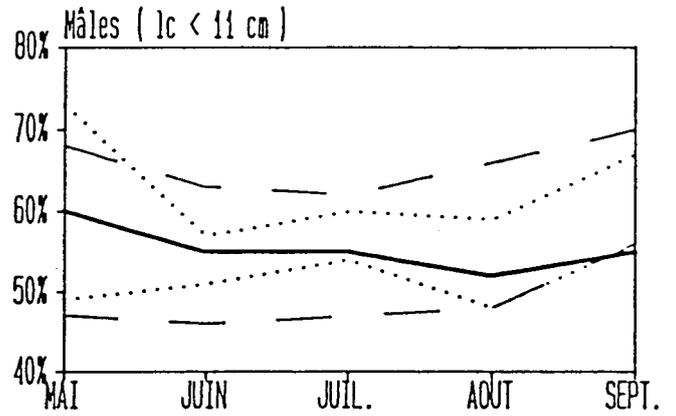


Figure 4.20 TOURTEAU: SEX-RATIO DES IMMATURES

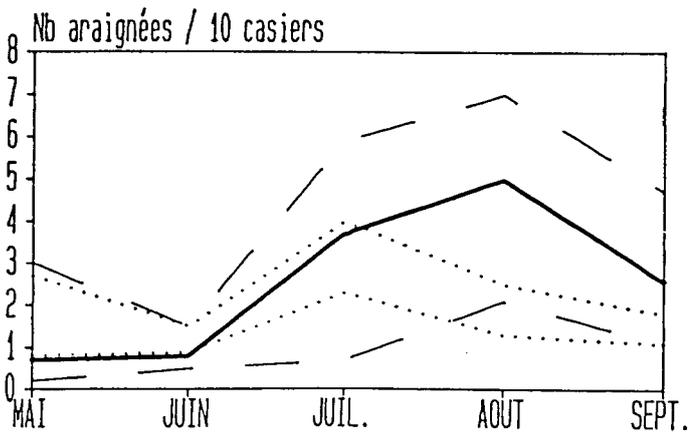


Figure 4.21 ARAIGNEE: RENDEMENTS MENSUELS

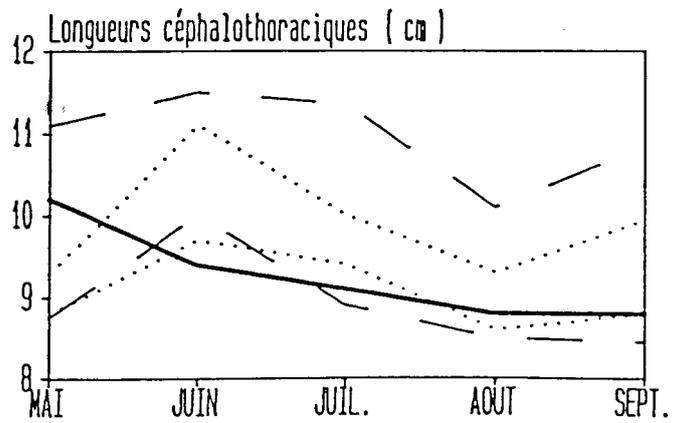
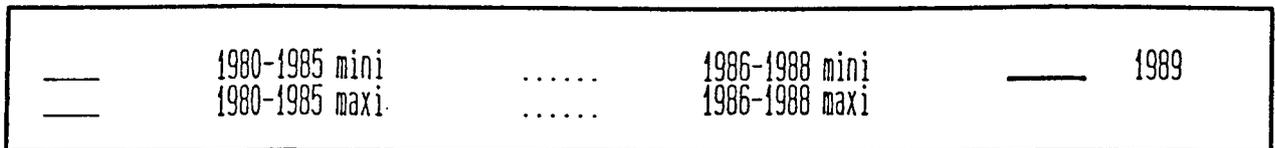


Figure 4.22 ARAIGNEE: TAILLES MOYENNES



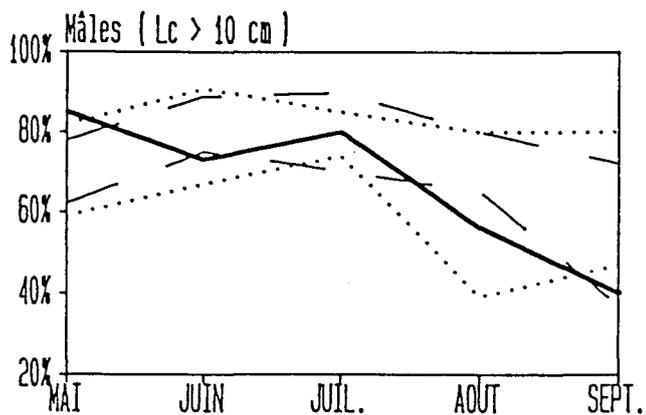


Figure 4.23 ARAIGNEE: SEX-RATIO DES ADULTES

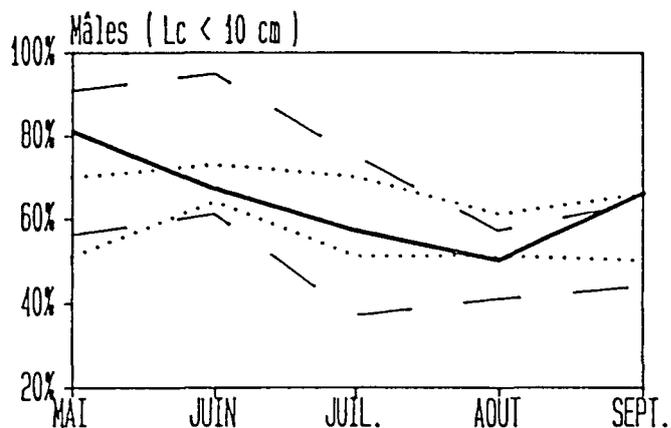


Figure 4.24 ARAIGNEE: SEX-RATIO DES IMMATURES

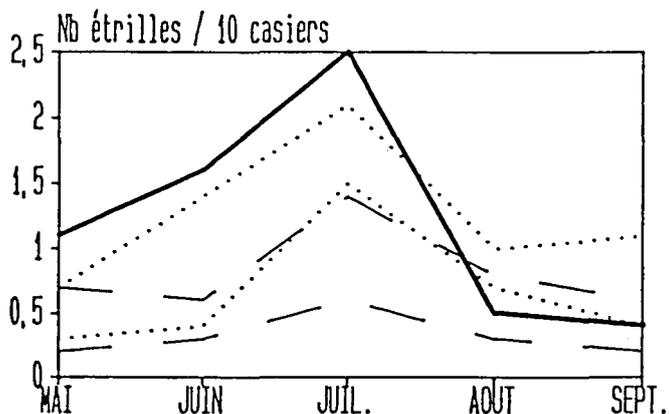


Figure 4.25 ETRILLE: RENDEMENTS MENSUELS

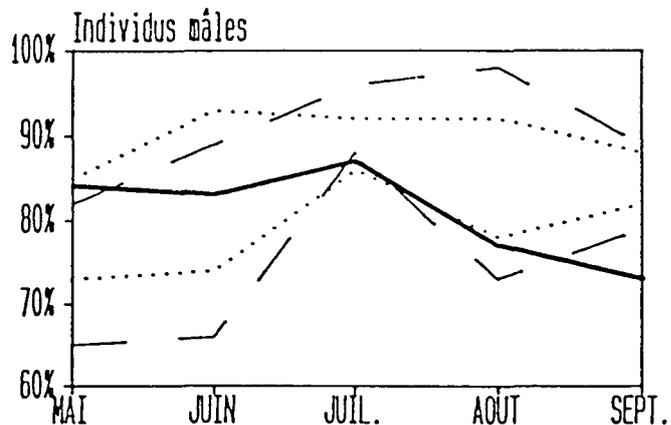


Figure 4.26 ETRILLE: SEX-RATIO

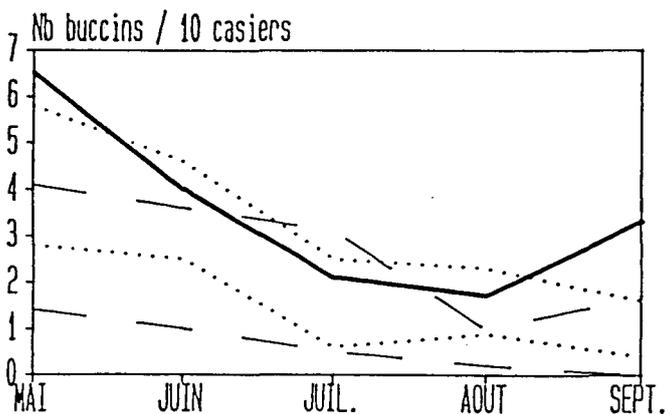


Figure 4.27 BUCCINS: RENDEMENTS MENSUELS

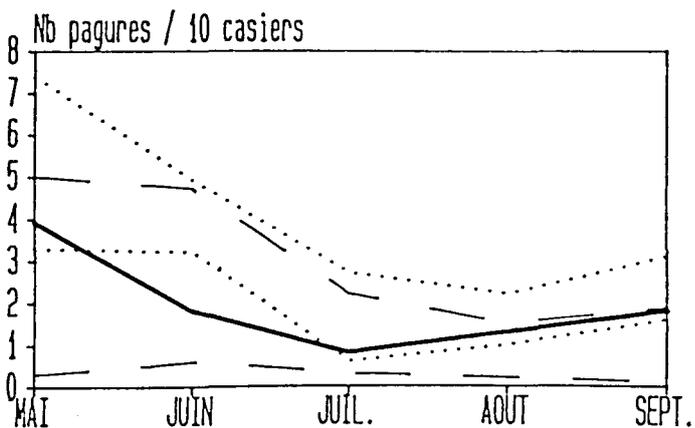
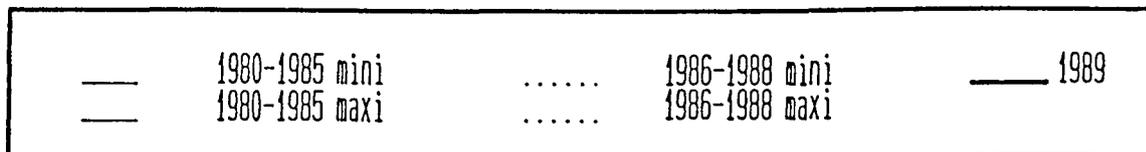


Figure 4.28 PAGURES: RENDEMENTS MENSUELS



Les rendements mensuels ont été plus élevés en 1989 que pendant les années 1980 à 1988. Le rendement maximal (2,5 individus pour 10 casiers) a été observé au mois de juillet comme les années passées (fig. 4.25).

L'évolution mensuelle du sex-ratio (fig. 4.26) est comparable à celle observée précédemment sauf au mois de septembre où l'on constate une augmentation du nombre de femelles pêchées (30 %). Le sex-ratio moyen annuel de 1989 est 84 % de mâles sur l'ensemble des captures.

4.2.2.2.5. Buccin et Paguridés (annexe 4.22)

Les captures de buccins et de pagures réalisées en 1989 ont suivi l'évolution mensuelle observée depuis 1980 : les rendements décroissent presque régulièrement au cours des campagnes. Élevés en mai (surtout pour le buccin : plus de 6 pour 10 casiers), ils diminuent ensuite et réaugmentent un peu en septembre (fig. 4.27 et 4.28).

4.3. CONCLUSION

L'année 1989 se caractérise par une température de l'eau particulièrement élevée au cours du printemps et de l'été.

Parallèlement, le début des éclosions de larves d'araignée (Maia squinado Herbst) est particulièrement précoce puisque le maximum est relevé dès la première quinzaine de juillet.

La densité maximale observée au point 3 (10 zoés par 10m³) est proche de celles notées les années antérieures si l'on exclue les densités beaucoup plus importantes de 1983.

La récolte des larves d'araignée dans le canal d'amenée est quasiment nulle depuis 1987 (les quelques densités positives relevées ne dépassent pas 0,1 larve par 10 m³). Aux environs des rejets la densité maximale est toujours de l'ordre de 1 larve par 10 m³. Au point hors tache thermique côtier (ou référence) les densités maximales relevées en 1988 et 1989 sont respectivement 2,8 et 1,3 zoés par 10 m³. Ces valeurs faibles comparées aux densités observées au point 3 sont très probablement liées à la différence naturelle côte large observée pour cette espèce au cours de la Surveillance 2ème phase entre les points 0 et 3.

Très peu de larves de homard Homarus gammarus ont été récoltées cette année et aucune n'a été trouvée après la première mission (11 juillet). Peut-être faut-il mettre en cause la précocité de l'année car en 1988 déjà, la plupart des larves avait été récoltée première quinzaine de juillet alors qu'en 1987 elles étaient réparties entre juillet et août.

Aucune larve n'a été observée cette année dans le canal d'amenée et aux environs du rejet.

La flottille des ports du nord-ouest Cotentin n'évolue que très lentement et si son activité est bien connue, sa production est difficile à estimer. Les ventes en criée de Cherbourg sont de plus en plus rares.

Les résultats obtenus en 1989 au cours des pêches expérimentales sont, sauf rares exceptions, proches de ceux observés aux cours des années précédentes. Sur les dix années d'observations, la stabilité de certains paramètres (longueur moyenne par exemple) est remarquable et l'évolution des autres (baisse pour les rendemens de homard, hausse pour ceux de tourteaux) difficile à interpréter. Dans ces conditions, une incidence éventuelle de la Centrale sur les populations de crustacés exploitées par la flottille locale apparaît difficilement 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 encased 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, 1988.- Site de Flamanville, Surveillance écologique et halieutique, Année 1986 .- Rapp. interne IFREMER DRV-88.006-RH, DERO-88.14-EL.
- IFREMER, 1989.- Site de Flamanville, Surveillance écologique et halieutique, Année 1987 .- Rapp. interne IFREMER DRV-89.017-RH, DERO-EL 89.12.
- IFREMER, 1990.- Site de Flamanville, Surveillance écologique et halieutique, Année 1988.- Rapport interne IFREMER RIDRV-90.46-RH, RIDRO-90.14-EL.
- 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.

CARACTERISTIQUES DES PRELEVEMENTS EFFECTUES EN 1989

Mission	Date	Coeff. marée	Point	Nuages	Sonde (m)	Engin	Heure début prélèvement	Durée	Distance /PM	Volume (m3)		
88	11/7	43	3	1	28	Bongo 1	16 h 16	4 mn 15	5 h 11	283		
						Bongo 2	16 h 25	3 mn 30	5 h 20	261		
						Neuston S	16 h 35	14 mn 30	5 h 30	1826		
			6	1	6	Neuston W	16 h 36	10 mn 30	5 h 31	1158		
						Bongo 1	14 h 30	2 mn 04	10	138		
						Bongo 2	14 h 43	2 mn 10	3 h 38	110		
			7	1	15	Neuston S	14 h 42	6 mn 20	2	889		
						Bongo 1	13 h 20	3 mn 40	2 h 15	253		
						Bongo 2	13 h 30	3 mn 20	2 h 25	235		
			11	1	22	Neuston S	13 h 45	17 mn 00	2 h 40	2259		
						Neuston W	13 h 45	11 mn 00	2 h 40	1157		
						Bongo 1	15 h 15	3 mn 15	4 h 10	198		
								Bongo 2	15 h 25	4 mn 00	4 h 20	279
								Neuston S	15 h 34	18 mn 00	4 h 29	2267
								Neuston W	15 h 35	11 mn 00	4 h 30	1181
89	25/7	66	3	2	24	Bongo 1	17 h 17	4 mn 00	6 h 53	259		
						Bongo 2	17 h 25	4 mn 00	7 h 01	261		
						Neuston S	17 h 35	17 mn 00	7 h 11	2015		
			6	2	5	Neuston W	17 h 35	14 mn 00	7 h 11	1297		
						Bongo 1	15 h 29	1 mn 00	5 h 05	89		
						Bongo 2	15 h 36	2 mn 00	5 h 12	58		
			7	0	20	Neuston S	15 h 43	15 mn 59	5 h 19	2119		
						Bongo 1	13 h 36	8 mn 00	3 h 12	443		
						Bongo 2	13 h 50	4 mn 00	3 h 26	281		
			11	2	20	Neuston S	14 h 52	15 mn 00	4 h 28	2226		
						Neuston W	14 h 25	13 mn 00	4 h 01	1928		
						Bongo 1	16 h 15	4 mn 00	5 h 51	256		
								Bongo 2	16 h 24	3 mn 00	6 h 00	225
								Neuston S	16 h 33	16 mn 00	6 h 09	1876
								Neuston W	16 h 33	13 mn 00	6 h 09	1166
90	8/8	59	3	0	24	Bongo 1	16 h 18	10 mn 06	6 h 38	601		
						Bongo 2	16 h 33	9 mn 03	6 h 53	527		
						Neuston S	15 h 49	19 mn 56	6 h 09	1708		
			6	2	6	Neuston W	15 h 51	17 mn 00	6 h 11	1467		
						Bongo 1	14 h 05	3 mn 46	4 h 25	225		
						Bongo 2	14 h 18	3 mn 46	4 h 38	178		
			7	2	17	Neuston S	13 h 35	16 mn 00	3 h 55	1745		
						Bongo 1	12 h 35	2 h 55	234			
						Bongo 2	12 h 44	4 mn 55	3 h 04	239		
			11	0	22	Neuston S	13 h 02	17 mn 50	3 h 22	1561		
						Neuston W	12 h 59	15 mn 54	3 h 19	1510		
						Bongo 1	14 h 42	5 mn 47	5 h 02	352		
								Bongo 2	14 h 52	7 mn 07	5 h 12	394
								Neuston S	15 h 04	21 mn 44	5 h 24	2157
								Neuston W	15 h 06	16 mn 21	5 h 26	1599
91	24/8	53	3	2	25	Bongo 1	17 h 31	8 mn 24	6 h 43	542		
						Bongo 2	17 h 46	7 mn 35	6 h 58	463		
						Neuston S	17 h 02	20 mn 00	6 h 14	2107		
			6	4	7	Neuston W	17 h 04	15 mn 00	6 h 16	1414		
						Bongo 1	15 h 11	3 mn 24	4 h 23	211		
						Bongo 2	15 h 21	3 mn 23	4 h 33	225		
			7	4	18	Neuston S	14 h 45	15 mn 00	3 h 57	1769		
						Bongo 1	13 h 43	3 mn 46	2 h 55	197		
						Bongo 2	13 h 52	4 mn 09	3 h 04	269		
			11	2	21	Neuston S	14 h 08	15 mn 00	3 h 20	1810		
						Neuston W	14 h 04	16 mn 00	3 h 16	1373		
						Bongo 1	15 h 46	7 mn 02	4 h 58	440		
								Bongo 2	16 h 03	8 mn 10	5 h 15	491
								Neuston S	16 h 21	19 mn 20	5 h 33	2113
								Neuston W	16 h 22	14 mn 30	5 h 34	1310
92	7/9	51	3	3	25	Bongo 1	15 h 52	7 mn 45	6 h 20	515		
						Bongo 2	16 h 03	7 mn 15	6 h 31	499		
						Neuston S	15 h 25	19 mn 00	5 h 53	2246		
			6	3	6	Neuston W	15 h 25	15 mn 00	5 h 53	1469		
						Bongo 1	13 h 18	6 mn 30	3 h 46	376		
						Bongo 2	13 h 30	9 mn 15	3 h 58	582		
			7	3	17	Neuston S	13 h 49	10 mn 00	4 h 17	1434		
						Bongo 1	12 h 17	4 mn 30	2 h 45	303		
						Bongo 2	12 h 28	5 mn 40	2 h 56	404		
			11	3	21	Neuston S	12 h 44	14 mn 00	3 h 12	1836		
						Neuston W	12 h 44	12 mn 00	3 h 12	1283		
						Bongo 1	14 h 17	7 mn 30	4 h 45	477		
								Bongo 2	14 h 30	9 mn 00	4 h 58	613
								Neuston S	14 h 46	20 mn 00	5 h 14	2234
								Neuston W	14 h 46	16 mn 30	5 h 14	1696
93	21/9	63	3	4	25	Bongo 1	15 h 16	7 mn 00	5 h 38	467		
						Bongo 2	15 h 26	7 mn 00	5 h 48	439		
						Neuston S	15 h 39	16 mn 00	6 h 01	2360		
			6	4	6	Bongo 1	13 h 35	4 mn 00	3 h 57	236		
						Bongo 2	13 h 40	4 mn 00	4 h 02	273		
						Neuston S	13 h 52	8 mn 00	4 h 14	1091		
			7	4	19	Bongo 1	12 h 35	5 mn 15	2 h 57	372		
						Bongo 2	12 h 45	5 mn 00	3 h 07	332		
						Neuston S	13 h 00	13 mn 00	3 h 22	1525		
			11	4	21	Neuston W	13 h 00	10 mn 00	3 h 22	1130		
						Bongo 1	14 h 18	6 mn 00	4 h 40	399		
						Bongo 2	14 h 27	6 mn 00	4 h 49	370		
								Neuston S	14 h 36	5 mn 00	4 h 58	2128

RESULTATS DES MESURES HYDROLOGIQUES EFFECTUEES EN 1989

Mission	Date	Point	Température (en °C)		Salinité (10-3)		Densité	
			Surface	Fond	Surface	Fond	Surface	Fond
88	11/7	3	16.25	15.86	34.90	34.97	25.63	25.77
		6	16.83	16.82	34.99	34.99	25.56	25.57
		7	16.49	16.42	34.26	34.95	25.09	25.63
		11	17.09	16.40	34.93	34.94	25.46	25.63
89	25/7	3	17.11	17.08	34.86	34.98	25.40	25.50
		6	18.08	17.95	34.36	34.58	24.78	24.98
		7	17.85	17.62	34.62	34.67	25.04	25.13
		11	17.70	17.21	34.64	34.79	25.09	25.32
90	8/8	3	17.88	17.70	33.28	33.34	24.01	24.10
		6	18.50	18.39	33.08	33.15	23.70	23.78
		7	18.40	18.15	33.10	34.90	23.74	25.18
		11	17.83	18.25	33.20	33.20	23.96	23.86
91	24/8	3	18.12	18.15	35.30	35.31	25.49	25.49
		6	18.75	18.68	35.11	35.18	25.19	25.26
		7	18.44	18.36	*****	*****	*****	*****
		11	18.46	18.34	35.18	35.20	25.31	25.36
92	7/9	3	18.13	18.00	35.19	35.23	25.40	25.47
		6	18.40	18.30	35.15	35.17	25.31	25.35
		7	18.91	18.20	35.10	35.05	25.14	25.28
		11	18.29	18.15	35.11	35.16	25.30	25.38
93	21/9	3	18.14	17.93	35.04	35.09	25.29	25.38
		6	18.42	18.35	34.93	34.99	25.13	25.20
		7	18.93	18.28	35.16	35.08	25.18	25.28
		11	18.30	17.29	34.94	35.01	25.17	25.47

N.B. Les ***** indiquent une absence de mesure.

			Total larves	Stade 1	Stade 2	Stade 3	Stade 4
11 Juillet	Point 3	Bongo 1	0	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0	0
		Neuston S	0.011	0.011	0	0	0
		Neuston W	0.017	0.017	0	0	0
	Point 6	Bongo 1	0	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0	0
	Point 7	Bongo 1	0	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0	0
	Point 11	Bongo 1	0	0	0	0	0
Bongo 2		0.036	0	0	0.036	0	
Moyenne		0.018	0	0	0.018	0	
Neuston S		0.004	0	0.004	0	0	
Neuston W		0.008	0	0.008	0	0	
25 Juillet	Point 3	Bongo 1	0	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0	0
	Point 6	Bongo 1	0	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0	0
	Point 7	Bongo 1	0	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0	0
	Point 11	Bongo 1	0	0	0	0	0
Bongo 2		0	0	0	0	0	
Neuston S		0	0	0	0	0	
Neuston W		0	0	0	0	0	
8 Aout	Point 3	Bongo 1	0	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0	0
	Point 6	Bongo 1	0	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0	0
	Point 7	Bongo 1	0	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0	0
	Point 11	Bongo 1	0	0	0	0	0
Bongo 2		0	0	0	0	0	
Neuston S		0	0	0	0	0	
Neuston W		0	0	0	0	0	
24 Aout	Point 3	Bongo 1	0	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0	0
	Point 6	Bongo 1	0	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0	0
	Point 7	Bongo 1	0	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0	0
	Point 11	Bongo 1	0	0	0	0	0
Bongo 2		0	0	0	0	0	
Neuston S		0	0	0	0	0	
Neuston W		0	0	0	0	0	
7 Septembre	Point 3	Bongo 1	0	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0	0
	Point 6	Bongo 1	0	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0	0
	Point 7	Bongo 1	0	0	0	0	0
		Bongo 2	0	0	0	0	0
		Neuston S	0	0	0	0	0
		Neuston W	0	0	0	0	0
	Point 11	Bongo 1	0	0	0	0	0
Bongo 2		0	0	0	0	0	
Neuston S		0	0	0	0	0	

DENSITES DE LARVES D'ARAIGNEES RECOLTEES EN 1989 (en nombre par 10 m3)

			Total zoes	Stade 1	Stade 2	Mégaloopes	
11 Juillet	Point 3	Bongo 1	10.42	9.72	0.71	0.11	
		Bongo 2	10.42	9.54	0.88	0.04	
		Moyenne	10.42	9.63	0.79	0.07	
	Point 6	Bongo 1	0.07	0.07	0	0	
		Bongo 2	0	0	0	0	
		Moyenne	0.04	0.04	0	0	
	Point 7	Bongo 1	1.42	0.83	0.59	0.12	
		Bongo 2	2.04	1.36	0.68	0.09	
		Moyenne	1.73	1.1	0.64	0.1	
	Point 11	Bongo 1	1.62	0.91	0.71	0.10	
		Bongo 2	0.68	0.50	0.18	0.22	
		Moyenne	1.15	0.71	0.44	0.16	
25 Juillet	Point 3	Bongo 1	2.05	1.47	0.58	0.19	
		Bongo 2	1.99	1.49	0.50	0.34	
		Moyenne	2.02	1.48	0.54	0.27	
	Point 6	Bongo 1	0	0	0	0	
		Bongo 2	0	0	0	0	
	Point 7	Bongo 1	0.20	0.11	0.09	0.05	
		Bongo 2	0.46	0.28	0.18	0.07	
		Moyenne	0.33	0.20	0.13	0.06	
	Point 11	Bongo 1	1.13	0.66	0.47	0.31	
		Bongo 2	1.24	0.67	0.58	0.58	
		Moyenne	1.19	0.67	0.52	0.45	
	8 Aout	Point 3	Bongo 1	1.15	0.98	0.17	0.17
Bongo 2			1.02	0.80	0.23	0.06	
Moyenne			1.09	0.89	0.20	0.11	
Point 6		Bongo 1	0	0	0	0	
		Bongo 2	0	0	0	0	
Point 7		Bongo 1	0.04	0	0.04	0	
		Bongo 2	0	0	0	0	
		Moyenne	0.02	0	0.02	0	
Point 11		Bongo 1	0.14	0.14	0	0.14	
		Bongo 2	0.18	0.15	0.03	0.10	
		Moyenne	0.16	0.15	0.01	0.12	
24 Aout		Point 3	Bongo 1	1.24	1.07	0.17	0.26
	Bongo 2		1.32	1.19	0.13	0.32	
	Moyenne		1.28	1.13	0.15	0.29	
	Point 6	Bongo 1	0	0	0	0	
		Bongo 2	0	0	0	0	
	Point 7	Bongo 1	0	0	0	0	
		Bongo 2	0	0	0	0	
	Point 11	Bongo 1	1.55	1.11	0.43	0.20	
		Bongo 2	1.14	0.94	0.20	0.26	
		Moyenne	1.34	1.03	0.32	0.23	
	7 Septembre	Point 3	Bongo 1	0.97	0.74	0.23	0.39
			Bongo 2	1.28	0.86	0.42	0.24
Moyenne			1.13	0.80	0.33	0.31	
Point 6		Bongo 1	0	0	0	0	
		Bongo 2	0	0	0	0	
Point 7		Bongo 1	0.56	0.17	0.40	0.07	
		Bongo 2	0.07	0	0.07	0.02	
		Moyenne	0.32	0.08	0.24	0.05	
Point 11		Bongo 1	0.73	0.29	0.44	0.19	
		Bongo 2	0.70	0.33	0.38	0.08	
		Moyenne	0.72	0.31	0.41	0.14	
21 Septembre		Point 3	Bongo 1	0.73	0.71	0.02	0.02
	Bongo 2		0.75	0.75	0	0.07	
	Moyenne		0.74	0.73	0.01	0.04	
	Point 6	Bongo 1	0	0	0	0	
		Bongo 2	0	0	0	0	
	Point 7	Bongo 1	0	0	0	0.03	
		Bongo 2	0.03	0.03	0	0	
		Moyenne	0.02	0.02	0	0.01	
	Point 11	Bongo 1	0	0	0	0	
		Bongo 2	0.14	0.11	0.03	0	
		Moyenne	0.07	0.05	0.01	0	

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA FLOTTILLE DU
NORD-OUEST COTENTIN

JAUGE (tx)	CARTERET	DIELETTE	GOURY
3	1	2	1
3 - 5	12	2	1
5 - 8	4	3	1
8 - 12	6	0	0
12	4	0	0
total	27	7	3
PUISSANCE (kw)	CARTERET	DIELETTE	GOURY
15	2	0	0
15 - 50	7	4	1
50 - 100	8	3	2
100 - 150	5	0	0
150	5	0	0
total	27	7	3
AGE (année)	CARTERET	DIELETTE	GOURY
5	6	2	1
5 - 10	6	1	1
10 - 15	8	2	1
15 - 20	4	1	0
20	3	1	0
total	27	7	3

(résultats exprimés en nombre de bateaux)

	CHALUT	PALANGRE	BAR	DIVERS	TOTAL
JANVIER	36	7	2	3	48
FEVRIER	12	5			17
MARS	17	1	1		19
AVRIL	14	1		2	17
MAI	21	1	6	1	29
JUIN	21	1	1		23
JUILLET		1	1		2
AOUT	12	9	3		24
SEPTEMBRE	17	17	1	1	36
OCTOBRE	27	23	9	2	61
NOVEMBRE	40	16	4	6	66
DECEMBRE	26	4	10	5	45
TOTAL	243	86	38	20	387

NOMBRE DE VENTES MENSUELLES EN CRIEE DE CHERBOURG
DES BATEAUX DU N.O. COTENTIN

MOIS	JOUR	NOMBRE DE FILIERES RELEVES
MAI	24	15
	25	15
	26	15
	27	15
JUIN	6	11
	7	15
	8	15
	9	15
JUILLET	3	15
	4	15
	5	15
	6	14
AOUT	7	15
	8	15
	9	12
	10	3
SEPTEMBRE	4	15
	5	9
	6	15
	7	15

PECHES EXPERIMENTALES

CHRONOLOGIE DES EMBARQUEMENTS EN 1989

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	80	80	80	80	80	400
2	80	60	80	40	60	320
3	80	60	76	38	57	311
4	80	80	80	60	80	380
5	80	60	80	60	80	360
6	80	80	80	60	60	360
7	80	80	80	60	80	380
8	80	60	80	60	80	360
9	80	80	80	60	60	360
10	80	80	80	60	80	380
11	80	80	60	40	60	320
12	80	80	80	80	80	400
13	80	80	80	60	80	380
14	80	80	80	60	80	380
15	80	80	80	60	59	359
TOTAL	1200	1120	1176	878	1076	5450

FLAMANVILLE 1989: NOMBRE DE CASIERS RELEVES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	7	12	8	2	0	29
2	7	5	7	3	1	23
3	8	6	8	0	2	24
4	9	9	8	7	5	38
5	15	8	14	2	7	46
6	17	9	8	3	5	42
7	9	8	6	4	5	32
8	6	3	4	2	1	16
9	30	16	9	5	2	62
10	4	5	6	5	3	23
11	3	7	9	1	2	22
12	7	4	4	3	2	20
13	8	5	5	1	4	23
14	14	2	3	1	3	23
15	3	3	4	11	7	28
TOTAL	147	102	103	50	49	451

HOMARD 1989: NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	3	4	4	1	0	12
2	4	2	3	2	1	12
3	6	3	4	0	0	13
4	5	7	3	4	2	21
5	10	5	5	0	3	23
6	6	7	4	0	2	19
7	5	6	4	2	2	19
8	2	2	2	1	0	7
9	17	9	2	3	0	31
10	1	3	2	1	1	8
11	1	6	6	0	1	14
12	3	2	0	0	0	5
13	3	4	2	1	2	12
14	4	0	0	0	2	6
15	2	1	2	4	1	10
TOTAL	72	61	43	19	17	212

HOMARD 1989: NOMBRE D'INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	4	8	4	1	0	17
2	3	3	4	1	0	11
3	2	3	4	0	2	11
4	4	2	5	3	3	17
5	5	3	9	2	4	23
6	11	2	4	3	3	23
7	4	2	2	2	3	13
8	4	1	2	1	1	9
9	13	7	7	2	2	31
10	3	2	4	4	2	15
11	2	1	3	1	1	8
12	4	2	4	3	2	15
13	5	1	3	0	2	11
14	10	2	3	1	1	17
15	1	2	2	7	6	18
TOTAL	75	41	60	31	32	239

HOMARD 1989: NOMBRE D'INDIVIDUS MALES

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	1	1	1	0	0	3
5	1	0	0	0	0	1
6	1	0	0	0	0	1
7	2	1	0	0	0	3
8	0	0	0	0	0	0
9	1	1	0	0	0	2
10	0	1	0	0	0	1
11	0	0	0	0	0	0
12	0	1	0	0	0	1
13	1	2	0	0	0	3
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
TOTAL	7	7	1	0	0	15

HOMARD 1989: NOMBRE DE FEMELLES OEUVEES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	93.5	93.9	92.0	89.5	0.0	93.1
2	92.9	83.0	88.3	99.0	81.0	90.8
3	89.0	86.0	88.8	0.0	0.0	88.1
4	103.2	97.2	104.9	101.7	88.0	100.5
5	91.7	100.0	89.2	0.0	87.5	91.6
6	89.6	101.7	94.0	0.0	86.0	91.8
7	93.7	92.0	95.2	98.0	84.0	93.3
8	105.0	97.0	85.5	87.0	105.0	94.6
9	93.2	93.0	85.0	100.5	83.0	92.9
10	83.7	94.7	93.5	82.0	90.0	90.2
11	97.5	0.0	99.0	0.0	86.0	95.0
12	97.8	98.7	90.0	81.5	93.0	93.6
13	95.3	103.2	97.7	95.0	89.5	97.2
14	93.1	80.5	90.0	0.0	96.7	92.5
15	90.0	96.3	91.0	104.9	92.0	98.1
TOTAL	93.9	95.4	93.3	97.5	89.4	94.0

HOMARD 1989 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
SUR FRACTION > 80 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	73.5	71.4	0.0	0.0	72.0
2	74.3	77.9	74.7	73.0	0.0	75.5
3	75.5	75.0	76.0	0.0	74.5	75.3
4	73.0	74.0	79.0	73.0	72.0	73.7
5	74.6	75.2	71.7	72.0	70.8	73.1
6	69.4	70.0	72.5	72.7	68.0	70.7
7	76.0	69.7	77.5	73.0	75.3	73.9
8	71.2	74.5	69.2	0.0	0.0	71.6
9	71.2	73.2	73.6	72.0	74.0	72.4
10	71.0	78.0	71.7	72.9	75.0	73.2
11	73.0	74.3	72.1	77.0	71.0	73.2
12	74.0	76.0	79.5	68.5	79.0	75.2
13	70.0	0.0	75.2	0.0	71.5	72.7
14	76.0	75.0	0.0	79.0	0.0	76.4
15	0.0	0.0	69.0	75.3	76.5	73.9
TOTAL	72.6	73.8	72.8	73.3	73.5	73.1

HOMARD 1989 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
SUR FRACTION < 80 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	93.5	90.5	79.1	89.5	0.0	88.0
2	84.9	78.9	80.6	90.3	81.0	82.8
3	78.9	80.5	85.6	0.0	74.5	81.2
4	96.5	86.9	101.6	89.4	81.6	92.0
5	79.2	81.4	76.7	72.0	75.6	78.0
6	80.1	84.1	77.9	72.7	82.4	80.3
7	91.8	83.6	89.3	91.7	78.8	87.2
8	82.5	82.0	77.4	87.0	105.0	83.1
9	80.0	75.7	74.9	83.4	78.5	78.4
10	80.5	91.4	82.6	74.7	80.0	82.1
11	89.3	74.3	75.1	77.0	78.5	77.2
12	91.0	93.0	87.4	77.2	86.0	88.1
13	92.1	103.2	88.7	95.0	80.5	91.9
14	89.5	77.7	90.0	79.0	96.7	89.0
15	90.0	96.3	74.5	96.8	83.1	89.4
TOTAL	85.1	84.2	82.0	86.3	81.6	83.9

HOMARD 1989 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	83.3	37.5	100.0	0.0	75.9
2	57.1	20.0	42.9	66.7	100.0	47.8
3	25.0	50.0	75.0	0.0	0.0	45.8
4	77.8	55.6	87.5	57.1	60.0	68.4
5	26.7	25.0	28.6	0.0	28.6	26.1
6	52.9	44.4	25.0	0.0	80.0	45.2
7	88.9	62.5	66.7	75.0	40.0	68.7
8	33.3	33.3	50.0	100.0	100.0	50.0
9	40.0	12.5	11.1	40.0	50.0	29.0
10	75.0	80.0	50.0	20.0	33.3	52.2
11	66.7	0.0	11.1	0.0	50.0	18.2
12	71.4	75.0	75.0	66.7	50.0	70.0
13	87.5	100.0	60.0	100.0	50.0	78.3
14	78.6	50.0	100.0	0.0	100.0	78.3
15	100.0	100.0	25.0	72.7	42.9	64.3
TOTAL	58.5	48.0	44.7	54.0	51.0	51.7

HOMARD 1989: POURCENTAGE D'INDIVIDUS DE LONG.CEPHALO.> 80 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	563.5	601.4	529.9	495.2	0.0	569.9
2	543.0	383.4	463.8	667.0	337.0	510.7
3	453.0	423.2	478.0	0.0	0.0	458.5
4	816.2	653.6	832.0	714.8	455.2	731.9
5	526.2	739.5	472.2	0.0	431.1	527.9
6	481.4	721.2	549.3	0.0	425.9	527.4
7	595.0	525.1	588.5	645.1	399.7	567.0
8	871.7	640.2	410.0	436.3	830.9	613.4
9	555.1	520.6	414.7	688.3	383.4	548.7
10	386.6	594.1	556.6	368.4	500.4	506.2
11	633.8	0.0	684.7	0.0	406.3	589.7
12	631.6	703.1	501.8	361.6	557.4	575.3
13	597.4	734.7	623.5	554.4	499.6	626.6
14	558.2	346.7	508.0	0.0	648.4	553.1
15	481.3	611.9	519.0	898.8	554.2	702.9
TOTAL	577.8	611.2	565.7	674.2	494.1	584.6

HOMARD 1989 : POIDS MOYENS CALCULES POUR LA FRACTION DE LONGUEUR CEPHALOTHORACIQUE >80 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	16.7	62.5	0.0	0.0	24.1
2	42.9	80.0	57.1	33.3	0.0	52.2
3	75.0	50.0	25.0	0.0	100.0	54.2
4	22.2	44.4	12.5	42.9	40.0	31.6
5	73.3	75.0	71.4	100.0	71.4	73.9
6	47.1	55.6	75.0	100.0	20.0	54.8
7	11.1	37.5	33.3	25.0	60.0	31.3
8	66.7	66.7	50.0	0.0	0.0	50.0
9	60.0	87.5	88.9	60.0	50.0	71.0
10	25.0	20.0	50.0	80.0	66.7	47.8
11	33.3	100.0	88.9	100.0	50.0	81.8
12	28.6	25.0	25.0	33.3	50.0	30.0
13	12.5	0.0	40.0	0.0	50.0	21.7
14	21.4	50.0	0.0	100.0	0.0	21.7
15	0.0	0.0	75.0	27.3	57.1	35.7
TOTAL	41.5	52.0	55.3	46.0	49.0	48.3

HOMARD 1989: POURCENTAGE D'INDIVIDUS DE LONG.CEPHALO.< 80 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	563.5	544.6	345.6	495.2	0.0	490.9
2	422.2	320.7	351.7	525.8	337.0	388.5
3	319.8	346.5	427.5	0.0	268.8	358.1
4	689.3	476.2	768.8	515.1	367.9	581.2
5	337.5	388.8	304.0	240.2	286.2	324.2
6	355.6	440.8	321.7	248.8	379.8	362.7
7	560.7	410.6	490.2	546.7	323.8	471.2
8	443.7	387.1	309.7	436.3	830.9	422.8
9	360.4	285.7	276.1	417.0	323.2	332.2
10	347.3	535.2	395.7	272.6	349.9	384.9
11	506.3	260.3	288.0	299.6	317.9	312.2
12	526.3	599.1	459.6	309.0	441.7	486.5
13	550.1	734.7	486.3	554.4	367.6	544.8
14	499.6	310.7	508.0	325.9	648.4	496.2
15	481.3	611.9	285.9	729.0	404.3	545.4
TOTAL	440.3	427.7	390.2	480.7	378.1	423.7

HOMARD 1989 : POIDS MOYENS CALCULES POUR L'ENSEMBLE DES CAPTURES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	57.1	60.0	66.7	50.0	0.0	59.1
2	50.0	100.0	66.7	50.0	0.0	54.5
3	0.0	66.7	66.7	0.0	0.0	54.5
4	57.1	40.0	57.1	25.0	66.7	50.0
5	0.0	50.0	50.0	0.0	0.0	25.0
6	55.6	50.0	0.0	0.0	75.0	52.6
7	37.5	20.0	50.0	33.3	100.0	40.9
8	100.0	100.0	50.0	50.0	100.0	75.0
9	41.7	0.0	100.0	50.0	100.0	44.4
10	66.7	50.0	66.7	100.0	100.0	66.7
11	50.0	0.0	100.0	0.0	0.0	50.0
12	40.0	33.3	100.0	100.0	100.0	64.3
13	57.1	20.0	33.3	0.0	50.0	38.9
14	72.7	100.0	100.0	0.0	33.3	72.2
15	33.3	66.7	100.0	62.5	100.0	66.7
TOTAL	50.0	46.9	63.0	51.9	64.0	53.6

HOMARD 1989: SEX-RATIO (% MALES)
SUR FRACTION > 80 mm DE LONG.CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	100.0	40.0	0.0	0.0	57.1
2	33.3	50.0	50.0	0.0	0.0	41.7
3	33.3	33.3	0.0	0.0	100.0	38.5
4	0.0	0.0	100.0	66.7	50.0	33.3
5	45.5	33.3	70.0	100.0	80.0	58.8
6	75.0	0.0	66.7	100.0	0.0	56.5
7	100.0	33.3	0.0	100.0	33.3	40.0
8	50.0	0.0	50.0	0.0	0.0	37.5
9	44.4	50.0	75.0	33.3	100.0	52.3
10	100.0	0.0	66.7	75.0	50.0	63.6
11	100.0	14.3	25.0	100.0	100.0	33.3
12	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
13	100.0	0.0	100.0	0.0	50.0	80.0
14	66.7	100.0	0.0	100.0	0.0	80.0
15	0.0	0.0	33.3	66.7	75.0	60.0
TOTAL	52.5	34.0	54.4	73.9	66.7	52.3

HOMARD 1989: SEX-RATIO (% MALES)
SUR FRACTION < 80 mm DE LONG.CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	57.1	66.7	50.0	50.0	0.0	58.6
2	42.9	60.0	57.1	33.3	0.0	47.8
3	25.0	50.0	50.0	0.0	100.0	45.8
4	44.4	22.2	62.5	42.9	60.0	44.7
5	33.3	37.5	64.3	100.0	57.1	50.0
6	64.7	22.2	50.0	100.0	60.0	54.8
7	44.4	25.0	33.3	50.0	60.0	40.6
8	66.7	33.3	50.0	50.0	100.0	56.2
9	43.3	43.7	77.8	40.0	100.0	50.0
10	75.0	40.0	66.7	80.0	66.7	65.2
11	66.7	14.3	33.3	100.0	50.0	36.4
12	57.1	50.0	100.0	100.0	100.0	75.0
13	62.5	20.0	60.0	0.0	50.0	47.8
14	71.4	100.0	100.0	100.0	33.3	73.9
15	33.3	66.7	50.0	63.6	85.7	64.3
TOTAL	51.0	40.2	58.3	62.0	65.3	53.0

HOMARD 1989: SEX-RATIO (% MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	24	18	30	35	10	117
2	26	15	26	29	17	113
3	39	20	38	12	16	125
4	28	21	29	44	43	165
5	13	21	26	13	12	85
6	28	22	51	45	25	171
7	15	24	9	21	25	94
8	39	42	45	24	35	185
9	99	114	65	26	34	338
10	51	50	33	33	33	200
11	14	19	14	5	13	65
12	22	9	20	25	33	109
13	33	11	36	41	51	172
14	42	35	37	73	128	315
15	8	9	16	7	18	58
TOTAL	481	430	475	433	493	2312

TOURTEAU 1989: NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	15	9	7	8	5	44
2	11	7	10	14	4	46
3	20	7	20	6	7	60
4	7	11	14	13	12	57
5	10	8	14	5	5	42
6	12	13	21	17	7	70
7	7	13	6	11	11	48
8	24	24	25	8	11	92
9	37	56	28	7	7	135
10	30	22	8	11	13	84
11	2	12	7	2	7	30
12	10	5	7	12	15	49
13	19	3	13	18	23	76
14	16	17	9	32	48	122
15	0	5	5	4	6	20
TOTAL	220	212	194	168	181	975

TOURTEAU 1989: NOMBRE D'INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	9	9	23	27	5	73
2	15	8	16	15	13	67
3	19	13	18	6	9	65
4	21	10	15	31	31	108
5	3	13	12	8	7	43
6	16	9	30	28	18	101
7	8	11	3	10	14	46
8	15	18	20	16	24	93
9	62	58	37	19	27	203
10	21	28	25	22	20	116
11	12	7	7	3	6	35
12	12	4	13	13	18	60
13	14	8	23	23	28	96
14	26	18	28	41	80	193
15	8	4	11	3	12	38
TOTAL	261	218	281	265	312	1337

TOURTEAU 1989: NOMBRE D'INDIVIDUS MALES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	146.1	137.7	152.1	144.2	164.2	147.5
2	114.3	117.1	120.1	121.5	121.7	119.1
3	113.4	124.3	129.3	127.0	115.9	121.6
4	147.5	135.0	144.3	136.5	143.0	141.4
5	106.3	117.9	133.4	116.0	131.1	123.2
6	146.0	132.9	132.9	139.0	138.1	137.6
7	136.1	146.6	123.7	158.4	145.9	145.7
8	122.3	117.2	126.0	131.6	131.2	126.0
9	108.1	107.3	115.7	122.9	128.9	113.4
10	115.0	116.9	127.8	123.2	130.8	122.5
11	152.3	164.3	142.3	163.0	133.5	150.4
12	132.2	133.3	138.5	149.0	134.3	137.9
13	127.1	140.3	138.9	134.7	131.4	134.1
14	120.3	122.3	138.9	122.2	120.3	123.6
15	134.4	143.5	130.0	140.3	147.3	138.6
TOTAL	124.0	122.3	132.3	132.9	131.0	128.9

TOURTEAU 1989 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
DES INDIVIDUS MALES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	142.5	139.1	153.1	142.8	139.8	143.3
2	121.8	128.4	121.4	116.4	108.0	119.9
3	112.3	108.9	114.5	104.2	117.7	112.5
4	124.6	124.6	140.4	131.8	141.4	133.7
5	119.0	126.5	132.6	117.2	103.8	122.9
6	135.8	138.9	129.0	136.2	143.6	135.2
7	150.6	133.7	144.3	135.5	149.5	141.5
8	121.7	119.9	134.3	131.5	117.0	124.9
9	121.2	114.3	114.2	105.7	112.9	115.7
10	118.2	124.6	124.0	110.5	118.8	119.5
11	139.0	140.3	142.7	121.5	127.1	136.5
12	134.2	159.2	138.7	135.9	144.5	141.0
13	127.9	140.0	136.1	125.6	123.4	127.9
14	119.4	123.8	140.6	116.2	115.8	119.3
15	0.0	139.4	135.2	165.8	129.5	140.7
TOTAL	124.5	125.3	129.9	125.1	125.3	126.0

TOURTEAU 1989 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
DES INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	143.9	138.4	152.3	143.9	152.0	145.9
2	117.5	122.4	120.6	119.0	118.5	119.4
3	112.8	118.9	121.6	115.6	116.7	117.2
4	141.8	129.6	142.4	135.1	142.6	138.8
5	116.1	121.2	133.0	116.5	119.7	123.1
6	141.6	136.5	131.3	137.9	139.6	136.6
7	142.9	139.6	137.4	146.4	147.5	143.6
8	121.9	118.7	130.6	131.6	126.7	125.5
9	113.0	110.7	115.1	118.3	125.6	114.3
10	116.9	120.3	126.8	118.9	126.0	121.2
11	150.4	149.2	142.5	146.4	130.1	144.0
12	133.1	147.7	138.6	142.7	138.9	139.3
13	127.6	140.2	137.9	130.7	127.8	131.3
14	120.0	123.0	139.3	119.6	118.6	121.9
15	134.4	141.2	131.6	154.9	141.3	139.3
TOTAL	124.2	123.8	131.3	129.9	128.9	127.7

TOURTEAU 1989 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	95.8	77.8	96.7	91.4	90.0	91.5
2	57.7	73.3	61.5	82.8	76.5	69.9
3	61.5	55.0	63.2	66.7	75.0	63.2
4	92.9	81.0	96.6	90.9	97.7	92.7
5	61.5	76.2	92.3	69.2	75.0	77.6
6	89.3	100.0	82.4	95.6	100.0	91.8
7	93.3	91.7	88.9	100.0	100.0	95.7
8	76.9	81.0	84.4	91.7	85.7	83.2
9	50.5	42.1	49.2	57.7	73.5	50.3
10	54.9	68.0	78.8	57.6	72.7	65.5
11	100.0	94.7	100.0	80.0	76.9	92.3
12	95.5	100.0	85.0	96.0	84.8	90.8
13	78.8	100.0	97.2	82.9	82.4	86.0
14	57.1	74.3	91.9	69.9	68.7	70.8
15	87.5	100.0	93.7	100.0	83.3	91.4
TOTAL	69.6	70.2	80.4	81.5	80.5	76.5

TOURTEAU 1989 : POURCENTAGE D'INDIVIDUS DE LONG.CEPHALO. > 110 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	34.8	57.1	75.9	78.1	55.6	63.6
2	46.7	63.6	62.5	54.2	84.6	60.8
3	54.2	72.7	54.2	75.0	50.0	58.2
4	80.8	52.9	53.6	70.0	71.4	67.3
5	25.0	56.2	50.0	55.6	66.7	51.5
6	60.0	40.9	54.8	62.8	72.0	58.6
7	50.0	45.5	25.0	47.6	56.0	47.8
8	40.0	41.2	44.7	68.2	70.0	51.3
9	50.0	41.7	56.2	86.7	92.0	58.2
10	35.7	52.9	80.8	78.9	58.3	59.5
11	85.7	38.9	50.0	75.0	40.0	55.0
12	52.4	44.4	64.7	50.0	50.0	52.5
13	38.5	72.7	65.7	58.8	57.1	57.4
14	58.3	50.0	76.5	54.9	65.9	62.3
15	100.0	44.4	66.7	42.9	73.3	66.0
TOTAL	51.9	49.0	60.2	63.2	65.2	58.5

TOURTEAU 1989: SEX-RATIO (% MALES)
SUR FRACTION >110 mm DE LONG.CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	25.0	100.0	66.7	0.0	50.0
2	72.7	25.0	60.0	40.0	50.0	55.9
3	40.0	55.6	35.7	0.0	75.0	41.3
4	0.0	25.0	0.0	75.0	100.0	41.7
5	20.0	80.0	0.0	75.0	33.3	47.4
6	33.3	0.0	77.8	50.0	0.0	64.3
7	100.0	50.0	100.0	0.0	0.0	75.0
8	33.3	50.0	42.9	50.0	60.0	45.2
9	75.5	57.6	57.6	54.5	44.4	61.9
10	47.8	62.5	57.1	50.0	66.7	55.1
11	0.0	0.0	0.0	0.0	66.7	40.0
12	100.0	0.0	66.7	100.0	80.0	80.0
13	57.1	0.0	0.0	42.9	44.4	45.8
14	66.7	55.6	66.7	59.1	55.0	58.7
15	100.0	0.0	100.0	0.0	33.3	60.0
TOTAL	59.6	54.7	54.8	52.5	55.2	55.8

TOURTEAU 1989: SEX-RATIO (% MALES)
SUR FRACTION <110 mm DE LONG.CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	37.5	50.0	76.7	77.1	50.0	62.4
2	57.7	53.3	61.5	51.7	76.5	59.3
3	48.7	65.0	47.4	50.0	56.2	52.0
4	75.0	47.6	51.7	70.5	72.1	65.5
5	23.1	61.9	46.2	61.5	58.3	50.6
6	57.1	40.9	58.8	62.2	72.0	59.1
7	53.3	45.8	33.3	47.6	56.0	48.9
8	38.5	42.9	44.4	66.7	68.6	50.3
9	62.6	50.9	56.9	73.1	79.4	60.1
10	41.2	56.0	75.8	66.7	60.6	58.0
11	85.7	36.8	50.0	60.0	46.2	53.8
12	54.5	44.4	65.0	52.0	54.5	55.0
13	42.4	72.7	63.9	56.1	54.9	55.8
14	61.9	51.4	75.7	56.2	62.5	61.3
15	100.0	44.4	68.7	42.9	66.7	65.5
TOTAL	54.3	50.7	59.2	61.2	63.3	57.8

TOURTEAU 1989: SEX-RATIO (% MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	3	0	7	16	2	28
2	0	12	4	0	1	17
3	3	10	7	0	1	21
4	6	2	12	6	2	28
5	1	1	3	3	1	9
6	15	12	70	52	38	187
7	21	5	26	76	30	158
8	2	0	3	0	2	7
9	2	3	1	1	0	7
10	1	0	1	1	2	5
11	21	25	125	51	54	276
12	1	1	1	18	7	28
13	3	0	0	11	10	24
14	0	1	1	1	4	7
15	11	18	172	203	123	527
TOTAL	90	90	433	439	277	1329

ARAIGNEE 1989: NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0	0	0	7	1	8
2	0	4	1	0	1	6
3	1	1	2	0	0	4
4	1	0	3	1	0	5
5	0	1	1	2	1	5
6	4	5	21	24	11	65
7	2	0	12	35	13	62
8	0	0	0	0	1	1
9	0	0	1	0	0	1
10	0	0	0	1	2	3
11	6	10	60	30	20	126
12	0	0	0	7	4	11
13	0	0	0	4	4	8
14	0	0	0	0	2	2
15	1	6	55	105	48	215
TOTAL	15	27	156	216	108	522

ARAIGNEE 1989: NOMBRE D'INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	3	0	7	9	1	20
2	0	8	3	0	0	11
3	2	9	5	0	1	17
4	5	2	9	5	2	23
5	1	0	2	1	0	4
6	11	7	49	28	27	122
7	19	5	14	41	17	96
8	2	0	3	0	1	6
9	2	3	0	1	0	6
10	1	0	1	0	0	2
11	15	15	65	21	34	150
12	1	1	1	11	3	17
13	3	0	0	7	6	16
14	0	1	1	1	2	5
15	10	12	117	98	75	312
TOTAL	75	63	277	223	169	807

ARAIGNEE 1989: NOMBRE D'INDIVIDUS MALES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0	0	0	0	0	0
2	0	3	1	0	0	4
3	0	0	0	0	0	0
4	1	0	1	0	0	2
5	0	1	0	0	0	1
6	2	1	2	1	0	6
7	2	0	0	0	0	2
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	3	1	0	1	5
12	0	0	0	1	0	1
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	1	1	1	3
TOTAL	5	8	6	3	2	24

ARAIGNEE 1989: NOMBRE DE FEMELLES OEUVEES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	108.7	0.0	97.9	87.0	90.0	94.2
2	0.0	113.9	103.7	0.0	0.0	111.1
3	94.5	88.9	100.0	0.0	92.0	93.0
4	94.0	118.5	104.8	79.2	88.5	96.7
5	93.0	0.0	86.5	85.0	0.0	87.7
6	114.4	105.7	102.4	94.4	86.5	98.3
7	104.1	96.8	85.1	89.1	98.6	93.6
8	98.0	0.0	105.7	0.0	77.0	98.3
9	102.5	112.3	0.0	108.0	0.0	108.3
10	102.0	0.0	87.0	0.0	0.0	94.5
11	116.5	93.9	90.9	85.5	82.0	91.0
12	113.0	95.0	70.0	91.9	115.3	96.2
13	106.3	0.0	0.0	86.0	93.0	92.4
14	0.0	91.0	102.0	102.0	96.5	97.6
15	81.5	76.9	91.3	90.0	83.3	88.1
TOTAL	104.1	95.7	93.8	89.7	86.3	92.2

ARAIGNEE 1989 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
DES INDIVIDUS MALES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	0.0	0.0	89.3	84.0	88.6
2	0.0	111.7	110.0	0.0	115.0	112.0
3	66.0	79.0	90.0	0.0	0.0	81.2
4	105.0	0.0	100.0	75.0	0.0	96.0
5	0.0	110.0	98.0	96.0	94.0	98.8
6	106.7	93.2	86.0	93.6	94.5	92.0
7	122.0	0.0	80.7	84.7	119.1	92.3
8	0.0	0.0	0.0	0.0	95.0	95.0
9	0.0	0.0	120.0	0.0	0.0	120.0
10	0.0	0.0	0.0	87.0	85.5	86.0
11	75.8	86.9	89.2	85.0	83.9	86.6
12	0.0	0.0	0.0	89.3	96.0	91.7
13	0.0	0.0	0.0	82.7	110.5	96.6
14	0.0	0.0	0.0	0.0	115.0	115.0
15	58.0	72.8	84.0	87.0	84.3	85.1
TOTAL	90.3	89.2	86.9	87.2	91.9	88.3

ARAIGNEE 1989 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
DES INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	108.7	0.0	97.9	88.0	87.0	92.6
2	0.0	113.2	105.2	0.0	115.0	111.4
3	85.0	87.9	97.1	0.0	92.0	90.8
4	95.8	118.5	103.6	78.5	88.5	96.5
5	93.0	110.0	90.3	92.3	97.5	94.0
6	105.8	96.8	83.1	87.0	107.5	93.1
7	98.0	0.0	105.7	0.0	86.0	97.9
8	102.5	112.3	120.0	108.0	0.0	110.0
9	102.0	0.0	87.0	87.0	85.5	89.4
10	104.9	91.1	90.1	85.2	82.7	89.0
11	113.0	95.0	70.0	90.9	104.3	94.4
12	106.3	0.0	0.0	84.8	100.0	93.8
13	0.0	91.0	102.0	102.0	105.7	102.6
14	79.4	75.6	88.9	88.5	83.7	86.9
TOTAL	101.8	93.7	91.3	88.4	88.5	90.7

ARAIGNEE 1989 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	0.0	100.0	66.7	0.0	88.9
2	0.0	66.7	66.7	0.0	0.0	62.5
3	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	100.0
4	50.0	100.0	85.7	0.0	0.0	81.8
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	75.0	71.4	93.7	53.8	60.0	78.3
7	85.7	100.0	75.0	69.2	40.9	63.6
8	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0
9	100.0	100.0	0.0	100.0	0.0	83.3
10	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
11	86.7	72.7	57.6	80.0	0.0	67.7
12	100.0	0.0	0.0	40.0	50.0	50.0
13	100.0	0.0	0.0	0.0	40.0	57.1
14	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	50.0
15	100.0	50.0	84.8	50.0	41.7	65.1
TOTAL	85.2	73.2	80.1	55.8	40.4	68.8

ARAIGNEE 1989: SEX-RATIO (% MALES)
SUR FRACTION >100 mm DE LONG.CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	0.0	100.0	53.8	50.0	63.2
2	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0
3	50.0	88.9	60.0	0.0	100.0	76.5
4	100.0	0.0	60.0	83.3	100.0	82.4
5	100.0	0.0	66.7	50.0	0.0	57.1
6	66.7	40.0	50.0	53.8	72.7	57.6
7	100.0	100.0	50.0	50.8	100.0	59.2
8	100.0	0.0	0.0	0.0	50.0	66.7
9	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
10	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	25.0
11	33.3	50.0	50.0	37.0	64.2	50.2
12	0.0	100.0	100.0	69.2	33.3	66.7
13	100.0	0.0	0.0	63.6	80.0	70.6
14	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	100.0
15	88.9	68.7	61.9	47.8	63.1	57.7
TOTAL	80.6	67.3	56.6	49.6	65.8	57.6

ARAIGNEE 1989: SEX-RATIO (% MALES)
SUR FRACTION <100 mm DE LONG.CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	0.0	100.0	56.2	50.0	71.4
2	0.0	66.7	75.0	0.0	0.0	64.7
3	66.7	90.0	71.4	0.0	100.0	81.0
4	83.3	100.0	75.0	83.3	100.0	82.1
5	100.0	0.0	66.7	33.3	0.0	44.4
6	73.3	58.3	70.0	53.8	71.1	65.2
7	90.5	100.0	53.8	53.9	56.7	60.8
8	100.0	0.0	100.0	0.0	50.0	85.7
9	100.0	100.0	0.0	100.0	0.0	85.7
10	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	40.0
11	71.4	60.0	52.0	41.2	63.0	54.3
12	100.0	100.0	100.0	61.1	42.9	60.7
13	100.0	0.0	0.0	63.6	60.0	66.7
14	0.0	100.0	100.0	100.0	50.0	71.4
15	90.9	66.7	68.0	48.3	61.0	59.2
TOTAL	83.3	70.0	64.0	50.8	61.0	60.7

ARAIGNEE 1989: SEX-RATIO (% MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	33.3	0.0	57.1	100.0	100.0	75.0
2	0.0	0.0	33.3	0.0	0.0	9.1
3	50.0	88.9	80.0	0.0	100.0	82.4
4	20.0	0.0	11.1	100.0	100.0	39.1
5	100.0	0.0	100.0	100.0	0.0	100.0
6	18.2	42.9	44.9	78.6	96.3	61.5
7	26.3	40.0	100.0	87.8	64.7	70.8
8	50.0	0.0	33.3	0.0	100.0	50.0
9	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	16.7
10	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	50.0
11	6.7	46.7	78.5	85.7	100.0	74.0
12	0.0	100.0	100.0	81.8	33.3	70.6
13	33.3	0.0	0.0	100.0	66.7	75.0
14	0.0	100.0	0.0	100.0	50.0	60.0
15	80.0	75.0	76.1	79.6	98.7	82.7
TOTAL	29.3	49.2	69.0	83.9	92.3	72.7

ARAIGNEE 1989 : POURCENTAGE DE MALES IMMATURES
(/TOTAL MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6
2	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	17.6
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	50.0	16.7	0.0	0.0	10.7
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	33.3	33.3	14.3	11.5	2.6	13.9
7	19.0	0.0	0.0	0.0	30.0	8.2
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	14.3
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	33.3	8.0	3.2	0.0	0.0	4.7
12	0.0	0.0	0.0	0.0	42.9	10.7
13	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	4.2
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	4.1	7.9	1.6	4.7
TOTAL	18.9	11.1	5.5	5.0	5.8	6.7

ARAIGNEE 1989: POURCENTAGE D'INDIVIDUS DE LONG.CEPHALO.>120 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	16.7
3	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	75.0
4	0.0	0.0	66.7	100.0	0.0	60.0
5	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	80.0
6	25.0	80.0	85.7	79.2	81.8	78.5
7	0.0	0.0	100.0	82.9	0.0	66.1
8	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
11	66.7	70.0	91.7	96.7	95.0	90.5
12	0.0	0.0	0.0	71.4	50.0	63.6
13	0.0	0.0	0.0	100.0	25.0	62.5
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	100.0	83.3	90.9	84.8	89.6	87.4
TOTAL	46.7	59.3	89.7	86.1	74.1	82.2

ARAIGNEE 1989 : POURCENTAGE DE FEMELLES IMMATURES
(/TOTAL FEMELLES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	1	3	5	3	1	13
2	4	8	21	2	0	35
3	8	8	14	1	1	32
4	9	0	3	4	3	19
5	12	29	40	8	2	91
6	2	4	3	5	1	15
7	8	5	4	1	3	21
8	1	5	17	0	2	25
9	39	50	104	5	4	202
10	20	36	23	2	10	91
11	4	9	9	4	1	27
12	5	8	19	3	9	44
13	4	1	6	1	7	19
14	5	5	7	5	0	22
15	5	6	16	4	4	35
TOTAL	127	177	291	48	48	691

ETRILLE 1989: NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0	1	0	1	0	2
2	2	0	1	0	0	3
3	2	1	3	0	1	7
4	4	0	2	2	1	9
5	2	2	4	1	0	9
6	1	1	0	2	0	4
7	1	2	0	0	1	4
8	0	3	6	0	1	10
9	3	11	11	1	0	26
10	1	4	2	1	2	10
11	2	2	1	1	1	7
12	1	2	3	0	3	9
13	0	0	0	0	3	3
14	1	0	3	1	0	5
15	0	1	1	1	0	3
TOTAL	20	30	37	11	13	111

ETRILLE 1989: NOMBRE D'INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	1	2	5	2	1	11
2	2	8	20	2	0	32
3	6	7	11	1	0	25
4	5	0	1	2	2	10
5	10	27	36	7	2	82
6	1	3	3	3	1	11
7	7	3	4	1	2	17
8	1	2	11	0	1	15
9	36	39	93	4	4	176
10	19	32	21	1	8	81
11	2	7	8	3	0	20
12	4	6	16	3	6	35
13	4	1	6	1	4	16
14	4	5	4	4	0	17
15	5	5	15	3	4	32
TOTAL	107	147	254	37	35	580

ETRILLE 1989: NOMBRE D'INDIVIDUS MALES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0	0	0	1	0	1
2	2	0	0	0	0	2
3	1	0	2	0	0	3
4	0	0	2	0	0	2
5	0	1	1	0	0	2
6	1	1	0	0	0	2
7	0	1	0	0	0	1
8	0	3	5	0	0	8
9	1	3	8	0	0	12
10	1	1	0	0	0	2
11	1	1	0	0	0	2
12	0	1	2	0	0	3
13	0	0	0	0	0	0
14	1	0	1	0	0	2
15	0	1	0	0	0	1
TOTAL	8	13	21	1	0	43

ETRILLE 1989: NOMBRE DE FEMELLES OEUVEES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	100.0	100.0	66.7	100.0	92.3
2	100.0	100.0	95.2	100.0	0.0	97.1
3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
4	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0
5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
6	50.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.3
7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
8	100.0	100.0	94.1	0.0	100.0	96.0
9	100.0	100.0	99.0	100.0	100.0	99.5
10	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
11	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
12	100.0	100.0	100.0	66.7	100.0	97.7
13	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
14	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
15	100.0	83.3	93.7	100.0	75.0	91.4
TOTAL	99.2	99.4	98.6	95.8	97.9	98.7

ETRILLE 1989: POURCENTAGE D'INDIVIDUS DE LONG.CEPHALO.> 50 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	66.7	100.0	66.7	100.0	84.6
2	50.0	100.0	95.2	100.0	0.0	91.4
3	75.0	87.5	78.6	100.0	0.0	78.1
4	55.6	0.0	33.3	50.0	66.7	52.6
5	83.3	93.1	90.0	87.5	100.0	90.1
6	50.0	75.0	100.0	60.0	100.0	73.3
7	87.5	60.0	100.0	100.0	66.7	81.0
8	100.0	40.0	64.7	0.0	50.0	60.0
9	92.3	78.0	89.4	80.0	100.0	87.1
10	95.0	88.9	91.3	50.0	80.0	89.0
11	50.0	77.8	88.9	75.0	0.0	74.1
12	80.0	75.0	84.2	100.0	66.7	79.5
13	100.0	100.0	100.0	100.0	57.1	84.2
14	80.0	100.0	57.1	80.0	0.0	77.3
15	100.0	83.3	93.7	75.0	100.0	91.4
TOTAL	84.3	83.1	87.3	77.1	72.9	83.9

ETRILLE 1989: SEX-RATIO (% MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3
4	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.4
5	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1
6	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	50.0
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	50.0	10.0
11	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	14.3
12	100.0	50.0	0.0	0.0	33.3	33.3
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	33.3	0.0	0.0	20.0
15	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	33.3
TOTAL	35.0	3.3	2.7	36.4	15.4	13.5

ETRILLE 1989 : POURCENTAGE DE FEMELLES MOLLES
(/TOTAL FEMELLES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	0.0	0.0	50.0	0.0	18.2
2	0.0	12.5	25.0	0.0	0.0	18.8
3	16.7	42.9	9.1	0.0	0.0	20.0
4	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0
5	50.0	51.9	5.6	28.6	0.0	28.0
6	100.0	33.3	33.3	33.3	0.0	36.4
7	14.3	33.3	25.0	0.0	0.0	17.6
8	100.0	50.0	9.1	0.0	0.0	20.0
9	47.2	25.6	5.4	25.0	0.0	18.8
10	47.4	31.3	4.8	0.0	0.0	24.7
11	50.0	57.1	12.5	0.0	0.0	30.0
12	75.0	16.7	31.3	33.3	0.0	28.6
13	25.0	0.0	16.7	0.0	0.0	12.5
14	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	17.6
15	20.0	40.0	13.3	33.3	50.0	25.0
TOTAL	42.1	34.7	10.2	18.9	5.7	22.6

ETRILLE 1989 : POURCENTAGE DE MALES MOUS (/TOTAL MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	51.0	63.0	61.6	43.5	64.0	57.8
2	59.5	61.1	59.6	57.5	0.0	59.8
3	63.4	58.3	61.7	58.0	0.0	61.0
4	61.6	0.0	61.0	62.5	63.5	62.1
5	59.6	61.5	60.0	60.9	58.5	60.5
6	53.0	63.3	60.3	58.0	59.0	59.7
7	62.9	58.7	62.0	53.0	61.0	61.1
8	64.0	62.5	59.5	0.0	68.0	60.7
9	59.7	59.7	59.2	62.0	62.2	59.5
10	59.9	60.5	60.0	60.0	59.1	60.1
11	60.0	62.4	59.9	60.0	0.0	60.8
12	63.7	65.3	62.1	53.7	55.7	61.0
13	60.0	69.0	66.2	57.0	62.0	63.2
14	63.5	61.2	60.2	60.7	0.0	61.4
15	63.6	60.6	61.1	60.0	48.5	59.7
TOTAL	60.6	60.9	60.1	58.6	58.7	60.2

ETRILLE 1989 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
DES INDIVIDUS MALES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	66.0	0.0	57.0	0.0	61.5
2	59.5	0.0	55.0	0.0	0.0	58.0
3	58.5	59.0	57.0	0.0	57.0	57.7
4	59.2	0.0	56.5	63.5	60.0	59.7
5	59.5	56.5	61.0	58.0	0.0	59.3
6	48.0	58.0	0.0	58.0	0.0	55.5
7	58.0	56.5	0.0	0.0	54.0	56.2
8	0.0	57.7	60.7	0.0	59.0	59.6
9	56.3	56.3	55.8	62.0	0.0	56.3
10	51.0	56.0	58.5	60.0	59.0	57.0
11	57.0	55.0	61.0	62.0	58.0	57.9
12	61.0	62.5	59.3	0.0	60.3	60.6
13	0.0	0.0	0.0	0.0	59.3	59.3
14	56.0	0.0	55.3	60.0	0.0	56.4
15	0.0	51.0	38.0	57.0	0.0	48.7
TOTAL	57.5	57.0	57.3	59.9	58.8	57.7

ETRILLE 1989 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
DES INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	51.0	64.0	61.6	48.0	64.0	58.4
2	59.5	61.1	59.4	57.5	0.0	59.7
3	62.2	58.4	60.7	58.0	57.0	60.3
4	60.6	0.0	58.0	63.0	62.3	60.9
5	59.6	61.2	60.1	60.5	58.5	60.4
6	50.5	62.0	60.3	58.0	59.0	58.6
7	62.2	57.8	62.0	53.0	58.7	60.2
8	64.0	59.6	59.9	0.0	63.5	60.3
9	59.5	58.9	58.8	62.0	62.2	59.1
10	59.5	60.0	59.9	60.0	59.1	59.8
11	58.5	60.8	60.0	60.5	58.0	60.0
12	63.2	64.6	61.6	53.7	57.2	60.9
13	60.0	69.0	66.2	57.0	60.9	62.6
14	62.0	61.2	58.1	60.6	0.0	60.3
15	63.6	59.0	59.6	59.2	48.5	58.8
TOTAL	60.1	60.2	59.8	58.9	58.7	59.8

ETRILLE 1989 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	34	10	11	11	27	93
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	28	8	8	10	1	55
5	0	0	0	0	0	0
6	23	20	12	24	2	81
7	117	41	10	37	89	294
8	2	0	0	1	0	3
9	0	0	0	0	0	0
10	0	1	1	0	0	2
11	186	87	29	9	28	339
12	20	5	2	14	10	51
13	25	7	3	7	16	58
14	4	2	1	0	1	8
15	29	18	18	5	15	85
TOTAL	468	199	95	118	189	1069

FLAMANVILLE 1989: NOMBRE DE PAGURES PECHES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	22	2	5	1	3	33
2	0	0	1	0	0	1
3	0	0	0	0	0	0
4	6	0	1	0	0	7
5	11	4	0	0	0	15
6	2	1	1	0	1	5
7	233	102	128	96	238	797
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	209	42	23	15	14	303
12	5	19	6	3	2	35
13	9	2	4	0	2	17
14	0	1	1	0	0	2
15	288	274	77	35	90	764
TOTAL	785	447	247	150	350	1979

FLAMANVILLE 1989: NOMBRE DE BUCCINS PECHES

