

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

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

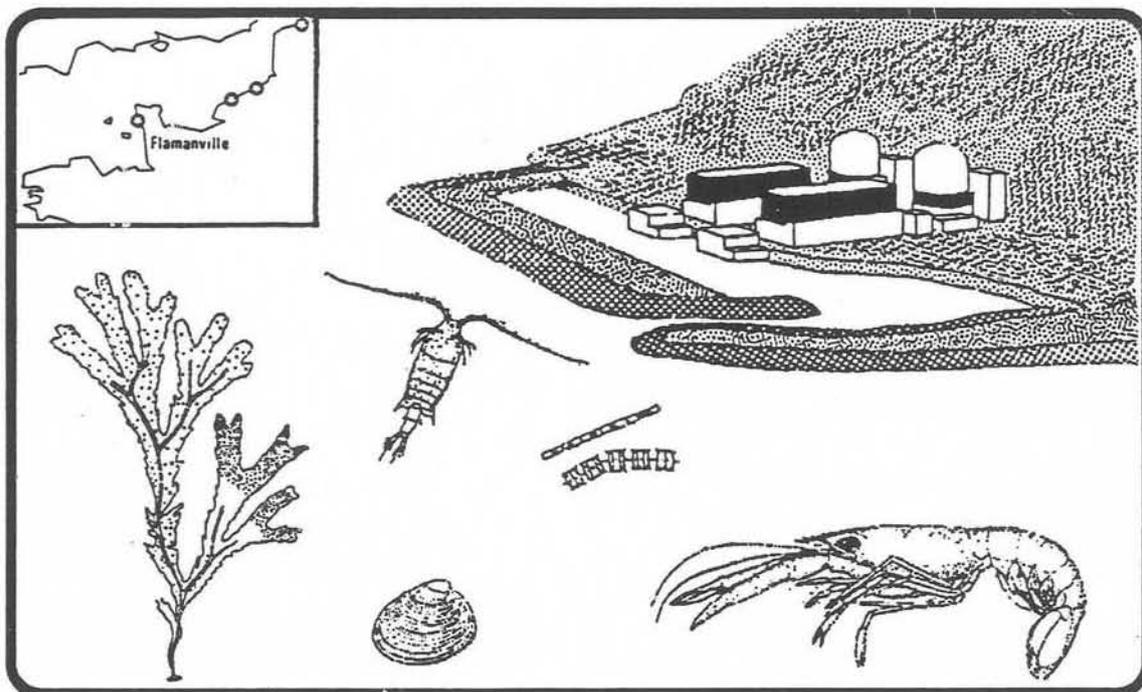
SURVEILLANCE ECOLOGIQUE ET HALIEUTIQUE SITE DE FLAMANVILLE - ANNEE 1988

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 : RI DRV-90.46.- RH/NANTES DRO-90.14-EL
TITRE : SURVEILLANCE ECOLOGIQUE ET HALIEUTIQUE SITE DE FLAMANVILLE - ANNEE 1988		Date : Mai 1991 Tirage en nombre : 35 Nb pages : 134 Nb figures : Nb photos :
CONTRAT (intitulé) IFREMER 89 2 43 50 11 DERO/EL N° _____		DIFFUSION libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> confidentielle <input type="checkbox"/>

<p>RESUME</p> <p>La surveillance n°6 sur le site de Flamanville couvre la période de mars à septembre 1988. 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 troisième année de fonctionnement de la Centrale.</p> <p>ABSTRACT</p> <p>Surveillance n°6 of Flamanville power-plant takes in account studies between march 1988 and september 1988. Hydrology, microbiology, phytoplankton, zooplankton, intertidal phytobenthos, intertidal and sublittoral zoobenthos, fishing are studied. The year 1988 is the third 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 1988 - Septembre 1988

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

Mai 1991

Commande EDF n° 0655470

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 1988, objet du présent rapport est la 3ème 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 Oustreham 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

	Pages
Partie 1. LES CARACTERISTIQUES DE L'ANNEE 1988	
1.1. CLIMATOLOGIE	7
1.1.1. Température de l'air	7
1.1.2. Pluviométrie	7
1.1.3. Insolation	7
1.2. FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE	9
1.2.1. Puissance nette moyenne	9
1.2.2. Electrochloration	9
1.3. PRESENTATION DES TRAVAUX REALISES EN 1988	11
1.3.1. Localisation des points de mesures	11
1.3.2. Nature et fréquence des observations	11
Partie 2. LE DOMAINE PELAGIQUE	
2.1. METHODOLOGIE	17
2.2. HYDROBIOLOGIE	17
2.3. PHYTOPLANCTON	20
2.4. ZOOPLANCTON	22
2.5. MICROBIOLOGIE	35
2.6. CONCLUSION	37
BIBLIOGRAPHIE	39
ANNEXES	40
Partie 3. LE DOMAINE BENTHIQUE	
3.1. PHYTOBENTHOS INTERTIDAL	45
3.2. ZOOBENTHOS INTERTIDAL - SUBSTRAT MEUBLE	45
3.3. ZOOBENTHOS INTERTIDAL - SUBSTRAT DUR	61
3.4. ZOOBENTHOS SUBLITTORAL - ETUDE DYNAMIQUE DE NUCULA NUCLEUS	72
3.5. CONCLUSION	80
BIBLIOGRAPHIE	81
Partie 4. LE DOMAINE HALIEUTIQUE	
4.1. LARVES DE CRUSTACES	85
4.1.1. Matériel et méthodes	85
4.1.2. Résultats	87
4.2. SURVEILLANCE DE LA PECHE COTIERE DES CRUSTACES	97
4.2.1. Pêche professionnelle	97
4.2.2. Pêches expérimentales	101
4.3. CONCLUSION	109
BIBLIOGRAPHIE	111
ANNEXES	112

1. LES CARACTERISTIQUES DE L'ANNEE 1988

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 et 1987 (IFREMER, 1988 et 1989), 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 1988 se caractérise par une amplitude thermique particulièrement faible (9,0°C) comparée aux deux années précédentes, mais proche de celles relevées au cours de l'étude de Projet (9,4 à 11,5°C) ; cette faible amplitude s'explique par un hiver très doux, les températures minimales moyennes par décade étant toutes supérieures à 4°C alors qu'elles sont descendues à -0,8°C en 86 et -3,3°C en 1987.

La figure 1.1 précise que la moyenne des températures minimales journalières était de + 4,3°C pour la dernière décade de février et la moyenne des températures maximales 19,5°C pour la deuxième décade d'août.

1.1.2. Pluviométrie

La hauteur totale d'eau tombée dans l'année (740 mm), plus forte que l'année précédente (583 mm), rejoint les valeurs observées au cours de l'étude de Projet et en 1986.

Les valeurs mensuelles sont fortes en début d'année (janvier à mars) et en fin d'été (juillet à octobre), celles de janvier et octobre (respectivement 151 et 94 mm) dépassant les plus fortes notées pour ces deux mois depuis le début des études ; la valeur la plus faible (17 mm) est notée cette année en juin.

La figure 1.2 montre que la dernière décade de janvier a été particulièrement pluvieuse (> 98 mm).

1.1.3. Insolation

L'évolution mensuelle du nombre d'heures de soleil est quasi identique à celle observée en 1987 : du mois de mai au mois d'août on observe plus de 200 heures de soleil par mois (maximum 252), excepté au mois de juin (187 heures) souvent déficitaire.

La figure 1.3 précise que la dernière décade de mai, la plus ensoleillée, totalise plus de 100 heures de soleil.

Figure 1.1. TEMPERATURE MINI-MAXI/DECADE

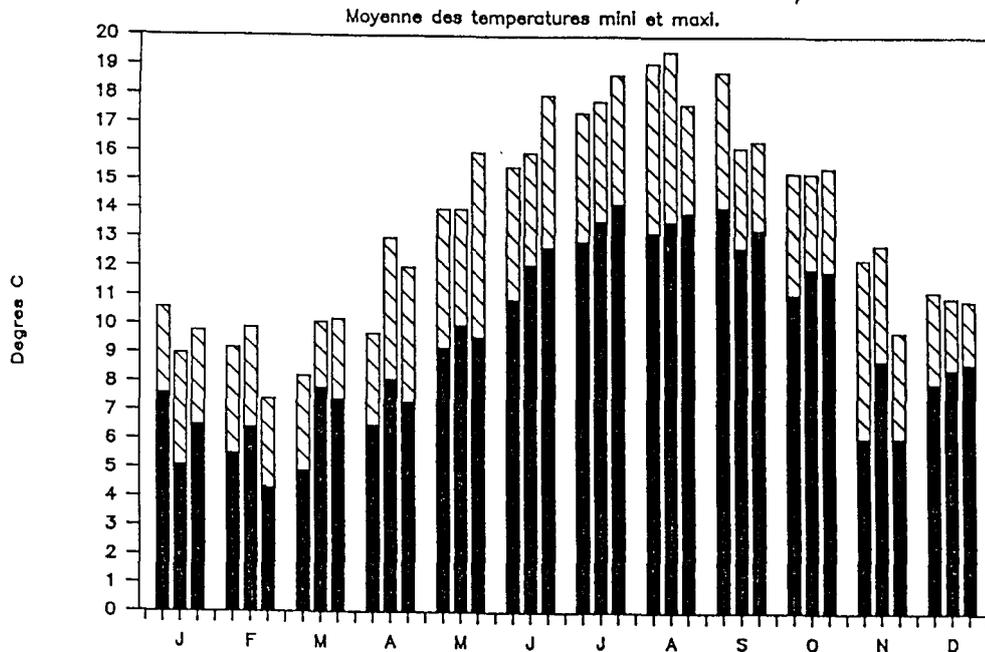


Figure 1.2. PRECIPITATIONS / DECADE

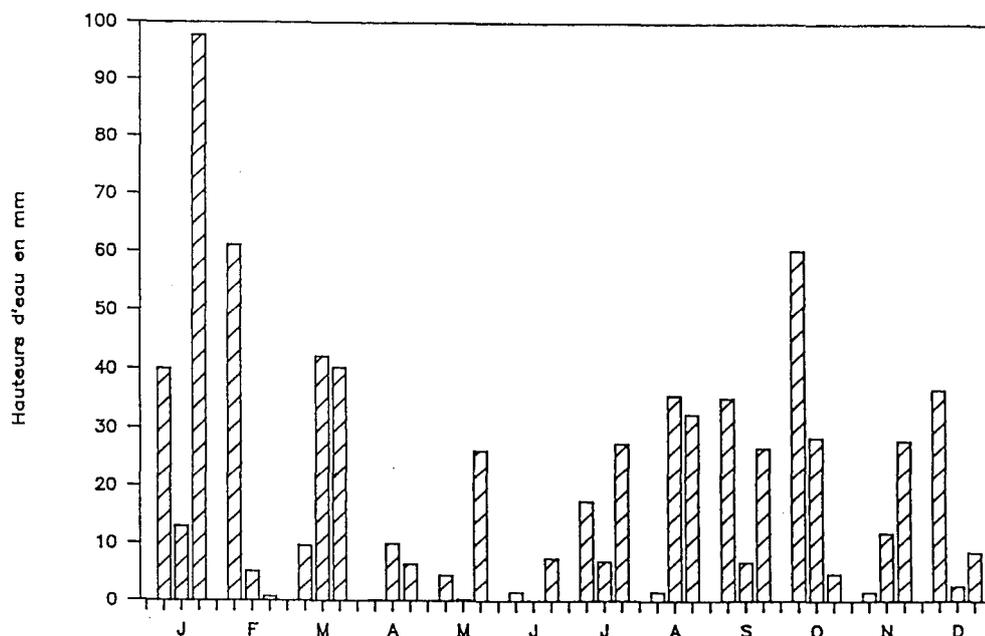
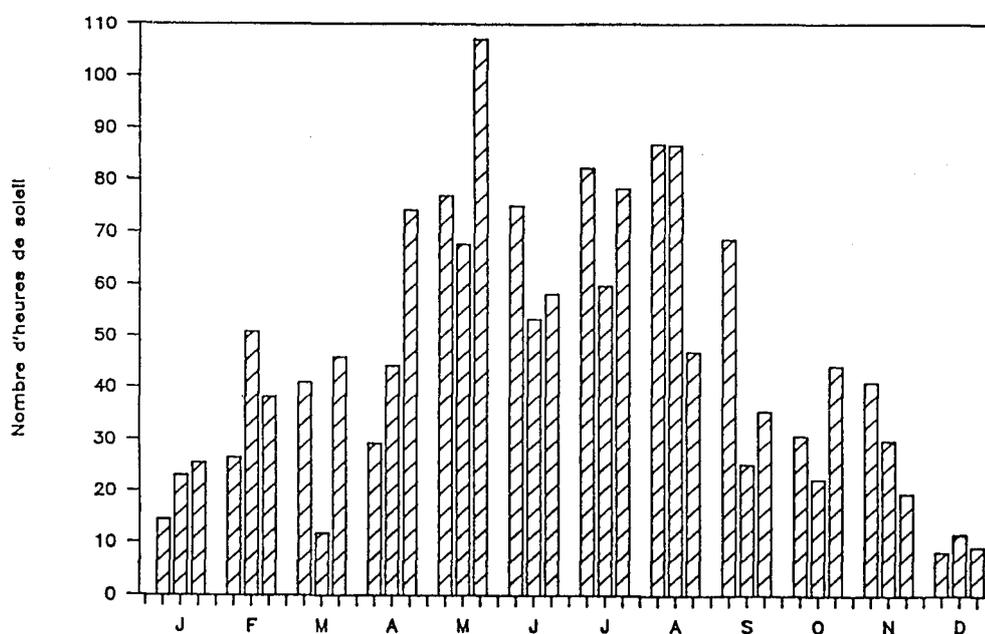


Figure 1.3. INSOLATION / DECADE



1.2. FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE

1.2.1. Puissance nette moyenne

La figure 1.4 montre qu'au cours du premier semestre seule la tranche 1 a fonctionné, assez régulièrement toutefois et à puissance maximale, puis début juillet le relais a été pris par la tranche 2 ; au mois d'août et septembre les 2 tranches ont fonctionné en même temps.

1.2.2. Electrochloration

Le tableau 1.1. montre que le procédé de chloration, mis en service avant l'été (fin mai ou début juin) sur les 2 tranches, a été mis hors service sur la tranche 1 fin octobre, soit un mois après l'arrêt de cette tranche.

	Tranche 1	Tranche 2
Janvier à Avril	à l'arrêt	à l'arrêt
Mai	à l'arrêt jusqu'au 30 le 31 : 3 750 kg chlore	à l'arrêt
Juin	<u>File 1</u> : 506 h à 65 kg chlore.h <u>File 2</u> : 264 h à 65 kg chlore.h	<u>Sur une file</u> : 66 h à 80 kg chlore.h
Juillet	<u>File 1</u> : 572 h à 65 kg chlore.h <u>File 2</u> : 550 h à 65 kg chlore.h	<u>Sur une file</u> 660 h à 80 kg chlore.h
Août	<u>File 1</u> : 572 h à 61 kg chlore.h <u>File 2</u> : 572 h à 61 kg chlore.h	<u>Sur une file</u> 682 h à 80 kg chlore.h
Septembre	<u>File 1</u> : 594 h à 61 kg chlore.h <u>File 2</u> : 594 h à 61 kg chlore.h	Sur une file 638 h à 80 kg chlore.h
Octobre	<u>File 1</u> : 70 h à 61 kg chlore.h <u>File 2</u> : 70 h à 61 kg chlore.h	Sur une file 682 h à 80 kg chlore.h
Novembre	à l'arrêt	<u>Sur une file</u> : 660 h à 80 kg chlore.h
Décembre	à l'arrêt	<u>Sur une file</u> : 396 h à 80 kg chlore.h

Tableau 1.1. – Fonctionnement de l'électrochloration

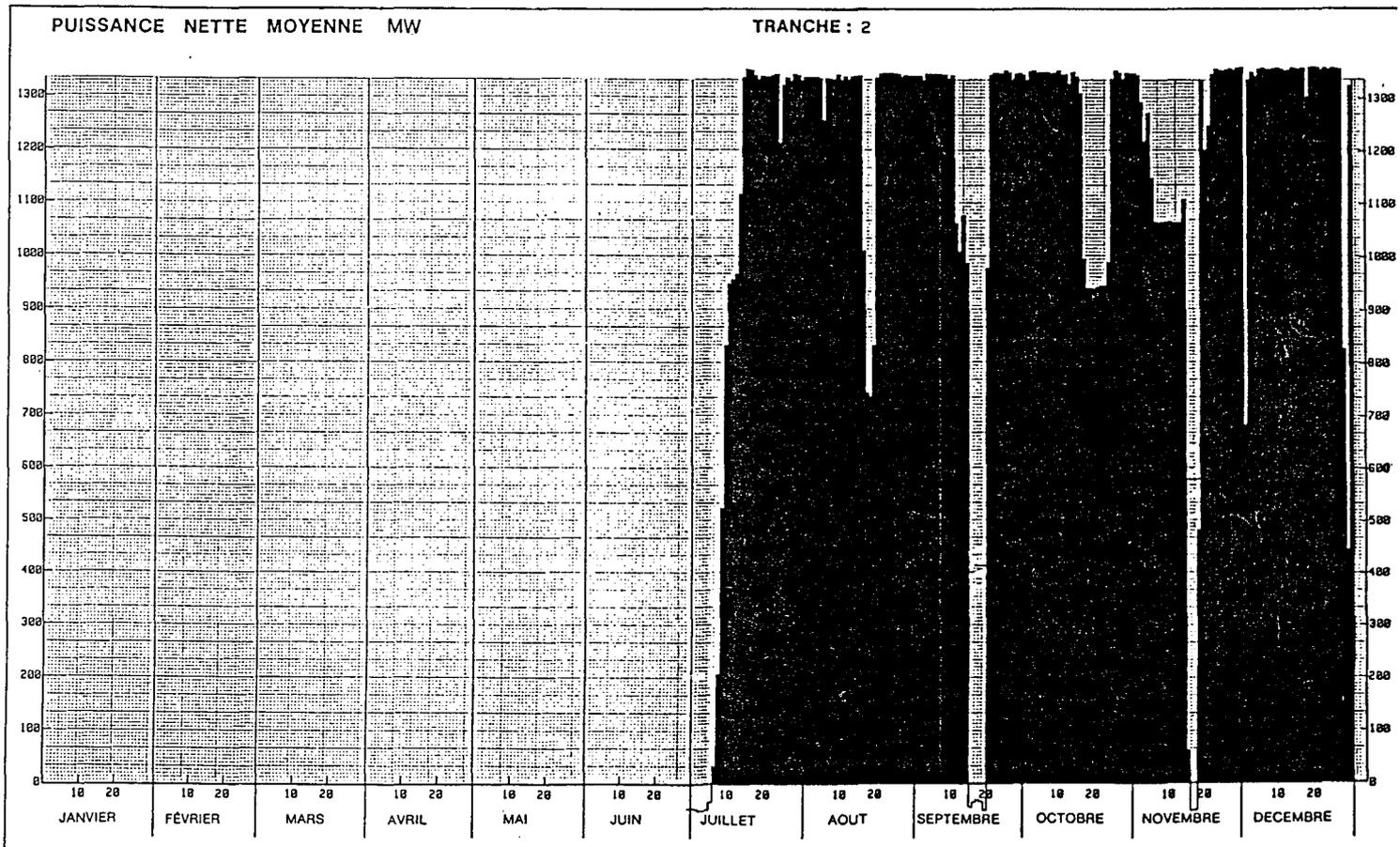
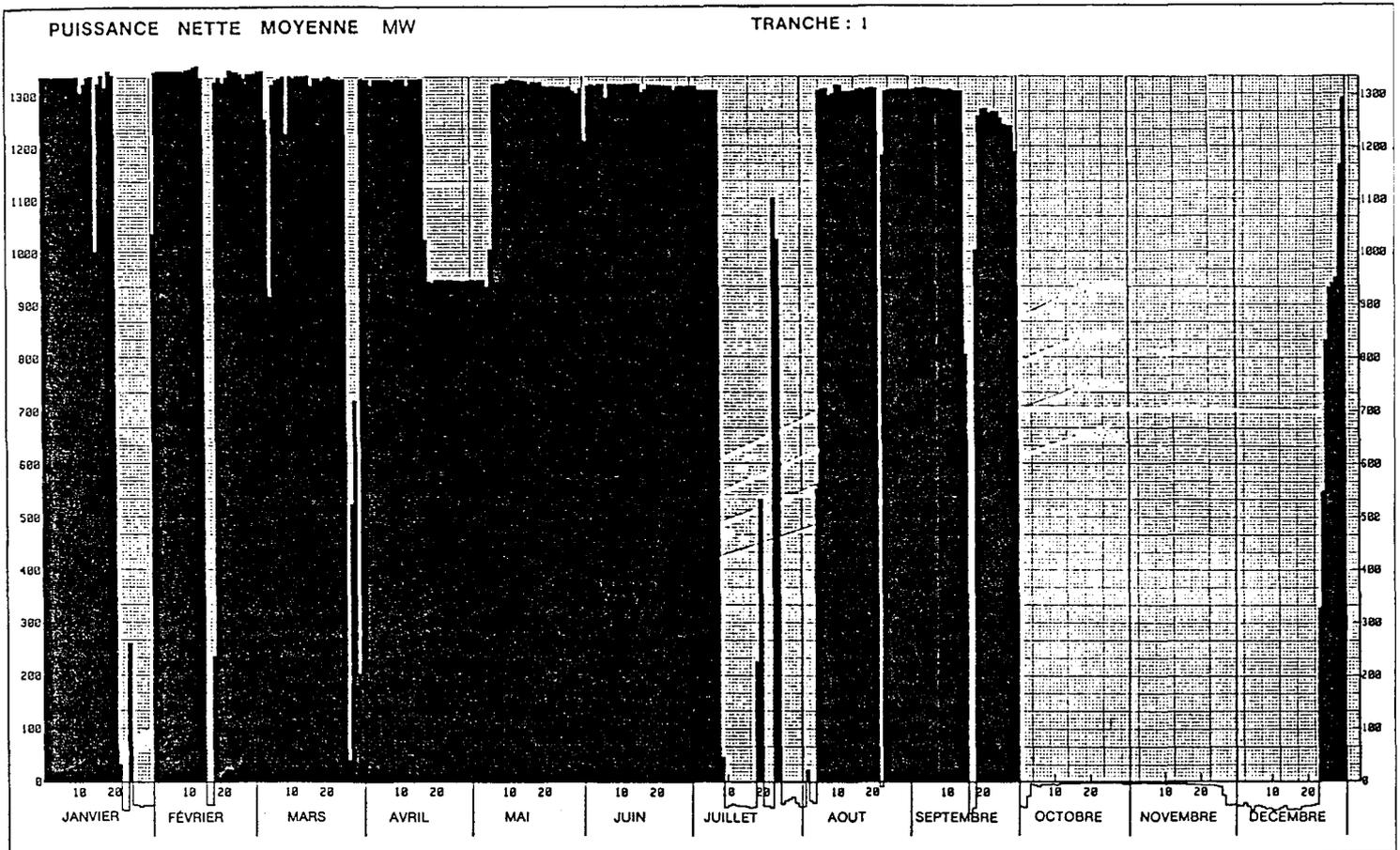


Figure 1.4 - Diagrammes de fonctionnement des tranches 1 et 2 de la Centrale de Flamanville en 1988

1.3. PRESENTATION DES TRAVAUX REALISES EN 1988

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 (partie 3) et halieutique (§ 4.2) aucune modification n'a été apportée depuis le début de l'étude de Surveillance.

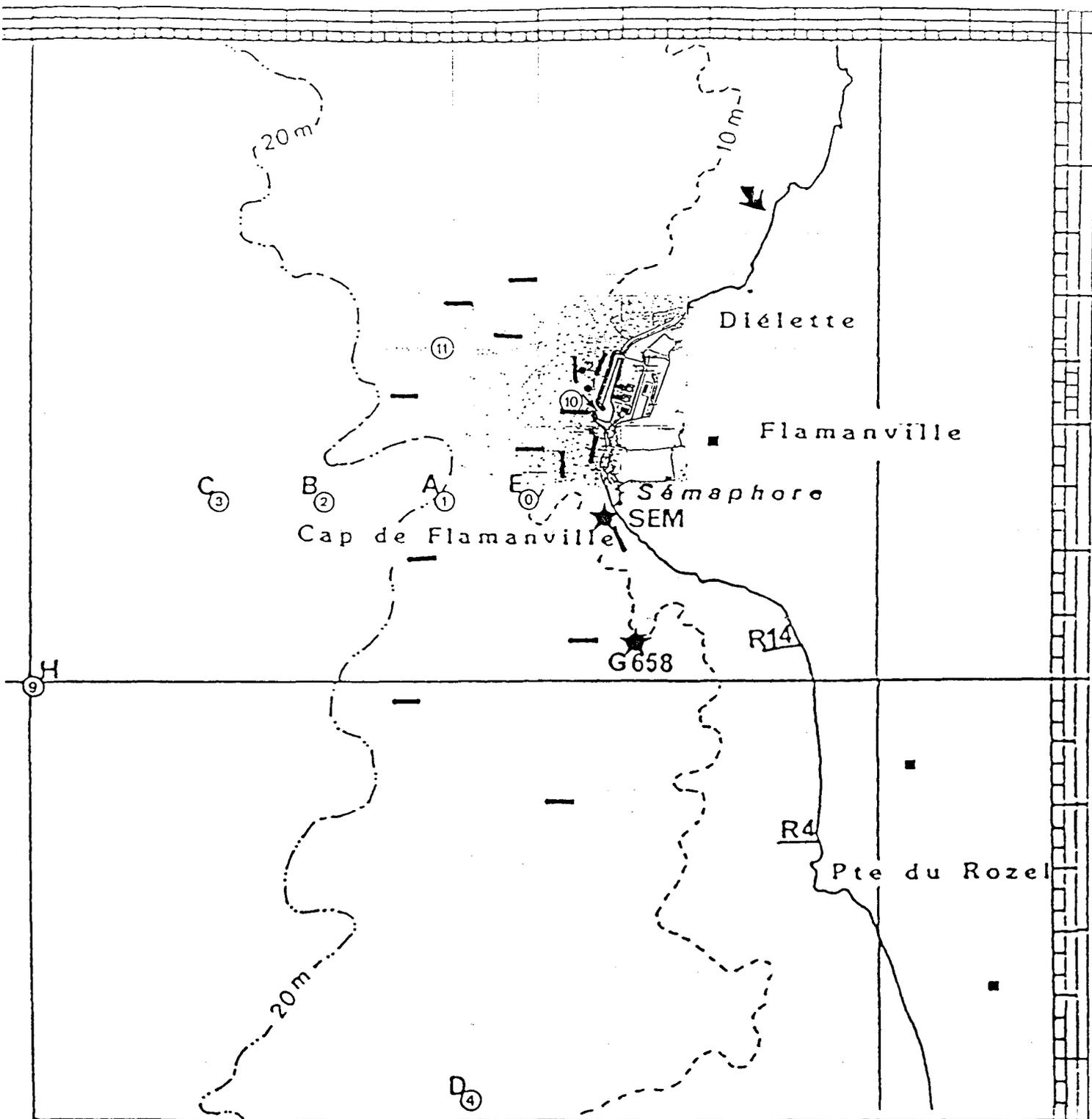
1.3.2. Nature et fréquence des observations

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.

Notons les difficultés d'ordre météorologique suivantes :

- pour le domaine pélagique, la mission du 14 juillet est très incomplète et la mission de septembre, prévue le 23, a dû être reprogrammée le 05 novembre,

- pour le domaine halieutique (larves de crustacés) deux missions ont dû être reportées : la première, prévue le 6 juillet, a pu être effectuée le 12 juillet tandis que celle du 19 août n'a pu être effectuée au cours des deux semaines suivantes (mauvais temps ou impossibilité de sortir du port de Carteret en raison des coefficients trop bas). Il s'ensuit que 5 missions sur les 6 prévues au contrat ont été réalisées et qu'une période d'un mois s'est écoulée entre la mission d'août et la première de septembre.



↘ Secteur d'étude phytobenthos

★
R Points et radiales zoobenthos

— Filières casiers crustacés

② Points de prélèvement pélagos, partie 2 (microbiologie exclue) 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'amenée	→
	7	Rejet	● 1 et 2
	10	Contrôle	049°32'20 N 001°53'60 W
	11	Référence	049°32'60 N 001°55'12 W

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

TABLEAU 1.2	Paramètres étudiés	Points de prélèvements	Nbre de replicats à chaque point	Dates de missions
1. Surveillance écologique 11. Domaine pélagique 111. Hydrobiologie	- température	(1)	Contrôle } 1 subsurface Référence } 1 à - 10 m C. amenée } Rejet } 1 subsurface	8 mai 14 juillet (2) (ou 8 août) 5 novembre
	- salinité		Contrôle } 1 subsurface Référence } 1 à - 10 m C. amenée } 1 subsurface Rejet }	
	- chlore résiduel		Référence } 1 subsurface Contrôle } 1 à - 10 m C. amenée } Rejet } 1 subsurface	
	- sels nutritifs - NH ₄		Référence } 2 subsurface } 2 à - 10 m	
112. Phytoplancton	- chlorophylle - production primaire	Référence Contrôle Canal d'amenée Rejet	Contrôle } 4 subsurface } 4 à - 10 m C. amenée } 4 subsurface Rejet }	
113. Zooplancton	- biomasse - composition chimique (carbone, azote)		6 WP2 congelés (2 triples)	
114. Microbiologie	- dénombrement des germes totaux - dénombrement des germes viables - recherche des vibrio-halophiles		Référence } Contrôle } 4 Canal d'amenée } Rejet } 2	
12. Domaine benthique 121. Phytobenthos	<u>Fucus serratus</u> biométrie - longueur - nombre de dichotomies - fertilité - épaisseur du pied	Platier de Dielette Radiales tracées sur l'ensemble de la zone à <u>Fucus Serratus</u>	10 pieds tous les 10 m sur chaque radiale	21 mars 29 septembre
	évolution de la biomasse	Secteurs 1,2,3	10 quadrats par secteur	
122. Zoobenthos	- Intertidal Substrats meubles - ensemble de la macrofaune - <u>Urothoe brevicornis</u> - profil topographique (*) - étude granulométrique (*)	Radiale R14	3 prélèvements de 0,25 m ² tous les 50 m	21-22 mars 31 mai-1er juin 28-29 septembre (*)
	Substrats durs - densités différentes - espèces de cirripèdes (*)	Radiale R 4 Points 1,2,3,4	8 quadrats par point	
	- étude de la faune associée (*)		12 comptages par point	
	- étude de recolonisation	Point 2 de R4 Point SEM	16 x (3 cm x 25 cm) 4 x (3 cm x 25 cm)	
- Sublittoral - étude de <u>Nucula nucleus</u>	G 658	8 bennes de 1/8 m ²	22 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	12 juillet 21 juillet 05 août 07 septembre 22 septembre
22. Suivi de l'exploitation et de la biologie des espèces commerciales	- recueil des informations sur la pêche professionnelle	N.O. Cotentin		6 déplacements à Cherbourg et dans autres ports
	- pêches expérimentales pour homard, tourteau, araignée et étrille - longueur - sexe - dureté - présence d'oeufs - autres espèces - présence	15 points (1 filière par point)	4 levées des 15 filières d'au moins 20 casiers	24,25,26,27 mai 20,21,22,23 juin 20,21,22,23 juillet 22,23,24 août 5,6,7,8 septembre

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

(2) en raison de mauvaises conditions météorologiques, aucun prélèvement n'a été réalisé aux points contrôle et canal d'amenée; d'autre part aucune mesure de chlore résiduel n'a été effectuée et, pour la production primaire, le nombre de replicats a été divisé par 2; les prélèvements microbiologiques ont été effectués le 08 août.

2. LE DOMAINE PELAGIQUE

Etude et rapport réalisés :

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

Geneviève ARZUL (Hydrologie)
Evelyne ERARD-LE DENN (Phytoplancton)
Jean-Yves QUINTIN (Zooplancton)

avec la collaboration de :

Marie-Pierre CRASSOUS,
Marie-Madeleine DANIELOU, Geneviève LEHOERFF,
Agnès YOUENOU, Gilles YOUENOU,
pour les missions.

Michel LUNVEN, Fabienne PERROT, 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 l'assemblage des différents chapitres et la rédaction (microbiologie).

Dactylographie : *Jacqueline HUGUEN* (IFREMER/BREST)
Isabelle GEFFROY (IFREMER/NANTES)

2.1. METHODOLOGIE

En 1988 l'étude de Surveillance est poursuivie selon le même schéma que l'année antérieure, si l'on exclue l'identification et le comptage des espèces phyto et zooplanctoniques qui ne sont réalisés désormais qu'une année sur deux, soient les années impaires.

2.1.1. Matériel – Méthodes – Calendrier des missions

Le matériel et les méthodes d'analyse utilisés en 1988 sont les mêmes que ceux appliqués en 1987.

Les prélèvements sont effectués aux quatre points indiqués dans la première partie du rapport, à savoir : canal d'amenée, rejet, contrôle et référence. Ces deux derniers points, localisés à la thermosonde en 1987 ont été fixés géographiquement cette année.

Le calendrier des missions et la position des points ainsi que les paramètres étudiés et le nombre d'échantillons par point sont indiqués dans la première partie de ce rapport.

Au mois de juillet les mauvaises conditions météorologiques n'ont pas permis d'effectuer les prélèvements les plus côtiers. Deux points seulement ont été réalisés, l'un pouvant être considéré comme le point référence mais situé plus au large que le point défini cette année, l'autre, situé à 0,4 mile au nord du rejet de la tranche 2, représentera le point contrôle bien que, malgré le fonctionnement à puissance maximale de la tranche 2, la température de l'eau ne montrait aucun échauffement à cet endroit.

2.2. HYDROBIOLOGIE

Les résultats, exploités de façon succincte, sont présentés dans le tableau 2.2. Le mois de novembre n'étant plus étudié depuis 1987, les résultats de ce mois sont comparés à ceux obtenus pour la période 1983–1986 et présentés de façon synthétique dans le rapport relatif à l'année 1986 (IFREMER, 1988).

2.2.1. Température

En mai et juillet elle est similaire à celle notée pour ces mêmes mois en 1987. La moyenne obtenue en novembre 1988 comparée aux moyennes de ce mois pour les périodes 1976–1978, puis 1983–1986, rend compte également de la constance de la température à cette époque de l'année.

En utilisant la même formule que celle appliquée dans le rapport précédent⁽¹⁾ pour les calculs de réchauffement de l'eau au point rejet, il apparaît que la proportion d'eau réchauffée est de 9,7 % en mai, ce qui correspond à un taux de dilution de 90,3 % ; en novembre le taux de dilution est de 93,7 % (réchauffement de 6,3 %).

(1) proportion d'eau réchauffée au point rejet = $\frac{T_{\text{rejet}} - T_{\text{point référence}}}{T_{\text{référence}} - T_{\text{réchauffée}}}$ avec T = température en °C

Tableau 2.2

Paramètres	08 Mai 1988							14 Juillet 1988							05 Novembre 1988							
	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 83-86	Moy. 1987	Moy. 1988	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 83-86	Moy. 1987	Moy. 1988	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 83-86	Moy. 1987	Moy. 1988	
Salinité 10 ⁻³	34.91	34.83	34.89		34.77 +0.18	34.96 +0.10	34.88 +0.03					34.91 +0.08	34.90 +0.22	34.93 +0.05	34.90 +0.06	35.07	35.07	35.13 +0.03	35.07	34.74 +0.12	35.09 +0.04	
Température °C	11.50	12.10 +0.42	11.50 +0.85	10.65 +0.21	10.41 +0.43	10.70 +0.54	11.43 +0.66					15.58 +0.53	15.58 +0.82	14.99 +0.36	15.37 +0.37	14.78 +1.96	14.73 +0.47	14.02 +0.44	13.78 +0.03	14.01 +0.03	14.35 +0.90	
Ammonium µmol.dm ⁻³	1.53 +0.27	1.42 +0.23	1.29 +0.24	1.37 +0.34	0.20 +0.23	0.40 +0.07	1.38 +0.26					0.58 +0.03	0.72 +0.10	0.25 +0.49	0.65 +0.13	0.65 +0.10	0.37 +0.17	0.38 +0.18	0.57 +0.30	0.36 +0.17	0.46 +0.21	0.42 +0.20
Nitrite µmol.dm ⁻³	0.55 +0.04	0.51 +0.06	0.51 +0.11	0.66 +0.25	0.07 +0.06	0.12 +0.05	0.55 +0.14					0.12 +0.09	0.23 +0.03	0.04 +0.04	0.22 +0.08	0.18 +0.09	0.97 +0.01	0.96 +0.03	0.96 +0.01	0.93 +0.01	0.44 +0.21	0.95 +0.02
Nitrate µmol.dm ⁻³	3.01 +0.31	2.81 +0.46	3.59 +1.15	4.31 +0.75	1.83 +2.21	2.27 +1.44	3.46 +0.96					1.13 +0.76	0.35 +0.29	0.41 +0.39	1.34 +0.61	0.79 +0.63	4.51 +0.12	5.74 +1.52	4.67 +0.25	6.92 +3.28	5.85 +0.93	5.30 +1.73
Phosphate µmol.dm ⁻³	0.26 +0.06	0.20 +0.03	0.51 +0.42	0.31 +0.12	0.16 +0.11	0.16 +0.04	0.36 +0.29					0.04 +0.04	0.07 +0.05	0.14 +0.12	0.18 +0.03	0.06 +0.04	0.34 +0.05	0.35 +0.01	0.35 +0.01	0.37 +0.01	0.47 +0.13	0.35 +0.02
Silicate µmol.dm ⁻³	0.48 +0.24		0.59 +0.26	0.55 +0.26	1.10 +0.75	1.13 +0.20	0.51 +0.24					1.22 +0.34	1.00 +0.34	1.06 +0.88	3.66 +3.69	1.11 +0.34	2.77 +0.15	2.67 +0.05	3.17 +0.98	2.79 +0.09	3.17 +0.60	2.91 +0.64

Comme il a déjà été signalé (IFREMER, 1989), la proximité des points rejet et canal d'amenée pourrait entraîner un réchauffement de l'eau en ce dernier. La figure 2.1 présente les températures en ces deux points pour les années 1987 et 1988, dans le but de faire apparaître –s'il y a lieu– une éventuelle augmentation de la pente de la droite obtenue.

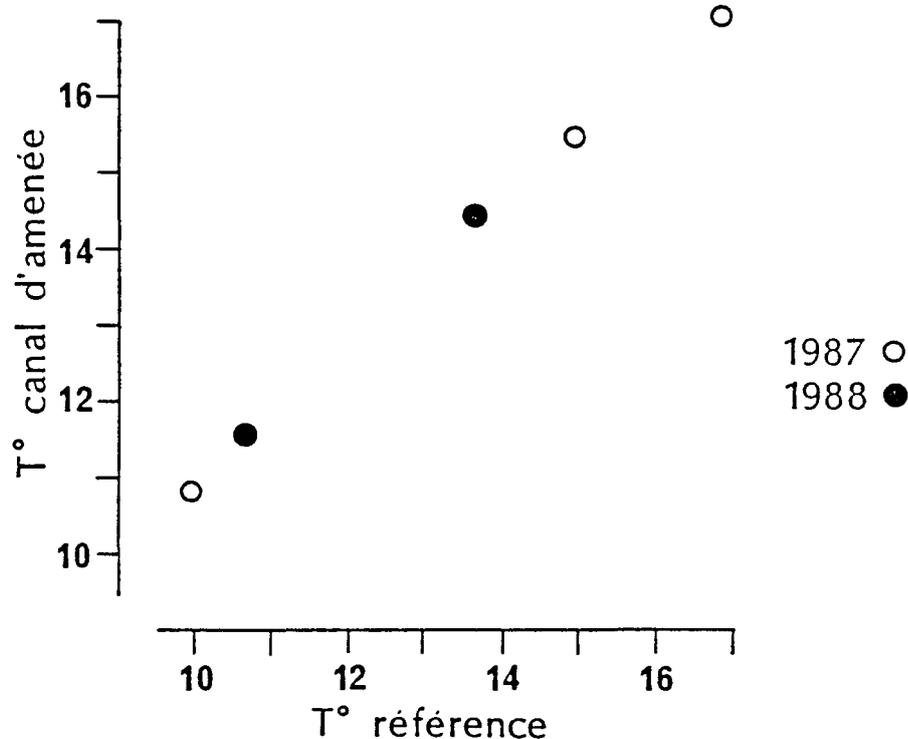


Figure 2.1 – Evolution de la température au point canal d'amenée par rapport à celle du point référence.

Le lecteur trouvera (annexe 2.1) un tableau regroupant les températures observées par l'ensemble des équipes et montrant le Δt relevé au moment des prélèvements.

2.2.2. Salinité

La comparaison des valeurs mensuelles obtenues en 1988 avec les moyennes mensuelles des années antérieures montre que, pour les mois de mai et juillet, une stabilisation succède à l'élévation notée en 1987 ; pour le mois de novembre l'élévation de $0,4 \cdot 10^{-3}$ par rapport à la période 1983–1986 ($34,74 \cdot 10^{-3}$) confirme les observations déjà faites dans le rapport précédent (IFREMER, 1989).

2.2.3. Ammonium

Les teneurs en ammonium sont identiques à celles des années antérieures, hormis celles de mai 1988, particulièrement élevées par rapport à celles de mai 1987, les valeurs moyennes étant respectivement $1,38$ et $0,40 \mu\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Tableau 2.3

Moyennes et écarts-types des paramètres phytoplanctoniques

Paramètres	08 Mai 1988							14 Juillet 1988							05 Novembre 1988						
	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 83-86	Moy. 1987	Moy. 1988	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 83-86	Moy. 1987	Moy. 1988	Canal amenée	Rejet	Contr.	Réf.	Moy. 83-86	Moy. 1987	Moy. 1988
Chlorophylle $\mu\text{g. dm}^{-3}$		1.02 +0.14	1.35 +0.72	1.62 +0.39	2.92 +1.71	1.16 +0.17	1.33 +0.57			1.05 +0.21	1.60 +0.51	1.37 +0.93	1.68 +0.35	1.38 +0.18	1.12 +0.14	1.23 +0.14	1.21 +0.15	1.19 +0.20	1.28 +0.55	4.46 +1.09	1.19 +0.16
Phaeopigments $\mu\text{g. dm}^{-3}$		0.71 +0.14	0.43 +0.32	0.47 +0.35	1.81 +2.20	0.09 +0.09	0.52 +0.30			0.09 +0.05	0.41 +0.15	0.72 +0.71	0.46 +0.22	0.28 +0.20	0.45 +0.08	0.41 +0.06	0.46 +0.03	0.43 +0.11	0.64 +0.36	1.02 +0.36	0.43 +0.08
Production primaire $\text{mg. C. m}^{-3} \text{ h}^{-1}$	2.24 +0.04	2.85 +0.53	3.09 +0.49	3.49 +1.22	6.99 +3.38	3.08 +0.97	3.03 +0.74			3.23 +0.50	2.75 +0.05	6.01 +3.07	5.81 +1.31	2.99 +0.40	2.47 +0.42	1.35 +0.18	2.74 +0.65	2.63 +0.51	6.64 +3.03	11.68 +3.37	2.39 +0.72

2.2.4. Nitrite

La moyenne des concentrations en nitrite est particulièrement élevée en mai 1988 ($0,55 \mu\text{mol.dm}^{-3}$) par rapport à celle de mai 1987 ($0,12 \mu\text{mol.dm}^{-3}$). De même, en novembre 1988 on remarque une teneur moyenne ($0,95 \mu\text{mol.dm}^{-3}$) double de celle calculée pour le mois de novembre sur la période 1983–1986.

2.2.5. Nitrate

La concentration moyenne en nitrate est plus élevée en mai 1988 ($3,46 \mu\text{mol.dm}^{-3}$) qu'en mai 1987 ($2,27 \mu\text{mol.dm}^{-3}$). Un retard dans la consommation de sels nutritifs par le bloom phytoplanktonique printanier peut en être la cause. De ce fait, un retard dans la minéralisation de la matière organique peut expliquer la faible concentration moyenne obtenue en juillet 1988 ($0,79 \mu\text{mol.dm}^{-3}$) par rapport à celle de juillet 1987 ($1,34 \mu\text{mol.dm}^{-3}$).

2.2.6. Phosphate

La même observation peut être faite à propos du phosphate, dont les teneurs moyennes sont plus élevées en mai 1988 ($0,36 \mu\text{mol.dm}^{-3}$).

2.2.7. Silicate

La faible concentration en silicate en mai 1988 va à l'encontre de l'interprétation des variations en nitrate et phosphate.

2.2.8. Chlore résiduel

La mesure du "chlore résiduel" a été entreprise cette année, au moyen de la malette Hasch, basée sur la méthode D.P.D. Tous les dosages se sont révélés négatifs au seuil de $0,05 \text{ mg.dm}^{-3}$.

2.3. PHYTOPLANCTON

Au cours de cette année de Surveillance "légère", seuls les paramètres globaux (chlorophylle, phaeopigments et production primaire, tableau 2.3) ont été considérés pour estimer "l'impact" de l'échauffement de la masse d'eau. En 1988, comme en 1987, la dilution de la masse d'eau réchauffée est élevée, de 90 à 94 % (cf. 2.2.1). Elle entraîne de faibles variations dans la biomasse phytoplanktonique, ce qui permet d'utiliser pour le déficit les calculs simplifiés retenus en 1987.

2.3.1. Chlorophylle

En 1988, sur l'ensemble du suivi, les moyennes de biomasse algale, exprimées en chlorophylle, évoluent entre $1,02 \pm 0,14$ et $1,62 \pm 0,39 \mu\text{g.dm}^{-3}$. L'amplitude de ces valeurs est faible par rapport aux années antérieures. Celle-ci s'explique d'une part, par le faible échantillonnage et d'autre part, par des périodes de prélèvement non productives. Au vu des résultats hydrologiques de mai, pour lesquels les concentrations en nitrate et en phosphate sont relativement élevées, on peut supposer que la population phytoplanktonique printanière amorce son développement.

Les prélèvements effectués en 1988 n'indiquent aucune modification de la biomasse algale de la masse d'eau durant le fonctionnement de la Centrale. Seule la campagne effectuée en mai présente une augmentation en biomasse de 9,82 %.

2.3.2. Phaéopigments

Les phaéopigments, pigments de dégradation de la chlorophylle des populations phytoplanctoniques, présentent des fluctuations similaires à celles relevées pour la chlorophylle. Les valeurs évoluent entre $0,41 \pm 0,06$ et $0,71 \pm 0,14 \mu\text{g.dm}^{-3}$.

2.3.3. Production primaire

Les variations notées en production primaire suivent celles de la chlorophylle, indiquant ainsi la faible activité des organismes phytoplanctoniques. Les concentrations en carbone fluctuent entre les valeurs de $1,35 \pm 0,18$ et $3,49 \pm 1,22 \text{ mg.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$.

A l'échelle de nos observations, cette dernière valeur est la plus élevée. Mesurée au point référence en mai, elle laisse supposer l'amorce du développement algal printanier.

En prenant en compte la dilution de l'eau réchauffée par la Centrale et la modification occasionnée sur la productivité algale, on n'observe qu'un seul déficit, au cours de la campagne de novembre (45,35 % de déficit en production). Il faut toutefois relativiser cette observation, au vu des faibles variabilités observées durant l'année 1988.

2.4. ZOOPLANCTON

Les études de Projet et celles de la première phase de Surveillance ont mis en évidence une assez bonne homogénéité spatiale due au brassage intense du milieu. La mise en fonctionnement de la Centrale peut-elle rompre cette homogénéité ? Si oui, les échantillons de quels points sont responsables de l'hétérogénéité ?

Pour tenter de répondre à cette question, nous avons choisi la méthode statistique qui va nous permettre de discerner les variations spatiales sur le site de Flamanville. Pour tester l'homogénéité spatiale, nous pourrions utiliser l'analyse de variance à un critère de classification suivie d'un test de comparaisons multiples pour identifier, au niveau des valeurs de chaque paramètre, les moyennes qui diffèrent les unes des autres, mais cela suppose des échantillons de grande taille, des populations normales et une égalité des variances. Nous avons donc préféré utiliser le test non paramétrique de Kruskal-Wallis suivi d'un test de comparaisons multiples appliqué au rang qui ne nécessite aucune condition particulière.

Le traitement suivant est appliqué mensuellement pour chaque paramètre (biomasse, carbone total, azote) pour l'étude des variations spatiales au cours de l'année 1988 (points canal, rejet, contrôle, référence) :

– un test non paramétrique de Kruskal–Wallis ou test H utilisé dans les cas de liaison entre un caractère quantitatif et un caractère qualitatif à k classes ($k > 2$) permet de déterminer si les k rangs moyens se révèlent trop disparates pour retenir l'hypothèse H_0 d'unicité de la population d'origine des échantillons, c'est-à-dire d'homogénéité spatiale⁽¹⁾. Lorsque $k = 2$, celui-ci est remplacé par un test U de Mann et Whitney,

– dans le cas où le test H indique une hétérogénéité au sein du groupe d'échantillons, l'hypothèse H_1 est acceptée. Un test non paramétrique de comparaison multiple permet d'identifier quels groupes d'échantillons se révèlent significativement différents des autres et causent l'hétérogénéité,

– un tracé des moyennes (barre horizontale) des effectifs tous points et stations confondus pour les différentes années de prélèvements et l'intervalle de deux erreurs–standards (barre verticale) pour chacune de ces moyennes⁽²⁾.

2.4.1. Analyse statistique des paramètres pondéraux globaux

Trois estimateurs de la biomasse zooplanctonique sont l'objet de tests statistiques d'homogénéité spatiale : le poids sec ou biomasse, le carbone total, l'azote. Nous avons vu que, tous points confondus, une stabilité temporelle s'installe à l'échelle du mois pour ces paramètres pondéraux (QUINTIN, 1987).

Trois périodes de l'année sont étudiées séparément : mai, juillet, novembre. La variable utilisée dans les tests statistiques est la valeur prise par chaque paramètre pour un prélèvement effectué sur l'ensemble de la colonne d'eau. Chaque point (canal d'amenée, rejet, contrôle, référence) a fait l'objet d'une seule station, au cours de laquelle 6 échantillons considérés comme répliqués ont été prélevés (par deux WP2 triple).

2.4.1.1. Test de Kruskal–Wallis et test de Mann–Whitney

Le test de Kruskal–Wallis permet de tester l'homogénéité des échantillons des points canal, contrôle, référence, rejet. Quand la valeur H du test statistique est supérieure à la valeur critique $X^2_{\alpha(k-1)}$, l'hypothèse H_1 est retenue avec un risque α . Sinon, l'hypothèse H_0 est retenue avec un risque β dont la valeur n'est pas connue. Pour $\alpha = 0,05$ et $k = 4$, la valeur critique $X^2_{0,05(3)}$ est de 7,81.

Dans le cas où l'hypothèse H_1 est retenue, le test de comparaison multiple indique l'échantillon ou les échantillons responsables de l'hétérogénéité.

(1) Subroutine ANOVA de STATGRAPHICS^R, PLUS*WARETM, STSC inc. (U.S.A.).

(2) Descriptive methods de STATGRAPHICS^R, PLUS*WARETM, STSC inc. (USA).

BIOMASSE ZOOPLANCTONIQUE

FLAMANVILLE 8 mai 1988

Tableau des statistiques et test de KRUSKAL-WALLIS

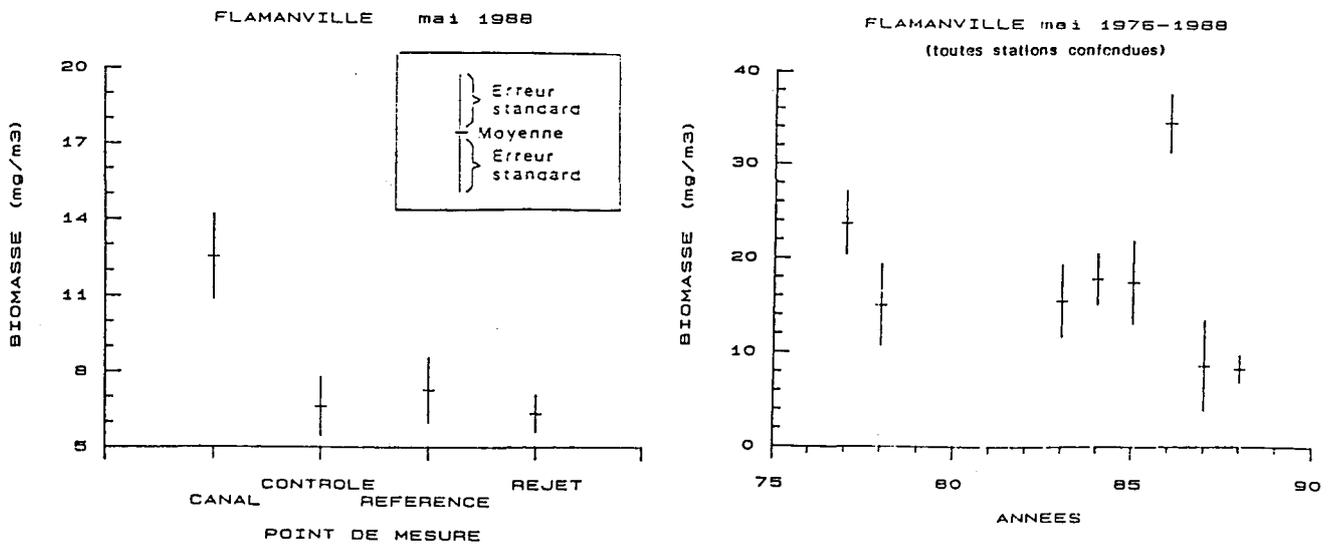
STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3) STANDARD	RANG MOYEN
REJET	6	6.33 1.66	8.0
CONTROLE	6	6.61 1.17	9.8
REFERENCE	6	7.27 1.29	12.7
CANAL	6	12.54 0.73	19.5

Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 9.17
Niveau de signification: 0.03

Test non parametrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS	q _{kw}	p'	q 0.05;∞;p'	HYPOTHESE D'EGALITE	STATION	GROUPES HOMOGENES
1	CANAL -REJET	3.98	4	3.633	REJETEE	REJET	*
2	CANAL -CONTROLE	4.43	3	3.314	REJETEE	CONTROLE	* *
3	CANAL -REFERENCE	3.13	3	3.314	ACCEPTEE	REFERENCE	* *
4	REFERENCE-REJET	3.17	2	2.772	REJETEE	CANAL	*
5	REFERENCE-CONTROLE	1.93	2	2.772	ACCEPTEE		
6	CONTROLE -REJET	1.25	2	2.772	ACCEPTEE		

Traces des moyennes + ou - une erreur standard



Lorsque le nombre de points est égal à deux ($k = 2$), le test de Kruskal–Wallis est remplacé par le test U ou test de Mann et Whitney. Quand le plus petit des deux nombres U_{xy} et U_{yx} est inférieur à la valeur critique U_{α, n_A, n_B} où n_A et n_B représentent les effectifs des échantillons statistiques, l'hypothèse H_1 est retenue indiquant une différence significative entre les deux échantillons statistiques au risque α . Dans le cas contraire, les deux séries ne diffèrent pas significativement et l'hypothèse H_0 est retenue.

2.4.1.2. Test non paramétrique de comparaison multiple

Les k sommes des rangs sont ordonnées par ordre croissant de valeurs. Nous effectuons la série des comparaisons pas à pas des différences entre les sommes de rang prises deux à deux en commençant par la plus grande. Nous calculons la variable auxiliaire :

$$q_{kw} = \frac{R_{\max} - R_{\min}}{SR} \quad \text{avec} \quad SR = \sqrt{\frac{n_j (n_j \cdot p') (n_j \cdot p' + 1)}{12}}$$

(NEMENYI, 1963 et WILCOXON et WILCOX, 1964, cités dans SCHERRER, 1984).

$R_{\max} - R_{\min}$ = différence entre les sommes de rang

SR = erreur type

n_j = effectif du $j^{\text{ème}}$ échantillon (constant d'un échantillon à l'autre)

$p' = k$ (au premier pas), $k-1$ (au deuxième pas), $k-2$ (au troisième pas), etc.

Si la valeur q_{kw} est supérieure à celle critique $q_{\alpha, \infty, p'}$ de l'étendue de Student avec $\alpha = 0,05$ alors l'hypothèse d'égalité est rejetée pour les échantillons considérés.

2.4.1.3. Tracés des résultats statistiques

Deux tracés des moyennes + ou - une erreur standard permettent, l'un de visualiser les tests mensuels sus-cités pour l'année 1988 et l'autre de replacer l'année moyenne 1988 dans le contexte général de l'étude du site de Flamanville.

2.4.2. Variations spatio-temporelles en mai

2.4.2.1. Biomasse (pl. 2.1)

Le test de Kruskal–Wallis dépasse, en mai 1988, la valeur critique $X^2_{0,05(3)} = 7,81$ pour la biomasse ($H = 9,17$), 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 canal présente une moyenne de $12,5 \text{ mg.m}^{-3}$, environ deux fois supérieure à celle des autres points ($6,3$ à $7,3 \text{ mg.m}^{-3}$), comme l'indique le tracé du mois de mai 1988. Mais le test de comparaison 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.

CARBONE TOTAL

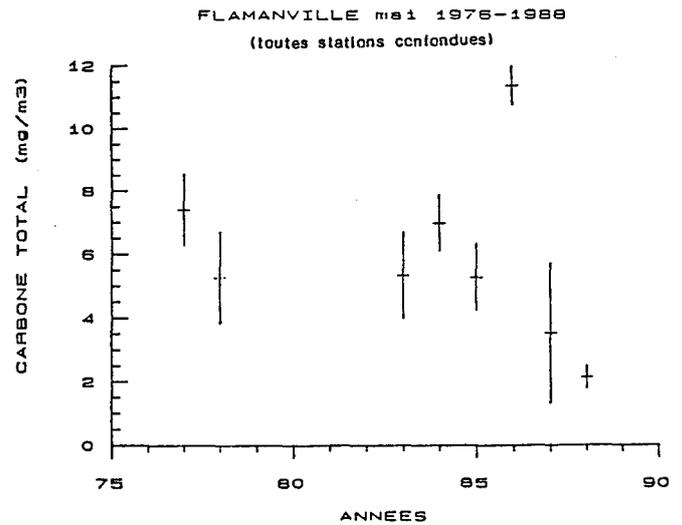
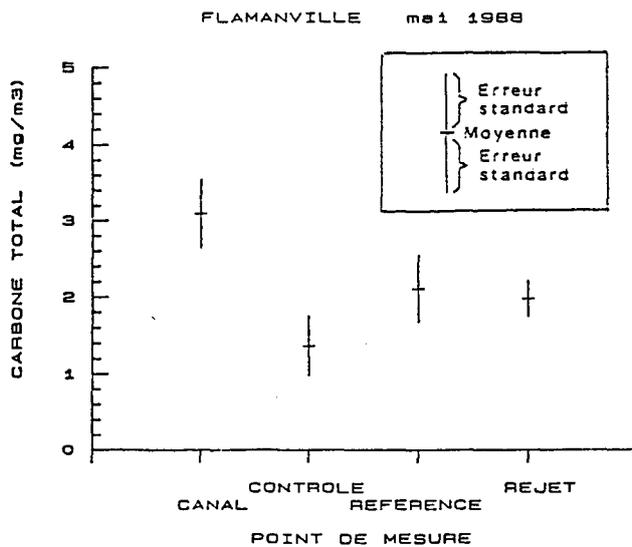
FLAMANVILLE 8 mai 1988

Tableau des statistiques et test de KRUSKAL-WALLIS

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3)	ERREUR STANDARD	RANG MOYEN
CONTROLE	6	1.37	0.39	7.7
REJET	6	1.98	0.23	11.4
REFERENCE	6	2.11	0.44	13.0
CANAL	6	3.10	0.45	17.9

Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 6.50
Niveau de signification: 0.09

Traces des moyennes + ou - une erreur standard



Tous points confondus, le mois de mai 1988 présente le poids sec moyen le plus bas (8,2 mg.m⁻³) depuis le début des études ; en mai 1986, il était de 34,4 mg.m⁻³.

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

La valeur critique du test H n'étant pas dépassée, l'hypothèse H₀ indiquant l'homogénéité spatiale est acceptée.

Comme pour la biomasse, le mois de mai 1988 présente, tous points confondus, les moyennes les plus basses en carbone total (2,1 mg.m⁻³) et en azote (0,4 mg.m⁻³) alors que mai 1986 correspond aux moyennes les plus hautes (11,4 mg.m⁻³ en carbone total et 2,2 mg.m⁻³ en azote).

2.4.3. Variations spatio-temporelles en juillet (pl. 2.4 à 2.6)

Le nombre d'échantillons statistiques est égal à deux (k=2), le test de Kruskal-Wallis n'est pas applicable et est remplacé par celui de Mann et Whitney. Pour n_A = 6, n_B - n_A = 0 (n_B = 6), la différence est significative avec un risque $\alpha < 0,05$ dès que U \leq 5 selon la table de U du test de Mann et Whitney, d'après JACOBSON (1963) cité dans SCHWARTZ (1986). Seule la biomasse ne permet pas de retenir l'hypothèse d'une hétérogénéité spatiale.

Le tracé des moyennes du mois de juillet 1988 montre, pour les échantillons du point contrôle, des valeurs supérieures à celles du point référence, en carbone total (respectivement 8,7 et 4,4 mg.m⁻³) et en azote organique (1,8 et 0,9 mg.m⁻³).

Tous points confondus, les valeurs moyennes des trois paramètres sont, en juillet 1988 : 20,7 mg.m⁻³ en biomasse, 6,6 mg.m⁻³ en carbone et 1,3 mg.m⁻³ en azote. Bien qu'assez faibles par rapport à l'ensemble de la période 1976-1988, elles rejoignent les valeurs de juillet 1987 (19,1 mg.m⁻³ en biomasse, 6,6 mg.m⁻³ en carbone et 1,5 mg.m⁻³ en azote).

2.4.4. Variations spatio-temporelles en novembre (pl. 2.7 à 2.9)

Le test de Kruskal-Wallis permet l'acceptation de l'hypothèse H₁ d'hétérogénéité spatiale en novembre 1988 pour les paramètres pondéraux globaux. Le test de comparaison multiple montre que le point rejet est responsable de cette hétérogénéité. Le tracé des moyennes indique que les valeurs de 10,4 mg.m⁻³ en biomasse, 1,7 mg.m⁻³ en carbone total et 0,2 mg.m⁻³ en azote sont deux à trois fois supérieures à celles des autres points.

Malgré les fortes valeurs du point rejet, la comparaison avec les données antérieures indique que les résultats 1988 (4,8 mg.m⁻³ en biomasse, 0,9 mg.m⁻³ en carbone et 0,2 mg.m⁻³ en azote) sont les plus faibles rencontrés depuis le début des études alors que 1983 présente les valeurs moyennes les plus grandes (24,6 mg.m⁻³ en biomasse, 5,2 mg.m⁻³ en carbone et 1,0 mg.m⁻³ en azote).

AZOTE ORGANIQUE

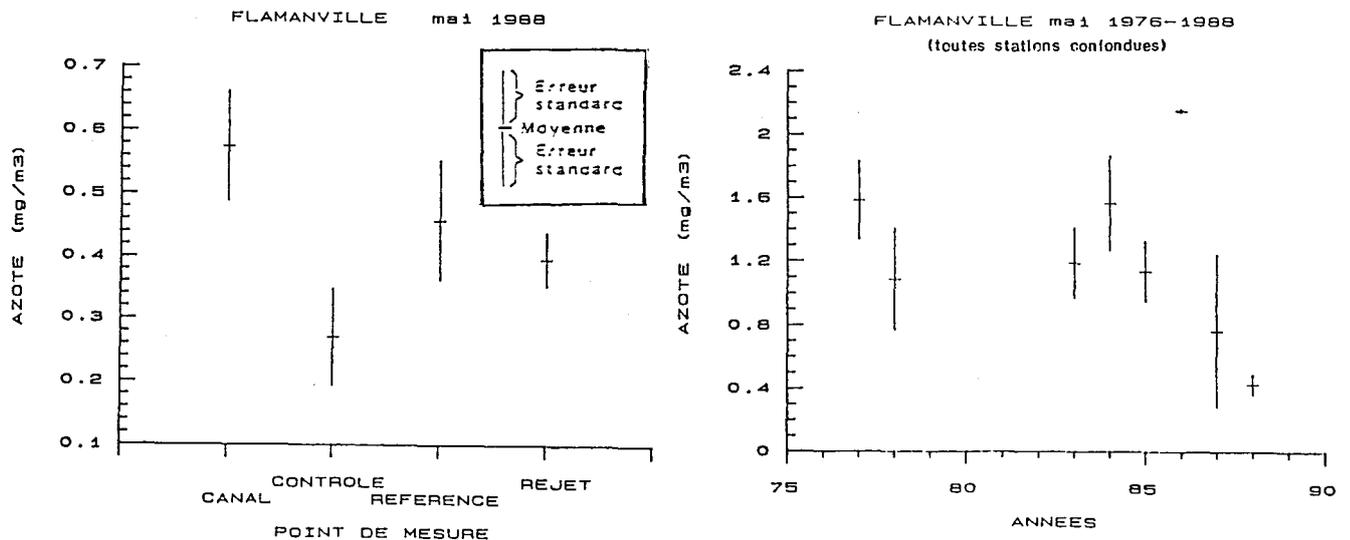
FLAMANVILLE 8 mai 1988

Tableau des statistiques et test de KRUSKAL-WALLIS

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3)	ERREUR STANDARD	RANG MOYEN
CONTROLE	6	0.27	0.08	7.4
REJET	6	0.40	0.04	11.17
REFERENCE	6	0.46	0.10	14.8
CANAL	6	0.58	0.09	16.7

Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 6.02
Niveau de signification: 0.11

Traces des moyennes + ou - une erreur standard



BIOMASSE ZOOPLANCTONIQUE

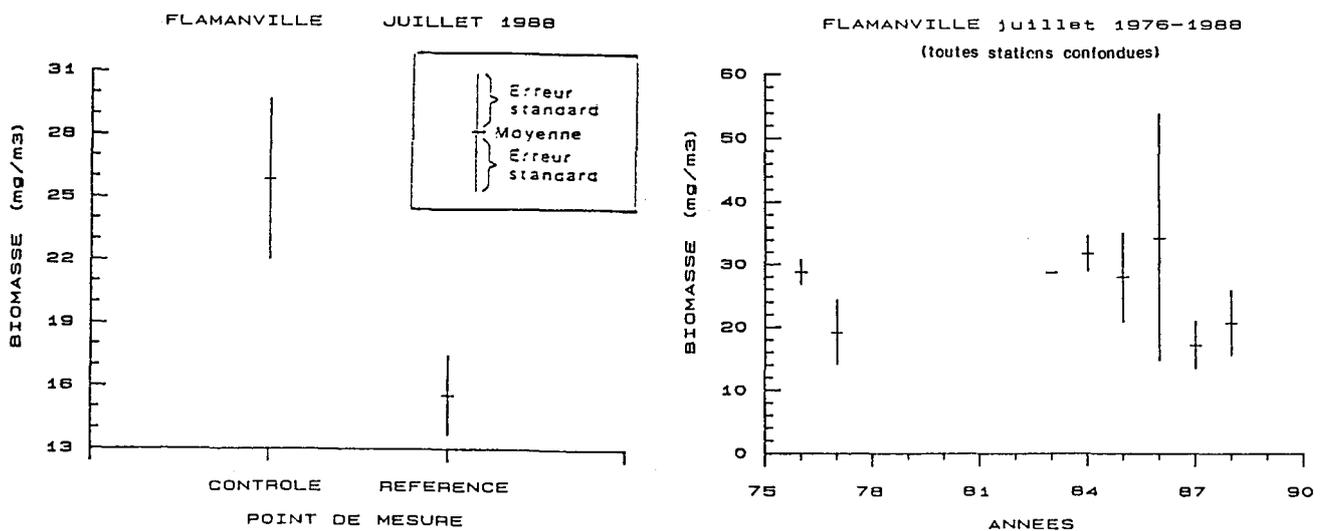
FLAMANVILLE 14 juillet 1988

Tableau des statistiques et test de MANN-WHITNEY

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3) STANDARD	RANG MOYEN
REFERENCE	6	15.57 1.89	4.5
CONTROLE	6	25.85 3.84	8.5

Test statistique de MANN-WHITNEY: $U_{yx}=30$; $U_{xy}=6$
 Différence significative (risque $\alpha \leq 5\%$), si $U \leq 5$

Traces des moyennes + ou - une erreur standard



CARBONE TOTAL

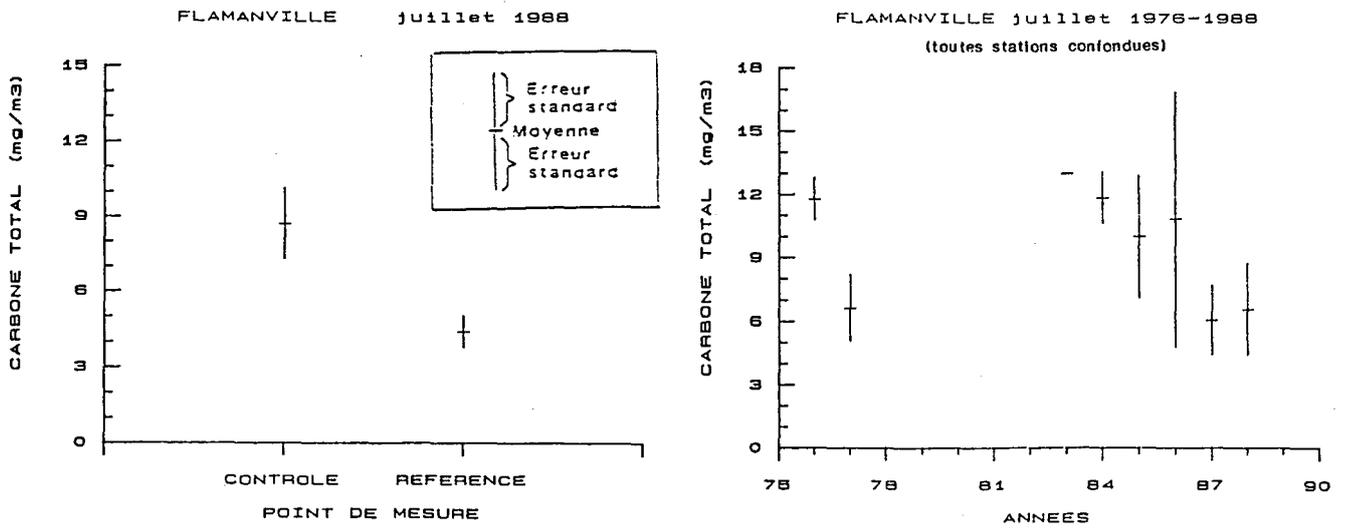
FLAMANVILLE 14 juillet 1988

Tableau des statistiques et test de MANN-WHITNEY

STATION	N	MOYENNE et (mg.m-3)	ERREUR STANDARD	RANG MOYEN
REFERENCE	6	4.41	0.60	4.0
CONTROLE	6	8.70	1.43	9.0

Test statistique de MANN-WHITNEY: $U_{yx}=33$; $U_{xy}=3$
 Différence significative (risque $\alpha < 5\%$), si $U < 5$

Traces des moyennes + ou - une erreur standard



AZOTE ORGANIQUE

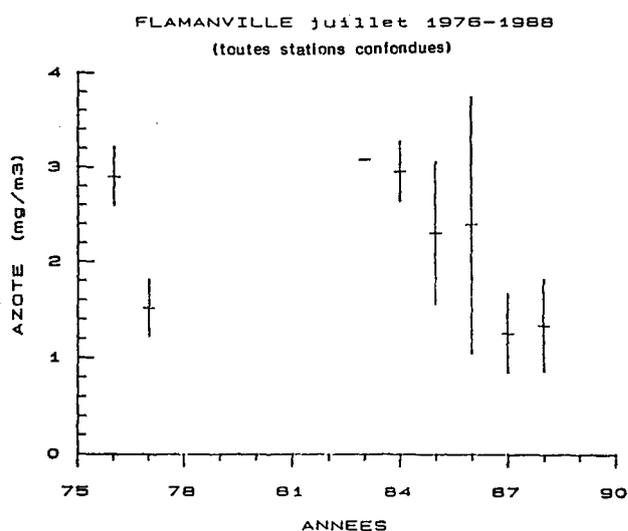
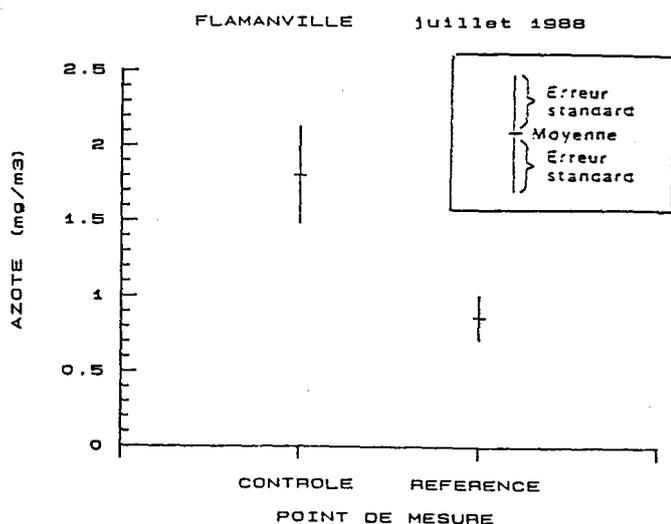
FLAMANVILLE 14 juillet 1988

Tableau des statistiques et test de MANN-WHITNEY

STATION	N	MOYENNE et (mg.m-3)	ERREUR STANDARD	RANG MOYEN
REFERENCE	6	0.86	0.14	4.34
CONTROLE	6	1.81	0.32	8.67

Test statistique de MANN-WHITNEY: $U_{yx}=31$; $U_{xy}=5$
 Différence significative (risque $\leq 5\%$), si $U \leq 5$

Traces des moyennes + ou - une erreur standard



BIOMASSE ZOOPLANCTONIQUE

FLAMANVILLE 5 novembre 1988

Tableau des statistiques et test de KRUSKAL-WALLIS

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3) STANDARD	RANG MOYEN
REFERENCE	6	2.72 0.50	8.67
CONTROLE	6	2.92 0.54	9.50
CANAL	6	3.08 0.52	10.34
REJET	6	10.35 2.07	21.50

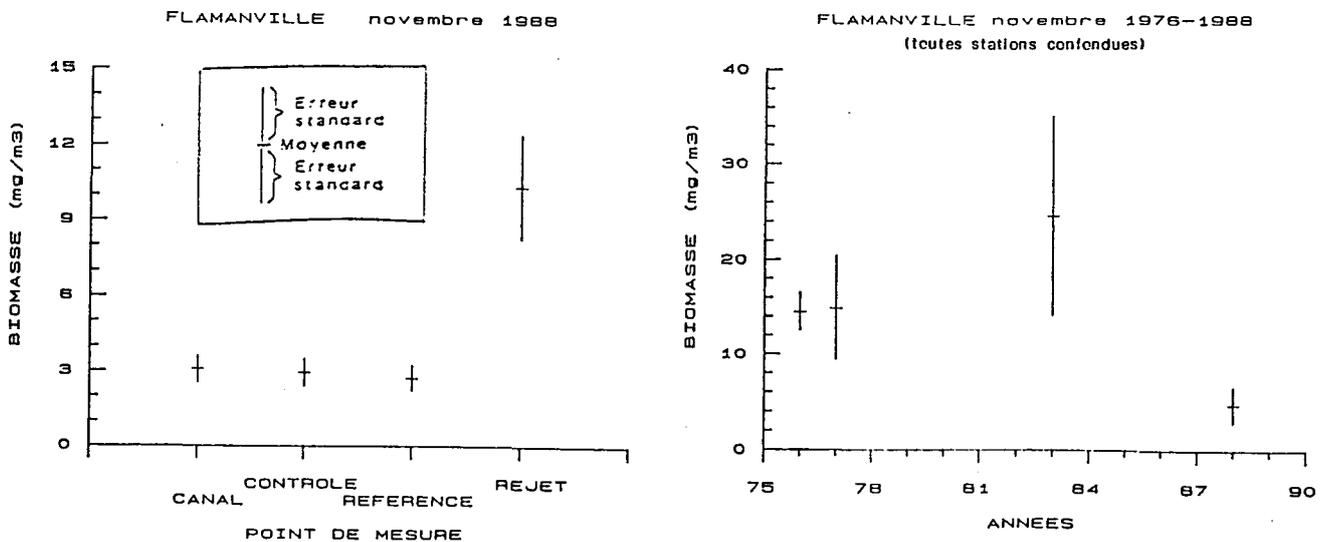
Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 13.13
Niveau de signification: 4.4E-3

Test non parametrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS	q kw	p'	q 0.05; α ; p'	HYPOTHESE D'EGALITE
1	REJET -REFERENCE	4.45	4	3.633	REJETEE
2	REJET -CONTROLE	5.50	3	3.314	REJETEE
3	REJET -CANAL	5.12	3	3.314	REJETEE
4	CANAL -REFERENCE	1.13	2	2.772	ACCEPTEE
5	CANAL -CONTROLE	0.57	2	2.772	ACCEPTEE
6	CONTROLE-REFERENCE	0.57	2	2.772	ACCEPTEE

STATION	GROUPES HOMOGENES
REFERENCE	*
CONTROLE	*
CANAL	*
REJET	*

Traces des moyennes + ou - une erreur standard



CARBONE TOTAL

FLAMANVILLE 5 novembre 1988

Tableau des statistiques et test de KRUSKAL-WALLIS

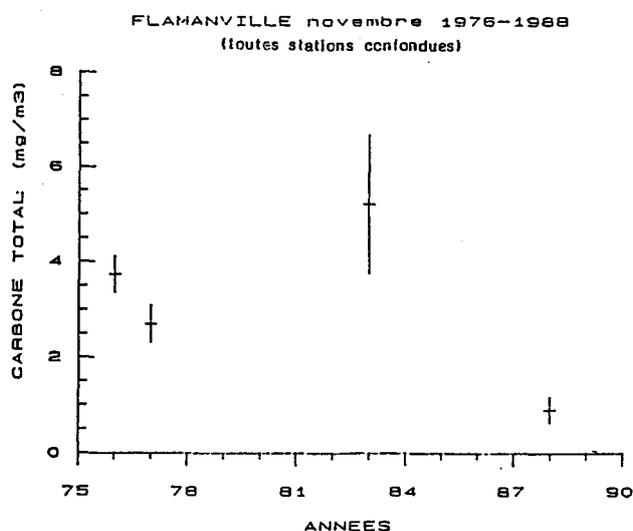
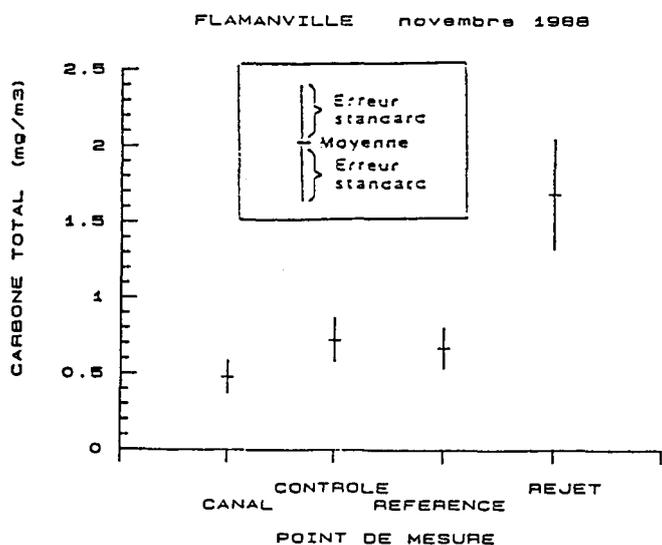
STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3) STANDARD	RANG MOYEN
CANAL	6	0.48 0.11	7.17
REFERENCE	6	0.68 0.13	11.00
CONTROLE	6	0.73 0.14	11.17
REJET	6	1.69 0.36	20.67

Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 11.91
Niveau de signification: 7.67E-3

Test non parametrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS	q _{kw}	p'	q _{0.05;∞;p'}	HYPOTHESE D'EGALITE	STATION	GROUPES HOMOGENES
1	REJET -CANAL	4.68	4	3.633	REJETEE	CANAL	*
2	REJET -REFERENCE	4.43	3	3.314	REJETEE	REFERENCE	*
3	REJET -CONTROLE	4.36	3	3.314	REJETEE	CONTROLE	*
4	CONTROLE -CANAL	2.72	2	2.772	ACCEPTEE	REJET	*
5	REFERENCE-CANAL	2.60	2	2.772	ACCEPTEE		
6	CONTROLE -REFERENCE	0.11	2	2.772	ACCEPTEE		

Traces des moyennes + ou - une erreur standard



AZOTE ORGANIQUE

FLAMANVILLE 5 novembre 1988

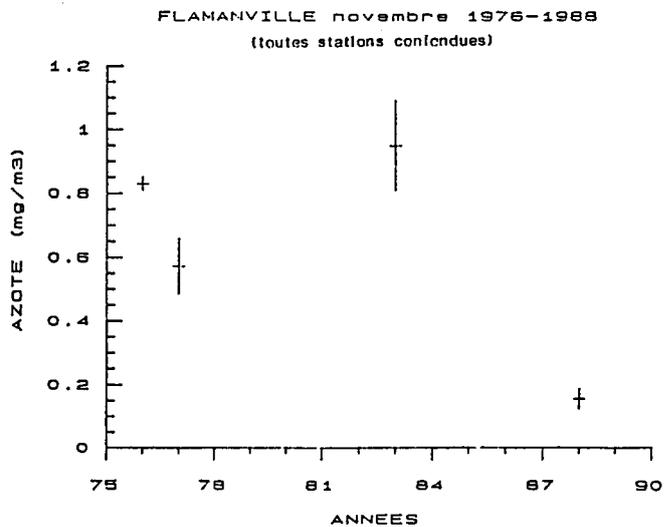
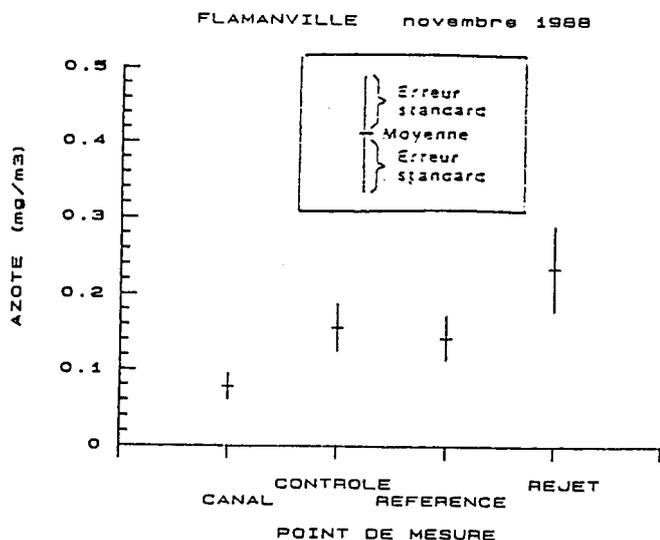
Tableau des statistiques et test de KRUSKAL-WALLIS

STATION	N	MOYENNE et ERREUR (mg.m-3) STANDARD		RANG MOYEN
CANAL	6	0.08	0.02	6.0
REFERENCE	6	0.14	0.03	12.7
CONTROLE	6	0.16	0.03	13.2
REJET	6	0.24	0.05	18.2
Test statistique de KRUSKAL-WALLIS: H = 9.02 Niveau de signification: 0.03				

Test non parametrique de comparaison multiple

ETAPE	STATIONS	q _{kw}	p'	q _{0.05;∞;p'}	HYPOTHESE D'EGALITE	STATION	GROUPES HOMOGENES
1	REJET -CANAL	4.21	4	3.633	REJETEE	CANAL	*
2	CONTROLE -CANAL	3.29	3	3.314	ACCEPTEE	REFERENCE	*
3	REFERENCE-CANAL	3.06	3	3.314	ACCEPTEE	CONTROLE	*
4	REJET -REFERENCE	3.74	2	2.772	REJETEE	REJET	*
5	REJET -CONTROLE	3.40	2	2.772	REJETEE		
6	CONTROLE -REFERENCE	0.34	2	2.772	ACCEPTEE		

Traces des moyennes + ou - une erreur standard



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

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

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 (0,5 à $0,9 \cdot 10^6$ germes par cm^3) qui s'inscrit dans celle des résultats obtenus depuis 1984 (0,3 à $3,6 \cdot 10^6$ germes par cm^3).

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 quasi identique au cours des trois missions.

2.5.2.2. Germes aérobies

Le dénombrement des germes revivifiables en milieu de Zobell fournit des valeurs comprises entre 7 et 171 germes par cm^3 . Excepté la valeur la plus faible obtenue en mai au point référence, cette fourchette de valeur s'inscrit dans celle des résultats obtenus jusqu'à présent.

La figure 2.3 montre qu'en août les résultats obtenus pour les quatre points sont très proches alors qu'en mai et novembre la richesse en germes est variable selon les points, c'est ainsi que le point référence se révèle particulièrement pauvre en germes aérobies au mois de mai. La richesse en germes 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

Contrairement aux deux années précédentes, nous n'avons noté aucune fois la présence de vibrions halophiles dans un échantillon.

Figure 2.2 GERMES TOTAUX

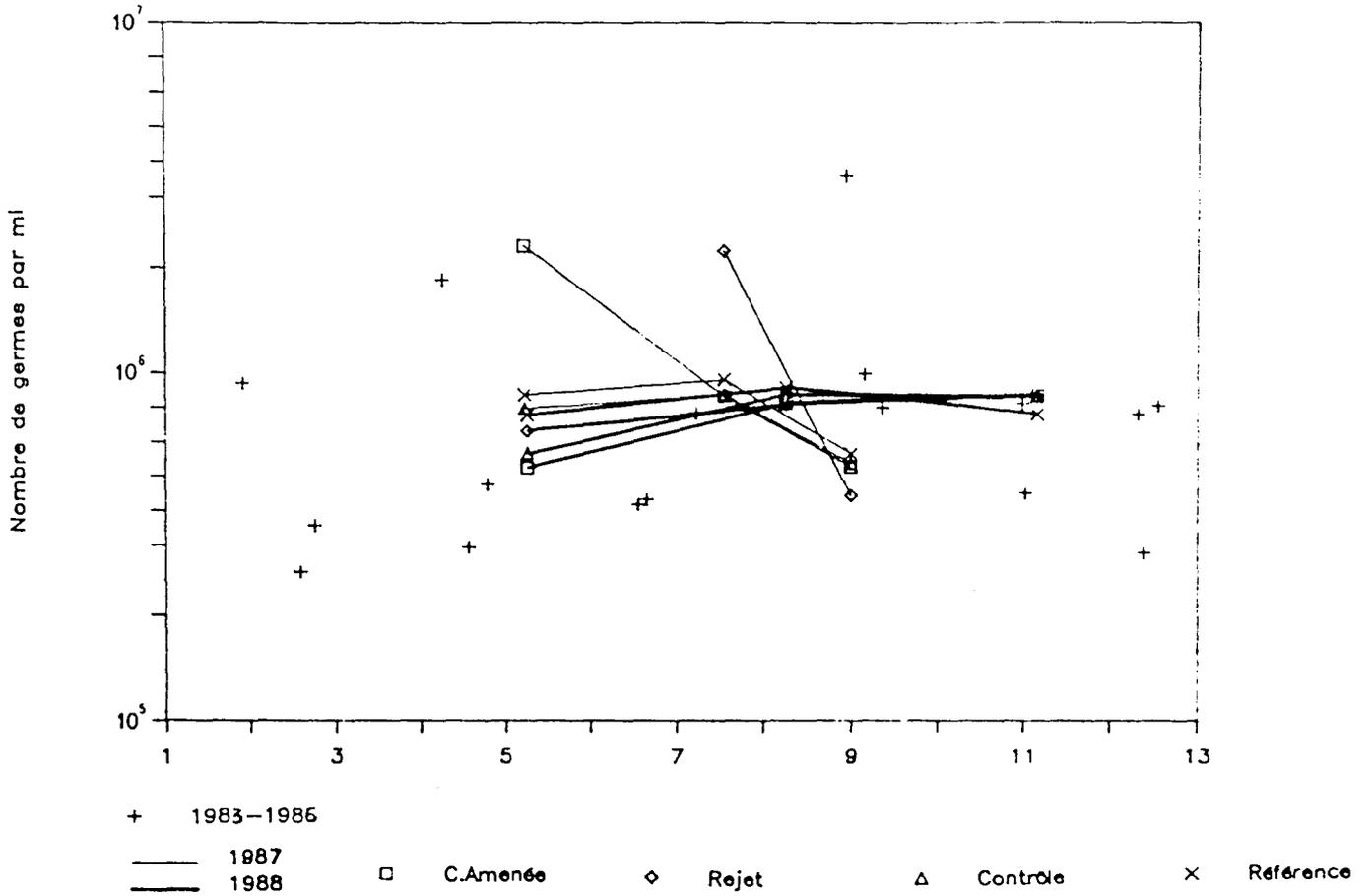
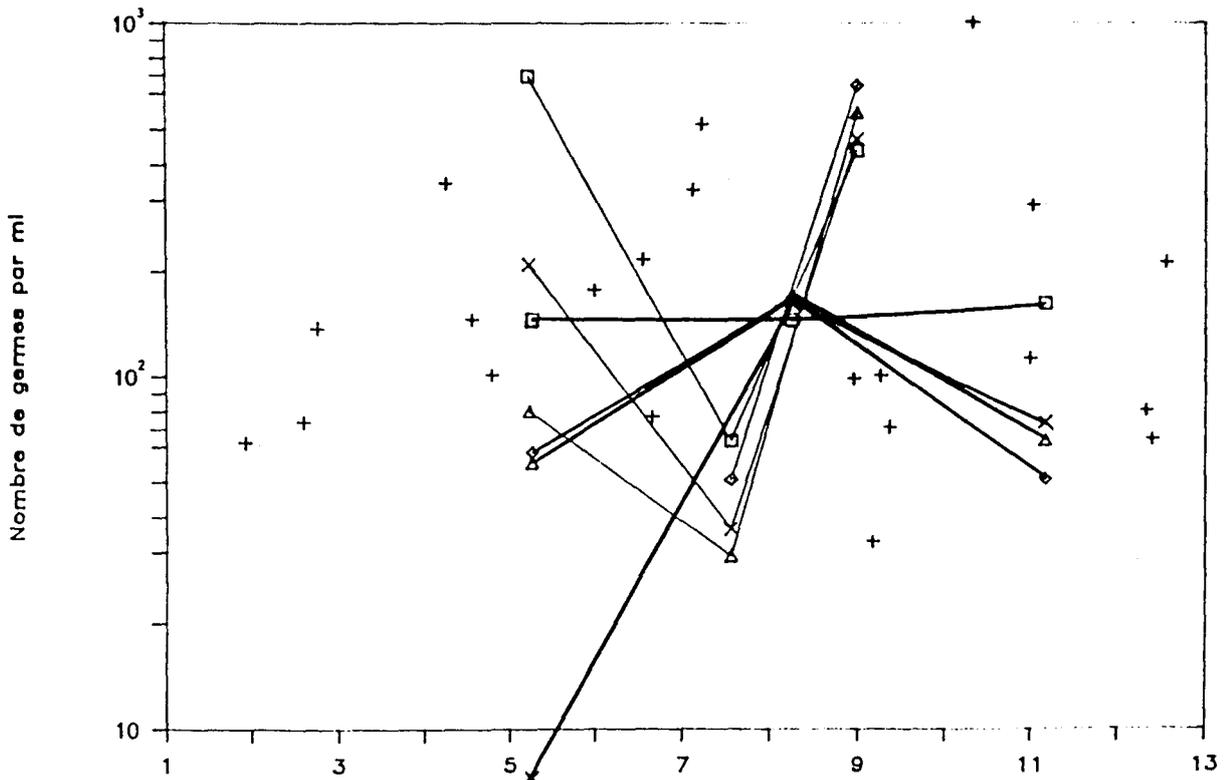


Figure 2.3 GERMES AEROBIES



2.6. CONCLUSION

Dans l'ensemble, les valeurs des paramètres globaux étudiés en hydrologie et en phytoplancton sont stables par rapport aux études antérieures. Les faibles variations observées sont dues à la variabilité naturelle liée aux périodes de prélèvement non productives (par exemple la campagne de novembre 1988).

L'étude statistique des variations spatiales sur les périodes de mai, juillet et novembre 1988 montre pour les paramètres pondéraux globaux :

- une homogénéité spatiale en mai pour le carbone et l'azote ; le test ne permet pas de conclure pour la biomasse,
- une hétérogénéité spatiale en juillet pour le carbone et l'azote, le point contrôle présentant les valeurs les plus fortes,
- une hétérogénéité spatiale en novembre pour l'ensemble des paramètres, le point rejet donnant les plus fortes valeurs.

Replacées dans le contexte général de l'étude du site de Flamanville, les variations saisonnières montrent que :

- les valeurs mensuelles moyennes de mai et novembre 1988 sont inférieures à celles des autres années,
- les valeurs mensuelles moyennes de juillet 1988 tendent à se rapprocher de celles du mois de juillet 1977.

Du point de vue microbiologique, la seule différence notée cette année entre les points est la plus forte richesse du canal d'amenée en germes aérobies.

On note toujours l'absence de Vibrio parahaemolyticus.

BIBLIOGRAPHIE

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.

QUINTIN (J.Y.), 1987.- Zooplancton de Flamanville. In : IFREMER 1987.- Site de Flamanville, Surveillance écologique et halieutique, année 1985.-Rapp. interne IFREMER DRV-87.019-RH, DERO-87.26-EL.

SCHERRER (B.), 1984.- Biostatistique, Gaëtan Morin. Québec, Canada, 850 p.

SCHWARTZ (D.), 1986.- Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes, Flammarion medecine sciences, 318 p.

Date		Canal d'amenée	Zone de rejet à l'extérieur du bouillonnement	Température maximale observée dans le bouillonnement	Contrôle	Référence
08 mai	S			14,3	13,0	10,9
12 juillet	S	16,0	16,0			15,8
	F		15,7			15,8
14 juillet	S				16,0	15,4
	F					
21 juillet	S	16,1	16,3	18,2		15,8
	F	16,1	15,9			15,5
05 août	S	16,9	R1 : 16,5 R2 : 16,4	R1 : 20,8 R2 : 20,2		16,4
	F	16,9				16,2
07 septembre	S	17,3	17,4	20,4		17,2
	F	17,3	17,4			17,1
22 septembre	S	16,5	16,7	19,5		16,5
	F	16,5	16,7			16,5
05 novembre	S			16,0	14,3	13,8
	F				13,7	13,8

Température de l'eau aux points étudiés par les différentes équipes.

Date		8 mai				8 août				5 novembre			
Points		contrôle	référence	Canal d'amenée	Rejet	contrôle	référence	Canal d'amenée	Rejet	contrôle	référence	Canal d'amenée	Rejet
Heure prélèvements		9 H 00	11 H 00	9 H 20	10 H 10	11 H 50	11 H 05	10 H 30	11 H 30	12 H 00	11 H 30	9 H 40	9 H 15
Température en °C	AIR	12,0	13,6	12,0	12,6	17,3	17,1	17,2	19,4	5,0	5,0	5,0	5,0
	EAU	12,2	11,4	10,6	12,1	17,8	18,4	18,5	18,6	14,3	13,8	12,8	15,4
Germe totaux colorés à l'acridine et dénombrés sous microscope en épi- fluores- cence dans 1 ml	R1	571 900	718 750	209 300	675 000	831 250	868 750	856 250	881 250	743 200	771 200	950 000	885 600
	R2	550 250	825 000	850 000	680 250	875 000	850 000	768 750	737 500	900 300	775 000	769 200	820 300
	R3	600 000	731 250			1018 750	1068 750			934 700	843 200		
	R4	612 500	743 250			737 560	850 250			850 600	645 700		
	Moy.	583 663	754 688	529 650	677 625	865 625	909 438	812 500	809 375	857 200	758 775	859 600	852 950
Germe aérobie revivifiable en milieu de Jobell (9 jours à 25°C) dans 1 ml	R1	44	2	98	78	122	250	134	114	60	86	146	70
	R2	86	6	180	44	310	68	104	214	84	96	178	32
	R3	72	10			126	124			52	46		
	Moy.	24	8			126	140			68	68		
Vibrions halo- philes dans 1 l d'eau		Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

Analyses microbiologiques réalisées sur le site de Flamanville en 1988.

3. LE DOMAINE BENTHIQUE

Etude et rapport réalisés :

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

Luc DREVES (Zoobenthos)

avec la collaboration de :

Alain MENESGUEN (traitement mathématique)

et de *Victorien CHAPRON* et *Jean-Bernard DONNOU* pour le travail terrain.

Dactylographie : *Yvette CASSOU* (IFREMER/ BREST)
Luc DREVES (IFREMER/BREST)

3.1. PHYTOBENTHOS INTERTIDAL

Bien que l'étude du phytobenthos se poursuive chaque année (les travaux réalisés en 1988 sont indiqués tableau 1.2), les exigences contractuelles consistent à rédiger un rapport tous les deux ans. Les résultats concernant l'année 1988 seront donc joints aux résultats de l'année 1989.

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 1/32 m² de section.

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

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

3.2.1.2. Analyse granulométrique

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

Après une légère décongélation, le démoulage de la carotte est effectué par pistonnage du sédiment à l'intérieur du tube. L'échantillon est alors calibré et soumis à une description détaillée. La granulométrie de l'échantillon prélevé dans la couche de sub-surface (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, 500µm, 200µm, 50µm,
- poids sec de chaque refus de 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) :

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

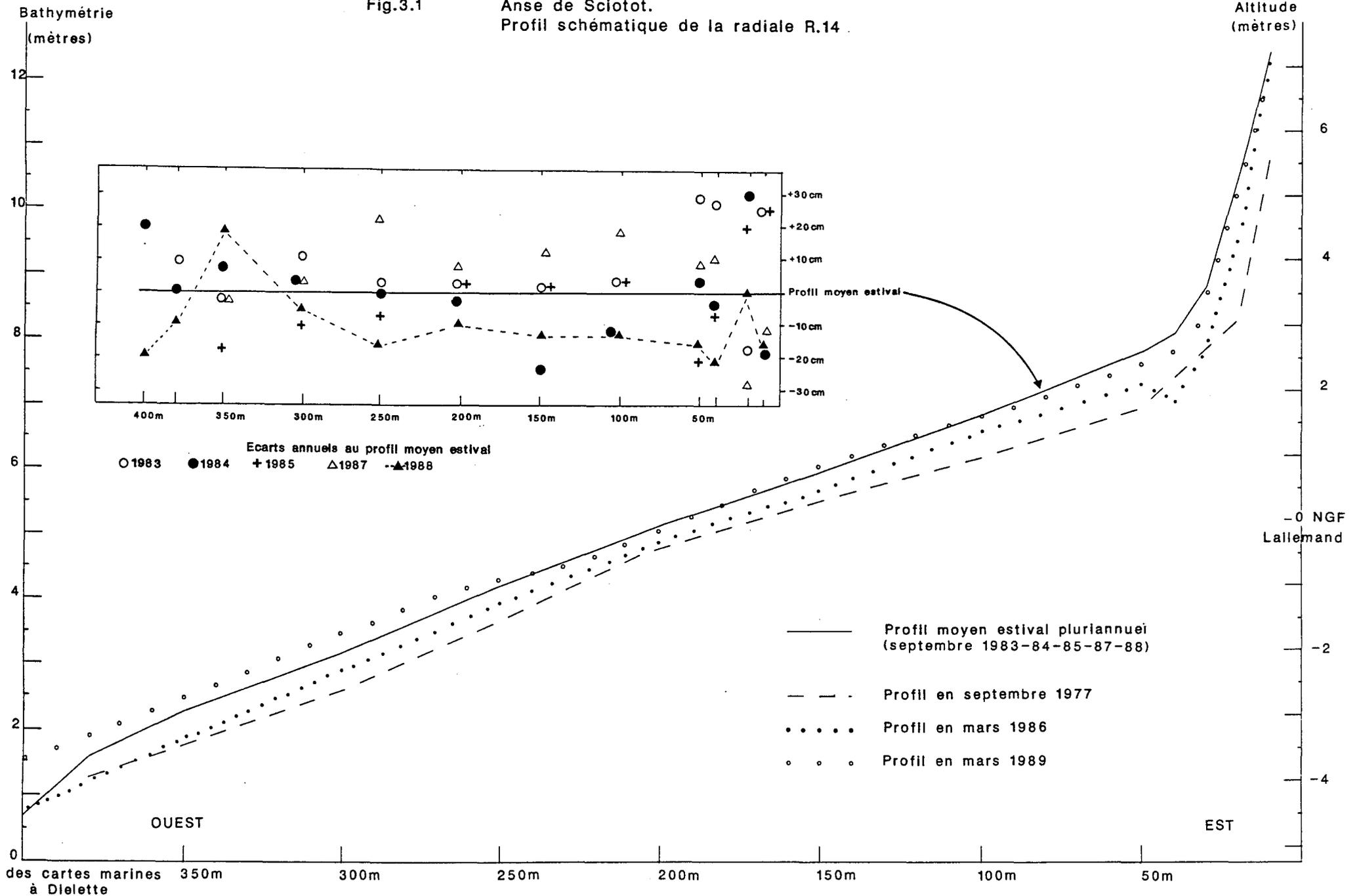
Le classement est d'autant plus mauvais que les valeurs de So sont élevées, et parfait pour $So = 1$.

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

(d'après FRIEDMAN, 1962).

Fig.3.1

Anse de Sciottot.
Profil schématique de la radiale R.14



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

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

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

3.2.1.3. Analyse faunistique

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

3.2.2. Résultats

3.2.2.1. Etude sédimentaire

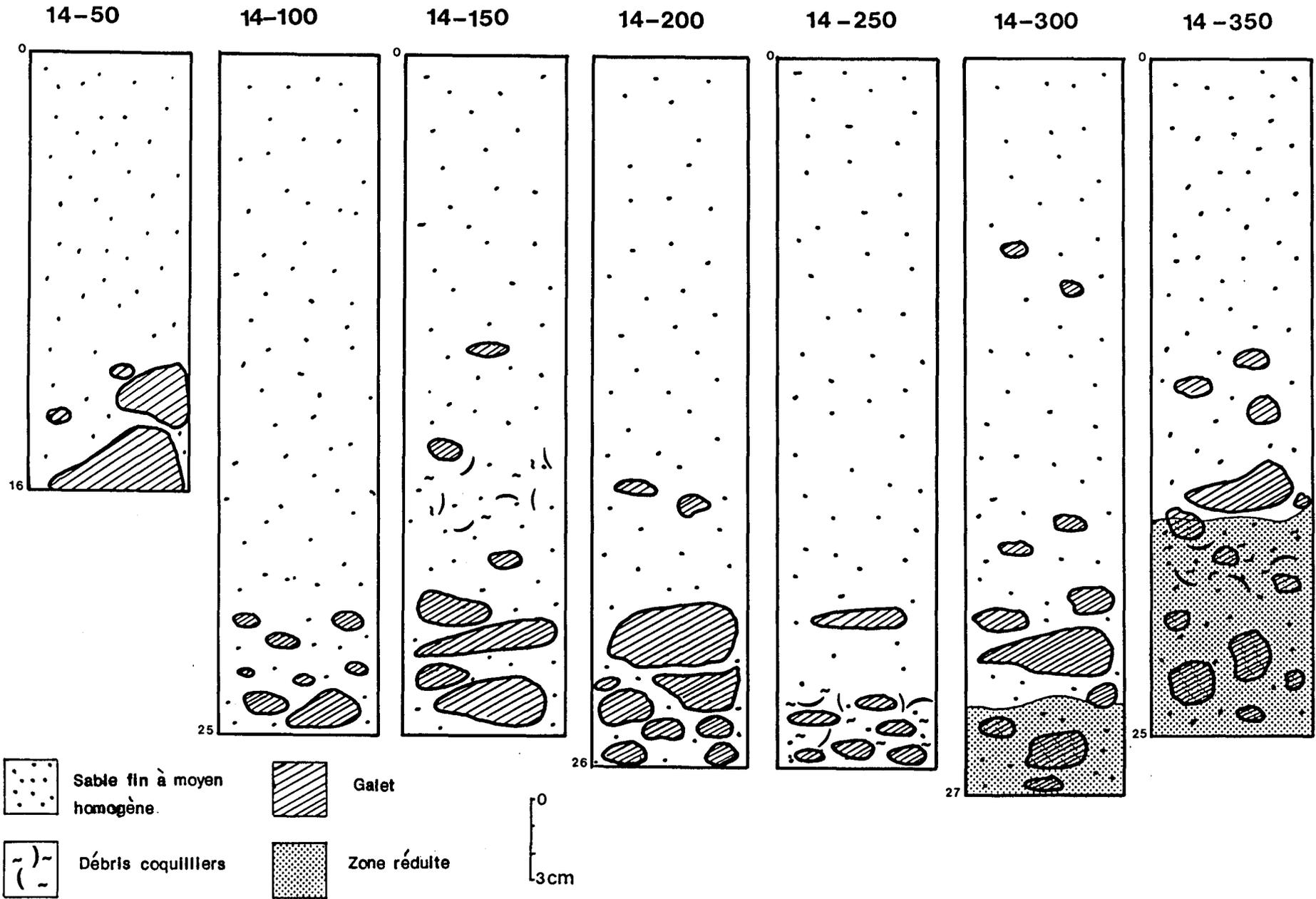
3.2.2.1.1. Profil topographique (fig 3.1)

Adossée à une dune attaquée en falaise vive de 4 à 5 m de commandement, l'anse de 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 0,30 m au maximum en haut de l'estran (dans le cordon de galets et au point 50 m). Aux points 200 m et 300 m, l'écart maximal n'est que de 0,10 m.

Fig.3.2 Flamanville 1988 - Anse de Sciottot
 Descriptif des carottes granulométriques



En septembre 1988, les mesures effectuées situent la radiale au-dessous de ce profil moyen estival. Seul le point 350 m est à un niveau supérieur aux années précédentes, et au profil moyen (+ 0,20 m). Pour rappel, la radiale se situait au-dessus du profil moyen en septembre 1987, à l'exception du pavage de galets et du point 350 m.

3.2.2.1.2. Etude granulométrique

Les carottes (fig. 3.2) 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 1988 l'ensemble de la radiale est dominé par les sables fins (tabl. 3.1), plus importants en tout point aux sablons, conformément aux données déjà enregistrées sur cette radiale. Seuls le point 350 m en septembre 1977 et 1985 et le point 300 m en septembre 1977 présentaient un pourcentage de sablons supérieur à celui des sables fins.

Sur l'ensemble de la radiale, le sédiment est mieux classé en 1988 qu'en 1987 : il est très bien classé dans la moitié supérieure de l'estran, avec un indice de Trask So oscillant entre 1,12 et 1,16 ; il est moyennement bien classé du point 250 m au point 350 m (So compris entre 1,22 et 1,30 ; tabl. 3.1).

3.2.2.2. Etude faunistique

La densité totale de l'endofaune de la radiale R14 se situe entre 170 et 210 individus par m² de 1977 à 1984 (fig. 3.3) ; elle reste relativement stable malgré quelques variations interannuelles (+13% à -12%) ou intersaisonnières (+ 15 % à - 9 %). Elle baisse momentanément en 1985, se situant aux environs de 120 ind./m² 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 m². Les effectifs restent importants en 1987, avec des valeurs au m² de 280 individus 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 de 33 % à 65 % par rapport à 1987 selon la période d'observation, avoisinent les valeurs de 1985 qui

Tableau 3.1 : Comparaison des résultats granulométriques en R14
(situation estivale) en 1976, 1977, 1983, 1984, 1985, 1986,
1987 et 1988.

Stations		%				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
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
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
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
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
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
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

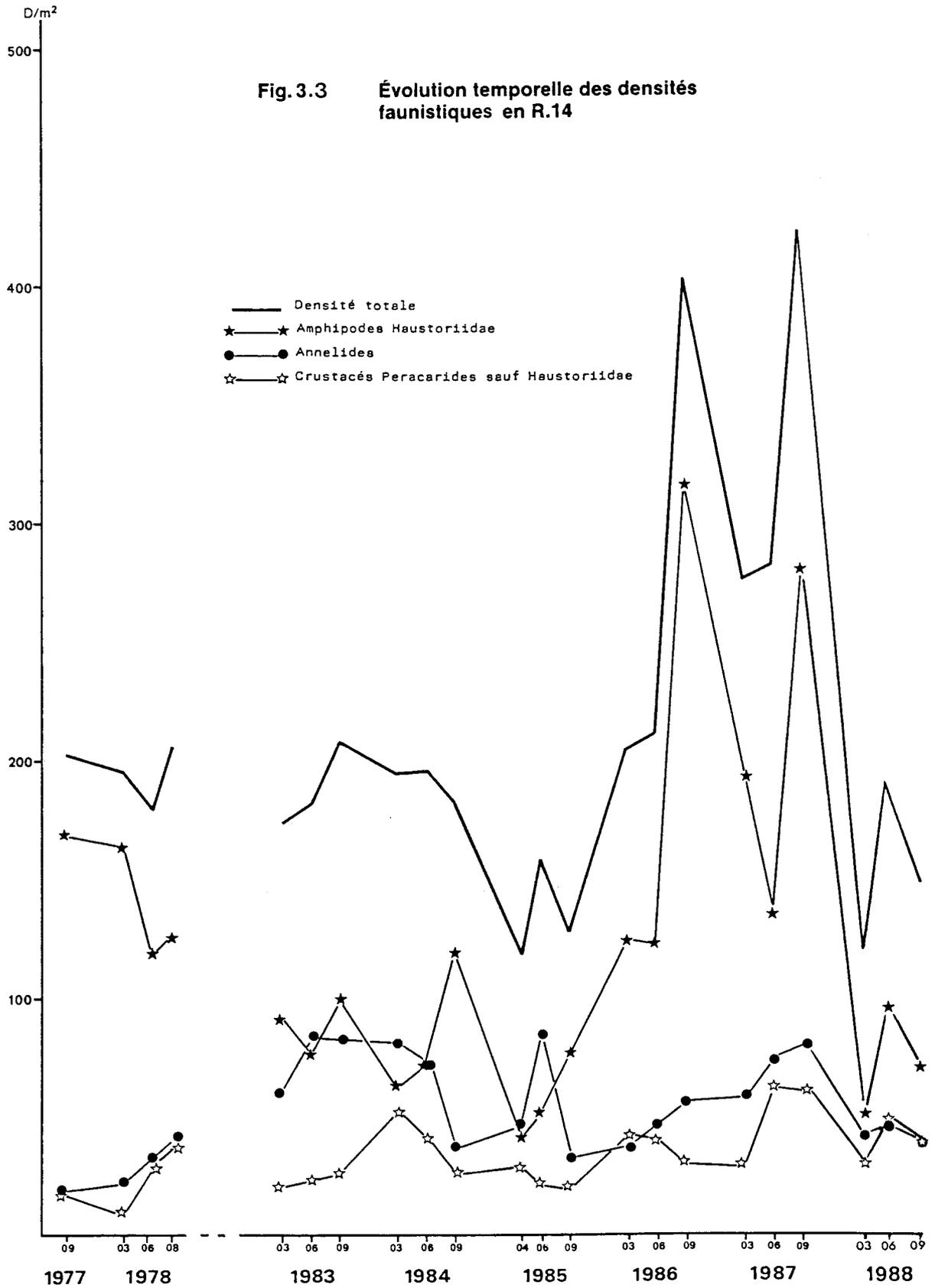
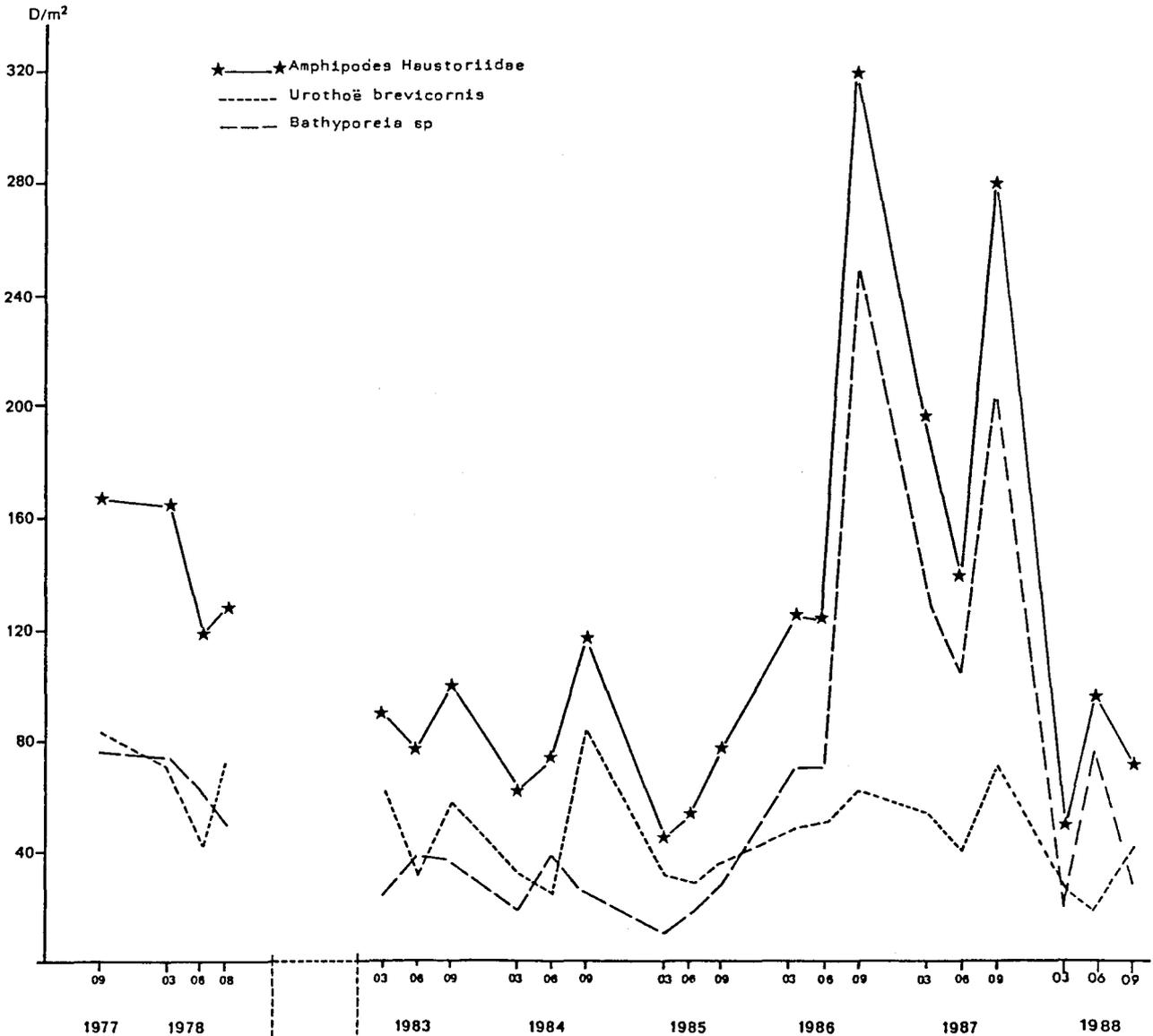
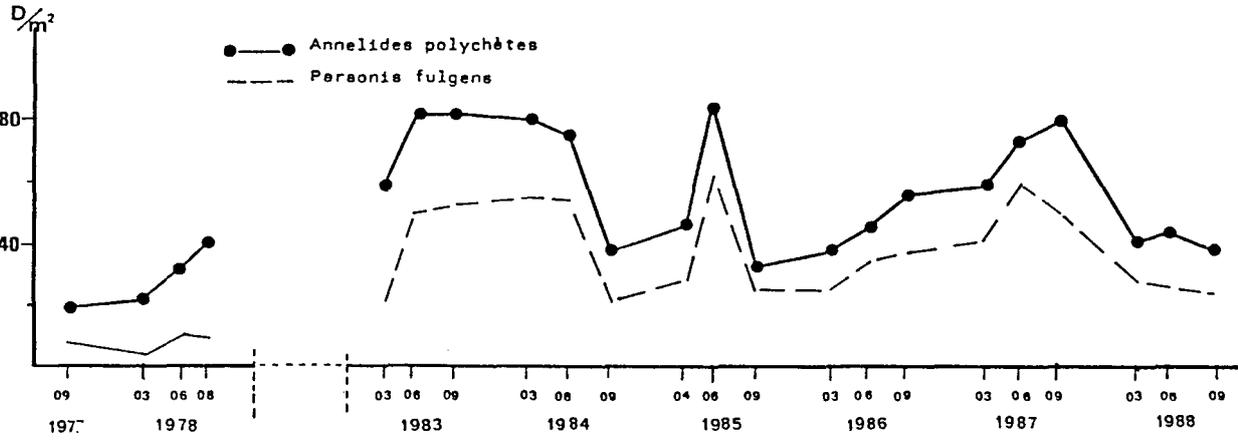


Fig.3.4. Evolution temporelle des densités
de deux groupes d'invertébrés benthiques
en R 14



sont les plus faibles enregistrées sur ce site, surtout en mars (120 ind./m²) et en septembre (149 ind./m² ; tabl. 3.2, 3.3 et 3.4).

La densité maximale (190 ind./m²) est observée en fin de printemps comme en 1985, au lieu de la fin de l'été les autres années.

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 3.4). En avril 1985, la chute des effectifs d' *Urothoë brevicornis* s'accompagnant d'une quasi stagnation des annélides polychètes entraîne une baisse de 40 % des densités totales du peuplement par rapport à mars 1984.

A partir de 1986, le peuplement est influencé par un autre amphipode haustoriidé *Bathyporeia* sp. dont les effectifs moyens augmentent fortement en fin d'été, atteignant des valeurs par m² de 200 à 250 individus en 1986 et 1987, redescendant à 75 individus en juin 1988 et à 28 en septembre, soit pour ce dernier mois une valeur inférieure à celle notée pour *Urothoë brevicornis*.

Quant aux deux autres amphipodes haustoriidés, *Haustorius arenarius* et *Urothoë poseidonis*, ils présentent peu de fluctuations (entre 0 et 3 ind./m²).

Les annélides polychètes représentent le tiers du peuplement en mars, le quart en juin et en septembre, soit une légère augmentation du pourcentage par rapport à 1987 (tabl. 3.3). Les densités, par contre, baissent dans le même temps de près de moitié, se situant aux environs de 40 ind./m² tout au long de l'année 1988. *Paraonis fulgens* est l'espèce la mieux représentée (25-28 ind./m²). Le maximum d'*Arenicola marina* (8 ind./m²) est observé en juin.

Les densités de crustacés pércarides autres que les haustoriidés varient en dents de scie d'une année à l'autre selon l'importance des effectifs d' *Eurydice* sp. (valeur maximale de 34 ind./m² comme en 1987, mais en juin au lieu de septembre) et de *Pontocrates* sp. (12 ind./m² en juin et septembre 1988, soit la moitié des valeurs notées en juin 1986 et 1987).

A noter la présence assez variable dans la moitié inférieure de l'estran de jeunes *Ammodytes tobianus*. Les plus gros individus sont

21 mars 1988	50 m	100 m	150 m	200 m	250 m	300 m	350 m	N/m ²
Némertes	+	-	+	+	+	+	+	+
Phyllodocidae	-	2,68	-	-	-	-	1,32	0,57
Nephtys sp.	-	-	-	-	-	-	4,00	0,57
Paraonis fulgens	-	12,00	13,32	21,32	38,00	34,68	74,68	27,71
Spionidae	-	-	1,32	1,32	4,00	-	10,68	2,47
Arenicola marina	1,32	9,32	13,32	2,68	2,00	-	-	4,09
Ophelia rathkei	-	26,68	4,00	6,68	-	1,32	-	5,53
Eurydice sp.	77,32	24,00	18,68	14,68	20,00	10,68	-	23,62
Haustorius arenarius	4,00	-	-	-	2,00	1,32	1,32	1,23
Urothoe brevicornis	-	1,32	24,00	29,32	64,00	48,00	8,00	24,95
Urothoe poseidonis	-	2,68	-	-	-	-	-	0,38
Bathyporeia sp.	40,00	10,68	8,00	6,68	22,00	18,68	40,00	20,86
Pontocrates sp.	-	1,32	-	1,32	2,00	8,00	21,32	4,85
Ammodytes tobianus	-	-	2,68	2,68	4,00	2,68	14,68	3,82
Total/m ²	122,64	90,68	85,32	86,68	158,00	125,36	176,00	120,67
31 mai 1988								
Némertes	+	+	+	+	+	+	+	+
Phyllodocidae	-	-	1,32	1,32	-	-	-	0,38
Paraonis fulgens	2,64	25,32	16,00	34,68	20,00	42,68	42,68	26,29
Spionidae	-	1,32	6,68	1,32	1,32	-	5,32	2,28
Arenicola marina	-	16,00	22,68	12,00	4,00	1,32	-	8,00
Ophelia rathkei	-	10,68	38,68	4,00	-	-	-	7,62
Néréidae	-	-	-	-	-	1,32	-	0,19
Gastrosaccus spinifer	-	-	-	-	-	-	5,32	0,76
Eurydice sp.	102,68	84,00	33,32	16,00	2,68	1,32	-	34,29
Haustorius arenarius	8,00	-	2,68	-	1,32	-	-	1,71
Urothoe brevicornis	-	6,68	4,00	21,32	18,68	50,68	26,68	18,29
Urothoe poseidonis	-	-	4,00	1,32	2,68	-	1,32	1,33
Bathyporeia sp.	365,32	24,00	12,00	17,32	14,68	41,32	50,68	75,05
Pontocrates sp.	4,00	-	4,00	8,00	4,00	41,32	29,32	12,95
Portunus latipes	-	-	-	-	-	1,32	1,32	0,38
Ophiuridae	1,32	-	-	-	-	-	-	0,19
Total	483,96	168,00	145,36	117,28	69,36	181,28	162,64	189,71
28 septembre 1988								
Némertes	-	+	+	+	+	+	+	+
Paraonis fulgens	-	10,68	38,68	22,68	17,32	18,68	62,68	24,39
Spionidae	-	-	6,68	2,68	5,32	1,32	4,00	2,86
Arenicola marina	-	6,68	10,68	1,32	2,68	-	-	3,05
Ophelia rathkei	-	9,32	46,68	-	-	1,32	-	8,19
Gastrosaccus spinifer	-	-	-	1,32	1,32	1,32	2,68	0,95
Cumopsis fagei	-	-	-	-	-	4,00	84,00	12,57
Eurydice sp.	46,68	9,32	21,32	8,00	4,00	1,32	5,32	13,71
Haustorius arenarius	2,68	4,00	4,00	12,00	-	-	-	3,24
Urothoe brevicornis	-	2,68	4,00	42,68	66,68	98,68	66,68	40,20
Bathyporeia sp.	44,00	56,00	18,68	45,32	8,00	4,00	17,32	27,62
Pontocrates sp.	-	2,68	32,00	9,32	22,68	1,32	9,32	11,05
Talorchestia	-	-	2,68	-	-	-	-	0,38
Ammodytes tobianus	-	-	-	1,32	-	2,68	-	0,57
Total/m ²	93,36	101,36	185,40	146,64	128,00	134,64	252,00	148,78

Tableau 3.2 : Résultats faunistiques en R.14 (Nbre Ind./m²).

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 Scioto.

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

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

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

Six 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 1985-86, une augmentation importante des densités apparaît de septembre à mars, contrairement à la baisse généralement enregistrée pendant cette période. Le faible effectif de septembre 1985 s'explique peut-être par un recrutement assez tardif cette année-là. L'absence de mortalité chez cette espèce au printemps 1986 est également surprenant.

En 1988, la mortalité observée pendant l'hiver est très importante (près des deux tiers des *Urothoë brevicornis* présents en septembre précédent disparaissent) et est identique à celle notée pendant l'hiver 1985. Les effectifs moyens en mars (25 ind./m²) sont les plus faibles enregistrés à cette période. Il en est de même en juin, la mortalité printanière restant élevée (- 27 %).

		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
Avril	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

Légende : * Crustacés Peracarides sauf haustoriidae.

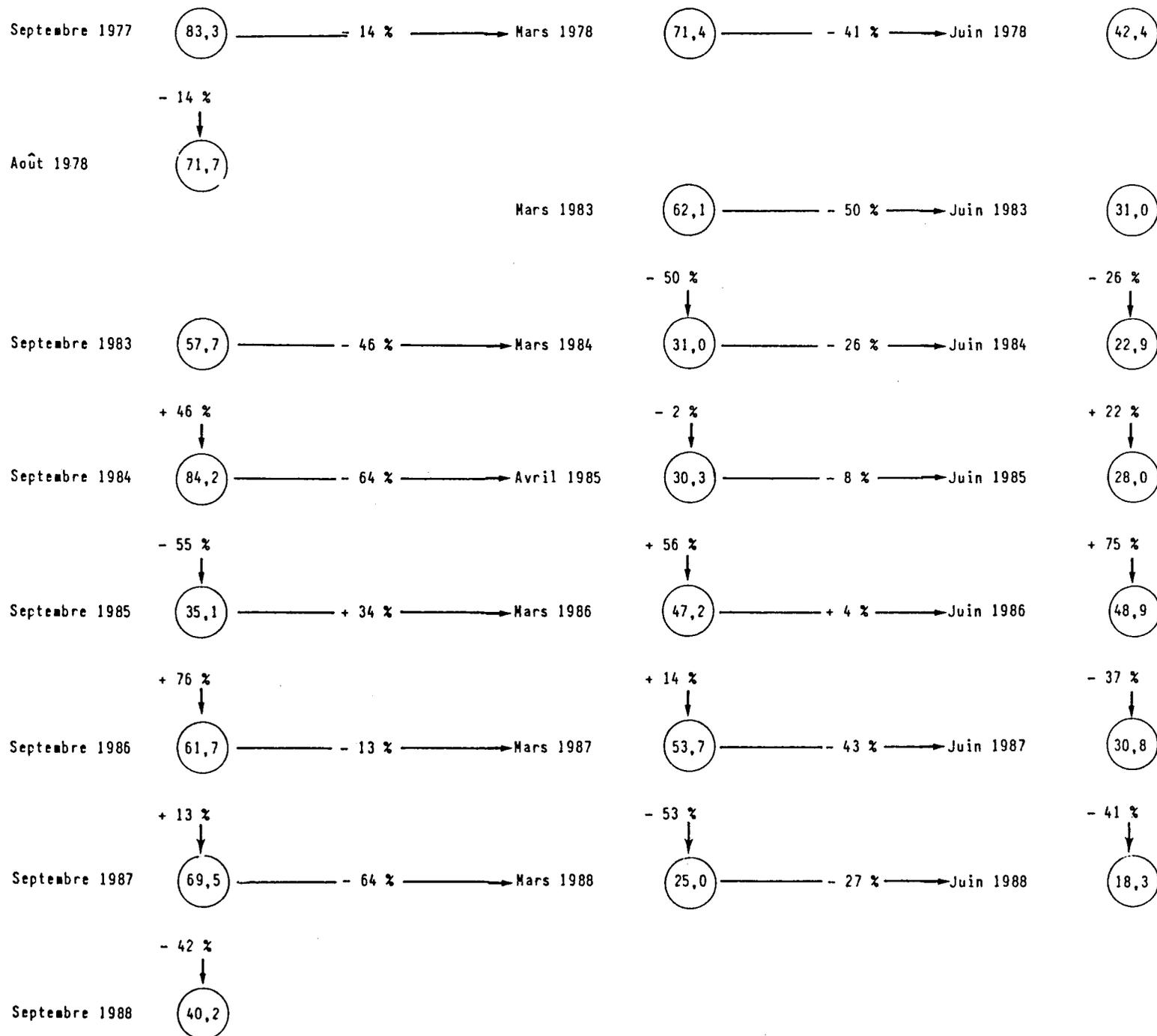
** Divers sans néertes.

Tableau 3.3 : Comparaison des densités (nombre moyen d'individus/m²) et des pourcentages des principaux groupes faunistiques sur l'ensemble de la radiale R 14 (0 à 350 m).

	MARS-AVRIL		JUIN		AOÛT-SEPTEMBRE	
1977					204,8 + 0,6 %	- 4 %
1978	196,9	- 9 %	179,3	+ 15 %	206,00	
1983	173,5 + 13 %	+ 5 %	181,9 + 7 %	+ 14 %	208,00 - 12 %	- 6 %
1984	195,4 - 39 %		195,4 - 19 %	- 6 %	183,3 - 31 %	- 35 %
1985	118,5 + 72 %	+ 34 %	158,45 + 33 %	- 20 %	126,75 + 218 %	+ 61 %
1986	204,36 + 36 %	+ 3 %	211,44 + 34 %	+ 91 %	403,08 + 5 %	- 31 %
1987	278,72 - 57 %	+ 1,5 %	283,04 - 33 %	+ 50 %	423,44 - 65 %	- 71,5 %
1988	120,68	+ 57,18 %	189,68	- 21,6 %	148,76	

Tableau 3.4 : Evolution des densités totales de l'endofaune enR14.

Tableau 3.5 : Evolution des effectifs moyens d'*Urothoe brevicornis* en R14 (Nombre d'individus/m²).



Le constat d'une mortalité plus importante en hiver qu'au printemps a déjà été fait en 1984 et 1985, alors qu'en 1978 et 1987 le phénomène est inversé.

La répartition spatiale de cette espèce se traduit par un phénomène de désaffection du haut de l'estran (absence totale d' *Urothoë brevicornis* au point 50 m depuis 1984, baisse des effectifs au point 100 m). En 1988 le maximum de densité s'observe dans la moitié inférieure de l'estran, au point 250 m en mars, au point 300 en juin et septembre.

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

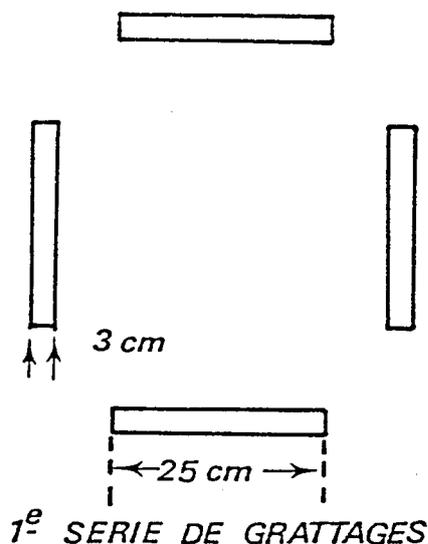
A la pointe du Rozel, 4 points de la radiale R4 sont échantillonnés en septembre dans la ceinture à *Balanus balanoides* à raison d'un point par strate. Au droit du sémaphore, et à partir de 1983, un point (SEM) est retenu comme représentatif de l'ensemble de la ceinture à l'exception de la frange supérieure. 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 3.5 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 1988 à la pointe du Rozel est identique à celui de 1984 tant en importance numérique (150 ind./jour/m²) qu'en pourcentage du recrutement annuel (77,2 %). Il est faible, comparé à celui des autres années, hormis 1978. La valeur moyenne du recrutement printanier, calculée sur les 6 années d'étude de Surveillance, est de 1 500 ind./jour/m², soit 89 % du recrutement annuel moyen.

Au cap de Flamanville, le recrutement printanier de 1988 est huit fois supérieur à celui du Rozel ; il représente également un pourcentage plus important du recrutement annuel (91 %). Son importance est intermédiaire entre celles des recolonisations notées en ce point en 1984 et 1985.

Aux deux points d'observation, le recrutement printanier présente des variations d'une année à l'autre mais leur amplitude est moindre au cap de Flamanville au cours de la période 1984-88. 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. Il est en règle générale supérieur au recrutement automnal, exception faite en 1985 aux deux points, en 1987 et 1988 au cap de Flamanville.

Sur les cinq 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 1630 au printemps (94,2 %), de 80 en été (4,6 %) et de 20 en automne-hiver (1,2 %).

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

L'observation des densités de cirripèdes (tabl 3.6) montre des variations pluriannuelles importantes à la pointe du Rozel, moindres au cap de Flamanville.

Au point 1 du Rozel, la surface colonisée augmente depuis 1983, année où elle était inférieure à 10 %, pour atteindre 50 % en 1985, 60 % en

Tableau 3.6 : Comparaison des densités globales de cirripèdes (nbre d'ind./m²)
au Rozel et au cap de Flamanville entre les années 1977-1978 et
1983-1984-1985-1986-1987-1988.

	Décembre 1977			Juin 1978		
	S.O	D/S	D	S.O	D/S	D
Rozel R4						
Point 1	15	68.880	13.002	15	68.880	12.552
Point 2	100	62.470		100	73.430	
Point 3	100	68.170		100	69.930	
Point 4	80	52.450	41.960	80	47.890	38.312
Semaphore						

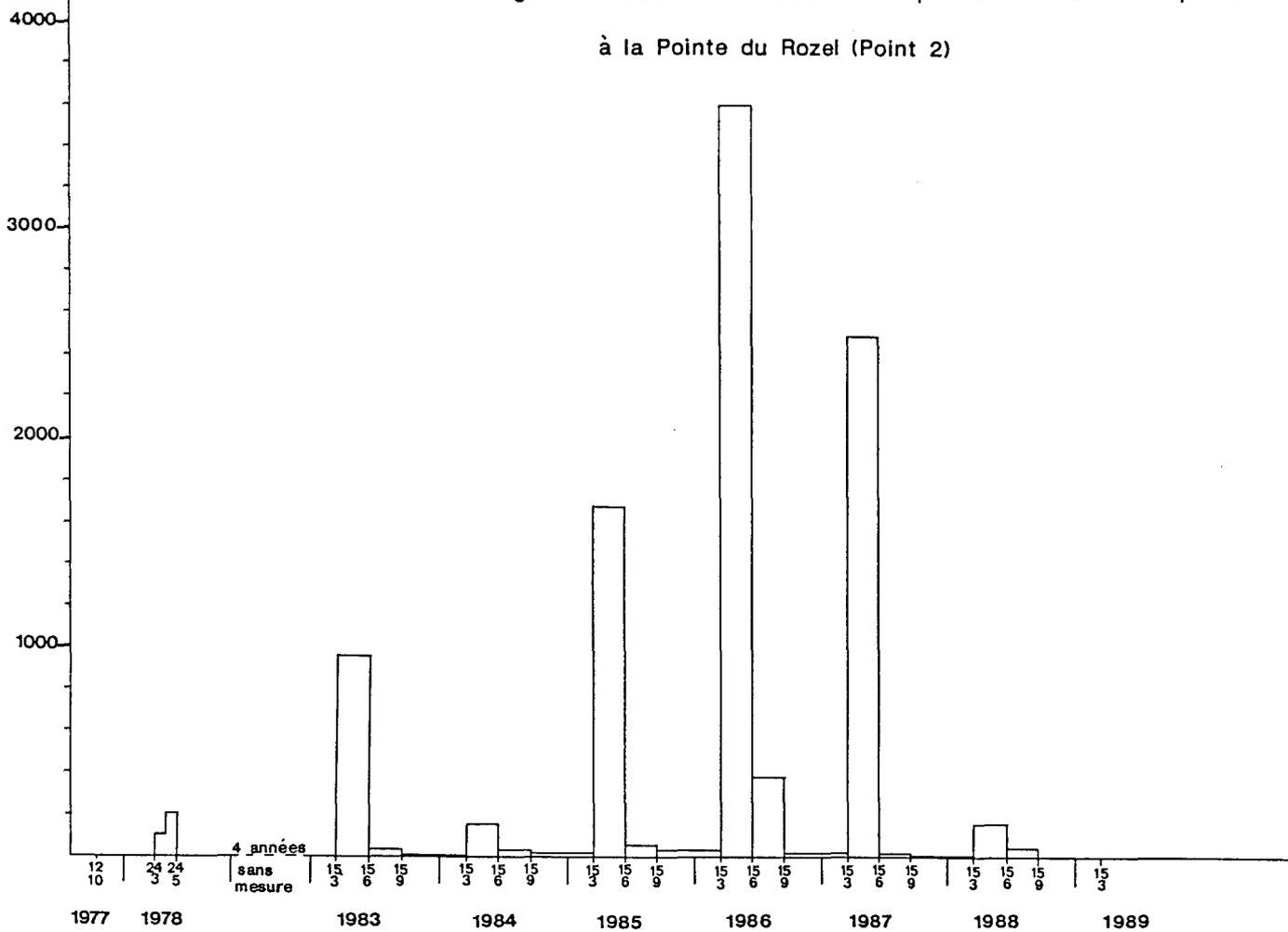
	Septembre 1983			Septembre 1984			Septembre 1985		
	S.O	D/S	D	S.O	D/S	D	S.O	D/S	D
Rozel R4									
Point 1	5	14.500	5.645	5	12.800	4.410	50	41.200	20.600
Point 2	100	71.500		100	41.150		100	100.450	
Point 3	100	62.300		100	41.200		100	99.550	
Point 4	60	56.100	33.660	60	44.150	26.490	100	78.000	
Semaphore	100	66.000		100	60.100		100	74.400	

	Septembre 1986			Septembre 1987			Septembre 1988		
	S.O	D/S	D	S.O	D/S	D	S.O	D/S	D
Rozel R4									
Point 1	50	108.942	54.470	60	54.700	32.820	100	35.700	
Point 2	100	62.200		100	102.052		100	52.300	
Point 3	100	68.950		100	124.600		100	47.450	
Point 4	100	72.200		100	107.252		100	52.000	
Semaphore	100	75.300		100	77.000		100	60.000	

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

Fig.3.5 Etude de la recolonisation par les crustacés cirripèdes

Nb d'individus
par jour et par m²



au Cap de Flamanville (Point SEM)

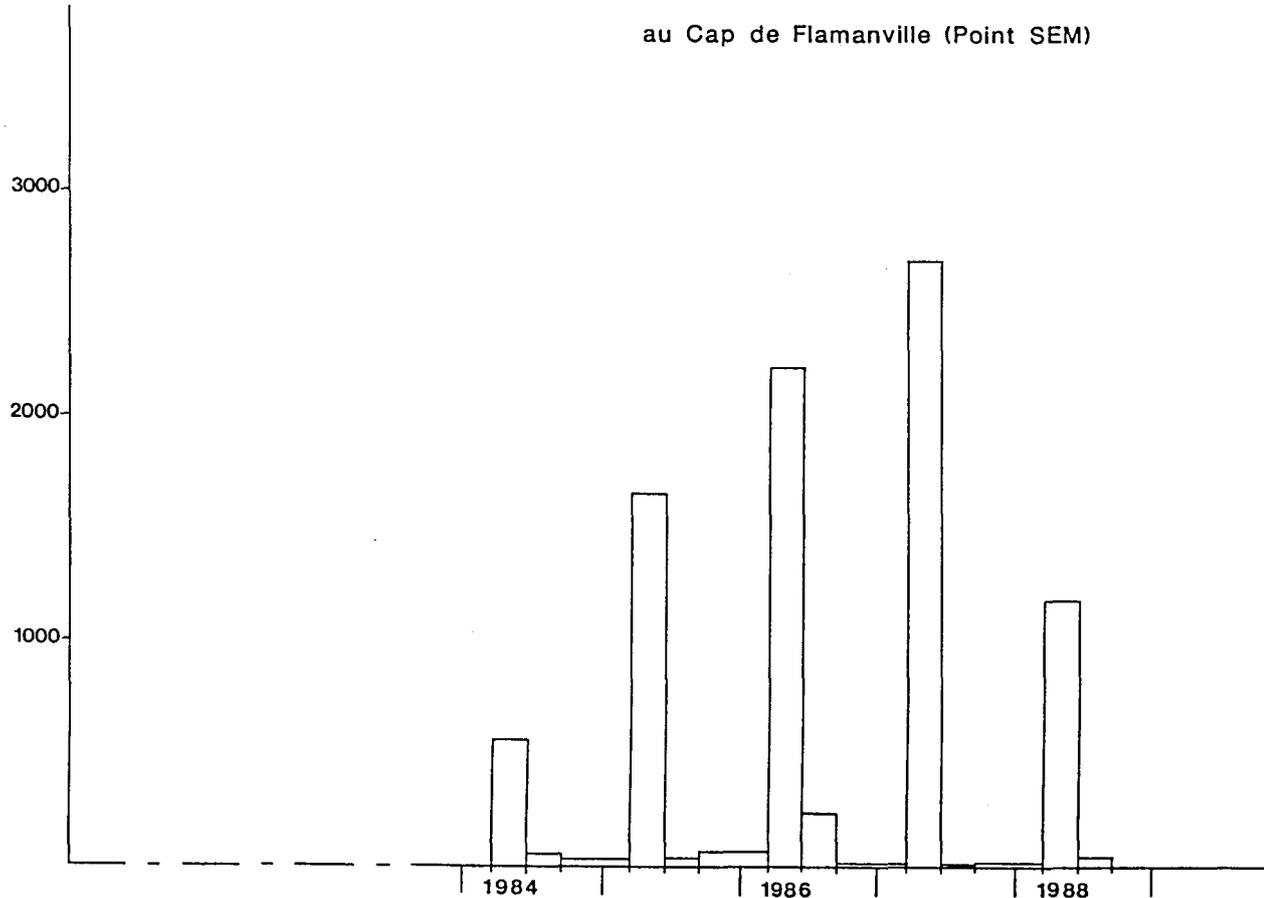


Tableau 3.7 : Comparaison des pourcentages et des densités des différentes espèces de cirripèdes à la pointe du Rozel et au cap de Flamanville.

	BALA BAL		ELMI MOD		CHTH STE		CHTH MON	
	%	D	%	D	%	DD	%	D
ROZEL - POINT 1								
Decembre 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
ROZEL - POINT 2								
Decembre 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
ROZEL - POINT 3								
Decembre 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
ROZEL - POINT 4								
Decembre 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
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

Légende : BALA BAL = Balanus balanoides
CHTH STE = Chthamalus stellatus

ELMI MOD = Elminius modestus
CHTH MON = Chthamalus montagui

1987 et 100 % en 1988. Cette dernière augmentation se traduit par une hausse sensible des densités de cirripèdes cette année, sans toutefois atteindre les valeurs notées en ce même point en 1986.

Aux autres points de mesure, colonisés à 100 %, les densités baissent par rapport à 1987, plus fortement au Rozel (- 50 % à - 60 %) qu'au cap de Flamanville (- 20 %), conséquence logique de la différence de recrutement printanier entre les deux points.

Aux points 2, 3 et 4 du Rozel, les variations de densités sont synchrones : augmentation une année, baisse l'année suivante. A noter la similitude des points 2 et 3 depuis le début des études de Surveillance, auxquels se joint le point 4 à partir de 1986.

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

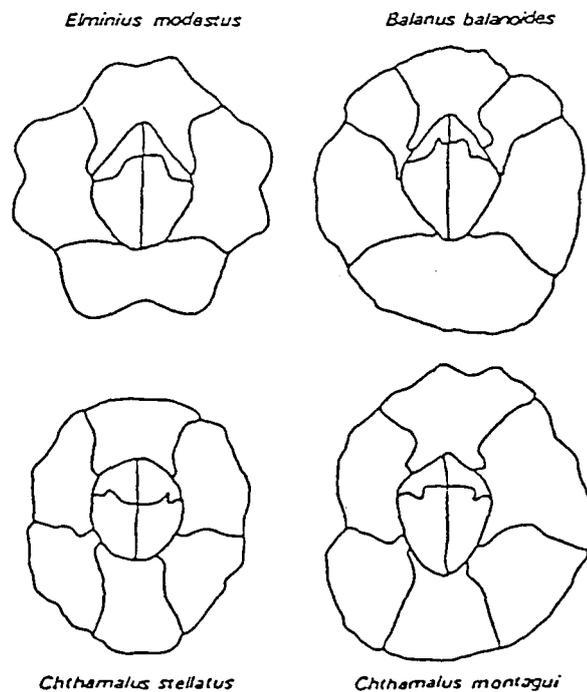
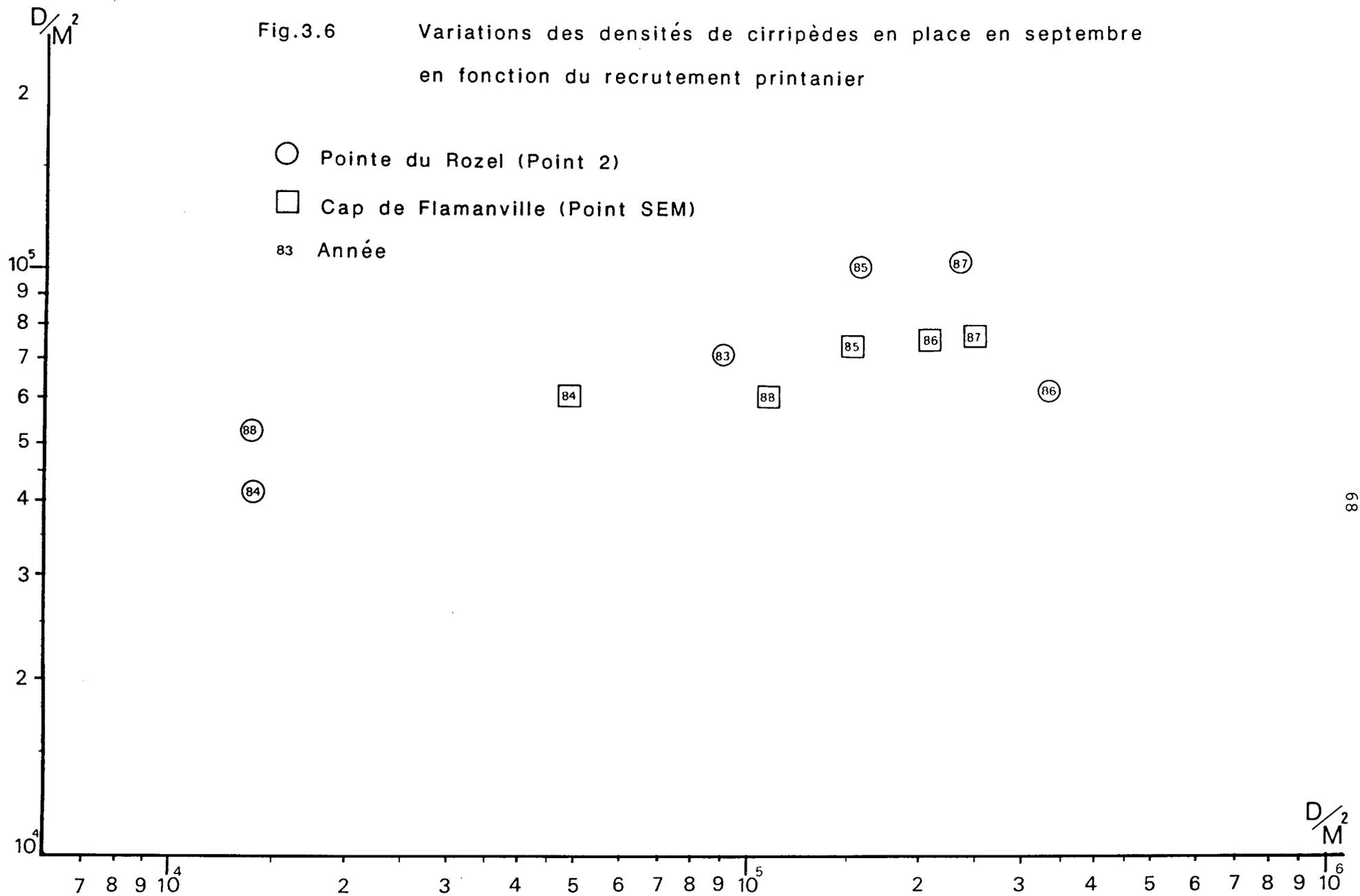


Fig.3.6 Variations des densités de cirripèdes en place en septembre en fonction du recrutement printanier



La baisse des densités totales des individus se répercute sur deux espèces :

- *Balanus balanoides* principalement, dont les effectifs chutent de plus de 50 % à la pointe du Rozel, à l'exception du point 1 très particulier du fait de l'évolution importante des surfaces de substrat colonisé ; cette espèce domine cependant très largement le peuplement des cirripèdes, représentant de 89 % à 92 % des individus selon les points à la pointe du Rozel, 82 % au cap de Flamanville,
- *Elminius modestus* , dans une moindre mesure, dont les effectifs décroissent depuis 1985 à la pointe du Rozel où cette espèce représente entre 5 % et 7 % des individus ; au cap de Flamanville, densité et pourcentage (4 %) sont en légère augmentation.

Par contre, les chthamales (quasi exclusivement *Chthamalus montagui*) augmentent tant en pourcentage qu'en densité sur l'ensemble du site. La progression est beaucoup plus importante au sémaphore, leur pourcentage dépassant les 13 % aux dernières observations.

Si au cap de Flamanville une relation directe peut être établie entre chaque recrutement printanier et les densités de cirripèdes en place observées en septembre suivant, il n'en est pas de même au Rozel (fig 3.6) où à l'important recrutement printanier de 1986 au point 2 (bien supérieur à tous les autres) suit une baisse des densités à un niveau inférieur à celui de 1983, année où le recrutement est bien plus faible.

De même, bien que le recrutement soit 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, le recrutement observé en 1988 est le double de celui noté en 1984 ; or les densités de cirripèdes en place sont identiques en septembre suivant. Au point 2 du Rozel, pour les deux mêmes années, alors que les recrutements sont identiques, les densités en place en septembre 1988 sont supérieures de 27 % à celles de 1984. Un taux plus

Tableau 3.8 : Comparaison des densités (nombre d'ind./m²) des différentes espèces de mollusques.

	PATE sp.	LITT SAX	LITT NER	GIBB UMB	GIBB PEN	THAI LAP	OCEN ERI	LASE RUB	MODI BAR
ROZEL - POINT 1									
Decembre 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	-	-	-	-
ROZEL - POINT 2									
Decembre 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	-
ROZEL - POINT 3									
Decembre 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	-
ROZEL - POINT 4									
Decembre 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
ROZEL - (1-4)									
Decembre 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
SEMAPHORE									
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	24
Septembre 1987	120	3 200	416	-	-	-	-	2 800	16
Septembre 1988	139	3 856	160	-	-	-	32	896	8

Légende : PATE sp. = Patella sp.

GIBB UMB = Gibbula umbilicalis

OCEN ERI = Ocenebra erinaceus

LITT SAX = Littorina saxatilis

GIBB PEN = Gibbula pennanti

LASE RUB = Lasea rubra

LITT NER = Littorina neritoïdes

THAI LAP = Thais lapillus

MODI BAR = Modiolus barbatus

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

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. 3.8). Selon l'espèce et le point considérés, la fluctuation des effectifs par rapport à l'année antérieure peut différer. Cependant une tendance se dégage.

Ainsi, en 1988, les densités de *Patella sp.* (à l'exception du point 3), de *Littorina saxatilis* (sauf au point 2) et de *Lasea rubra* (sauf aux points 1 et SEM) ont tendance à augmenter, alors que celles de *Littorina neritoïdes* (sauf au point 4) ont tendance à diminuer. Quelques *Gibbula umbilicalis* et *Gibbula pennanti* sont répertoriées au Rozel mais pas à Flamanville. De même, *Modiolus barbatus* existant dans les fentes, jamais prises en compte dans cette étude, paraît dans les grattages des points 4 et SEM.

Sur l'ensemble de la période étudiée (1977-78 et 1983-88), les variations de densité sont désordonnées et difficilement interprétables. L'étude se limite à une suite de constats. Par exemple, en 1977-78, la densité moyenne de *Patella sp.* sur l'ensemble de la radiale R4 du Rozel est comprise entre 111 et 123 ind./m² ; depuis 1983, elle est moitié moindre, fluctuant entre 45 et 69 ind./m², alors qu'au sémaphore les densités se situent entre 80 et 200 pendant la même période. Le même constat est fait pour *Littorina saxatilis* : plus faible représentation de cette espèce au cours des études de Surveillance que pendant celles de Projet d'une part, à la pointe du Rozel qu'au cap de Flamanville d'autre part.

3.4. 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 22 septembre 1988. 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, ne retenant que ceux comportant au moins une trentaine d'individus. Sur les dix prélèvements réalisés, un seul n'a pas été retenu, toute faune étant absente. 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 nucules 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	D/m ²
Nombre d'individus	157	152	147	141	130	80	65	55	44	863

Les densités observées varient de manière relativement importante d'une benne à l'autre ($\bar{x} = 108 \pm 46$ nucules 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
D/m ²	1 139	451	351	729	19	863

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

3.4.2.2. Structure démographique

Chaque animal est classé suivant son nombre de stries selon la même méthode que celle utilisée les années précédentes. L'analyse des stries de croissance donne la structure démographique présentée dans le tableau 3.9 et comparée aux données antérieures.

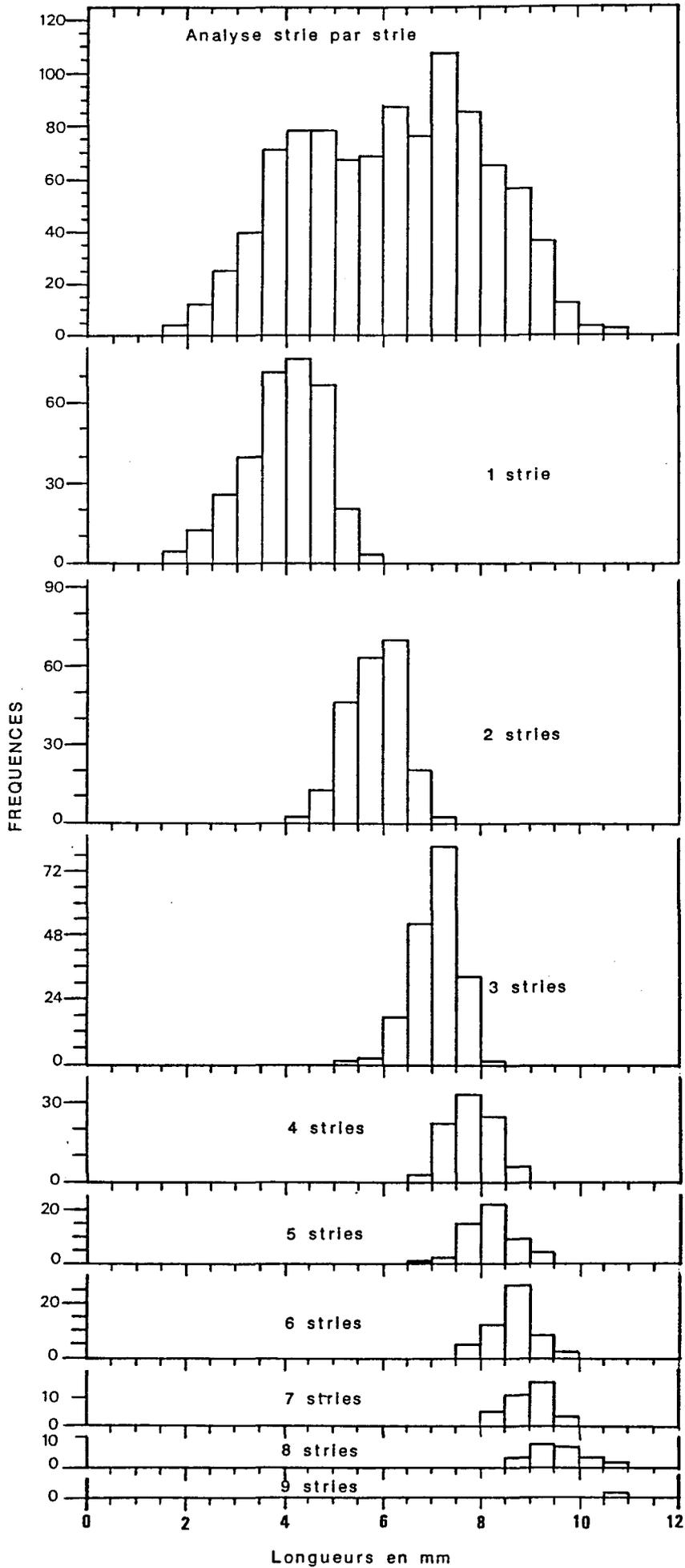
Nombre de stries		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Août 1983	%	13,96	18,09	20,81	22,83	16,51	6,32	1,05	0,44	-
Cap de Flamanville			32,05	52,86	75,69	92,20	98,52	99,07	100,00	-
Octobre 1984	%	26,61	14,63	10,64	11,53	13,75	12,64	8,43	1,77	-
Cap de Flamanville			41,24	51,88	63,41	77,16	89,80	98,23	100,00	-
Septembre 1985	%	10,26	15,67	12,82	7,98	16,81	24,22	11,11	1,14	-
Cap de Flamanville			25,93	38,75	46,73	63,54	87,76	98,87	100,00	-
Septembre 1986	%	20,16	22,63	16,19	11,66	8,92	9,33	7,68	2,88	0,55
Cap de Flamanville			42,79	58,98	70,64	79,56	88,89	96,57	99,45	100,00
Septembre 1987	%	42,10	31,60	15,80	5,30	-	5,30	-	-	-
Cap de Flamanville			73,70	89,50	94,80	-	100,10	-	-	-
Septembre 1988	%	32,54	22,14	19,16	9,17	5,46	5,56	3,60	2,27	0,10
Cap de Flamanville			54,68	73,84	83,01	88,47	94,03	97,63	99,90	100,00

Tableau 3.9 : *Nucula nucleus* - Comparaison des structures démographiques de 1983 à 1988.

L'histogramme de fréquence de taille obtenu en septembre 1988 (fig. 3.7) présente trois pics distincts, le principal situé à 7,25 mm correspondant aux animaux âgés de trois ans.

La structure démographique se caractérise par l'importance des jeunes individus : le tiers est âgé d'un an, les trois quarts ont moins de quatre ans. Cette importance des jeunes classes et la densité totale relevée (863 ind.par m²) donnent une bonne estimation du recrutement des trois dernières années (1985, 1986 et 1987).

Fig.3.7 Histogrammes de frequence de taille. Septembre 1988.



La courbe de croissance en longueur est calculée en utilisant la valeur moyenne de ce paramètre pour chaque classe d'individus, données auxquelles est ajustée l'équation de Von Bertalanffy. En 1988, elle s'écrit :

$$L = 9,7 [1 - e^{-0,356(t+0,561)}]$$

Les longueurs sont exprimées en mm, les âges en années. La comparaison avec les courbes obtenues les années précédentes (fig. 3.8) montre, pour le prélèvement fait en 1988, une taille supérieure à la longueur moyenne pour les quatre premières classes d'âge, inférieure pour les quatre suivantes.

La croissance moyenne au cours de la première année est de 4 mm pour les nœuds issues du recrutement de 1987, soit 0,5 mm de plus que la valeur moyenne des cinq années de mesure.

3.4.2.3. Etat de reproduction - sex ratio

Seule la classe 1 an possède des individus indéterminables du stade 1 : le fort pourcentage trouvé (93 %) est conforme à celui noté les années antérieures, excepté en 1984, année où il était plus faible (63 %).

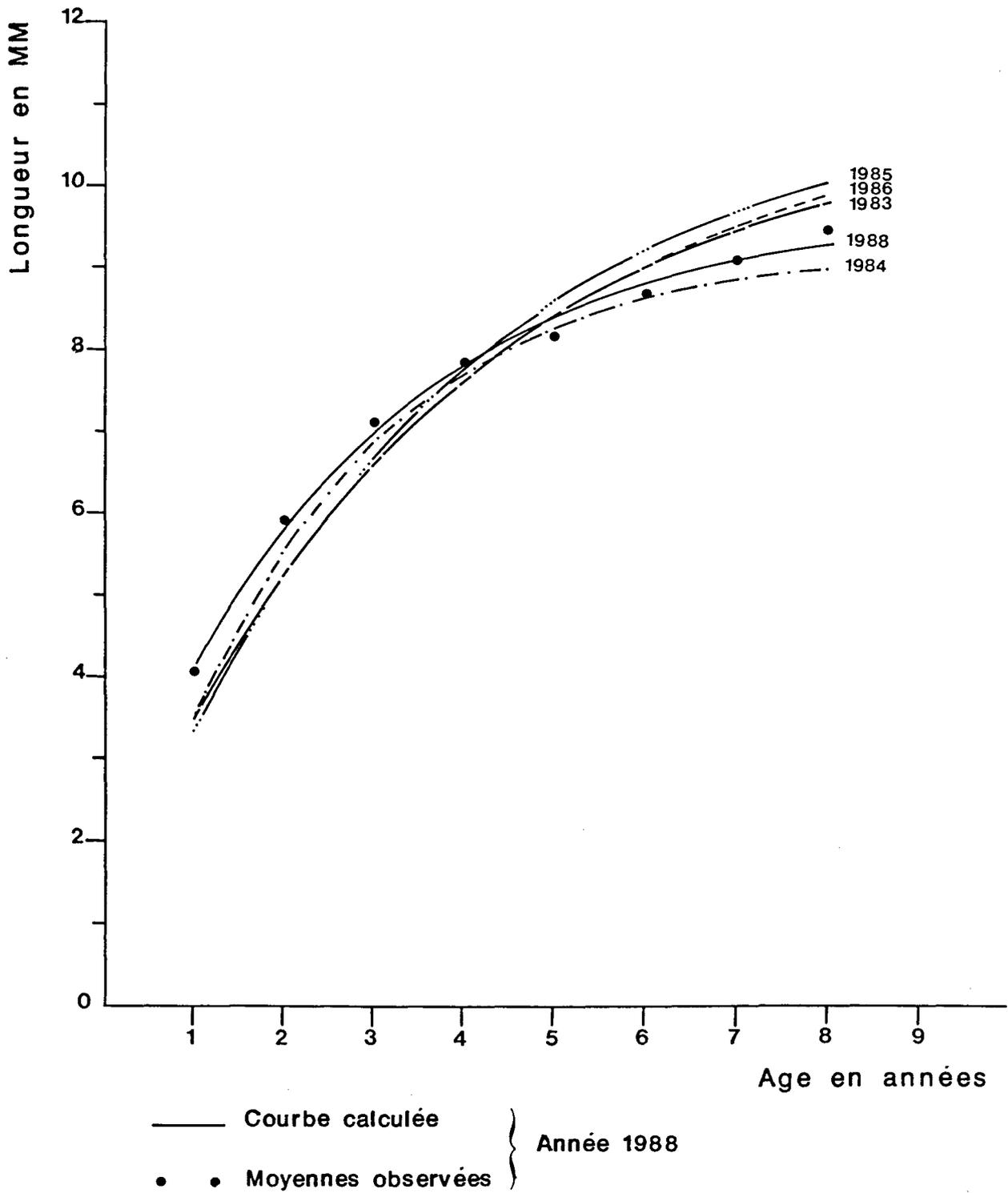
Au-delà des deux premières classes, tous les individus sont au moins au stade 3 (tabl. 3.10).

Le sex ratio, pour l'ensemble des individus déterminés, est en faveur des mâles.

Nbre stries	Nbre ind. observés	S1	S2	Males S3	S4	S2	Femelles S3	S4	Indéter. S5	Sex-ratio
1	30	93,33	6,67							-
2	30		13,33	30,00			43,33	6,67	6,67	0,87
3	30			50,00			50,00			1,00
4	30			36,67	3,33		60,00			0,67
5	30			50,00			40,00		10,00	1,25
6	30			66,67			33,33			2,00
7	30			53,33			46,67			1,14
8	22			72,73			27,27			2,67
9	1			100,00						-

Tableau 3.10 : *Mucula nucleus*. Septembre 1988. Evolution du pourcentage des différents stades de reproduction et du sex-ratio.

Fig.3.8 Comparaison des courbes de Von Bertalanffy



3.4.2.4. Poids sec de matière organique

Dans le tableau 3.11 sont rassemblées, pour chaque classe d'âge, les valeurs obtenues en 1988 concernant :

- la longueur moyenne,
- le poids individuel moyen,
- le poids total.

La biomasse totale de la population est de 8,0 g/m². Cette valeur proche de celle trouvée en 1986 (7,5 g/m²) est intermédiaire entre celles de 1984 et 1985 (4,6 g/m² et 4,5 g/m²) et celle de 1983 (11,9 g/m²).

Nombre de stries	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Longueur moyenne (mm)	4,057	5,910	7,090	7,820	8,145	8,650	9,060	9,420	10,710
Poids moyen individuel (mg)	4,311	8,306	11,282	13,273	14,194	15,668	16,900	18,000	22,200
Poids total par classe d'âge (mg)	1211,4	1586,4	1861,5	1048,5	667,0	752,0	523,9	360,0	22,2

Tableau 3.11 : Poids sec de matière organique par classe d'âge, par m².

3.5. CONCLUSION

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. L'amphipode *Urothoë brevicornis* présente des variations d'effectifs très importantes et très irrégulières. Les mortalités observées pendant l'hiver et le printemps 1988 sont très importantes, d'où les faibles densités notées en mars (25 ind./m²) et en juin (18 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, les recrutements de cirripèdes observés tant à la pointe du Rozel qu'au cap de Flamanville sont également plus faibles en 1988 que ceux enregistrés les trois dernières années. 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 représente environ 90 % du peuplement) et, dans une moindre mesure, sur *Elminius modestus* dont les effectifs décroissent depuis 1985 à la pointe du Rozel.

La poursuite de l'étude de la population de *Nucula nucleus* confirme dans ses grandes lignes les conclusions des études précédentes, comme : un taux d'accroissement lent lié à une longévité importante, et un synchronisme dans l'état de reproduction.

BIBLIOGRAPHIE

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

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

IFREMER, 1986.- Site de Flamanville, Etude écologique de Projet, 2^{ème} cycle, juin 1977-juin 1978.-Rapp. Interne IFREMER DERO-86.22-EL.

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

4. LE DOMAINE HALIEUTIQUE

Etude et rapport réalisés :

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

Jocelyne MARTIN

avec la collaboration de :

Olivier BARBAROUX, Paul BOURRIAU et Daniel HALGAND
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 cinq missions réalisées entre juin et septembre ont été effectuées à bord du chalutier artisanal "le Cap de Carteret".

L'échantillonnage du zooplancton et les relevés hydrologiques ont été réalisés en quatre points : le point canal d'amenée, le point rejet et deux points hors tache thermique, le point 3 étudié depuis le début des études (excepté en 1987) et un point beaucoup plus côtier (point 11) à la demande expresse d'E.D.F. La position de ces quatre points est indiquée sur la figure 1.5.

Les mesures sont faites aux alentours de 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 . Deux flotteurs fixés sur les côtés du cadre permettent d'ajuster l'immersion.

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 122 m^3 au canal d'amenée et 433 m^3 au point 3. Les données concernant chaque traict (sonde, durée, volume filtré) sont indiquées dans l'annexe 4.1.

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

Cette année, un deuxième échantillonneur Neuston (muni d'un dépresseur) est utilisé simultanément, en traict oblique comme le Bongo ; selon la profondeur, 2 ou 3 traicts obliques sont effectués à la suite de façon à réaliser un traict de durée similaire au traict de surface, de l'ordre de 15 minutes. Le canal d'amenée étant très peu profond, seul un traict de surface y est effectué.

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 planctontes 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 4.8.

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.

Figure 4.1 HOMARUS GAMMARUS, Total Larves

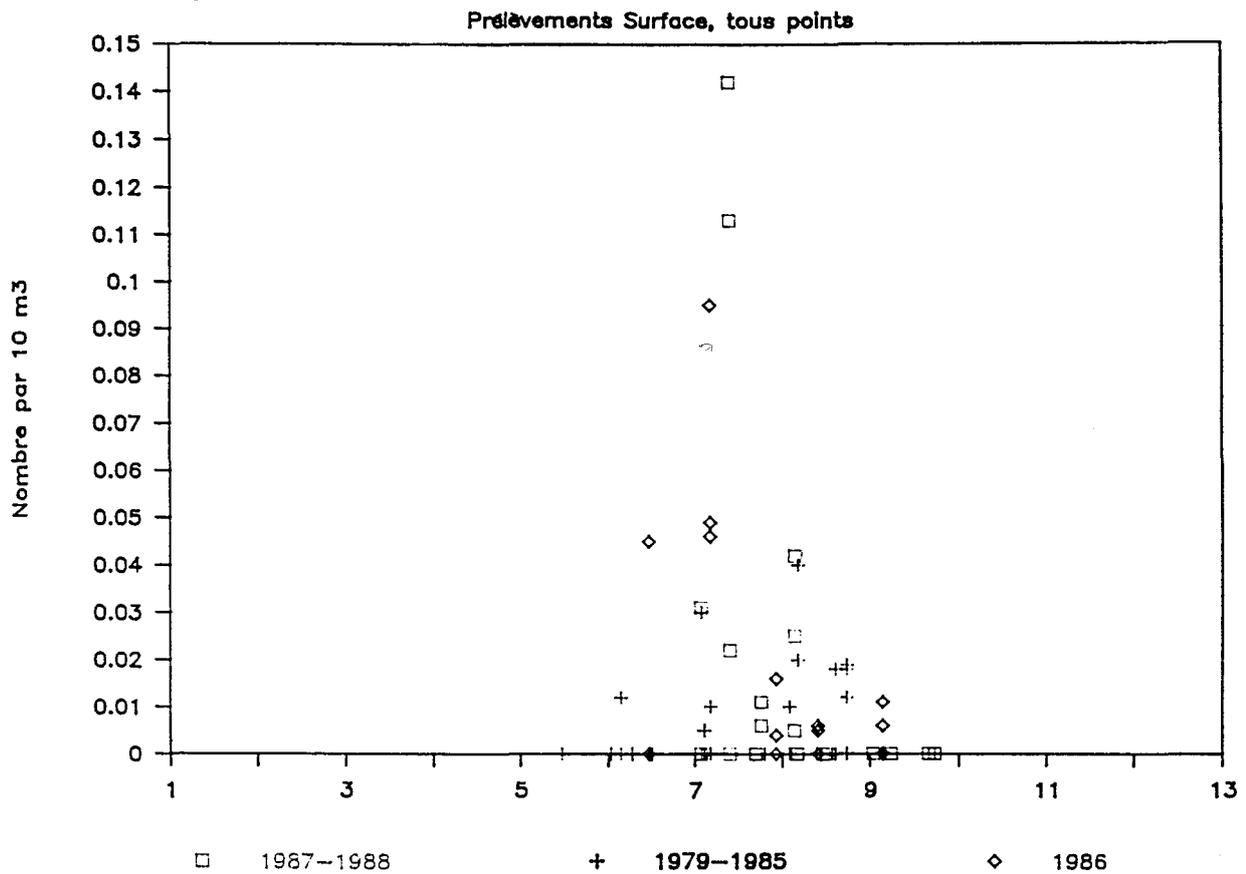
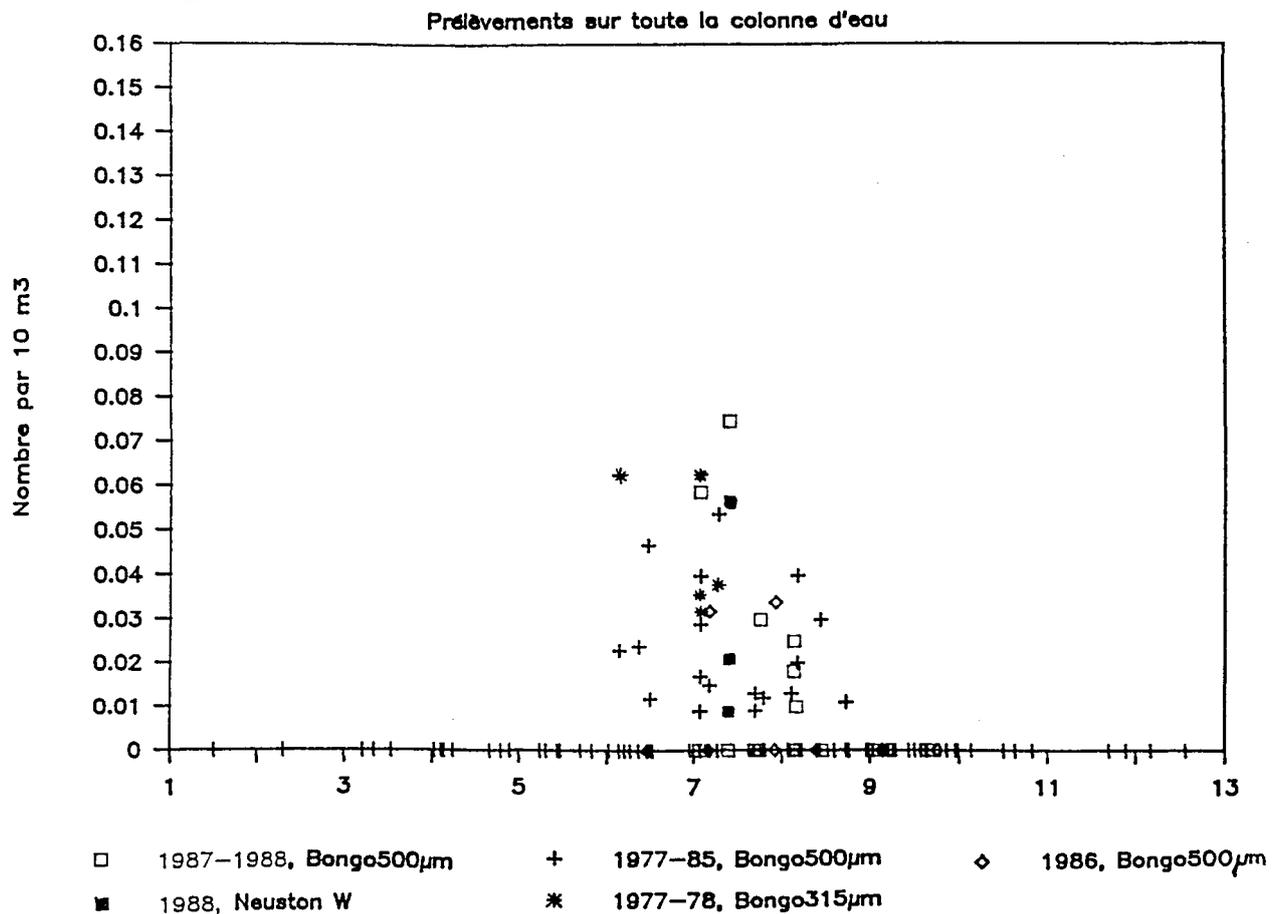


Figure 4.2 HOMARUS GAMMARUS, Total Larves



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

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

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 pour la plupart au moyen du Bongo, mais aussi, en 1988, au moyen du Neuston.

Les "fortes" densités relevées en surface en 1986, sont dépassées par celles observées en 1988. Mais les densités relatives à l'ensemble de la colonne d'eau ne dépassent guère les limites habituelles malgré l'utilisation de l'échantillonneur Neuston d'ouverture plus grande. Il semblerait donc que ce n'est qu'en surface qu'il soit possible de trouver des quantités plus importantes de larves, peut-être parce que les larves s'y regroupent lorsque la luminosité est plus faible.

Les figures 4.3 et 4.4 qui prennent en compte uniquement le point 3 en tant que point hors zone étudié depuis le début des études, permettent de mieux distinguer l'évolution des densités au cours de la saison.

La figure 4.5 montre qu'en 1988 très peu de larves ont été observées dans le canal d'amenée et au rejet (3 sur 62 en 1988 et 13 sur 24 en 1987). La plupart des larves récoltées l'ont été aux points hors tache thermique (point 3 et référence).

La figure 4.6 présente, pour chacun ces deux points les plus riches, la répartition des stades des larves récoltées le 12 juillet selon le mode de prélèvement. On note une nette différence dans la répartition observée aux points 3 et 11. La prépondérance des stades 1 se retrouve comme d'habitude au point 3 alors que la majorité des larves récoltées au point 11 sont à des stades plus âgés. C'est ainsi, qu'en 1988 sur un total de 62 larves récoltées sur l'ensemble des prélèvements, 23 seulement sont au stade 1 (21 sur 37 en 1986, 21 sur 24 en 1987). La répartition des stades selon le mode de prélèvement (surface ou toute colonne) ne semble pas très différente.

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

Comme pour le homard, la figure 4.7 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 la présence de larves d'araignée dès la première quinzaine de juillet, ce qui ne s'était pas encore produit depuis le début des études.

Figure 4.3 HOMARUS GAMMARUS, Total Larves

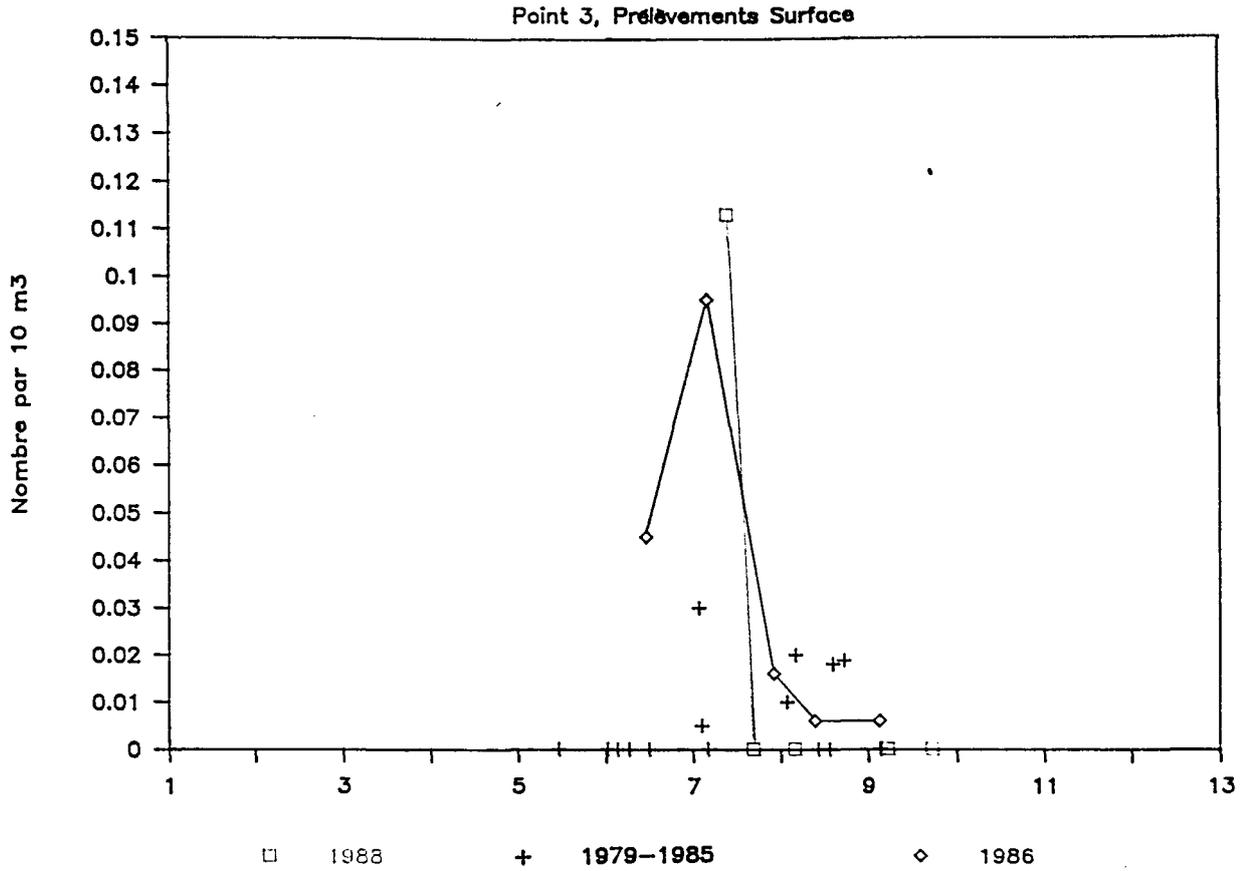


Figure 4.4 HOMARUS GAMMARUS, Total Larves

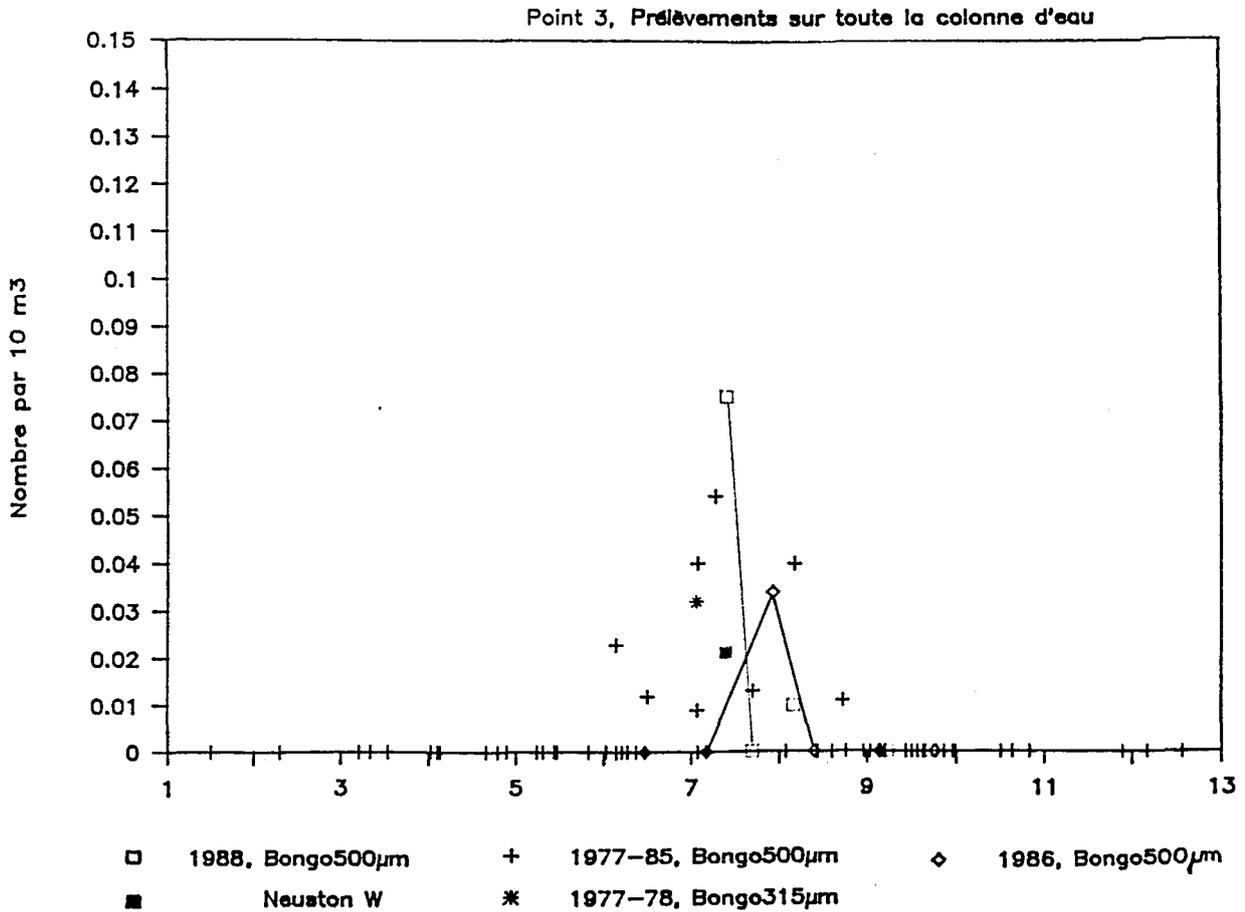


Figure 4.5 HOMARUS GAMMARUS, Total Larves
 1988, Comparaison Neuston Surface et W

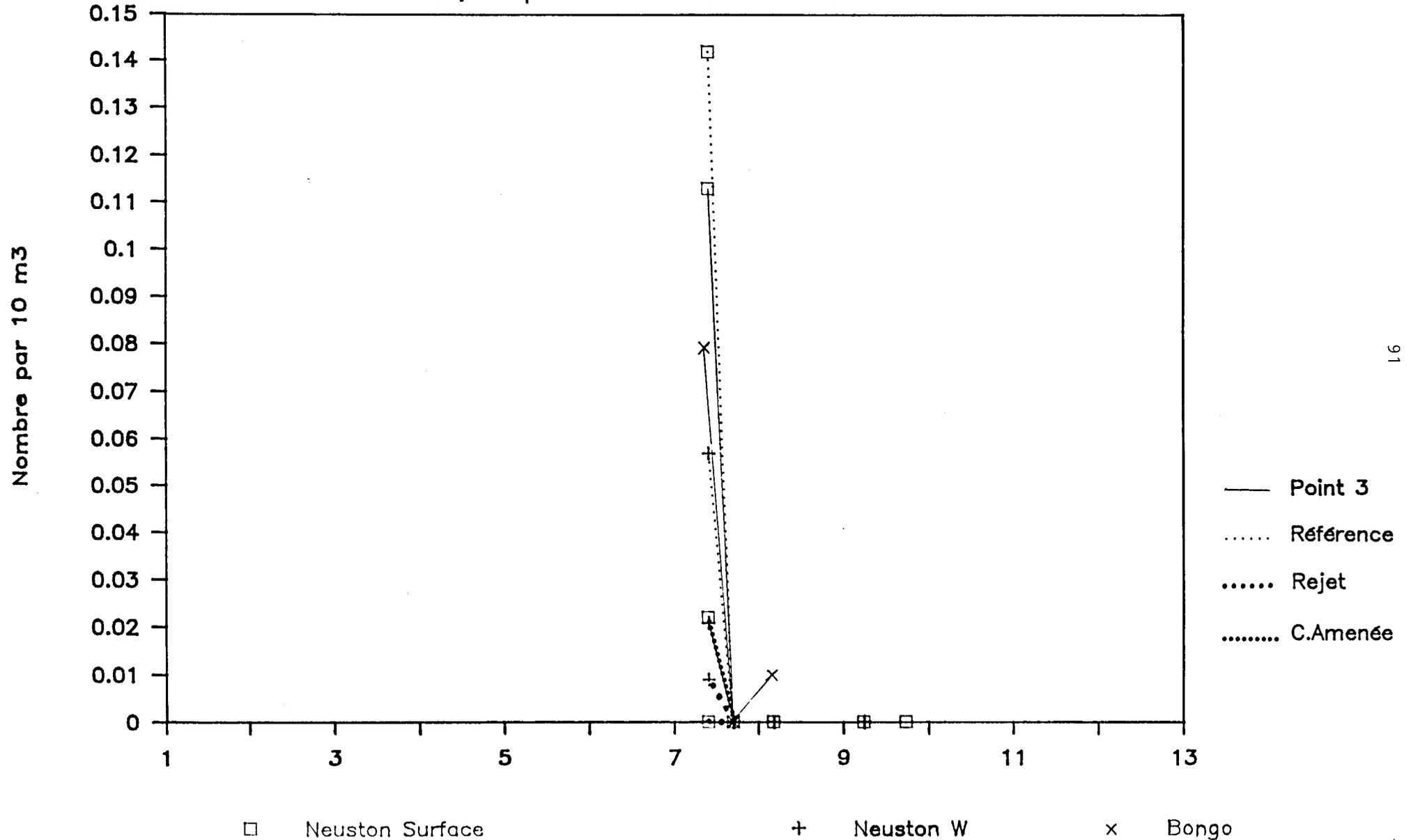


Figure 4.6 HOMARUS GAMMARUS, Total Larves

12 Juillet 1988

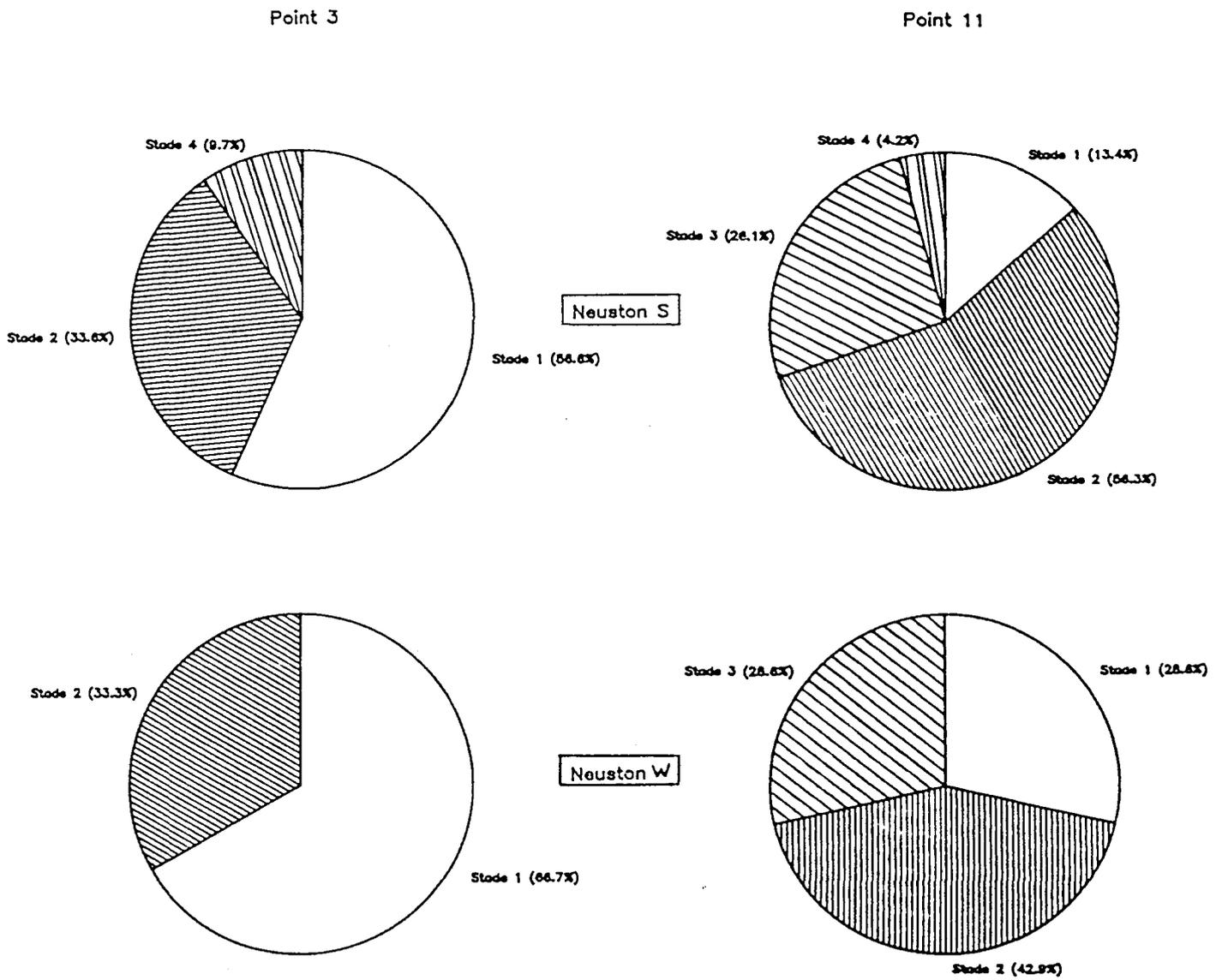


Figure 4.7 MAIA SQUINADO, Total ZOES

Tous points confondus

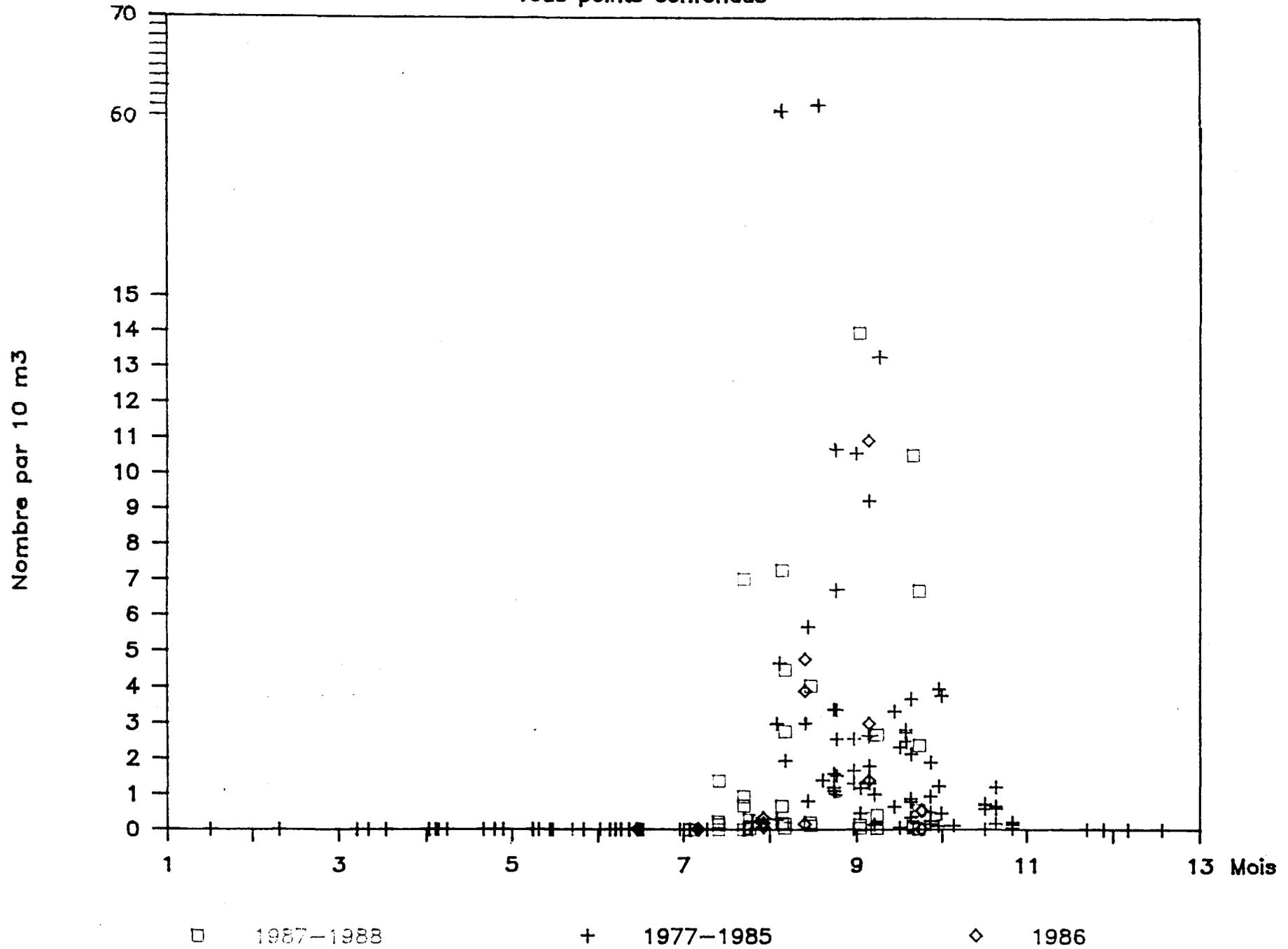


Figure 4.10 MAIA SQUINADO, Total ZOES

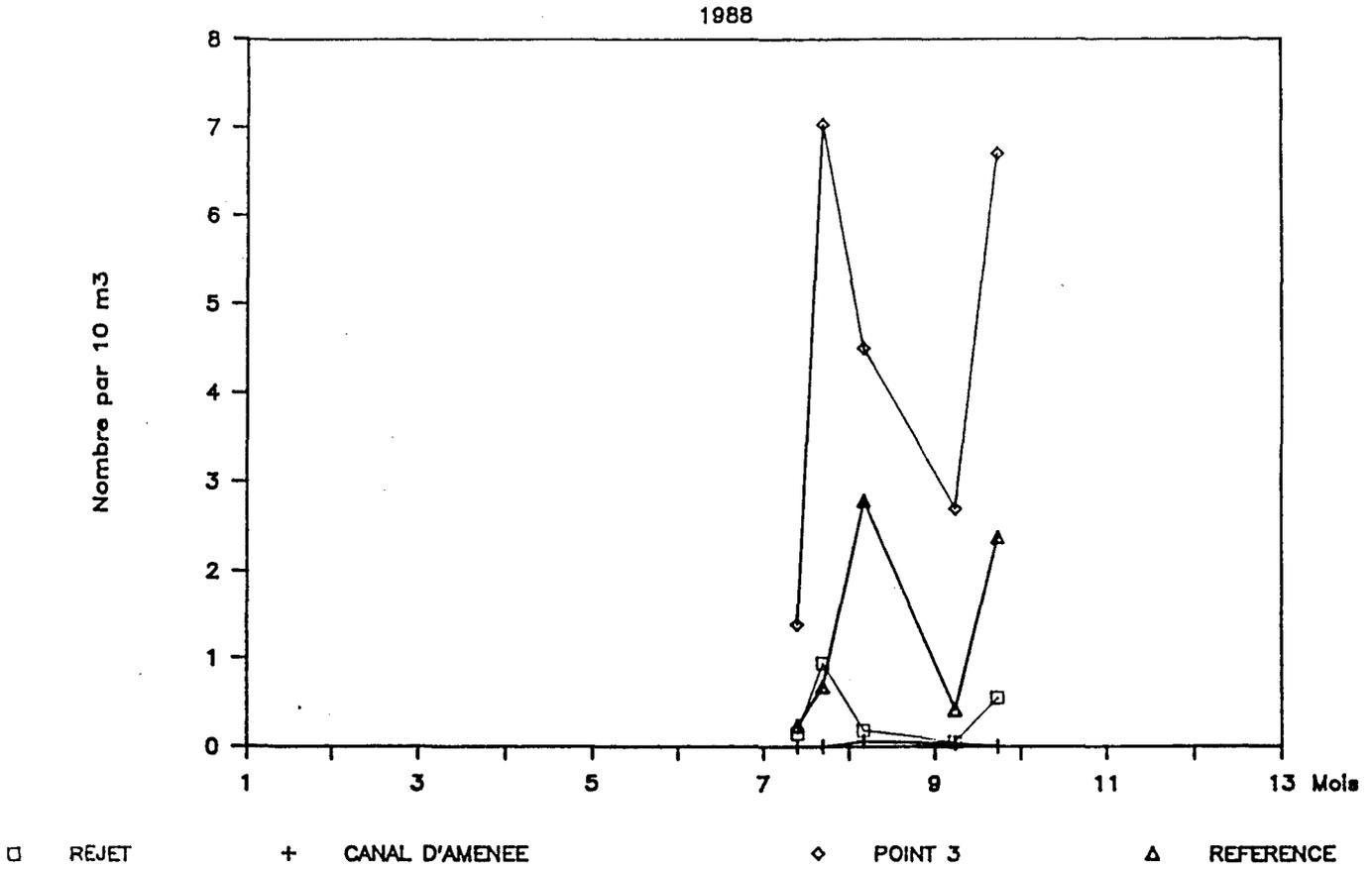
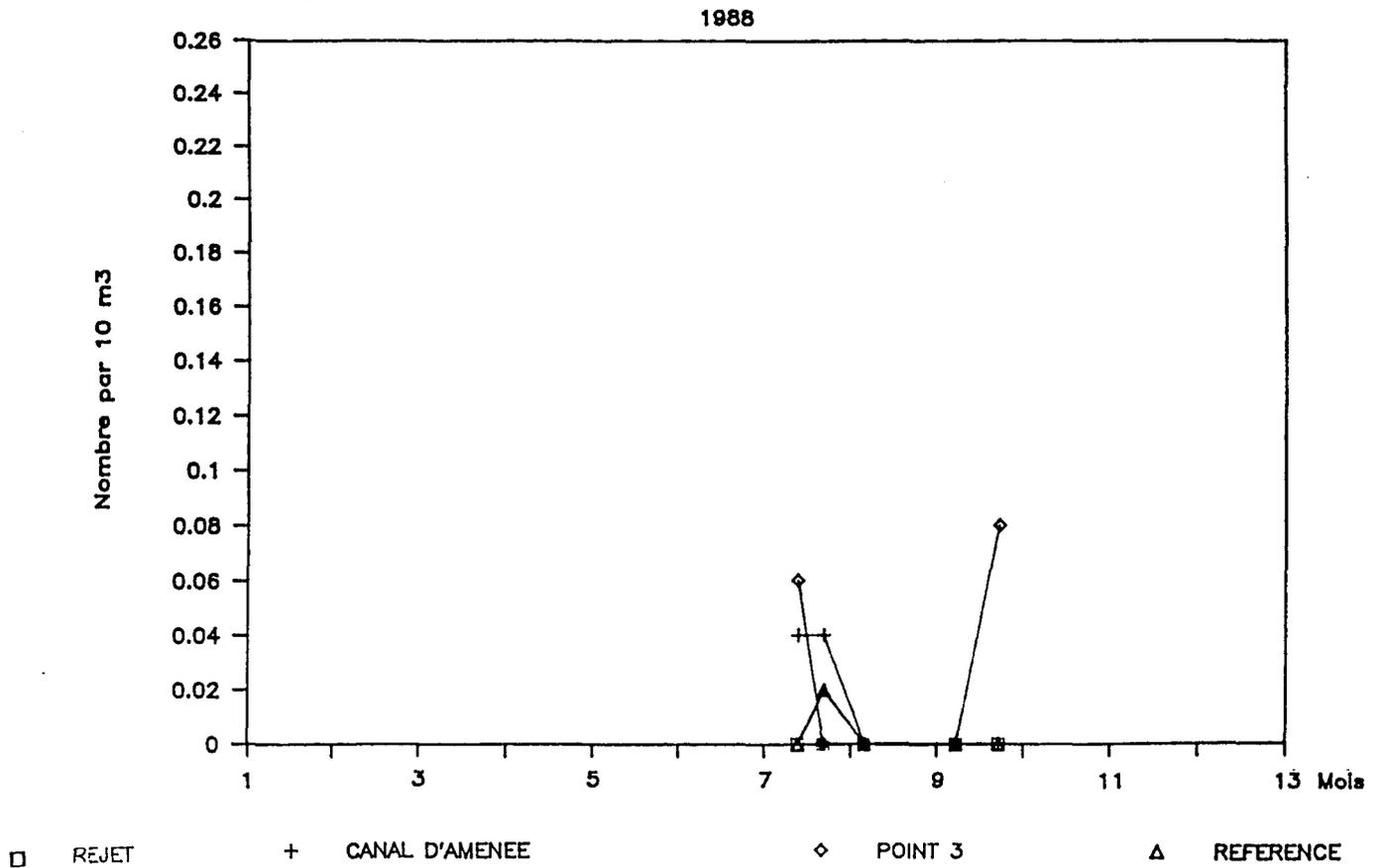


Figure 4.11 MAIA SQUINADO, MEGALOPES



De façon à ne prendre en compte que les variations naturelles, les courbes de température de l'eau des différentes années (fig.4.8) sont celles relatives au point 3 ; il en est de même pour les zoés au premier stade (figure 4.9). Ces deux figures nous montrent parallèlement l'avance des éclosions notée en 1988 et la supériorité de la température de l'eau, observée début juillet, par rapport à celle des années antérieures.

Un premier pic se dessine dès le 21 juillet, soit une quinzaine de jours avant le premier pic de 1987 ; le second pic n'est observé que deux mois plus tard, à la même époque que le deuxième pic de 1984.

Les valeurs relevées lors de ces deux pics (6,8 et 5,7 zoés par 10 m³) sont du même ordre de grandeur que les densités maximales relevées antérieurement si l'on exclue l'année 1983 exceptionnelle.

La figure 4.10 nous indique que la plupart des zoés ont été récoltées au point 3, c'est-à-dire au point le plus au large comme habituellement ; le point 11 ou référence, également hors tache thermique, mais situé plus près de la côte s'avère moins riche que le point 3 mais plus riche que les points canal d'aménée et rejet encore plus près de la côte.

La précocité des éclosions 1988 se trouve confirmée par la présence de mégalopes dès le 12 juillet (fig. 4.11). Le début du processus d'éclosion devrait ainsi se situer dès les premiers jours du mois.

Les figures 4.12 et 4.13 montrent que la plupart des zoés récoltées aux points 3 et référence se trouvent au stade 1 ; au canal d'aménée et au rejet où elles sont très peu nombreuses, le premier stade n'est pas prépondérant.

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 cinq premières années de Surveillance (1983-1988).

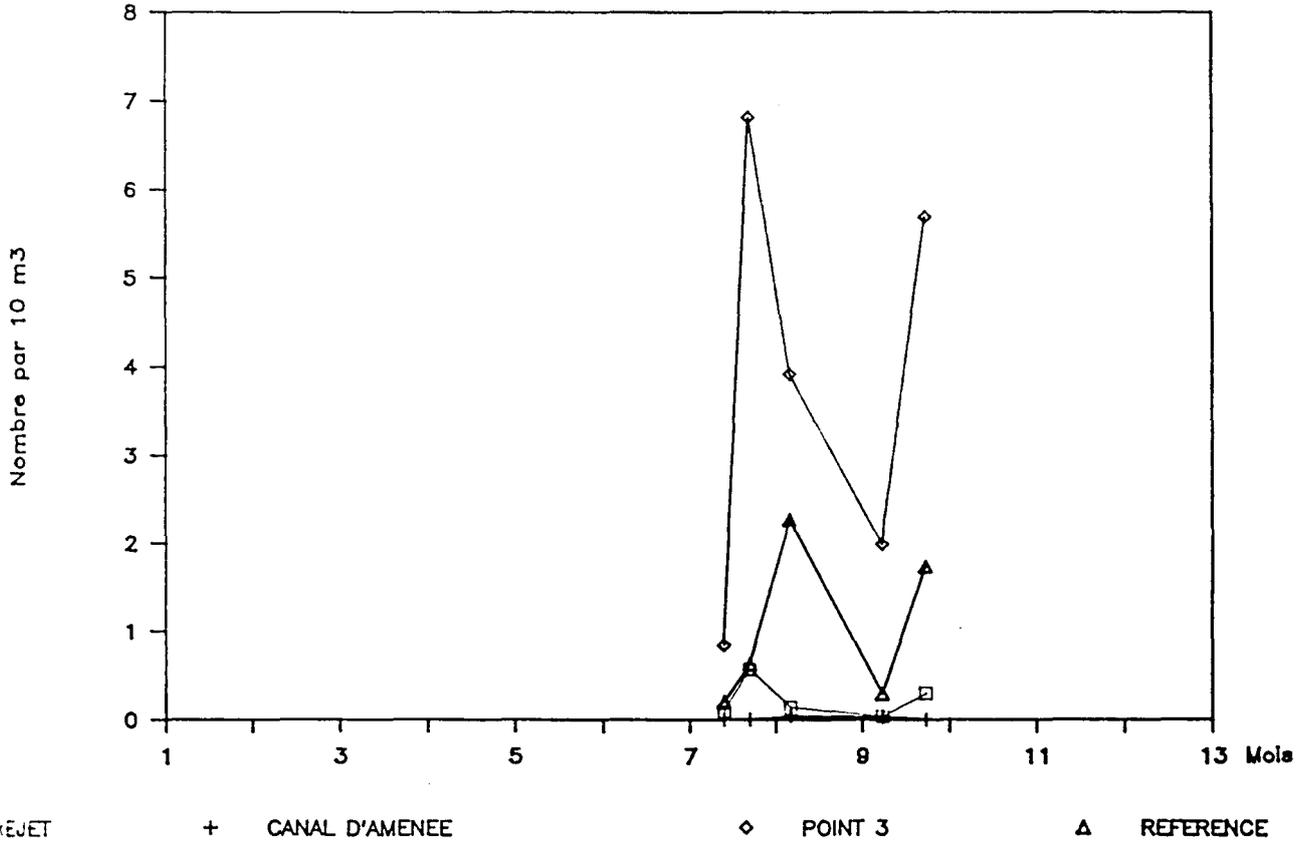
4.2.1. Pêche professionnelle

4.2.1.1. Flottille (annexe 4.5)

En 1987 la flottille du secteur nord-ouest Cotentin est constituée de 36 navires (bateaux réellement armés à la pêche et répertoriés aux Affaires Maritimes de Cherbourg). La diminution importante par rapport aux années précédentes s'explique par le nombre de départs en retraite de patrons qui n'ont pas été remplacés. Le port de Carteret ne compte plus que 26 unités, les ports de Diélette et Goury en comptent 10. Ce sont pour la plupart des navires polyvalents et l'âge moyen de la flottille est d'environ 12 ans.

Figure 4.12 MAIA SQUINADO, ZOES Stade 1

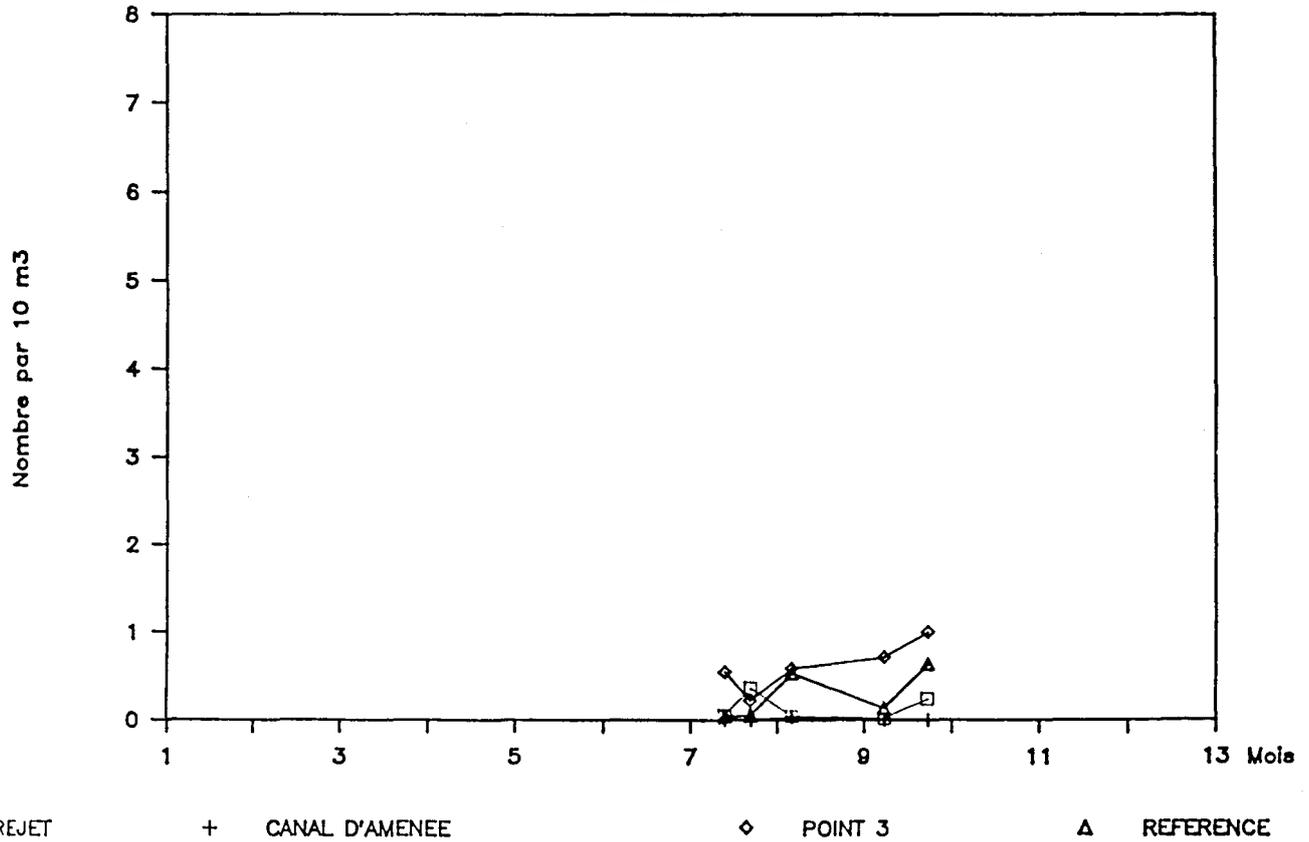
1988



□ REJET + CANAL D'AMENEE ◇ POINT 3 ▲ REFERENCE

Figure 4.13 MAIA SQUINADO, ZOES Stade 2

1988



□ REJET + CANAL D'AMENEE ◇ POINT 3 ▲ REFERENCE

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 maximale de l'ensemble de la flottille) près de 80 marins sont embarqués.

Les activités principales des navires sont le chalutage (poissons plats et seiche) à partir de Carteret et la pêche aux casiers (crustacés) sur l'ensemble du secteur. 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 ; il est le plus souvent capturé sur l'estran à l'aide de palangres unitaires ou "baho".

4.2.1.3. Production (annexe 4.5)

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 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.

Les chalutiers de Carteret assurent toujours une part prépondérante des ventes en criée malgré une nette diminution (-25 %) par rapport aux années passées. Les débarquements de "bar de ligne" en représentent 17 % (en baisse par rapport à 1987). Les autres apports sont saisonniers (bivalves, crustacés, sélaciens).

4.2.1.3.1. Analyse des débarquements en criée (annexe 4.6)

* Sole

La sole est toujours l'espèce principale recherchée par les chalutiers du secteur. Elle représente 34 % de la valeur des produits débarqués en criée de Cherbourg bien que le tonnage débarqué diminue sensiblement depuis plusieurs années (plus de 50 tonnes en 1985 pour 622 ventes en criée et seulement 12 tonnes en 1988 pour 302 ventes). L'essentiel de ces apports est débarqué en hiver (novembre à février) et provient des secteurs de pêche situés au large de Cherbourg et de Barfleur.

* Raies

Les raies constituent plus du tiers des apports en 1988. En progression par rapport à l'année précédente (41 tonnes en 1987, 53 tonnes en 1988), c'est la première espèce en tonnage débarqué. Pêchée à la fois par les chalutiers et par les palangriers à l'automne, elle atteint 32 % de la valeur totale des apports en criée soit presque la valeur des apports de sole.

* Seiche

Comme en 1987, la saison de pêche 1988 a été mauvaise et les apports ont encore diminués : de 2 tonnes en 1987, ils passent à 0,7 tonne en 1988.

* Bar

Activité complémentaire pour les unités de faible tonnage, les apports sont en diminution de 60 % par rapport à l'année passée bien que le nombre de ventes n'ait varié que de 20 %.

* Poissons de "cordes" (roussettes et congre)

Les apports de 1988 confirment la hausse sensible observée l'année précédente pour ces espèces pêchées principalement à la palangre de fond : ils sont du même ordre que ceux de 1987 pour les roussettes comme pour le congre.

* Bivalves

La drague est une activité d'appoint pratiquée exclusivement en hiver. Les apports de praires échappent totalement à la criée de Cherbourg, mais il n'en est pas de même pour les apports de coquilles Saint-Jacques (1,1 tonne en 1988).

4.2.1.3.2. Pêcherie de crustacés

Les débarquements de crustacés n'apparaissent qu'exceptionnellement en criée de Cherbourg et sont loin d'être représentatifs des apports réels de ce secteur.

* Carteret

En période estivale un peu plus de 20 bateaux sont armés aux casiers; en estimant à 250 le nombre moyen de casiers par navire, on peut estimer grossièrement que plus de 5 000 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 5 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 1988 la production théorique évaluée en 1987, soit 6 tonnes de homard ; toutefois cette estimation ne prend pas en compte la pêche plaisancière.

4.2.2. Pêches expérimentales

En 1988, 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. 4.14).

Chaque campagne se déroule sur 4 jours consécutifs (excepté en cas de conditions météorologiques défavorables) au cours d'une marée de mortes-eaux de chacun 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

Malgré les mauvaises conditions météorologiques des mois de juillet et août, seule une sortie n'a pu être réalisée (en août). Toutefois, ces conditions n'ont pas permis de relever toutes les filières à chaque sortie (tabl. 4.1)

4.2.2.1.2. Observations réalisées

Les observations réalisées en 1988 reposent sur 4 536 casiers relevés (annexe 4.7), soit un peu moins que les années précédentes. 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 (excepté les paguridés) concernent la taille, le sexe, la dureté de la carapace (notamment pour l'étrille), la présence éventuelle d'oeufs et la maturité (pour l'araignée).

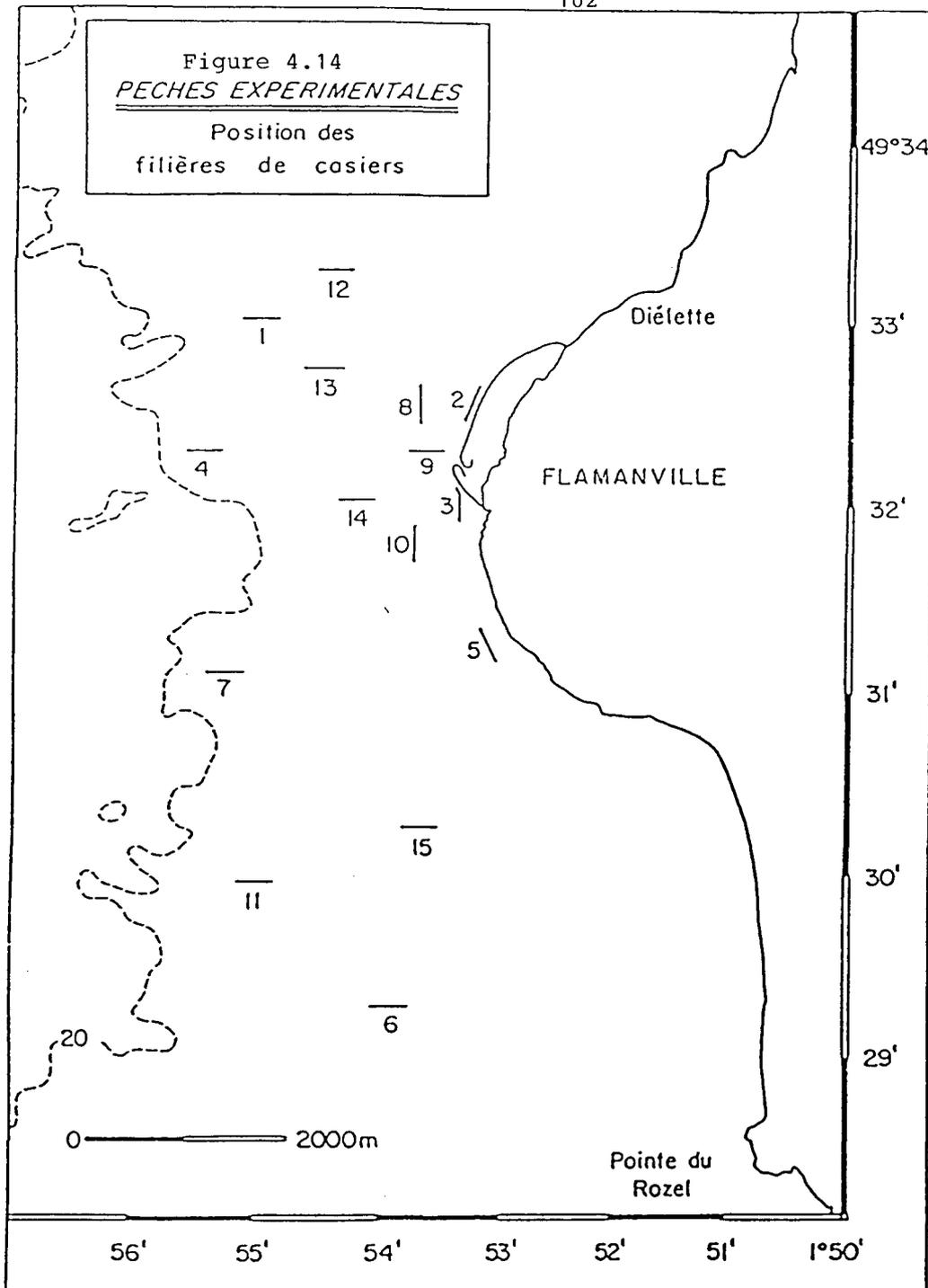


Tableau 4.1 - PECHES EXPERIMENTALES
CHRONOLOGIE DES EMBARQUEMENTS EN 1988

MOIS	JOUR	NOMBRE DE FILIERES RELEVÉES
MAI	24	8
	25	12
	26	14
	27	15
JUIN	20	10
	21	14
	22	9
	23	15
JUILLET	20	9
	21	15
	22	6
	23	6
AOÛT	22	15
	23	15
	24	9
SEPTEMBRE	5	12
	6	15
	7	15
	8	15

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 de Ouistreham, puis traitées suivant la procédure employée lors des années antérieures.

4.2.2.2. Principaux résultats

Les résultats de l'année 1988 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.

4.2.2.2.1. Homard (annexe 4.8 à 4.11)

- Rendements (fig. 4.15)

Les rendements mensuels calculés pour l'année 1988 sont très voisins de ceux observés en 1987 et le rendement moyen calculé pour l'ensemble de la saison de pêche (0,87 homard pour 10 casiers relevés) est très proche de celui obtenu l'an passé (0,84).

- Répartition des tailles (fig. 4.16 à 4.18)

La taille moyenne des homards capturés en 1988 (8,69 cm de longueur céphalothoracique) est quasi identique à celle observée en 1987 (8,67 cm). En ce qui concerne la distribution spatiale, le gradient de taille croissant de la côte vers le large observé précédemment est encore nettement marqué, si l'on exclue, comme en 1987, la filière 11.

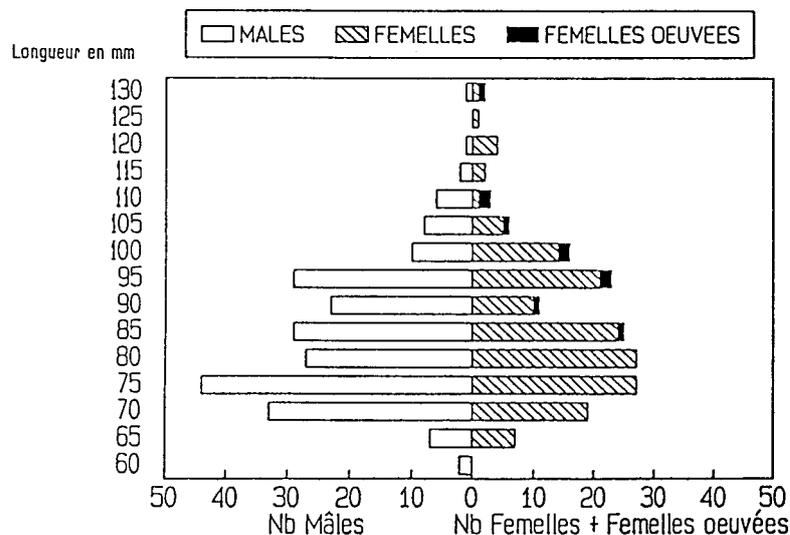


Figure 4.16 - HOMARD 1988 : Histogramme des longueurs céphalothoraciques

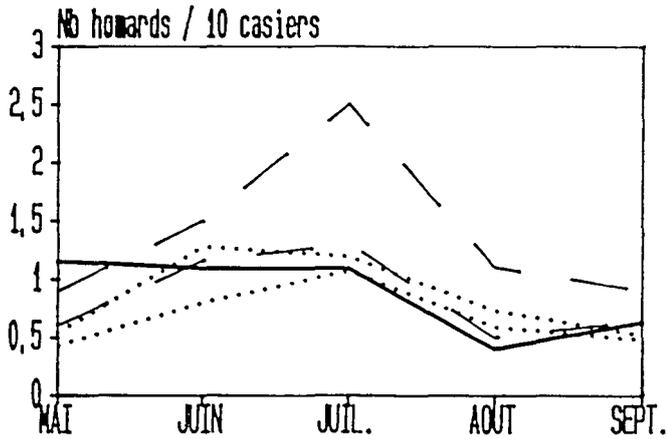


Figure 4.15. HOWARD: RENDEMENTS MENSUELS DES CAPTURES

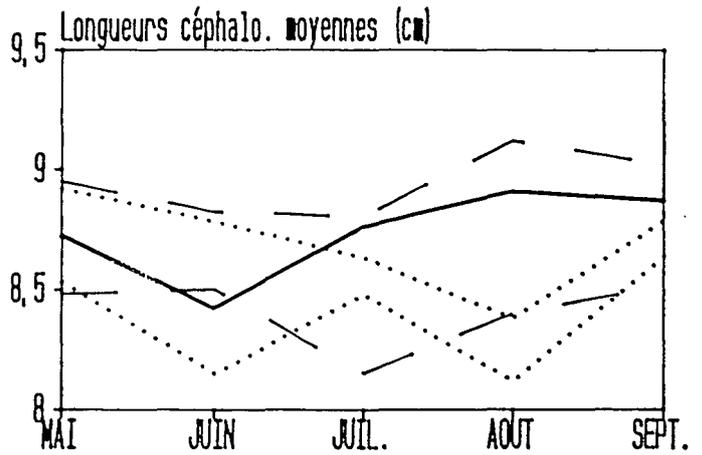


Figure 4.17. HOWARD: TAILLES MENSUELLES DES CAPTURES

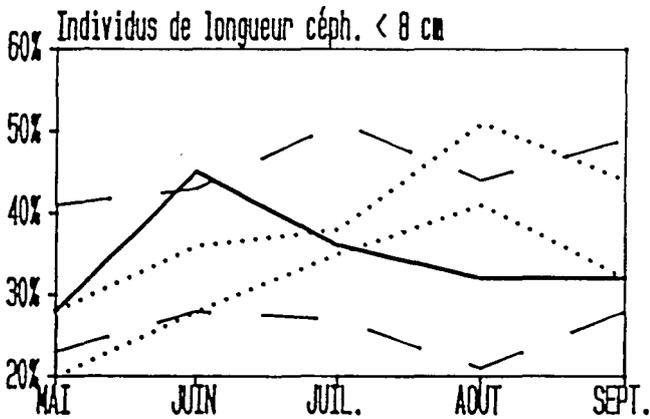


Figure 4.18. HOWARD: POURCENTAGES D'INDIV. IMMATURES

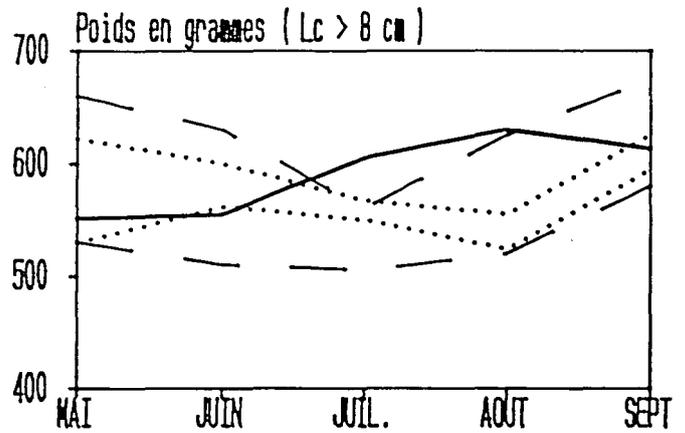


Figure 4.19. HOWARD: POIDS MOYENS (adultes)

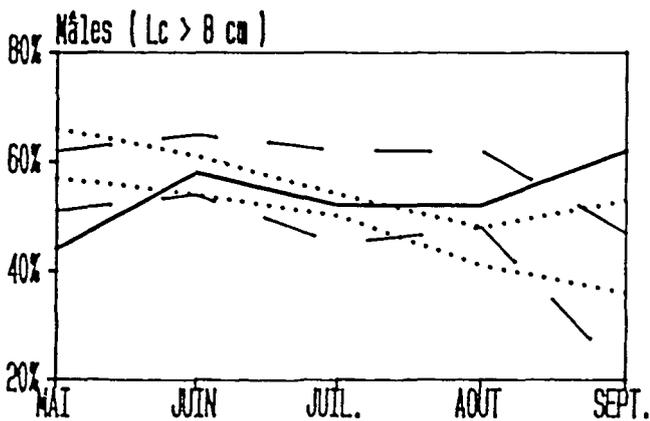


Figure 4.20. HOWARD: SEX-RATIO DES ADULTES

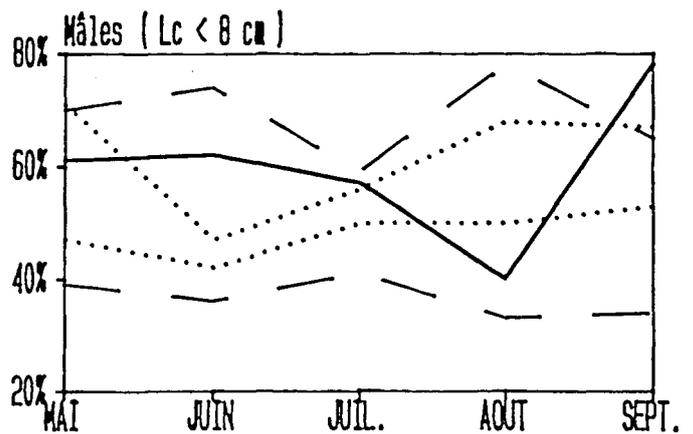
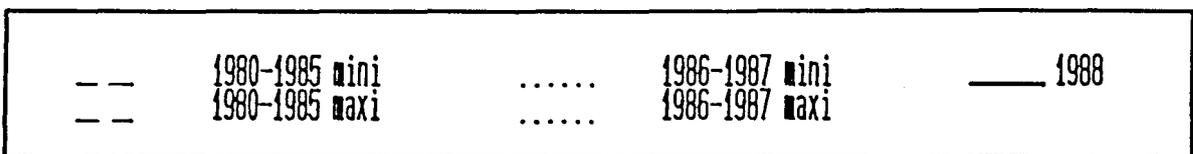


Figure 4.21. HOWARD: SEX-RATIO DES IMMATURES



– Poids individuel (fig. 4.19)

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 :

$$W = a L^b$$

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

et 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 1988 est de 470 g.

– Proportion des sexes (fig. 4.20 et 4.21)

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 62 %. Cette moyenne varie d'un mois à l'autre et, comme en 1987, elle augmente sensiblement en fin de saison (septembre).

La moyenne saisonnière du sex-ratio pour les homards de taille céphalothoracique supérieure ou égale à 8 cm (53 %) est légèrement plus faible que la précédente. On ne constate pas, comme lors des années de référence, de diminution du pourcentage de mâles en septembre, mais au contraire une augmentation déjà observée en 1987.

4.2.2.2. Tourteau (annexes 4.12 à 4.14)

Le rendement moyen en tourteaux de l'année 1988 est le plus élevé enregistré au cours d'une saison de pêche (6 tourteaux pour 10 casiers). Il confirme l'augmentation régulière enregistrée depuis l'année 1985 (fig 4.22).

La taille moyenne des tourteaux capturés marque un léger fléchissement par rapport à celles observées lors des années précédentes et les fluctuations mensuelles sont un peu plus marquées. Le pourcentage d'animaux de taille supérieure à 11 cm (largeur du céphalothorax) se maintient quasiment au niveau élevé atteint en 1985 malgré un léger fléchissement par rapport à 1987 (fig. 4.23). 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 est stable (entre 50 et 70 % de mâles selon les années ; fig. 4.24 et 4.25). Néanmoins, l'évolution mensuelle montre, en 1988 comme en 1987, un plus fort pourcentage de mâles de juillet à septembre chez les individus de longueur céphalothoracique supérieure à 11 cm.

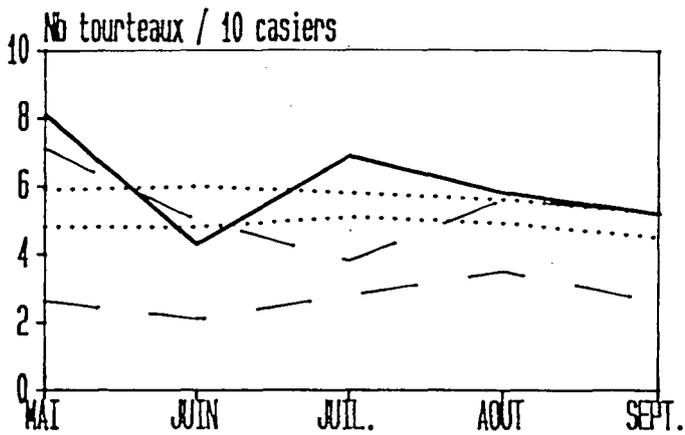


Figure 4.22. TOURTEAU: RENDEMENTS MENSUELS

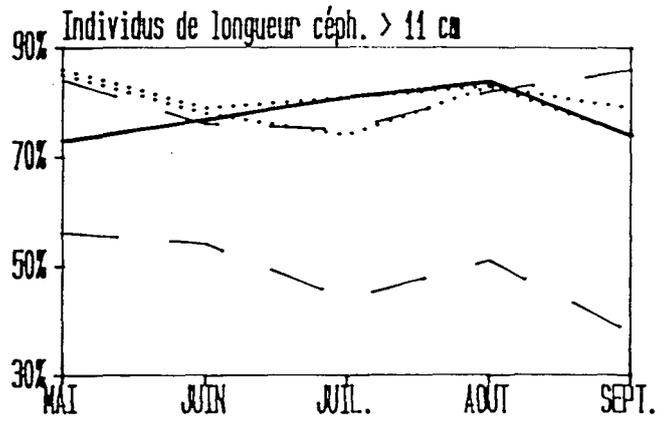


Figure 4.23. TOURTEAU: POURCENTAGES D'ADULTES

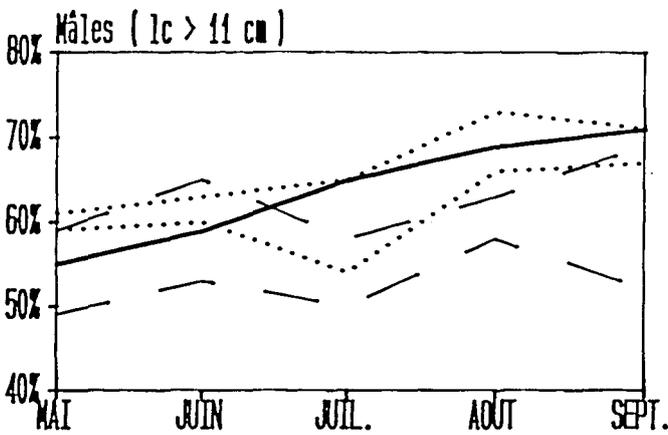


Figure 4.24. TOURTEAU: SEX-RATIO DES ADULTES

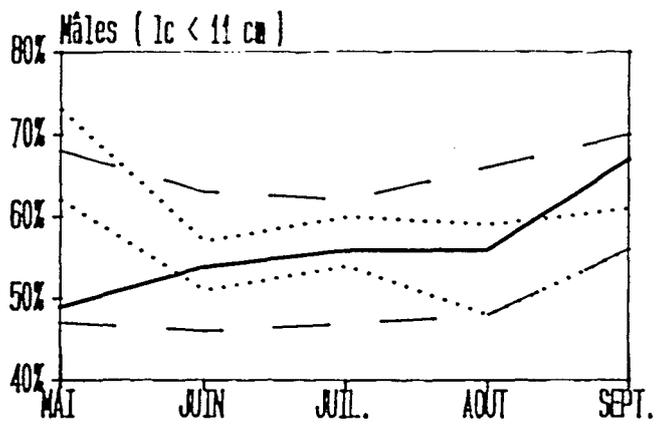


Figure 4.25. TOURTEAU: SEX-RATIO DES IMMATURES

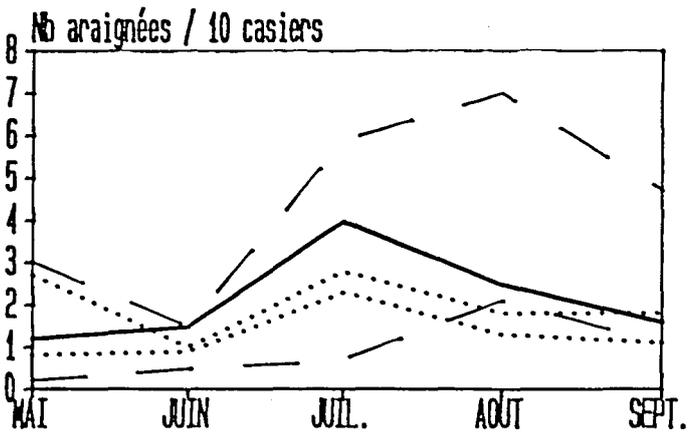


Figure 4.26. ARAIGNEE: RENDEMENTS MENSUELS

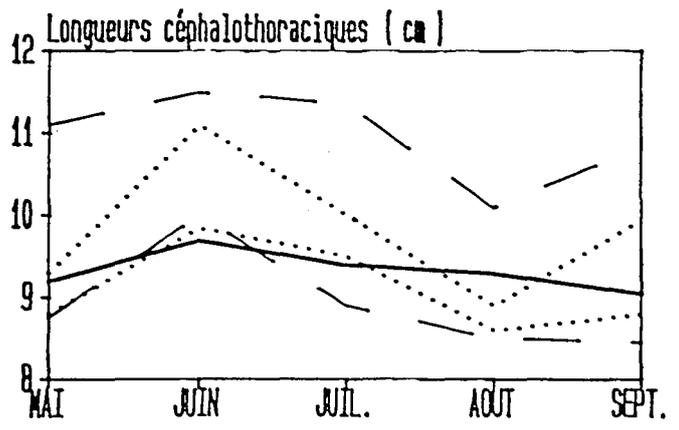


Figure 4.27. ARAIGNEE: TAILLES MOYENNES

---	1980-1985 mini	1986-1987 mini	——	1988
---	1980-1985 maxi	1986-1987 maxi		

4.2.2.2.3. Araignée (annexes 4.15 à 4.18)

En 1988, les rendements les plus forts ont été observés aux mois de juillet comme en 1986 et 1987, mais le pic d'abondance est plus marqué (fig. 4.26). Le rendement annuel moyen est de 2 individus pour 10 casiers.

La taille moyenne annuelle des captures, très stable depuis le début des observations (fig. 4.27), est de 9,3 cm en 1988. La proportion d'animaux immatures est donc toujours très importante.

L'évolution mensuelle du rapport des sexes est très proche de celle des années précédentes pour les animaux de longueur céphalothoracique inférieure à 10 cm, alors qu'on trouve un nombre inhabituel de femelles au mois d'août pour les individus de taille supérieure (fig. 4.28 et 4.29).

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.

Les rendements mensuels ont été plus élevés en 1988 que pendant les années 1980 à 1985. Le meilleur (1,5 individu pour 10 casiers) a été observé au mois de juillet comme précédemment (fig. 4.30).

L'évolution mensuelle du sex-ratio est comparable à celle observée au cours des années antérieures (fig. 4.31). Le sex-ratio moyen annuel est, en 1988, de 90 % 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 1988 suivent l'évolution mensuelle observée depuis 1980 : les rendements décroissent presque régulièrement au cours des campagnes. Elevés en mai (surtout pour le buccin : plus de 5 pour 10 casiers), ils diminuent rapidement pour atteindre leurs minima dès juillet (fig. 4.32 et 4.33).

Ce sont toujours des individus de grosse taille vu le maillage des casiers employés (maille de 30 mm de côté).

4.2.2.3. Influence de la tache thermique

Pour essayer de cerner un éventuel impact de la tache thermique induite par les eaux de rejet de la Centrale sur les rendements de pêche, les résultats obtenus pour les filières susceptibles de se trouver dans cette zone (filières 8, 9, 10 et 14) ont été comparés à ceux relevés pour celles qui sont situées en dehors.

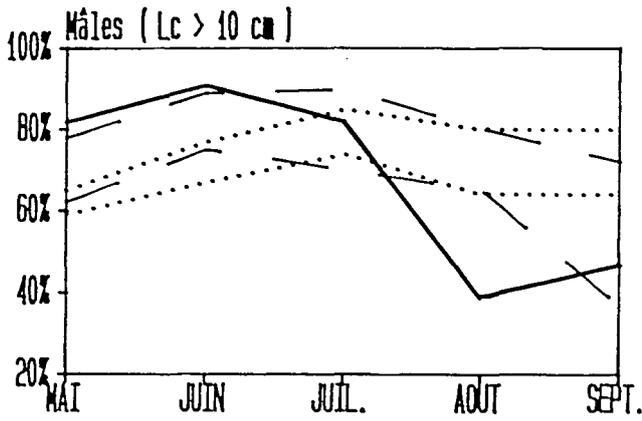


Figure 4.28. ARAIGNEE: SEX-RATIO DES ADULTES

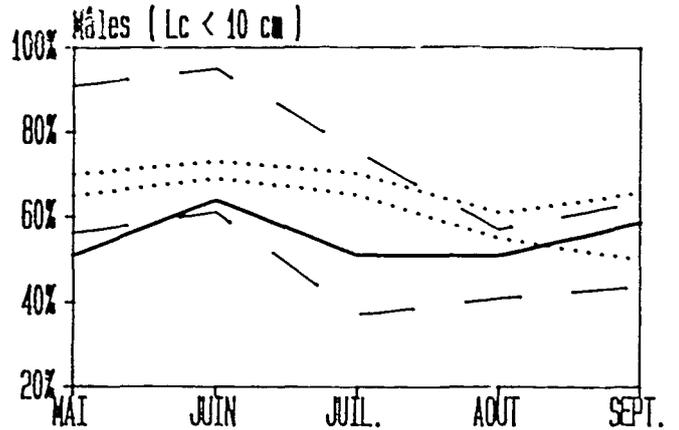


Figure 4.29. ARAIGNEE: SEX-RATIO DES IMMATURES

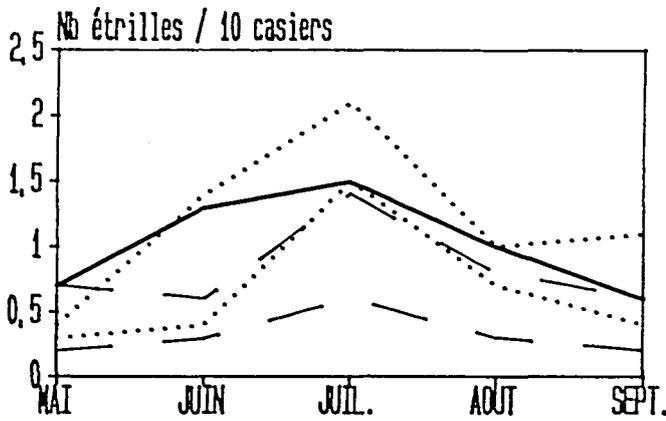


Figure 4.30. ETRILLE: RENDEMENTS MENSUELS

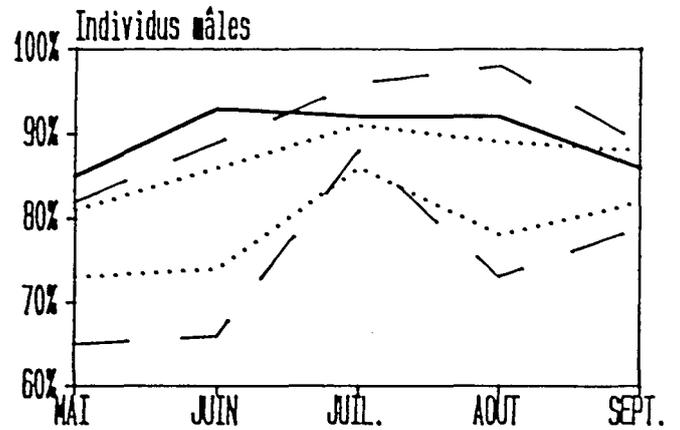


Figure 4.31. ETRILLE: SEX-RATIO

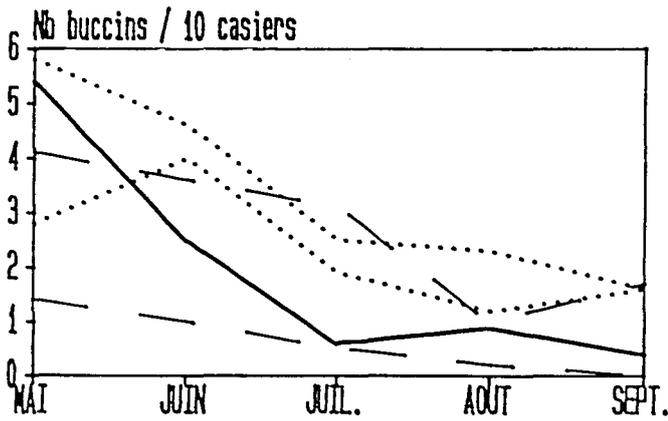


Figure 4.32. BUCCINS: RENDEMENTS MENSUELS

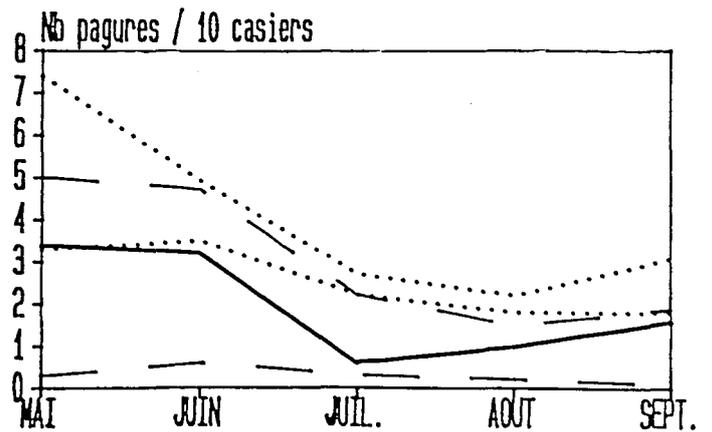
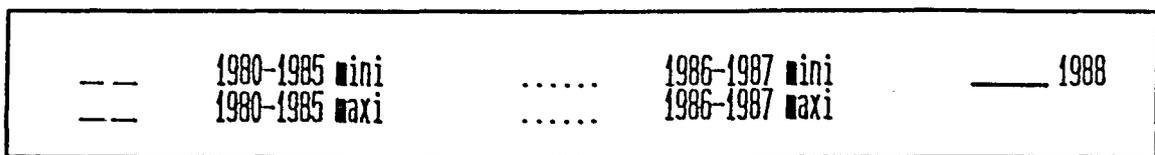


Figure 4.33. PAGURES: RENDEMENTS MENSUELS



Les rendements, exprimés en nombre d'individus pêchés pour 10 casiers relevés, sont inscrits dans le tableau suivant :

	HOMARD		TOURTEAU	
	1987	1988	1987	1988
Filières 8, 9, 10, 14	0,93	0,97	8,68	9,77
Autres Filières	0,81	0,84	4,31	4,58

Il faut noter que les rendements sont très variables d'une filière à l'autre (en 1988, cinq fois plus de homards pour la filière 14 que pour la 8 pourtant proche) et que cette disparité dans la répartition spatiale est encore plus marquée pour des espèces comme l'araignée ou l'étrille.

Les filières ayant de bon rendements avant la mise en service de la Centrale ont toujours de bons résultats même si elles sont situées dans la zone de rejet et donc, probablement, dans la tache thermique. Les filières 9,10 et surtout 14 ayant toujours bien "pêché", les rendements moyens en homards et en tourteaux de la zone de rejet sont plus élevés que pour l'ensemble des autres zones.

En ce qui concerne l'araignée, les rendements de cette zone ont toujours été plus faibles que ceux des filières positionnées au sud du cap de Flamanville et on ne constate pas de changement au cours des deux dernières années.

L'étrille, par contre, est souvent présente dans les casiers des filières 9 et 10 et l'est encore en 1987 et 1988.

4.3. CONCLUSION

L'année 1988 se caractérise par une température de l'eau élevée en juillet (supérieure à 15°C) mais qui évolue lentement par la suite atteignant début septembre un maximum moyen, de l'ordre de ceux observés au cours de l'étude de Projet et à la même époque.

Parallèlement, le début des éclosions de larves d'araignée (*Maia squinado* Herbst) est particulièrement précoce (c'est la première fois que des zoés sont récoltées au cours de la première quinzaine de juillet) ; un premier pic d'abondance est observé dès fin juillet.

Les densités maximales relevées fin juillet et fin septembre (environ 7 zoés par 10m³) sont proches de celles notées les années antérieures si l'on exclue les densités beaucoup plus importantes de 1983.

Comme il a été dit précédemment (IFREMER, 1989) peu de larves d'araignée sont récoltées dans le canal d'amenée et dans la zone de rejet, en raison de la position trop côtière de ces points. Au nouveau point hors tache thermique, nommé "référence", beaucoup plus côtier que l'ancien (point 3), on trouve des densités 2 à 3 fois plus faibles.

De fortes densités de larves de homard Homarus gammarus, supérieures à celles de 1986, ont été observées cette année par prélèvement en surface. Un traict oblique, effectué sur l'ensemble de la colonne d'eau avec le même engin (Neuston) et simultanément, suggère que les fortes densités ne s'observent qu'en surface. Le regroupement des larves pourrait être lié à une faible luminosité.

La plupart des larves de homard ont été récoltées aux points hors tache thermique (3 et référence). La répartition des stades en ces deux points suggère que peu de larves ont éclos aux environs du point référence.

La flottille des ports du nord-ouest Cotentin a du mal à se renouveler : le nombre d'unités est en baisse et leurs apports en criée de Cherbourg, qui ne sont qu'un reflet des captures totales, aussi.

Les résultats obtenus au cours des pêches expérimentales de 1988 sont très voisins de ceux de l'année précédente pour toutes les espèces suivies. On remarque toutefois une augmentation du rendement en nombre de tourteaux pêchés comme c'était déjà le cas en 1987.

Lorsqu'on tente de cerner l'impact éventuel de la tache thermique induite par la Centrale sur les captures de crustacés, on se heurte au problème de l'hétérogénéité de la répartition de la ressource sur le fond : il est en effet difficile de comparer des filières situées dans la zone d'influence de la tache thermique avec celles qui sont à l'extérieur, dans la mesure où les résultats obtenus lors de la phase de Projet montrent des différences suivant la nature du fond d'une part, et la distance à la côte d'autre part, (rendements en tourteaux plus élevés en substrat rocheux, taille moyenne plus grande quand la distance à la côte augmente, etc...)

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

Mission	Date	Coef.	Nuages		Engin	Heure début prélèvement	Temps/PM (1)	Durée	Vol. (m3)	
			Point	Sonde (m)						
83	12 / 7	63	3	5	28	BONGO 1	7 h 59	2 h 25	4 mn 29	273
				5	28	BONGO 2	8 h 09	2 h 35	4 mn 39	264
				5	28	NEUSTON S	8 h 33	2 h 59	15 mn	1661
			5	28	NEUSTON F	8 h 33	2 h 59	15 mn	1436	
				6	5	10	BONGO 1	10 h 55	5 h 21	3 mn
			5	10	NEUSTON S	11 h 05	5 h 31	7 mn	908	
				7	5	15	BONGO 1		3 mn	193
			5	15	BONGO 2		3 mn	197		
			5	15	NEUSTON S	11 h 25	5 h 51	12 mn	1334	
			5	15	NEUSTON F	11 h 25	5 h 51	9 mn 30	1089	
			11	5	22	BONGO 1	9 h 57	4 h 23	3 mn 30	226
				5	22	BONGO 2	10 h 06	4 h 32	3 mn 30	234
				5	22	NEUSTON S	9 h 22	3 h 48	15 mn	1618
				5	22	NEUSTON F	9 h 22			1230
				84	21 / 7	54	3	8	28	BONGO 1
8	28	BONGO 2	14 h 02					3 h 11	6 mn 30	433
8	28	NEUSTON S	13 h 33					2 h 42	14 mn	1699
8	28	NEUSTON F	13 h 33					2 h 42	12 mn	
6	8	6	BONGO 1				15 h 47	4 h 56	3 mn	139
	8	6	BONGO 2				16 h 01	5 h 10	3 mn	198
	8	6	NEUSTON S				15 h 47	4 h 56	6 mn 30	
7	8	17	BONGO 1				16 h 33	5 h 42	4 mn 15	288
	8	17	BONGO 2				16 h 45	5 h	4 mn	256
	8	17	NEUSTON S				16 h 15	5 h 24	12 mn	
	8	17	NEUSTON F				16 h 15	5 h 24	10 mn	
11	8	22	BONGO 1				14 h 57	4 h 06	4 mn 50	310
	8	22	BONGO 2				15 h 08	4 h 17	5 mn 30	337
	8	22	NEUSTON S				14 h 35	3 h 44	15 mn	1604
	8	22	NEUSTON F				14 h 36	3 h 45	12 mn	
	85	5 / 8	57	3	3	28	BONGO 1	14 h 39	2 h 58	6 mn
3					28	BONGO 2				267
3					28	NEUSTON S	14 h 13	2 h 32	13 mn	1644
3				28	NEUSTON F	14 h 11	2 h 30	13 mn	1664	
				6	3	7	BONGO 1	17 h 26	5 h 47	6 mn
3				7	BONGO 2	17 h 45	6 h 04	5 mn	285	
				3	7	NEUSTON S	17 h 02	5 h 21	15 mn	1963
7				3	10	BONGO 1	18 h 22	6 h 41	4 mn	247
				3	10	BONGO 2	18 h 32	6 h 51	3 mn	185
				3	10	NEUSTON S	17 h 55	6 h 17	15 mn	1671
3				10	NEUSTON F				1304	
				11	3	23	BONGO 1	16 h 10	4 h 29	5 mn
3				23	BONGO 2	16 h 26	4 h 45	6 mn	362	
3				23	NEUSTON S	15 h 40	3 h 59	15 mn	1827	
3				23	NEUSTON F	15 h 39	3 h 58	15 mn	1683	
86	7 / 9		3	0	26	BONGO 1	7 h 15	2 h 50	3 mn 30	235
				0	26	BONGO 2	7 h 19	2 h 54	5 mn 45	336
				0	26	NEUSTON S	7 h 40	3 h 15	16 mn	1669
				0	26	NEUSTON F	7 h 40	3 h 15	13 mn	1368
			6	0	5	BONGO 1	9 h 25	5 h 00	3 mn	197
				0	5	BONGO 2	9 h 34	5 h 09	3 mn 30	210
				0	5	NEUSTON S	9 h 42	5 h 17	12 mn	1442
			7	0	5	BONGO 2	10 h 25	6 h 00	4 mn 30	242
				0	5	BONGO 2	10 h 35	6 h 10	3 mn	163
				0	5	NEUSTON S	10 h 45	6 h 20	15 mn	1560
				0	5	NEUSTON F	10 h 45	6 h 20	10 mn	1086
			11	0	22	BONGO 1	8 h 20	3 h 55	6 mn	370
				0	22	BONGO 2				163
				0	22	NEUSTON S	8 h 50	4 h 25	19 mn	2039
				0	22	NEUSTON F	8 h 50	4 h 25	15 mn	1508
87	22 / 9	47		3	7	26	BONGO 1	6 h 16	3 h 03	4 mn 28
			7		26	BONGO 2	6 h 34	3 h 21	4 mn 44	319
			7		26	NEUSTON S	6 h 16	3 h 03	15 mn 55	2143
			6	7	5	BONGO 1	8 h 39	5 h 26	1 mn 56	105
				7	5	BONGO 2	8 h 47	5 h 34	1 mn 59	117
			7	7	17	BONGO 1	7 h 41	4 h 28	3 mn 53	233
				7	17	BONGO 2	7 h 49	4 h 36	3 mn 13	221
				7	17	NEUSTON S	7 h 58	4 h 45	16 mn 20	
			11	7	22	BONGO 1	7 h 08	3 h 55	5 mn 22	235
				7	22	BONGO 2	7 h 19	4 h 06	2 mn 30	147
				7	22	NEUSTON S	7 h 06	3 h 53	17 mn 53	2215

(1) T/PM représente le temps (en heures et minutes) écoulé entre la P.M. Diézielle et le prélèvement.

Mission	Date	Point	Température		Salinité		Densité	
			Surf.	Fond	Surf.	Fond	Surf.	Fond
83	12 / 7	3	15.33	15.31	34.95	35.02	25.88	25.94
		6	15.97		34.76		25.59	
		7	15.95	15.74	34.77	34.87	25.60	25.73
		11	15.82	15.77	34.91	34.84	25.74	25.69
84	21 / 7	3	15.51	15.40	34.64	34.54	25.60	25.55
		6	16.14	16.14				
		7	16.27	15.93				
		11	15.78	15.52				
85	5 / 8	3	16.17	16.10				
		6	16.93	16.93				
		7	16.50					
		11	16.40	16.18				
86	7 / 9	3	16.76	16.50	34.93	34.73	25.54	25.44
		6	17.33	17.30				
		7	17.40	17.41				
		11	17.21	17.05				
87	22 / 9	3	16.28	16.30				
		6	16.54	16.53	34.97		25.62	
		7	16.72	16.73	35.10	35.04	25.67	25.63
		11	16.46	16.40				

DENSITES DE LARVES DE HOMARD RECOLTEES EN 1988 (en nombre par 10 m³)

		Total	ST1	ST2	ST3	ST4
<u>12 JUILLET</u>						
POINT 11	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0.142	0.019	0.08	0.037	0.006
	NEUSTON F	0.057	0.016	0.024	0.016	0
POINT 3	BONGO 1	0.073	0.037	0.037	0	0
	BONGO 2	0.076	0.038	0.038	0	0
	MOYENNE	0.0745	0.0375	0.0375		
	NEUSTON S	0.113	0.064	0.038	0.011	0
	NEUSTON F	0.021	0.014	0.007	0	0
CANAL AMENEE	BONGO 1	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0.022	0.011	0.011	0	0
REJET	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0	0	0	0	0
	NEUSTON F	0.009	0	0	0.009	0
<u>21 JUILLET</u>						
POINT 11	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0	0	0	0	0
	NEUSTON F	0	0	0	0	0
POINT 3	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0	0	0	0	0
	NEUSTON F	0	0	0	0	0
CANAL AMENEE	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0	0	0	0	0
REJET	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0	0	0	0	0
	NEUSTON F	0	0	0	0	0
<u>5 AOÛT</u>						
POINT 11	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0	0	0	0	0
	NEUSTON F	0	0	0	0	0
POINT 3	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0.021	0.021	0	0	0
	MOYENNE	0.011	0.011			
	NEUSTON S	0	0	0	0	0
	NEUSTON F	0	0	0	0	0
CANAL AMENEE	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0	0	0	0	0
REJET	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0	0	0	0	0
	NEUSTON F	0	0	0	0	0
<u>7 SEPTEMBRE</u>						
POINT 11	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0	0	0	0	0
	NEUSTON F	0	0	0	0	0
POINT 3	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0	0	0	0	0
	NEUSTON F	0	0	0	0	0
CANAL AMENEE	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0	0	0	0	0
REJET	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0	0	0	0	0
	NEUSTON F	0	0	0	0	0
<u>22 SEPTEMBRE</u>						
POINT 11	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0	0	0	0	0
POINT 3	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
	NEUSTON S	0	0	0	0	0
CANAL AMENEE	BONGO 1	0	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0	0
REJET	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'ARAIGNEE RECOLTEES EN 1988 (en nombre par 10 m3)

		Tot. Zoes	ST1	ST2	Megalopes
<u>12 JUILLET</u>					
POINT 11	BONGO 1	0.13	0.09	0.04	0
	BONGO 2	0.35	0.31	0.04	0
	MOYENNE	0.24	0.2	0.04	
POINT 3	BONGO 1	1.29	0.72	0.57	0.04
	BONGO 2	1.47	0.95	0.51	0.07
	MOYENNE	1.38	0.835	0.54	0.055
POINT 6	BONGO 1	0	0	0	0
POINT 7	BONGO 1	0.05	0.05	0	0
	BONGO 2	0.26	0.16	0.1	0
	MOYENNE	0.155	0.105	0.05	
<u>21 JUILLET</u>					
POINT 11	BONGO 1	0.97	0.94	0.03	0
	BONGO 2	0.39	0.33	0.06	0
	MOYENNE	0.68	0.635	0.045	
POINT 3	BONGO 1	6	5.88	0.12	0.04
	BONGO 2	8.04	7.74	0.3	0.12
	MOYENNE	7.02	6.81	0.21	0.06
POINT 6	BONGO 1	0	0	0	0.07
	BONGO 2	0	0	0	0
	MOYENNE				0.035
POINT 7	BONGO 1	1.28	0.87	0.42	0
	BONGO 2	0.59	0.27	0.31	0.08
	MOYENNE	0.935	0.57	0.365	0.04
<u>5 AOUT</u>					
POINT 11	BONGO 1	2.61	2.1	0.5	0
	BONGO 2	2.98	2.43	0.55	0
	MOYENNE	2.795	2.265	0.525	
POINT 3	BONGO 1	6.32	5.58	0.74	0
	BONGO 2	2.66	2.25	0.41	0
	MOYENNE	4.49	3.915	0.575	
POINT 6	BONGO 1	0	0	0	0
	BONGO 2	0.13	0.08	0.05	0
	MOYENNE	0.065	0.04	0.025	
POINT 7	BONGO 1	0.2	0.12	0.08	0
	BONGO 2	0.16	0.16	0	0
	MOYENNE	0.18	0.14	0.04	
<u>7 SEPTEMBRE</u>					
POINT 11	BONGO 1	0.31	0.12	0.18	0
	BONGO 2	0.54	0.46	0.08	0
	MOYENNE	0.425	0.29	0.13	
POINT 3	BONGO 1	3.02	2.21	0.81	0
	BONGO 2	2.37	1.75	0.62	0
	MOYENNE	2.695	1.98	0.715	
POINT 6	BONGO 1	0.05	0.05	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0
	MOYENNE	0.025	0.025		
POINT 7	BONGO 1	0.04	0	0.04	0
	BONGO 2	0.06	0.06	0	0
	MOYENNE	0.05	0.03	0.02	
<u>22 SEPTEMBRE</u>					
POINT 11	BONGO 1	2.38	1.74	0.64	0
	BONGO 2	1.16	0.41	0.75	0
	MOYENNE	1.77	1.075	0.695	
POINT 3	BONGO 1	10.85	9.15	1.69	0.03
	BONGO 2	2.53	2.21	0.32	0
	MOYENNE	6.69	5.68	1.065	0.015
POINT 6	BONGO 1	0	0	0	0
	BONGO 2	0	0	0	0
POINT 7	BONGO 1	0.41	0.09	0.32	0
	BONGO 2	0.69	0.52	0.17	0
	MOYENNE	0.55	0.305	0.245	

JAUGE (tx)	CARTERET	DIELETTE	GOURY
3	2	1	1
3 - 5	10	2	3
5 - 8	3	2	0
8 - 12	8	0	1
12	3	0	0
total	26	5	5
PUISSANCE (kw)	CARTERET	DIELETTE	GOURY
15	3	0	1
15 - 50	6	2	2
50 - 100	9	2	2
100 - 150	5	1	0
150	3	0	0
total	26	5	5
AGE (année)	CARTERET	DIELETTE	GOURY
5	6	1	2
5 - 10	6	0	1
10 - 15	6	2	1
15 - 20	3	1	0
20	5	1	1
total	26	5	5

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA FLOTTILLE DU NORD-OUEST COTENTIN
(résultats exprimés en nombre de navires)

	CHALUT	DRAGUE	CORDES	BAR	DIVERS	TOTAL
JANVIER	27	4	1	8		40
FEVRIER	25			2		27
MARS	23	1		1	3	28
AVRIL	17	1	1	6	1	26
MAI	28		5	18	1	52
JUIN	18		2	29		49
JUILLET	12		2	4		18
AOUT	16		3	4		23
SEPTEMBRE	24		5	2	2	33
OCTOBRE	34		16	2	5	57
NOVEMBRE	46		24	3	11	84
DECEMBRE	32	1	5	2	4	44
TOTAL	302	7	64	81	27	481

EVOLUTION MENSUELLE DES VENTES ENREGISTREES PAR LA CRIEE DE CHERBOURG
(apports de la flottille du nord-ouest Cotentin en 88)

ESPECES	JANV	FEV	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL	PRIX/Kg
TURBOT	4	10	21	0	10	0	15	24	30	40	97	128	379	77,63
BARBUE	0	14	7	2	8	0	0	0	42	60	51	47	231	56,41
LIMANDE	3	0	6	4	43	99	0	0	25	12	165	43	400	3,95
LIMANDE SOLE	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	32
PLIE	1833	550	485	71	461	167	58	126	409	342	1157	895	6554	7,86
SOLE	2657	2066	815	101	479	254	52	422	337	677	1802	2508	12170	61,1
CABILLAUD	93	17	39	16	97	0	8	0	5	577	1538	165	2555	11,8
LIEU JAUNE	38	19	0	49	288	0	25	0	38	26	116	0	599	11,28
TACAUD	1379	444	386	138	130	8	32	161	480	1251	992	846	6247	2,65
LINGUE	94	0	14	0	7	0	0	0	20	73	119	21	348	12,57
CONCRE	0	11	6	228	265	104	37	101	323	2295	3399	634	7403	9,07
BAR	114	48	2	68	408	821	53	72	38	79	90	18	1811	93,59
ROUGET BARBET	10	0	3	0	0	0	4	15	369	279	89	14	783	47,11
GRISSET	0	0	79	17	0	0	0	0	4	34	7	10	151	6,7
VIEILLE COMMUNE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111	29	140	1,43
GRONDIN ROUGE	20	0	64	165	80	83	142	249	789	948	766	322	3628	6,9
BAUDROIE	0	3	0	5	9	33	0	0	6	6	25	29	116	57,85
CHINCHARD	0	0	0	0	0	0	0	0	53	123	15	0	191	1,54
MULET	0	0	1297	51	0	0	0	0	0	328	975	0	2651	12,42
TOMBE	0	0	0	0	0	0	5	0	13	0	14	0	32	4,63
ROUSSETTES	719	802	1653	1688	4625	2975	931	2203	4165	6539	5252	3357	34909	3,31
REQUIN HA	53	0	0	0	156	14	31	85	30	587	417	0	1373	13,34
EMISSOLES	0	0	240	187	313	241	85	145	169	252	467	6	2105	6,82
RAIES	302	546	1520	591	2781	1125	3257	2432	8903	17253	11237	2692	52639	13,26
DIVERS POISSONS	764	874	374	143	154	92	41	124	146	262	259	196	3429	11,3
TOTAL POISSONS	8089	5406	7011	3524	10314	6016	4776	6159	16394	32043	29160	11960	140852	15,06
TOURTEAU	0	0	0	0	6	21	0	0	17	36	39	24	143	5,22
ARAIGNEE	0	0	0	0	0	78	0	31	0	65	38	60	272	4,03
HOKARD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	71	246,14
TOTAL CRUSTACES	0	0	0	0	6	99	0	31	17	101	77	155	486	39,75
BUCCIN	46	46	87	0	97	10	0	0	0	10	17	29	342	3,04
COQ. ST. JACQUES	543	0	305	105	0	0	0	0	0	0	0	161	1114	22,34
VANNEAU	0	0	0	158	93	150	0	0	0	0	0	0	401	3,52
SEICHE	0	0	0	244	15	0	0	88	258	78	33	5	721	14,47
CALMAR	0	0	0	0	0	0	31	51	234	213	645	26	1200	26,3
TOTAL MOLLUSQUES	589	46	392	507	205	160	31	139	492	301	695	221	3778	18,35
TOTAL GENERAL	8678	5452	7403	4031	10525	6275	4807	6329	16903	32445	29932	12336	145116	15,23

REPARTITION MENSUELLE DES APPORTS (en kilogrammes) DE LA FLOTTILLE DU NORD-OUEST COTENTIN EN CREEE DE CHERBOURG (1988)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	60	60	80	60	80	340
2	40	56	18	36	55	205
3	20	60	20	40	57	197
4	60	80	60	60	80	340
5	58	60	40	40	55	253
6	80	80	40	60	80	340
7	60	60	40	58	80	298
8	80	40	40	40	80	280
9	80	60	40	40	80	300
10	79	60	40	40	80	299
11	80	80	40	60	80	340
12	58	57	76	57	76	324
13	60	60	60	60	80	320
14	80	60	80	60	80	360
15	80	80	40	60	80	340
TOTAL	975	953	714	771	1123	4536

FLAMANVILLE 1988: NOMBRE DE CASIERS RELEVES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	5	5	4	2	6	22
2	4	2	3	0	0	9
3	5	5	1	1	5	17
4	7	5	5	4	3	24
5	5	10	3	1	1	20
6	17	10	5	3	1	36
7	5	6	9	0	9	29
8	4	1	2	1	1	9
9	9	7	8	3	7	34
10	11	5	1	0	7	24
11	9	8	6	5	5	33
12	1	5	13	4	7	30
13	3	7	3	2	4	19
14	16	12	12	1	12	53
15	11	16	3	4	3	37
TOTAL	112	104	78	31	71	396

HOMARD 1988: NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	2	0	3	1	4	10
2	2	1	1	0	0	4
3	3	4	0	0	1	8
4	3	2	2	2	2	11
5	2	5	0	1	0	8
6	6	5	1	2	1	15
7	4	2	4	0	4	14
8	2	0	2	1	1	6
9	6	0	1	1	3	11
10	4	2	1	0	1	8
11	5	4	3	3	0	15
12	1	2	9	1	1	14
13	1	2	2	2	1	8
14	9	6	6	1	2	24
15	7	7	1	1	2	18
TOTAL	57	42	36	16	23	174

HOMARD 1988: NOMBRE D'INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	3	5	1	1	2	12
2	2	1	2	0	0	5
3	2	1	1	1	4	9
4	4	3	3	2	1	13
5	3	5	3	0	1	12
6	11	5	4	1	0	21
7	1	4	5	0	5	15
8	2	1	0	0	0	3
9	3	7	7	2	4	23
10	7	3	0	0	6	16
11	4	4	3	2	5	18
12	0	3	4	3	6	16
13	2	5	1	0	3	11
14	7	6	6	0	10	29
15	4	9	2	3	1	19
TOTAL	55	62	42	15	48	222

HOMARD 1988: NOMBRE D'INDIVIDUS MALES

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

HOMARD 1988: NOMBRE DE FEMELLES OEUVEES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	97.8	97.4	94.3	91.0	88.4	94.3
2	80.0	0.0	91.0	0.0	0.0	85.5
3	88.3	97.0	89.0	88.0	94.2	92.5
4	100.0	103.0	95.8	104.7	97.7	100.5
5	81.7	82.7	0.0	0.0	85.0	82.6
6	94.6	92.0	90.7	99.5	115.0	95.0
7	93.0	101.1	93.1	0.0	90.6	94.7
8	94.5	86.5	96.0	0.0	118.5	98.0
9	84.4	87.5	90.0	91.3	101.6	91.0
10	89.0	96.0	0.0	0.0	86.4	89.0
11	96.5	83.9	91.0	87.9	88.0	90.0
12	95.0	93.2	95.3	92.8	95.8	94.6
13	91.0	95.6	111.0	127.0	104.3	102.9
14	94.7	87.1	99.9	110.0	95.8	95.0
15	89.7	88.7	90.7	86.0	99.5	90.2
TOTAL	92.5	92.4	95.2	96.4	95.1	93.8

HOMARD 1988 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
SUR FRACTION > 80 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	0.0	73.0	72.5	78.0	74.5
2	72.7	72.7	77.0	0.0	0.0	73.9
3	75.7	74.0	0.0	0.0	72.0	74.3
4	0.0	72.0	72.7	0.0	0.0	72.5
5	79.2	72.8	66.5	77.0	0.0	72.7
6	75.6	73.3	73.5	76.0	0.0	74.4
7	77.0	78.5	76.1	0.0	75.1	76.1
8	71.0	0.0	77.5	67.0	0.0	71.6
9	72.7	74.9	74.0	0.0	75.5	74.3
10	73.5	73.7	73.0	0.0	77.0	74.5
11	72.7	75.0	76.5	76.0	71.8	74.2
12	0.0	78.0	73.3	70.0	75.9	74.6
13	74.0	74.5	0.0	78.5	76.0	75.3
14	70.9	74.1	73.7	0.0	76.7	73.9
15	71.3	76.3	75.0	73.7	77.5	74.9
TOTAL	73.6	74.4	73.9	73.8	75.4	74.3

HOMARD 1988 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
SUR FRACTION < 80 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	97.8	97.4	89.0	81.7	86.7	91.6
2	74.5	72.7	81.7	0.0	0.0	76.5
3	83.3	87.8	89.0	88.0	89.8	87.1
4	100.0	96.8	86.6	104.7	97.7	97.0
5	80.7	74.8	66.5	77.0	85.0	75.7
6	89.0	80.8	83.8	91.7	115.0	87.0
7	86.6	97.3	83.7	0.0	83.7	87.0
8	82.7	86.5	86.7	67.0	118.5	86.3
9	80.5	78.5	88.0	91.3	94.1	85.6
10	87.5	82.6	73.0	0.0	83.7	84.8
11	88.6	80.6	83.7	85.5	78.3	83.7
12	95.0	90.2	90.2	87.1	84.4	88.6
13	85.3	86.6	111.0	102.7	97.2	94.2
14	88.7	82.8	93.3	110.0	89.5	89.0
15	84.7	82.5	85.5	76.7	92.2	83.6
TOTAL	87.2	84.2	87.6	89.1	88.7	86.9

HOMARD 1988 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	100.0	75.0	50.0	83.3	86.4
2	25.0	0.0	33.3	0.0	0.0	22.2
3	60.0	60.0	100.0	100.0	80.0	70.6
4	100.0	80.0	60.0	100.0	100.0	87.5
5	60.0	20.0	0.0	0.0	100.0	30.0
6	70.6	40.0	60.0	66.7	100.0	61.1
7	60.0	83.3	44.4	0.0	55.6	58.6
8	50.0	100.0	50.0	0.0	100.0	55.6
9	66.7	28.6	87.5	100.0	71.4	67.6
10	90.9	40.0	0.0	0.0	71.4	70.8
11	66.7	62.5	50.0	80.0	40.0	60.6
12	100.0	80.0	76.9	75.0	42.9	70.0
13	66.7	57.1	100.0	50.0	75.0	68.4
14	75.0	66.7	75.0	100.0	66.7	71.7
15	72.7	50.0	66.7	25.0	66.7	56.8
TOTAL	72.3	54.8	64.1	67.7	67.6	64.9

HOMARD 1988: POURCENTAGE D'INDIVIDUS DE LONG.CEPHALO.> 80 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	672.1	666.4	570.6	519.0	489.0	598.4
2	324.2	0.0	519.0	0.0	0.0	421.6
3	457.9	626.9	482.4	464.8	585.0	545.1
4	702.0	858.9	600.6	805.6	645.4	729.0
5	351.2	369.4	0.0	0.0	414.7	367.8
6	596.0	527.2	520.5	641.1	1006.6	596.0
7	549.3	733.0	535.4	0.0	501.6	586.0
8	610.4	439.2	572.8	0.0	1105.4	667.7
9	391.1	457.6	510.5	524.0	789.4	537.1
10	476.6	599.3	0.0	0.0	440.9	480.6
11	622.3	396.0	486.4	459.3	475.8	498.1
12	554.4	555.7	597.6	552.5	647.0	588.2
13	519.9	594.9	963.7	1372.3	813.2	778.6
14	598.2	440.0	727.5	876.2	612.1	605.8
15	494.1	477.9	514.3	430.9	641.1	500.8
TOTAL	550.9	555.1	605.3	630.2	612.9	580.5

HOMARD 1988 : POIDS MOYENS CALCULES POUR LA FRACTION DE LONGUEUR CEPHALOTHORACIQUE >80 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	0.0	25.0	50.0	16.7	13.6
2	75.0	100.0	66.7	0.0	0.0	77.8
3	40.0	40.0	0.0	0.0	20.0	29.4
4	0.0	20.0	40.0	0.0	0.0	12.5
5	40.0	80.0	100.0	100.0	0.0	70.0
6	29.4	60.0	40.0	33.3	0.0	38.9
7	40.0	16.7	55.6	0.0	44.4	41.4
8	50.0	0.0	50.0	100.0	0.0	44.4
9	33.3	71.4	12.5	0.0	28.6	32.4
10	9.1	60.0	100.0	0.0	28.6	29.2
11	33.3	37.5	50.0	20.0	60.0	39.4
12	0.0	20.0	23.1	25.0	57.1	30.0
13	33.3	42.9	0.0	50.0	25.0	31.6
14	25.0	33.3	25.0	0.0	33.3	28.3
15	27.3	50.0	33.3	75.0	33.3	43.2
TOTAL	27.7	45.2	35.9	32.3	32.4	35.1

HOMARD 1988: POURCENTAGE D'INDIVIDUS DE LONG.CEPHALO.< 80 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	672.1	666.4	488.9	378.7	457.5	552.3
2	269.0	250.6	369.3	0.0	0.0	298.3
3	387.6	477.9	482.4	464.8	516.0	462.0
4	702.0	733.8	462.5	805.6	645.4	668.9
5	342.5	272.5	185.9	287.7	414.7	284.9
6	503.3	363.1	413.4	523.0	1006.6	467.5
7	444.7	664.0	398.8	0.0	400.5	462.1
8	418.3	439.2	433.2	186.4	1105.4	474.5
9	343.4	327.1	479.5	524.0	642.5	449.6
10	456.7	393.9	243.6	0.0	399.1	417.9
11	496.5	349.6	389.8	422.7	333.8	405.6
12	554.4	504.5	517.1	469.1	439.0	491.6
13	434.2	455.4	963.7	839.0	681.6	620.3
14	505.7	380.0	610.1	876.2	507.2	508.2
15	422.0	382.8	431.2	301.3	529.4	401.5
TOTAL	469.9	424.2	481.9	510.0	504.6	469.6

HOMARD 1988 : POIDS MOYENS CALCULES POUR L'ENSEMBLE DES CAPTURES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	60.0	100.0	33.3	100.0	40.0	63.2
2	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	50.0
3	33.3	33.3	100.0	100.0	75.0	58.3
4	57.1	75.0	66.7	50.0	33.3	57.1
5	33.3	50.0	0.0	0.0	100.0	50.0
6	58.3	25.0	100.0	0.0	0.0	50.0
7	33.3	60.0	25.0	0.0	40.0	41.2
8	50.0	100.0	0.0	0.0	0.0	40.0
9	33.3	100.0	85.7	66.7	60.0	65.2
10	60.0	50.0	0.0	0.0	100.0	70.6
11	33.3	40.0	0.0	50.0	100.0	40.0
12	0.0	75.0	40.0	66.7	100.0	57.1
13	50.0	50.0	33.3	0.0	66.7	46.2
14	33.3	50.0	44.4	0.0	75.0	47.4
15	37.5	50.0	100.0	100.0	0.0	47.6
TOTAL	44.4	57.9	52.0	52.4	62.5	52.9

HOMARD 1988: SEX-RATIO (% MALES)
SUR FRACTION > 80 mm DE LONG.CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	66.7	50.0	50.0	0.0	0.0	57.1
3	50.0	0.0	0.0	0.0	100.0	40.0
4	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	33.3
5	100.0	50.0	100.0	0.0	0.0	64.3
6	80.0	66.7	50.0	100.0	0.0	71.4
7	0.0	100.0	80.0	0.0	75.0	66.7
8	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
9	33.3	100.0	100.0	0.0	50.0	72.7
10	100.0	66.7	0.0	0.0	50.0	57.1
11	66.7	66.7	100.0	0.0	100.0	76.9
12	0.0	0.0	0.0	100.0	75.0	44.4
13	100.0	100.0	0.0	0.0	100.0	83.3
14	75.0	50.0	66.7	0.0	100.0	73.3
15	33.3	62.5	0.0	66.7	100.0	56.2
TOTAL	61.3	61.7	57.1	40.0	78.3	61.9

HOMARD 1988: SEX-RATIO (% MALES)
SUR FRACTION < 80 mm DE LONG.CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	60.0	100.0	25.0	50.0	33.3	54.5
2	50.0	50.0	66.7	0.0	0.0	55.6
3	40.0	20.0	100.0	100.0	80.0	52.9
4	57.1	60.0	60.0	50.0	33.3	54.2
5	60.0	50.0	100.0	0.0	100.0	60.0
6	64.7	50.0	80.0	33.3	0.0	58.3
7	20.0	66.7	55.6	0.0	55.6	51.7
8	50.0	100.0	0.0	0.0	0.0	33.3
9	33.3	100.0	87.5	66.7	57.1	67.6
10	63.6	60.0	0.0	0.0	85.7	66.7
11	44.4	50.0	50.0	40.0	100.0	54.5
12	0.0	60.0	30.8	75.0	85.7	53.3
13	66.7	71.4	33.3	0.0	75.0	57.9
14	43.7	50.0	50.0	0.0	83.3	54.7
15	36.4	56.2	66.7	75.0	33.3	51.4
TOTAL	49.1	59.6	53.8	48.4	67.6	56.1

HOMARD 1988: SEX-RATIO (% MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	27	25	22	27	19	120
2	42	29	6	11	25	113
3	7	21	7	7	20	62
4	19	18	42	35	29	143
5	49	32	44	42	19	186
6	46	20	29	42	32	169
7	15	18	23	51	55	162
8	43	17	19	5	30	114
9	89	81	64	75	165	474
10	181	52	21	15	32	301
11	27	22	14	18	23	104
12	50	22	73	36	31	212
13	52	26	21	15	15	129
14	102	16	87	53	63	321
15	38	9	22	17	23	109
TOTAL	787	408	494	449	581	2719

TOURTEAU 1988: NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	7	12	7	14	8	48
2	20	7	0	6	12	45
3	7	9	4	1	5	26
4	2	3	19	15	9	48
5	21	17	15	8	5	66
6	25	6	9	11	6	57
7	8	7	8	15	19	57
8	19	6	5	1	13	44
9	34	27	21	30	57	169
10	104	26	2	6	7	145
11	9	15	5	5	4	38
12	25	13	36	10	7	91
13	24	12	8	3	4	51
14	41	7	36	19	12	115
15	23	4	5	3	7	42
TOTAL	369	171	180	147	175	1042

TOURTEAU 1988: NOMBRE D'INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	20	13	15	13	11	72
2	22	22	6	5	13	68
3	0	12	3	6	15	36
4	17	15	23	20	20	95
5	28	15	29	34	14	120
6	21	14	20	31	26	112
7	7	11	15	36	36	105
8	24	11	14	4	17	70
9	55	54	43	45	108	305
10	77	26	19	9	25	156
11	18	7	9	13	19	66
12	25	9	37	26	24	121
13	28	14	13	12	11	78
14	61	9	51	34	51	206
15	15	5	17	14	16	67
TOTAL	418	237	314	302	406	1677

TOURTEAU 1988: NOMBRE D'INDIVIDUS MALES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	147.1	138.2	142.5	155.3	136.3	144.3
2	116.8	117.0	126.5	114.4	112.6	116.7
3	0.0	127.8	131.0	121.8	118.9	123.4
4	139.7	147.3	140.0	139.8	144.2	141.9
5	118.8	126.7	124.1	130.6	131.6	125.9
6	134.5	133.1	153.8	133.5	135.1	137.6
7	146.0	161.1	149.2	140.5	130.7	140.9
8	124.7	136.1	141.9	129.3	138.5	133.5
9	125.2	123.6	118.3	118.4	114.7	119.2
10	112.3	118.2	141.8	128.9	133.2	121.2
11	142.9	141.0	143.9	132.8	137.1	139.2
12	138.6	126.3	145.1	145.7	137.8	141.0
13	140.3	126.3	149.2	139.3	130.3	137.7
14	130.0	122.7	130.2	128.6	132.6	130.1
15	149.4	137.4	140.1	150.5	137.6	143.6
TOTAL	128.5	129.0	136.3	133.9	128.3	130.9

TOURTEAU 1988 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
DES INDIVIDUS MALES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	144.2	141.8	141.0	154.6	141.0	144.9
2	114.9	114.8	126.5	111.3	109.9	114.0
3	118.1	120.3	125.0	122.3	119.6	120.6
4	138.7	141.6	130.7	141.3	143.4	138.3
5	121.7	125.7	123.7	128.6	127.1	125.0
6	136.2	135.0	152.2	133.6	137.6	138.4
7	134.6	148.1	151.7	136.5	129.8	137.5
8	124.8	133.5	137.8	129.4	137.7	131.9
9	122.5	122.2	116.4	117.6	114.2	117.9
10	112.0	115.2	142.2	121.9	126.3	116.6
11	139.4	136.3	143.3	134.9	136.7	137.9
12	139.9	144.0	142.1	144.2	138.9	141.6
13	136.9	123.1	138.4	137.7	130.7	133.8
14	124.9	121.1	128.8	128.2	130.5	127.4
15	140.3	134.4	139.1	148.3	137.8	140.3
TOTAL	125.7	127.5	134.0	132.4	126.9	128.8

TOURTEAU 1988 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	136.0	145.8	137.7	153.9	147.5	145.8
2	112.8	108.1	0.0	108.7	107.0	110.0
3	118.1	110.3	120.5	125.0	121.6	116.7
4	130.0	113.3	119.6	143.4	141.6	131.2
5	125.5	124.8	122.9	119.9	114.2	123.2
6	137.6	139.3	148.7	133.8	148.3	139.9
7	124.6	127.7	156.3	126.8	128.0	131.1
8	125.0	128.8	126.4	130.0	136.8	129.3
9	118.2	119.5	112.4	116.3	113.1	115.6
10	111.7	112.1	146.0	111.5	101.7	111.8
11	132.4	134.1	142.2	140.4	134.8	135.7
12	141.2	156.3	138.9	140.3	142.7	142.5
13	133.0	119.3	120.9	131.7	132.0	127.7
14	117.2	119.1	126.9	127.3	121.8	122.5
15	134.3	130.8	135.8	138.0	138.3	135.1
TOTAL	122.5	125.4	129.8	129.5	123.8	125.4

TOURTEAU 1988 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
DES INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	96.3	88.0	90.9	96.3	100.0	94.2
2	54.8	44.8	83.3	45.5	28.0	46.9
3	85.7	66.7	71.4	85.7	85.0	77.4
4	94.7	88.9	73.8	88.6	96.6	86.7
5	75.5	87.5	72.7	78.6	57.9	75.8
6	95.7	100.0	100.0	92.9	90.6	95.3
7	93.3	88.9	100.0	96.1	87.3	92.6
8	76.7	88.2	100.0	100.0	90.0	86.8
9	70.8	77.8	56.2	61.3	55.2	63.1
10	47.5	51.9	81.0	80.0	62.5	53.8
11	92.6	81.8	92.9	88.9	95.7	90.4
12	92.0	90.9	89.0	91.7	96.8	91.5
13	84.6	76.9	71.4	100.0	80.0	82.2
14	71.6	81.2	77.0	81.1	74.6	75.7
15	92.1	88.9	95.5	100.0	95.7	94.5
TOTAL	72.8	76.7	80.6	83.7	74.0	76.9

TOURTEAU 1988 : POURCENTAGE D'INDIVIDUS DE LONG.CEPHALO. > 110 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	76.9	50.0	70.0	46.2	57.9	60.2
2	65.2	84.6	100.0	60.0	57.1	71.7
3	0.0	64.3	40.0	83.3	76.5	60.4
4	88.9	87.5	61.3	54.8	67.9	68.5
5	48.6	46.4	65.6	84.8	81.8	63.1
6	43.2	70.0	69.0	74.4	79.3	65.2
7	50.0	62.5	65.2	73.5	62.5	65.3
8	57.6	66.7	73.7	80.0	55.6	62.6
9	61.9	68.3	72.2	63.0	63.7	65.2
10	38.4	63.0	88.2	66.7	95.0	56.8
11	68.0	33.3	61.5	68.7	81.8	63.8
12	47.8	35.0	52.3	72.7	80.0	57.2
13	56.8	50.0	73.3	80.0	66.7	62.3
14	68.5	53.8	59.7	67.4	80.9	67.5
15	40.0	50.0	76.2	82.4	68.2	61.2
TOTAL	54.8	59.4	65.3	69.4	70.7	63.4

TOURTEAU 1988: SEX-RATIO (% MALES)
SUR FRACTION >110 mm DE LONG.CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	66.7	50.0	100.0	0.0	57.1
2	36.8	68.7	100.0	33.3	50.0	50.0
3	0.0	42.9	50.0	100.0	66.7	50.0
4	100.0	50.0	36.4	75.0	100.0	52.6
5	83.3	50.0	66.7	66.7	62.5	68.9
6	100.0	0.0	0.0	66.7	100.0	87.5
7	0.0	50.0	0.0	0.0	85.7	58.3
8	50.0	50.0	0.0	0.0	66.7	53.3
9	61.5	61.1	60.7	55.2	67.6	62.9
10	46.3	36.0	100.0	33.3	50.0	46.0
11	50.0	25.0	100.0	100.0	100.0	60.0
12	75.0	100.0	37.5	66.7	0.0	55.6
13	37.5	66.7	33.3	0.0	100.0	52.2
14	37.9	66.7	55.0	50.0	81.2	53.8
15	33.3	100.0	100.0	0.0	100.0	66.7
TOTAL	48.6	53.7	56.2	56.2	67.5	56.0

TOURTEAU 1988: SEX-RATIO (% MALES)
SUR FRACTION <110 mm DE LONG.CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	74.1	52.0	68.2	48.1	57.9	60.0
2	52.4	75.9	100.0	45.5	52.0	60.2
3	0.0	57.1	42.9	85.7	75.0	58.1
4	89.5	83.3	54.8	57.1	69.0	66.4
5	57.1	46.9	65.9	81.0	73.7	64.5
6	45.7	70.0	69.0	73.8	81.2	66.3
7	46.7	61.1	65.2	70.6	65.5	64.8
8	55.8	64.7	73.7	80.0	56.7	61.4
9	61.8	66.7	67.2	60.0	65.5	64.3
10	42.5	50.0	90.5	60.0	78.1	51.8
11	66.7	31.8	64.3	72.2	82.6	63.5
12	50.0	40.9	50.7	72.2	77.4	57.1
13	53.8	53.8	61.9	80.0	73.3	60.5
14	59.8	56.2	58.6	64.2	81.0	64.2
15	39.5	55.6	77.3	82.4	69.6	61.5
TOTAL	53.1	58.1	63.6	67.3	69.9	61.7

TOURTEAU 1988: SEX-RATIO (% MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	4	4	12	1	8	29
2	14	30	4	8	2	58
3	3	11	3	2	2	21
4	4	8	2	8	3	25
5	3	7	1	1	13	25
6	24	12	15	5	12	68
7	10	6	31	51	31	129
8	8	14	13	10	6	51
9	2	6	2	0	5	15
10	4	4	1	0	0	9
11	17	10	107	69	44	247
12	6	3	14	3	2	28
13	0	1	2	3	4	10
14	4	0	6	8	2	20
15	19	23	76	25	42	185
TOTAL	122	139	289	194	176	920

ARAIGNEE 1988: NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	1	0	1	1	2	5
2	5	2	2	3	1	13
3	2	4	3	0	1	10
4	1	2	0	4	3	10
5	2	1	0	0	6	9
6	15	6	7	4	9	41
7	1	3	12	31	18	65
8	1	1	1	4	4	11
9	1	0	0	0	2	3
10	1	1	0	0	0	2
11	8	4	56	39	12	119
12	1	1	0	0	0	2
13	0	1	0	1	1	3
14	1	0	1	1	2	5
15	8	6	33	15	18	80
TOTAL	48	32	116	103	79	378

ARAIGNEE 1988: NOMBRE D'INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	3	4	11	0	6	24
2	9	28	2	5	1	45
3	1	7	0	2	1	11
4	3	6	2	4	0	15
5	1	6	1	1	7	16
6	9	6	8	1	3	27
7	9	3	19	20	13	64
8	7	13	12	6	2	40
9	1	6	2	0	3	12
10	3	3	1	0	0	7
11	9	6	51	30	32	128
12	5	2	14	3	2	26
13	0	0	2	2	3	7
14	3	0	5	7	0	15
15	11	17	43	10	24	105
TOTAL	74	107	173	91	97	542

ARAIGNEE 1988: NOMBRE D'INDIVIDUS MALES

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

ARAIGNEE 1988: NOMBRE DE FEMELLES OEUVEES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	96.3	102.5	78.0	0.0	83.2	85.7
2	102.2	111.5	109.0	106.8	78.0	108.3
3	84.0	91.6	0.0	94.5	81.0	90.5
4	111.7	110.2	108.5	89.7	0.0	104.8
5	95.0	104.2	87.0	100.0	95.0	98.2
6	92.0	81.0	99.6	80.0	98.3	92.1
7	97.8	82.0	94.3	94.4	104.1	96.2
8	116.9	115.0	108.6	102.5	78.5	109.7
9	61.0	111.7	128.5	0.0	107.7	109.2
10	101.3	125.0	94.0	0.0	0.0	110.4
11	79.4	88.3	92.9	79.5	85.9	86.9
12	95.0	90.0	114.9	102.3	113.0	107.5
13	0.0	0.0	74.5	78.0	86.0	80.4
14	102.0	0.0	124.8	92.0	0.0	104.9
15	87.3	75.2	91.4	86.9	82.2	85.8
TOTAL	95.5	100.2	96.4	89.3	89.2	94.5

ARAIGNEE 1988 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
DES INDIVIDUS MALES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	93.5	102.5	78.8	114.0	81.1	86.0
2	100.9	111.3	102.0	105.2	80.5	106.2
3	93.0	91.7	88.3	94.5	94.5	92.0
4	101.2	107.7	108.5	94.7	105.7	102.4
5	90.3	101.7	87.0	100.0	93.7	95.5
6	87.4	79.4	95.7	88.8	96.5	89.5
7	96.4	77.3	91.4	102.1	102.1	97.9
8	117.2	116.8	109.6	109.3	83.8	109.7
9	78.0	111.7	128.5	0.0	102.0	106.2
10	105.2	126.2	94.0	0.0	0.0	113.3
11	76.5	86.3	91.2	82.9	86.1	86.8
12	97.8	76.3	114.9	102.3	113.0	105.6
13	0.0	106.0	74.5	78.0	91.5	85.5
14	106.7	0.0	125.7	95.5	121.0	109.3
15	84.5	74.1	90.9	88.9	82.1	85.9
TOTAL	92.1	96.8	93.9	92.8	90.6	93.2

ARAIGNEE 1988 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	85.0	0.0	88.0	114.0	75.0	87.4
2	98.6	108.0	95.0	102.7	83.0	99.2
3	97.5	92.0	88.3	0.0	108.0	93.6
4	70.0	100.5	0.0	99.7	105.7	98.7
5	88.0	87.0	0.0	0.0	92.2	90.7
6	84.6	77.8	91.3	91.0	95.9	87.9
7	84.0	72.7	86.7	107.1	100.7	99.6
8	120.0	140.0	122.0	119.5	86.5	109.6
9	95.0	0.0	0.0	0.0	93.5	94.0
10	117.0	130.0	0.0	0.0	0.0	123.5
11	73.2	83.2	89.7	85.6	86.7	86.7
12	112.0	49.0	0.0	0.0	0.0	80.5
13	0.0	106.0	0.0	78.0	108.0	97.3
14	121.0	0.0	130.0	120.0	121.0	122.6
15	80.7	71.0	90.2	90.2	81.9	85.9
TOTAL	86.9	85.7	90.3	95.9	92.2	91.4

ARAIGNEE 1988 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
DES INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	7.1	16.7	25.0	25.0	0.0	15.5
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	37.5	0.0	0.0	0.0	12.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	1.5
7	10.0	0.0	0.0	9.8	9.7	7.0
8	50.0	28.6	30.8	40.0	0.0	31.4
9	0.0	33.3	50.0	0.0	20.0	26.7
10	25.0	75.0	0.0	0.0	0.0	44.4
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	42.9	0.0	0.0	21.4
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	25.0	0.0	66.7	12.5	50.0	35.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL	6.6	12.2	5.5	6.2	3.4	6.4

ARAIGNEE 1988 : POURCENTAGE D'INDIVIDUS DE LONG. CEPHALO. > 120 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	100.0	0.0	0.0	100.0	83.3
2	83.3	92.0	66.7	75.0	0.0	86.8
3	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	57.1
4	100.0	80.0	100.0	33.3	0.0	66.7
5	0.0	100.0	0.0	100.0	75.0	88.9
6	100.0	100.0	83.3	0.0	20.0	60.0
7	100.0	100.0	100.0	28.1	45.5	49.3
8	85.7	92.3	91.7	42.9	0.0	80.0
9	0.0	100.0	100.0	0.0	50.0	87.5
10	50.0	75.0	0.0	0.0	0.0	66.7
11	0.0	0.0	66.7	0.0	62.5	61.3
12	75.0	0.0	100.0	100.0	100.0	95.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	50.0	0.0	83.3	66.7	0.0	61.5
15	66.7	100.0	72.7	40.0	57.1	65.5
TOTAL	81.6	91.0	81.9	38.7	46.6	68.5

ARAIGNEE 1988: SEX-RATIO (% MALES)
SUR FRACTION >100 mm DE LONG.CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	50.0	100.0	91.7	0.0	71.4	82.6
2	50.0	100.0	0.0	50.0	50.0	60.0
3	50.0	50.0	0.0	100.0	100.0	50.0
4	0.0	66.7	0.0	60.0	0.0	50.0
5	33.3	66.7	100.0	0.0	44.4	50.0
6	31.8	45.5	33.3	25.0	28.6	34.0
7	75.0	40.0	47.8	57.9	33.3	50.0
8	100.0	100.0	100.0	100.0	40.0	72.7
9	50.0	100.0	100.0	0.0	66.7	71.4
10	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0
11	52.9	60.0	43.0	44.8	75.0	50.5
12	100.0	66.7	100.0	100.0	0.0	87.5
13	0.0	0.0	100.0	66.7	100.0	87.5
14	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0
15	56.2	70.0	53.8	40.0	57.1	55.1
TOTAL	51.2	63.9	51.0	50.8	59.3	54.1

ARAIGNEE 1988: SEX-RATIO (% MALES)
SUR FRACTION <100 mm DE LONG.CEPHALO.

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	75.0	100.0	91.7	0.0	75.0	82.8
2	64.3	93.3	50.0	62.5	50.0	77.6
3	33.3	63.6	0.0	100.0	50.0	52.4
4	75.0	75.0	100.0	50.0	0.0	60.0
5	33.3	85.7	100.0	100.0	53.8	64.0
6	37.5	50.0	53.3	20.0	25.0	39.7
7	90.0	50.0	61.3	39.2	41.9	49.6
8	87.5	92.9	92.3	60.0	33.3	78.4
9	50.0	100.0	100.0	0.0	60.0	80.0
10	75.0	75.0	100.0	0.0	0.0	77.8
11	52.9	60.0	47.7	43.5	72.7	51.8
12	83.3	66.7	100.0	100.0	100.0	92.9
13	0.0	0.0	100.0	66.7	75.0	70.0
14	75.0	0.0	83.3	87.5	0.0	75.0
15	57.9	73.9	56.6	40.0	57.1	56.8
TOTAL	60.7	77.0	59.9	46.9	55.1	58.9

ARAIGNEE 1988: SEX-RATIO (% MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	33.3	0.0	81.8	0.0	83.3	62.5
2	33.3	10.7	0.0	40.0	100.0	20.0
3	100.0	42.9	0.0	50.0	100.0	54.5
4	0.0	16.7	0.0	75.0	0.0	26.7
5	0.0	50.0	100.0	100.0	85.7	68.7
6	77.8	83.3	50.0	100.0	33.3	66.7
7	33.3	66.7	89.5	55.0	30.8	57.8
8	14.3	0.0	16.7	50.0	100.0	20.0
9	100.0	16.7	50.0	0.0	66.7	41.7
10	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3
11	77.8	50.0	88.2	96.7	90.6	88.3
12	40.0	100.0	21.4	66.7	50.0	38.5
13	0.0	0.0	50.0	100.0	66.7	71.4
14	0.0	0.0	0.0	57.1	0.0	26.7
15	90.9	76.5	88.4	90.0	95.8	88.6
TOTAL	50.0	33.6	69.9	74.7	79.4	62.5

ARAIGNEE 1988 : POURCENTAGE DE MALES IMMATURES
(/TOTAL MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	80.0
2	80.0	50.0	50.0	66.7	100.0	69.2
3	50.0	75.0	100.0	0.0	0.0	70.0
4	100.0	50.0	0.0	50.0	33.3	50.0
5	100.0	100.0	0.0	0.0	83.3	88.9
6	86.7	100.0	85.7	50.0	55.6	78.0
7	100.0	66.7	100.0	25.8	33.3	44.6
8	0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	27.3
9	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	33.3
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	62.5	100.0	98.2	94.9	75.0	92.4
12	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	50.0
13	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	33.3
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	75.0	100.0	97.0	86.7	100.0	93.7
TOTAL	70.8	78.1	94.8	63.1	64.6	75.4

ARAIGNEE 1988 : POURCENTAGE DE FEMELLES IMMATURES
(/TOTAL FEMELLES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	1	2	3	1	2	9
2	2	5	1	3	0	11
3	2	6	6	3	0	17
4	0	13	1	4	0	18
5	5	12	14	24	9	64
6	4	7	6	1	1	19
7	0	2	4	0	3	9
8	1	0	6	0	1	8
9	8	13	20	3	20	64
10	23	6	14	3	6	52
11	12	18	15	12	6	63
12	1	2	8	10	6	27
13	2	22	3	1	1	29
14	1	5	2	2	2	12
15	3	14	8	7	8	40
TOTAL	65	127	111	74	65	442

ETRILLE 1988: NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS

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

ETRILLE 1988: NOMBRE D'INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	1	2	2	0	1	6
2	2	5	1	3	0	11
3	1	6	6	3	0	16
4	0	13	1	3	0	17
5	5	11	14	24	9	63
6	4	6	6	1	0	17
7	0	1	2	0	2	5
8	1	0	6	0	1	8
9	5	13	19	3	19	59
10	19	6	14	2	5	46
11	11	15	11	12	5	54
12	1	2	8	9	4	24
13	2	20	3	1	1	27
14	1	5	1	2	2	11
15	2	13	8	5	7	35
TOTAL	55	118	102	68	56	399

ETRILLE 1988: 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	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	1
6	0	1	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	2	0	0	0	0	2
10	2	0	0	0	0	2
11	0	2	1	0	0	3
12	0	0	0	0	0	0
13	0	2	0	0	0	2
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	1
TOTAL	4	6	1	1	0	12

ETRILLE 1988: NOMBRE DE FEMELLES OEUVEES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
3	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
4	0.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
6	100.0	85.7	100.0	100.0	100.0	94.7
7	0.0	100.0	100.0	0.0	100.0	100.0
8	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	100.0
9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
10	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
11	100.0	100.0	100.0	91.7	100.0	98.4
12	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
13	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
14	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
15	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
TOTAL	100.0	99.2	100.0	98.6	100.0	99.5

ETRILLE 1988: POURCENTAGE D'INDIVIDUS DE LONG.CEPHALO.> 50 mm

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	66.7
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	50.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	40.0
10	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	16.7
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	20.0
TOTAL	0.0	0.0	33.3	33.3	33.3	18.6

ETRILLE 1988 : POURCENTAGE DE FEMELLES MOLLES
(/ TOTAL FEMELLES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	100.0	100.0	66.7	0.0	50.0	66.7
2	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
3	50.0	100.0	100.0	100.0	0.0	94.1
4	0.0	100.0	100.0	75.0	0.0	94.4
5	100.0	91.7	100.0	100.0	100.0	98.4
6	100.0	85.7	100.0	100.0	0.0	89.5
7	0.0	50.0	50.0	0.0	66.7	55.6
8	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	100.0
9	62.5	100.0	95.0	100.0	95.0	92.2
10	82.6	100.0	100.0	66.7	83.3	88.5
11	91.7	83.3	73.3	100.0	83.3	85.7
12	100.0	100.0	100.0	90.0	66.7	88.9
13	100.0	90.9	100.0	100.0	100.0	93.1
14	100.0	100.0	50.0	100.0	100.0	91.7
15	66.7	92.9	100.0	71.4	87.5	87.5
TOTAL	84.6	92.9	91.9	91.9	86.2	90.3

ETRILLE 1988: SEX-RATIO (% MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	16.7
2	0.0	80.0	100.0	100.0	0.0	72.7
3	0.0	33.3	16.7	33.3	0.0	25.0
4	0.0	69.2	0.0	33.3	0.0	58.8
5	0.0	72.7	42.9	16.7	11.1	30.2
6	25.0	33.3	83.3	0.0	0.0	47.1
7	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	20.0
8	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	37.5
9	40.0	53.8	21.1	0.0	0.0	22.0
10	36.8	83.3	35.7	0.0	0.0	37.0
11	18.2	86.7	9.1	41.7	0.0	38.9
12	0.0	100.0	37.5	33.3	25.0	37.5
13	0.0	70.0	33.3	0.0	0.0	55.6
14	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	36.4
15	0.0	76.9	37.5	20.0	0.0	40.0
TOTAL	21.8	68.6	33.3	26.5	3.6	36.8

ETRILLE 1988 : POURCENTAGE DE MALES MOUS (/TOTAL MALES)

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	62.0	60.0	60.5	0.0	57.0	60.0
2	59.5	60.3	58.0	60.5	0.0	60.0
3	61.0	59.5	60.0	60.0	0.0	59.9
4	0.0	64.6	62.0	60.7	0.0	63.8
5	59.8	59.5	61.4	59.5	58.4	59.8
6	60.7	54.3	65.0	53.0	0.0	59.5
7	0.0	56.0	61.0	0.0	64.0	61.2
8	58.0	0.0	64.0	0.0	60.0	62.7
9	62.1	58.5	60.5	60.3	59.0	59.7
10	59.4	60.4	60.1	63.5	60.7	60.1
11	60.3	59.8	65.6	60.4	60.2	61.3
12	54.0	64.0	63.7	63.0	61.7	62.7
13	65.5	57.0	61.7	62.0	60.0	58.5
14	64.0	59.4	60.0	65.5	58.5	60.8
15	60.5	60.4	61.4	61.2	61.4	60.9
TOTAL	60.3	59.6	61.9	60.6	59.8	60.5

ETRILLE 1988 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
DES INDIVIDUS MALES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	0.0	0.0	62.0	59.0	65.0	62.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0
4	0.0	0.0	0.0	62.0	0.0	62.0
5	0.0	57.0	0.0	0.0	0.0	57.0
6	0.0	52.0	0.0	0.0	64.0	58.0
7	0.0	60.5	58.5	0.0	61.0	59.6
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	58.3	0.0	58.5	0.0	63.0	59.3
10	55.6	0.0	0.0	57.0	61.0	56.7
11	55.0	56.0	61.0	0.0	68.0	59.4
12	0.0	0.0	0.0	62.0	62.0	62.0
13	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	56.0
14	0.0	0.0	65.0	0.0	0.0	65.0
15	61.0	58.5	0.0	56.5	62.0	58.9
TOTAL	57.3	56.4	60.7	58.8	63.1	59.3

ETRILLE 1988 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES
DES INDIVIDUS FEMELLES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	62.0	60.0	61.0	59.0	61.0	60.7
2	59.5	60.3	58.0	60.5	0.0	60.0
3	60.5	59.5	60.0	60.0	0.0	59.9
4	0.0	64.6	62.0	61.0	0.0	63.7
5	59.8	59.3	61.4	59.5	58.4	59.7
6	60.7	54.0	65.0	53.0	64.0	59.4
7	0.0	58.2	59.7	0.0	63.0	60.5
8	58.0	0.0	64.0	0.0	60.0	62.7
9	60.7	58.5	60.4	60.3	59.2	59.7
10	58.7	60.4	60.1	61.3	60.7	59.7
11	59.9	59.2	64.4	60.4	61.5	61.0
12	54.0	64.0	63.7	62.9	61.8	62.6
13	65.5	56.9	61.7	62.0	60.0	58.3
14	64.0	59.4	62.5	65.5	58.5	61.2
15	60.7	60.2	61.4	59.9	61.5	60.7
TOTAL	59.8	59.3	61.8	60.5	60.3	60.4

ETRILLE 1988 : LONGUEURS CEPHALOTHORACIQUES MOYENNES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	9	12	14	0	9	44
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	5	2	0	2	2	11
5	0	0	0	0	0	0
6	20	6	0	0	0	26
7	169	74	14	35	10	302
8	0	0	0	2	1	3
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	174	44	1	22	22	263
12	2	0	1	1	2	6
13	0	1	2	0	0	3
14	0	0	0	0	0	0
15	145	102	12	5	2	266
TOTAL	524	241	44	67	48	924

FLAMANVILLE 1988: NOMBRE DE BULOTS PECHES

POINT	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	TOTAL
1	15	6	7	5	26	59
2	0	0	2	0	0	2
3	1	0	0	0	0	1
4	28	24	3	19	68	142
5	0	0	0	0	0	0
6	39	49	1	4	4	97
7	134	103	9	12	15	273
8	0	1	0	0	0	1
9	1	0	0	0	0	1
10	1	2	0	0	0	3
11	55	63	5	19	23	165
12	9	12	7	5	13	46
13	2	11	6	4	20	43
14	2	1	2	1	0	6
15	48	30	4	11	15	108
TOTAL	335	302	46	80	184	947

FLAMANVILLE 1988: NOMBRE DE PAGURES PECHES

