INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

DES PÊCHES MARITIMES

ETUDE DE SURVEILLANCE ECOLOGIQUE
DES RESSOURCES HALIEUTIQUES

GRAVELINES
(Nord)

Rapport définitif
1er novembre 1983 - 31 octobre 1984

Rue de l'Ile d'Yeu - B. P. 1049 - 44037 NANTES CEDEX - Tél. (40) 74.99.81

ETUDE DE SURVEILLANCE ECOLOGIQUE DES RESSOURCES HALIEUTIQUES

GRAVELINES

(Nord)

Rapport définitif

1er novembre 1983 - 31 octobre 1984

ETUDE DE SURVEILLANCE ECOLOGIQUE DES RESSOURCES HALIEUTIQUES

GRAVELINES
(Nord)

Rapport définitif

1er novembre 1983 - 31 octobre 1984

Etudes et rapports réalisés par :

Zooplanctonologie halieutique
Daniel HALGAND
Jocelyne MARTIN
Daniel WOEHRLING

Biologie de la macrofaune halieutique
Isabelle PERONNET
Alain TETARD

avec la collaboration de

Jean-Louis BIGOT
Patrick GRELLIER
Jean-Jacques JOFFRAUD
Catherine ROUXEL
Pierre DUVAL
Eric LEGAGNEUR
Dominique MIOSSEC
Liliane POURCHASSE

et du Centre de Calcul de I.F.R.E.M.E.R. (NANTES).

Dactylographie : Marie-France BRIANTAIS

Mai 1985

Contrat E.D.F. - I.F.R.E.M.E.R. n° CO 38022

AVANT PROPOS

L'étude écologique du site de Gravelines entreprise par le CNEXO (1) et l'I.S.T.P.M. (2) en 1974, est entrée depuis janvier 1978 en phase de Surveillance. Cette phase devait permettre dans un premier temps d'apprécier les fluctuations naturelles pluriannuelles des principaux paramètres hydrologiques retenus à partir de l'étude de Projet, et dans un second temps d'analyser l'incidence éventuelle de la centrale sur le milieu marin et ses ressources vivantes.

Les investigations sur le terrain ont été menées par plusieurs équipes autrefois réparties entre l'ex-CNEXO et l'ex-ISTPM et regroupées officiellement depuis 1984 au sein de l'IFREMER (3).

Deux principales approches complémentaires avaient été envisagées dès le départ :

étude écologique générale visant à la connaissance de la dynamique de l'écosystème pélagique et benthique, avant et après perturbation par la centrale ;

étude écologique halieutique, tendant à appréhender l'incidence éventuelle sur les ressources vivantes exploitables et l'activité humaine afférente.

Ces deux volets font encore provisoirement l'objet de deux rapports séparés pour l'étude de surveillance du site. Le présent document concerne l'étude halieutique ; celle-ci comporte deux parties :

---

(1) Centre National pour l'Exploitation des Océans,

(2) Institut scientifique et technique des Pêches maritimes,

(3) Institut français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer.

étude de l'hydrologie et d'une fraction de la faune planctonique, essentiellement les oeufs et larves d'espèces exploitables (crustacés et poissons), et secondairement les principales espèces zooplanctoniques de grande taille ;

étude des peuplements constituant la macrofaune halieutique (juvéniles et adultes d'espèces exploitables).

Le présent rapport porte sur la période allant du 1er novembre 1983 au 31 octobre 1984, septième année de Surveillance du site et quatrième année de fonctionnement continu de la centrale.

S O M M A I R E

	Pages
Ière PARTIE : ZOOPLANCTONOLOGIE HALIEUTIQUE	7
Introduction	8
I. METHODOLOGIE	9
Chronologie des campagnes	9
Localisation des points de mesure	9
Mesure des paramètres hydrologiques	10
Echantillonnage du zooplancton	11
Saisie, stockage et traitement des données	12
II. RESULTATS	13
PARAMETRES HYDROLOGIQUES	13
Température	13
Salinité	16
ZOOPLANCTON	17
Holoplancton	17
Cténaires	17
Chaetognathes	18
Arthropodes-crustacés	18
Copépodes	18
Mysidacés	19
Cumacés	20
Amphipodes	20
Euphausiacés	20
Méroplancton	20
Cnidaires	20
Arthropodes-crustacés	21
Décapodes natantia	21
Décapodes reptantia macroures	22
Décapodes reptantia anomoures	23
Décapodes reptantia brachyoures	24

Vertébrés 27
Poissons téléostéens 27
Poissons plats 28

Analyse des repliquats 38

2ème PARTIE : BIOLOGIE DE LA MACROFAUNE HALIEUTIQUE 41

Introduction 42

I. METHODOLOGIE 43
Chronologie des campagnes 44
Expression des résultats 44

II. RESULTATS 49

A.- POISSONS 49
1.- Poissons plats 49
2.- Autres espèces 57

B.- CRUSTACES 61

CONCLUSION 62

BIBLIOGRAPHIE 65

ANNEXES : ZOOPLANCTONOLOGIE HALIEUTIQUE

Annexe 1 - Liste faunistique pages 72 à 74
Annexe 2 - Figures 75 à 95
Annexe 3 - Tableaux 96 à 146

BIOLOGIE DE LA MACROFAUNE HALIEUTIQUE

Annexe 4 - Méthodologie, résultats bruts Page 147
Annexe 5 - Distribution spatiales des principales espèces 162
Annexe 6 - Abondance et productions par zone 206
Annexe 7 - Résultats bruts d'abondance par zone 231

Ième PARTIE

ZOOPLANCTONOLOGIE HALIEUTIQUE

INTRODUCTION

L'étude d'une fraction des peuplements zooplanctoniques du site de Gravelines par le centre IFREMER de Nantes répond au double objectif suivant ;

1/ Contribuer à l'étude et au suivi des ressources halieutiques du secteur et de leur biologie par l'échantillonnage des oeufs et larves d'espèces d'intérêt économique, effectif ou potentiel.

2/ Contribuer à l'étude écologique plus générale du site par l'examen du zooplancton dont les petites formes sont échantillonnées par l'équipe "Ecologie pélagique" du Centre IFREMER de Brest. On dispose ainsi d'une bonne continuité dans la connaissance des peuplements pélagiques qui intègrent plusieurs caractéristiques essentielles du milieu : tendances biogéographiques, facteurs océanologiques locaux, pontes et émissions de larves d'espèces benthiques (liées au fond) ou nectoniques (nageuses).

L'étude de surveillance a pour objet d'une part, de mesurer certains points de l'incidence de la centrale (au point impacté côtier), d'autre part, de suivre les fluctuations naturelles pluriannuelles des principales espèces (au point de référence qui sert en même temps de point témoin) ce qui permet de recentrer certaines observations antérieures et d'essayer de faire la part de l'incidence de la centrale.

On peut considérer que l'impact de la centrale s'exercera essentiellement sur les premiers maillons du recrutement ("pré-recrutement") du fait que les premiers stades de développement du zooplancton sont les plus sensibles à une modification quelconque de leur milieu environnant.

Cet impact peut être direct (entraînement dans le circuit de refroidissement, séjour dans le panache de rejet ou rétention sur les grilles de filtration), ou indirect (séjour dans un milieu côtier modifié par le rejet).

I. METHODOLOGIE

Le matériel et les méthodes utilisés sur le terrain et au laboratoire sont identiques à ceux employés au cours des phases précédentes de l'étude du site de Gravelines ainsi que sur les autres sites d'implantation de centrales nucléaires. On en trouvera une description détaillée dans les rapports d'étude afférents, notamment dans le rapport de Projet du site de Gravelines (ISTPM, 1980). Nous n'en rappelons ici que les points essentiels ou particuliers concernant l'année 1984 ; au cours de cette année, notamment, nous avons introduit l'échantillonnage par repliquats qui devrait nous donner une première indication sur la variabilité des mesures.

Chronologie des campagnes.

Douze campagnes avaient été programmées entre le 1er novembre 1983 et le 31 octobre 1984, limites de cette septième année de Surveillance du site. Certaines sorties ont dû être annulées en raison de conditions météorologiques défavorables. De plus, certains prélèvements ont été perdus en raison de la mauvaise qualité du fixateur. Sept campagnes restent exploitables. La chronologie est donnée dans le tableau ci-dessous :

Date	Mission n°	Points échantillonnés	Date	Mission n°	Points échantillonnés
17 janvier	Sans prélèvement		5 juin	111	0-2
28 février	Sans prélèvement		18 juin	112	0-2
20 mars	107	0-2	6 juillet	113	0-2
4 avril	Sans prélèvement		4 août	114	0-2
25 avril	109	0-2	2 septembre	Sans prélèvement	
11 mai	Sans prélèvement		2 octobre	115	0-2

Localisation des points de mesure.

L'échantillonnage du zooplancton et les relevés hydrologiques ont été réalisés aux deux points retenus pour l'étude de Surveillance : un point

côtier (point 0) situé dans le panache de rejet et un point au large (point 2), hors influence (fig. 1).

La position exacte des points de mesures hydrologiques et des traicts de pêche de zooplancton au cours de chaque campagne est indiquée dans la figure 2 et dans le tableau ci-après :

Numéro du point	Decca Chaîne n° 5	Coordonnées géographiques	
		Latitude	Longitude
Point 0	F 11,45 H 30,80	51°01,8 nord	2°08,4 est
Point 2	F 11,50 G 47,20	51°03,6 nord	2°06,8 est

Les mesures sont faites en flot autour de l'heure de la pleine mer.

Mesure des paramètres hydrologiques

A chaque station (correspondant à un traict de zooplancton), deux paramètres sont mesurés : température de l'eau et salinité. Les relevés sont faits à deux niveaux : sub-surface et voisinage du fond.

Le relevé est fait à l'aide d'une sonde EIL modèle 5005 (fabriqué par Kent Industrial Measurements).

Echantillonnage du zooplancton.

Méthode d'échantillonnage

Les pêches de zooplancton sont effectuées à l'échantillonneur Bongo grand modèle composé de deux filets cylindro-coniques de 3 m de long, 61 cm de diamètre d'embouchure et 500 µm de maille. Au cours des missions 112 à 114 inclus (du 18 juin au 04 août) l'un des filets a été remplacé par un filet de 315 µm de maille afin de mieux échantillonner les oeufs d'anchois. Chaque point fait l'objet de deux repliquats successifs.

La pêche se fait en traict oblique sans palier depuis le fond jusqu'en surface à la vitesse de 2 noeuds environ ($1 m.s^{-1}$). La durée est ainsi fonction de la sonde et le volume d'eau filtré varie entre 17 et 226 m^3 par filet (tableau ci-dessous ; les volumes sont exprimés en m^3).

Points	Repliquats	20/3	25/4	05/6	18/6	06/7	04/8	31/10
0	1	93	55	48	48	27	17	54
	2	87	54	68	55	27	17	52
2	1	226	95	148	179	120	74	139
	2	215	72	155	173	84	71	141

Un volucompteur placé à chaque embouchure permet le calcul a posteriori de ce volume.

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.

Conservation des échantillons

Les échantillons sont fixés à bord à l'aide de la solution décrite par MASTAIL et BATTAGLIA (1978) légèrement modifiée (ces modifications sont indiquées par 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 anti-oxydants et complexants.

Dépouillement des échantillons

L'échantillon est fractionné à la cuve MOTODA (MOTODA, 1959) qui permet d'en réaliser des bipartitions successives. Pour un taxon donné, le dénombrement réalisé sur cuve de DOLLFUSS est jugé satisfaisant si la fraction examinée contient environ une centaine d'individus (FRONTIER, 1972). Les oeufs et larves de poissons, sont comptés sur la moitié ou la totalité du prélèvement.

Pour les oeufs de poissons, nous avons distingué deux stades principaux dans l'embryogénèse en regroupant les stades décrits par MANSUETTY et HARDY et cités dans JOSSI et coll., 1975 : axe embryonnaire non visible (stade 1) et embryon visible (stade 2).

Saisie, stockage et traitement des données

Les données brutes sont saisies sur micro-ordinateur ALCYANE ; les effectifs de zooplancton sont ramenés à l'unité de volume filtré (10 m^3). Les données sont ensuite archivées du Bureau National des données Océanologiques (B.N.D.O.) du centre IFREMER de BREST.

II. RESULTATS

Les figures et tableaux sont regroupés dans les annexes 2 et 3 (p. 77 à 146). Les tableaux ne sont pas numérotés et seront cités dans le texte par leur numéro de page.

PARAMETRES HYDROLOGIQUES

TEMPERATURE

Variations saisonnières

Le cycle thermique au point de référence place l'année 1984, comparativement aux données acquises depuis 1975, dans les années moyennes pour le printemps et l'été (les températures estivales ne dépassent pas 18°C mais atteignent 10 à 12°C en mai (p. 98) ; les relevés effectués par E.D.F. à l'entrée des condenseurs indiquent cependant qu'à la fin du printemps le réchauffement est relativement rapide puisqu'on atteint les 15°C (1) avant le 1er juillet, ce qui a été observé lors d'années "chaudes" (1976, 1982). L'hiver pour sa part s'avère très doux, les températures de janvier-février avoisinant les 8°C et le minimum, tardif, ne descendant pas au-dessous de 5°C ; on se rapproche ainsi des cycles 1975 et 1977, années précoces à hiver et printemps doux, mais été frais.

Variations spatiales

La figure 3 montre clairement l'écart important entre le point 0, situé dans le panache et le point 2. Cet écart est nettement supérieur aux gradients classiques côte-large ; de l'ordre de 1 à 1,5°C en général, ces derniers viennent cependant amplifier le ΔT 0-2 en été lorsque la côte est naturellement plus chaude que le large et au contraire l'atténuer en hiver lorsqu'elle est plus froide.

Par ailleurs, le gradient surface-fond est également beaucoup plus important en 0 puisque les eaux chaudes ont tendance à rester en surface ; il existe cependant un certain brassage vertical puisque d'une part on observe un écart entre 0 et 2 au niveau du fond plus important que les gradients habituels et d'autre part, on note que les fluctuations

---

(1) Après correction empirique de -1°C appliquée aux températures de l'eau de prise.

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
Puissance électrique nette MW	3 500	2 700	3 500	3 500	2 600	1 600	2 500
Débit moyen canal de rejet m^3/s.	181	154	190	190	160	171	171
ΔT_i °C	9,25	8,39	8,81	8,81	7,78	2,24	6,68
ΔT 0-2 en surface °C	5,30	4,05	5,82	8,35	5,53	4,10	2,80
% de dilution	43	52	34	5	29	--	58

Pourcentages de dilution de l'effluent au point 0 en fonction du débit du canal de rejet et de l'écart thermique entre le point 0 et 2 en surface.

temporelles au point 0 sont parallèles entre la surface et le fond. Notamment le 18 juin et le 4 août, alors que le taux de dilution était exceptionnellement faible en 0, on note un pic de température à la fois en surface et au fond.

Un calcul approché permet de calculer le taux de dilution de l'effluent total en considérant le débit du canal de rejet et un rendement moyen de 1/3 pour la centrale. Les données de base figurent dans le document "314 Usine" fourni périodiquement par E.D.F. (Centrale de Gravelines).

Soient : P la puissance électrique nette moyenne de la centrale au jour du prélèvement.

D le débit du canal de rejet.

ΔTi l'échauffement global dans le canal de rejet.

On a :

$$\Delta Ti = \frac{(P \times 2) \times 861.24}{D \times 3600}$$, puisque 1 MWH = $\frac{3\ 600.10^6}{4.18}$ cal = 861.24 Mca

le taux de dilution t_D en pourcentage est obtenue par la formule :

$$t_D = \frac{(\Delta Ti - \Delta To\text{-}2)}{\Delta ti} \times 100$$

le ΔTo-2 est l'écart thermique en surface entre les points 0 et 2. Les résultats figurent dans le tableau ci-contre (p. 14).

On voit que l'emplacement du point 0, bien que géographiquement stable, se trouve dans des taux de dilution variables. Cela provient d'une part d'une variation dans l'heure du prélèvement par rapport au courant de flot et d'autre part d'une variation dans le débit du canal et la puissance de la centrale. On observe que le 4 août, le ΔTo-2 est supérieur au ΔTi (prise-rejet). Cela ne peut provenir que d'un échauffement important des eaux littorales en provenance des côtes en pente douce du sud-ouest de Gravelines, amenées sur le site par le flot, alors que les eaux de prise sont issues de l'avant-port, lui-même alimenté par le chenal profond et situé plus au large.

Le taux de dilution au point 0 correspond également au pourcentage de planctontes n'ayant pas subi le transit, puisque par définition les organismes planctoniques suivent passivement les masses d'eau.

SALINITE

On retrouve en 1984, la grande dessalure printanière habituelle qui avait subi une éclipse entre 1977 et 1979. Elle n'atteint cependant pas l'amplitude observée en général (minimum proche de 31°/$_{oo}$), la salinité restant au-delà de 32,5 °/$_{oo}$ comme en 1976. Par ailleurs, elle est relativement tardive puisqu'on l'observe en juin (fig. 4 et p. 98).

Il convient cependant de mentionner l'absence provisoire de données complémentaires (R.N.O. et E.D.F.) qui viendront compléter, dès que disponibles, nos résultats. Compte tenu de la relative rapidité de ces fluctuations à Gravelines, on ne peut présumer des évènements dans les intervalles d'un mois à un mois 1/2. De tels phénomènes n'étaient appréhendés au cours des années antérieures qu'avec un pas de temps de quelques jours.

ZOOPLANCTON

Dans le cadre de cette étude de Surveillance, tous les taxons (espèces ou groupes d'espèces) zooplanctoniques dont l'échantillonnage au filet Bongo est significatif, sont comptés. Cependant, l'interprétation qui suit ne porte que sur les groupes les plus représentatifs du site retenus à partir de l'ensemble des observations effectuées auparavant. Ce choix a été fait principalement en raison de leur intérêt (oeufs et larves d'espèces exploitables, espèces nourricières ou prédatrices) de leur abondance et de leur fréquence d'apparition.

HOLOPLANCTON (ou PLANCTON PERMANENT).

Les espèces holoplanctoniques constituent la fraction permanente du plancton et accomplissent l'intégralité de leur cycle biologique au sein du milieu pélagique.

Les espèces présentes dans nos échantillons comprennent les groupes responsables de la majeure partie de la production secondaire pélagique (crustacés copépodes principalement), mais aussi des prédateurs (chaetognathes, cténaires, cnidaires...) ainsi que des espèces saprophages (mysidacés, euphausiacés).

CTENAIRES

Ces gros organismes planctoniques (dont la taille atteint ou dépasse le centimètre) sont représentés à Gravelines par deux espèces ; *Pleurobrachia pileus* et *Beroe cucumis* (p.100).

. *Pleurobrachia pileus* (Müller)

Présents dans la presque totalité de nos prélèvements, les effectifs de *Pleurobrachia* ("groseilles de mer") avec un maximum de l'ordre de 200 par 10m³ au point côtier (fig. 5) sont supérieurs à ceux de 83 (70 par 10 m³), mais comparables à ceux rencontrés en 1982.

On retrouve cette année les deux pics d'abondance qui ont lieu selon les années, d'avril à juin pour le premier, d'août à octobre pour le second dont l'amplitude est souvent très faible.

. *Beroe cucumis* (Fabricius)

A l'inverse de *P. pileus*, les *Beroe cucumis* présentent leur effectif maximum au point du large (p. 100) en juin. Les densités relevées cette année sont nettement supérieures à celles rencontrées les années précédentes mais comparables à celles observées en 1980.

On retrouve en 1984, la succession classique des pics d'abondance de ces deux cténaires : *Pleurobrachia* fin avril puis *Beroe* début juin.

CHAETOGNATHES

Présents dans la presque totalité des échantillons, ces prédateurs sont en nette diminution par rapport aux six dernières années (66 par 10 m³ contre 120 à 490). Les maxima sont rencontrés au point côtier en août, au point du large en octobre (fig. 6).

ARTHROPODES, CRUSTACES

Les crustacés holoplanctoniques comportent les espèces les plus abondantes numériquement. Seules seront examinées les espèces de grande taille : certains copépodes, mysidacés, cumacés, amphipodes et euphausiacés.

Copépodes

. *Calanus sp.* (Leach)

En Manche, et Mer du Nord, ce taxon comporte en grande partie l'espèce néritique *C. helgolandicus*, l'espèce *C. finmarchicus* étant de tendance océanique (COLEBROOK et ROBINSON, 1963).

Comme en 1983, on observe cette année de faibles effectifs (environ 40 par 10 m³) par rapport à ceux rencontrés en 1980 (230 par 10 m³) et 1982 (160 par 10 m³). Lors du pic printanier de début juin, le point côtier est plus riche que celui du large, tandis que le gradient s'inverse lors du pic estival (fig. 6 et p. 101).

. Autres grands copépodes

Les effectifs de *Labidocera wollastoni* (p.101) sont relativement faibles (maximum de 0,29 par 10 m³) par rapport aux valeurs habituellement trouvées (de 1 à 6 par 10 m³ suivant les années).

Des copépodes ectoparasites de la famille des caligidés sont rencontrés en mars (p. 101). Quelques monstrillidés sont récoltés dans nos pêches d'octobre.

Mysidacés

Les mysidacés constituent un groupe important dans la composition du zooplancton de Gravelines, à la fois numériquement et par leur biomasse.

En raison de leur grande taille, les mysidacés peuvent constituer une source de nourriture importante pour les poissons démersaux (gadidés), benthiques (plies, turbots) et pélagiques (harengs).

. *Gastrosaccus spinifer* (Goës)

Cette espèce est présente seulement dans quatre prélèvements (p. 102) avec un effectif maximum de 0,59 par 10 m³ au point côtier, en juin. 1984 est une année relativement pauvre pour ce mysidacé alors qu'en général on en trouve de 10 à 20 par 10 m³ voire même 120 par 10 m³ en 1983 au point du large.

. *Schistomysis spiritus* (Norman)

Cette espèce est le mysidacé le plus abondant à Gravelines. Son maximum (58 par 10 m³) se situe en mars au point côtier (fig. 7). Leurs effectifs correspondent à une année moyenne.

. *Mesopodopsis slabberi* (Van Beneden)

Leurs effectifs sont supérieurs à ceux des années précédentes (sauf en 1978: 98 par 10 m³) et présentent comme auparavant un gradient d'abondance négatif de la côte vers le large (fig. 7).

Cumacés

Ces crustacés benthopélagiques plus fréquents sur fonds sableux ou vaseux, sont rencontrés dans nos prélèvements et préférentiellement dans ceux du large ; en 1984, les densités maximales ont été observées en mars avec des valeurs de 82 par 10 m³ au point du large (p. 103). Exceptée l'année 1982 (140 par 10 m³) c'est la densité la plus importante rencontrée depuis 1975.

Amphipodes

Présents dans la presque totalité des échantillons, ces crustacés essentiellement benthiques sont souvent, pour cette raison, sous-estimés

L'abondance maximum en 1984 (24 par 10 m³) est inférieure à celle observée en 1983 (35 par 10 m³) mais est comparable aux abondances rencontrées depuis 1980.

Cette année, le pic est observé au point impacté au début juin (p. 103).

Euphausiacés

Seulement quelques larves ont été pêchées cette année,au point côtier le 5 juin (p. 103).

MEROPLANCTON (ou PLANCTON TEMPORAIRE)

Les organismes du méroplancton constituent la fraction temporaire du zooplancton représentée par les oeufs et larves d'espèces benthiques, démersales ou nectoniques ainsi que les phases sexuées libres (méduses) des cnidaires fixés.

CNIDAIRES

Généralement de petite taille (de l'ordre du cm) les phases méduses des hydrozoaires ("hydroméduses") sont essentiellement des prédateurs du zooplancton.

Cette année, on retrouve les deux pics d'abondance, l'un fin avril, l'autre début octobre (fig. 5).

Les densités maximales (de 15 à 96 par 10 m³) observées au point du large sont nettement inférieures à celles rencontrées en 1983 (350 par 10 m³), mais s'inscrivent dans les fluctuations pluriannuelles déjà observées.

ARTHROPODES CRUSTACES

La méthodologie adoptée en 1984 (diminution importante du volume filtré en raison de l'abandon des paliers au cours des traicts) a eu pour conséquence l'absence dans les échantillons de la plupart des larves d'espèces faiblement abondantes (phénomène très net chez les natantia ou crevettes) et de la quasi totalité des stades postlarvaires ; nous n'avons trouvé de stades postlarvaires que pour dix espèces de crustacés décapodes seulement, la diminution étant surtout notée chez les brachyoures (crabes).

Décapodes Natantia

Espèces d'intérêt commercial

. *Crangon crangon*, la crevette grise

D'intérêt commercial, cette espèce est aussi à Gravelines l'espèce dont les larves sont les plus abondantes parmi les décapodes natantia et généralement une des plus abondantes si l'on considère le groupe des décapodes dans sa totalité.

Toutefois, l'effectif maximum de 20 larves par 10 m³ observé en 1984 (fig. 8) est relativement faible, comme l'était celui obtenu en 1978 (entre ces deux années, les densités maximales sont comprises entre 63 et 284 par 10 m³).

En effet, cette année on n'observe pas :

- d'éclosions importantes dans le secteur (fig. 9) comme le suggéraient les pics d'abondances de larves jeunes (notamment celles au stade 1) trouvés en 1981 et 1983 (respectivement 41 et 68 larves par 10 m³).

- d'importants apports de larves plus âgées (stade 4 et surtout 5, fig. 9) comme ceux notés au moment des fortes dessalures de début juin

1980 et fin avril 1982 ; pourtant une dessalure aussi importante est observée cette année lors des prélèvements de début juin.

La densité maximale de postlarves est observée chaque année à des dates assez différentes s'échelonnant d'avril à septembre et pas toujours au même point. Cette année presque toutes les postlarves capturées proviennent du point 0 et la plupart ont été observées dans le prélèvement de début juin (fig. 8). Elles sont issues d'éclosions non produites dans le secteur puisqu'on n'a pas observé les jeunes stades correspondant (les effectifs larvaires de mars-avril ne sont pas assez importants, seulement du même ordre).

Il est à noter que le pic de larves au stade 5 observé deux mois après celui des postlarves (début août), est relatif à des éclosions beaucoup plus tardives, mais également non produites sur le site.

La présence, très sporadique à Gravelines, de larves de Palaemonidés n'est pas notée en 1984.

Espèces d'intérêt non commercial

Parmi les 13 espèces de ce groupe figurant dans la liste faunistique du site seules deux sont observées régulièrement chaque année dans les prélèvements avec des effectifs non négligeables : *Philocheras trispinosus* de la famille des crangonidés et *Hippolyte prideauxiana* de la famille des hippolytidés. Les effectifs maximums obtenus cette année se situent plutôt parmi les plus faibles avec respectivement 4,6 et 1,1 larve par 10 m³ (p.107 et 105), les plus forts étant respectivement de 25 et 9 par 10 m³ en 1978. Pour l'espèce *Philocheras trispinosus* la faiblesse des densités 1984 peut s'expliquer par un manque de données en septembre, le pic d'abondance se situant souvent au cours de ce mois (en 1978, 1982 et 1983).

Seules deux autres espèces sont observées cette année : *Eualus pusiolus* (hippolytidé) présent de façon assez régulière chaque année mais peu abondant et *Crangon allmani* plus sporadique (p.105).

Décapodes reptantia macroures

L'abondance des larves d'*Upogebia sp.* et de l'espèce de Thalassinidé non identifiée (p.108) est faible cette année avec respectivement 14

et 2 larves par 10 m³ dans les prélèvements d'août ; le stade postlarve n'est pas représenté.

Aucune larve d'*Axius stirhynchus* n'a été récoltée cette année.

Décapodes reptantia anomoures

. Galathéidés

La famille des galathéidés représentée cette année par les deux espèces les plus régulièrement récoltées *Galathea intermedia* et *G. squamifera* (p.109) montre toujours des densités larvaires faibles à Gravelines (inférieures à 5 par 10 m³) ; aucune glaucothoé n'a été observée.

. Porcellanidés

Les larves de porcellanidés sont en revanche généralement abondantes dans les prélèvements d'été et l'effectif maximum de 27 larves par 10 m³ observé début août 1984 (p.109) se situe parmi les plus faibles ; cet effectif est relevé au point 0, les densités relevées au point 2 à cette date étant beaucoup plus faibles alors qu'on y rencontre habituellement les effectifs les plus élevés.

Les glaucothoés sont également plus abondantes au point 0 qu'au point 2 contrairement aux années précédentes (p.110).

. Paguridés

C'est toujours l'espèce *Pagurus bernhardus* qui représente la presque totalité des récoltes de larves de paguridés à Gravelines ; la densité la plus forte (env. 10 par 10 m³) est observée dans les prélèvements du 20 mars (p.111) mais il est probable que le pic d'éclosion se soit produit plus tôt puisque ces prélèvements comportent presque 50 % de stades 2, 3 et 4.

Les densités de larves de *Anapagurus hyndmanni* (p.112) et *Diogenes pugilator* (p.110) ne dépassent généralement pas 1 par 10 m³, exception faite des maximums de l'ordre de 3 par 10 m³ notés en 1979 pour la première et en 1983 pour la seconde.

Les larves de *P. cuanensis* et *P. prideauxi* sporadiquement présentes sur le site, n'ont pas été trouvées cette année.

Décapodes reptantia brachyoures

Espèces d'intérêt commercial

. *Macropipus puber* L., l'étrille

L'abondance des zoés d'étrille notée en 1978 au point 2 (224 par 10 m³ en août) n'a toujours pas été observée depuis 1979 ; comme on l'a vu précédemment, cette abondance était due à des stades 2, 3 et 4 éclos probablement dans des secteurs voisins ou plus éloignés. Les densités maximales de zoés au stade 1, comprises entre 0,5 et 22 par 10 m³, constituent depuis 1979 l'essentiel des récoltes.

En 1984, les premières zoés ont été récoltées dès fin avril (fig. 10). Cependant la densité maximale (4,2 par 10 m³) correspondant à des zoés au stade 1, n'est observée que le 2 octobre (fig. 11) ; bien qu'il soit possible que le pic réel d'abondance des stades 1 ait eu lieu en août ou septembre (pas de résultat entre le 4 août et le 2 octobre) le maximum d'éclosion semble plus tardif que les autres années (situé entre fin juin et début août depuis 1978).

Les éclosions du secteur semblent se produire essentiellement aux environs du point 0 ; en effet depuis 1982 le point 0 est étudié et l'on y trouve tous les ans les plus fortes densités de zoés au stade 1.

Les mégalopes d'étrille, toujours mal échantillonnées n'ont pas été observées dans les prélèvements 1984, sans doute en raison des faibles volumes d'eau filtrés.

Les larves (zoés et mégalopes) de tourteau (*Cancer pagurus*) sont présentes de façon très sporadique dans les prélèvements de Gravelines ; cette année une zoé a été trouvée le 6 juillet au point 2 (p. 121).

Espèces d'intérêt non commercial

Parmi ces espèces, certaines peuvent avoir, de par leur abondance dans un secteur, un intérêt trophique non négligeable ; ce sont à Gravelines le crabe vert (*Carcinus maenas*) et les espèces du genre *Macropipus* (autres que l'étrille *M. puber*).

. *Carcinus maenas*, le crabe vert

On retrouve cette année (fig. 12) une densité maximale de zoés identique à celles obtenues en 1981 et 1982 (de l'ordre de 70 par 10 m³), le pic d'abondance de 1983 ayant atteint un chiffre inhabituel (373 zoés par 10 m³) :

Excepté ce fait, tout se passe comme en 1983 :

- le pic qui se produit en avril, est très précoce et il est presqu'exclusivement constitué par des zoés au premier stade (fig.12) ; jusqu'en 1980, avant tout réchauffement de l'eau par la centrale, les pics d'abondance de zoés se situaient entre fin mai et début juillet. Le réchauffement très sensible de l'eau aux environs du point 0 doit avoir pour conséquence la diminution de la période d'incubation des oeufs portés par les femelles se tenant dans cette zone ;

- on note une densité de zoés au stade 1 légèrement supérieure au point 0 qu'au point 2, les autres stades étant observés essentiellement au point 2 ;

- les variations saisonnières des mégalopes sont très proches de celles de 1983 avec un pic en juin de l'ordre de 20 par 10 m³ au point 0 (fig. 13).

. *Macropipus sp.* autres que *M. puber*.

Comparé aux densités de zoés assez importantes relevées au moment du pic d'abondance depuis 1980 (au minimum 134 par 10 m³) et notamment à celle observée en 1983 (460 par 10 m³) l'effectif maximal obtenu cette année (73 par 10 m³) est un peu faible.

Le gradient d'abondance positif côte-large noté précédemment semble toujours aussi net, les densités du point 2 étant très nettement supérieures à celles du point 0 (p. 119).

Très peu de mégalopes ont été pêchées cette année, densité maximale de 0,9 par 10 m3, (p. 119) ; leur abondance dans les échantillons est très variable d'une année à l'autre, les effectifs maximums observés depuis le début des études étant comprises entre 3 et 60 par 10 m^3.

Pour les autres espèces de reptantia brachyoures, peu abondantes, le lecteur se reportera aux tableaux (p. 113 à 122), où elles sont présentées selon l'ordre de la liste faunistique.

Notons l'absence régulière des zoés de deux espèces depuis 1982, à savoir *Inachus sp.* et *Pinnotheres pinnotheres*.

Dans l'ensemble, les effectifs maximums relevés en 1984 ne sont pas dans les plus forts observés depuis 1978 ; plusieurs espèces (*Hyas* sp., *Corystes cassivellaunus*, *Atelecyclus rotundatus*) présentaient en 1983 des maximums relativement importants comparés aux années précédentes, mais cette tendance ne s'est pas poursuivie en 1984.

Pour la plupart de ces espèces, le stade mégalope est absent dans nos prélèvements de 1984, ce qui peut s'expliquer par les faibles volumes d'eau filtrés ; avec de tels volumes d'eau le pourcentage de chance de capturer des stades peu abondants est en effet très réduit.

VERTEBRES

Poissons téléostéens

Poissons d'intérêt commercial à Gravelines

. Le merlan, *Merlangius merlangus* (L.)

Cette espèce démersale côtière marquant une préférence pour les fonds meubles à faible profondeur est très commune dans le secteur de Gravelines et fait l'objet d'une exploitation commerciale importante.

Comme l'année dernière, aucun oeuf de merlan n'a été pêché en 1984.

Les premières larves apparaissent au point côtier dès avril, tandis que le maximum (0,5 par 10 m^3) est observé début juin au point du large (p.129).

. La morue, *Gadus morhua* (L.)

Presqu'essentiellement benthique, la morue, qui se rencontre le plus souvent dans des eaux peu profondes (de 20 à 100 m), se reproduit entre autres dans le sud de la Mer du Nord ainsi qu'au milieu de la Manche orientale (ORAY , 1965 ; DICKSON et Coll., 1974) de décembre à mai suivant les régions.

En 1984, on a noté la présence de quelques oeufs de morue le 22 mars au point du large pour une température de 5°7C (p.128).

Aucune larve n'a été observée depuis le début des études.

. Le maquereau, *Scomber scombrus* (L.)

Espèce pélagique, le maquereau alimente régulièrement le site en oeufs et larves entre mai et juillet, à la fin de la migration printanière des géniteurs, vers les zones septentrionales à travers la Manche et le sud de la Mer du Nord.

Les densités d'oeufs présentent cependant des fluctuations beaucoup moins importantes que celles observées à propos du chinchard

(voir plus loin), autre espèce pélagique. En 1984, cependant, elles sont nettement supérieures (8 par 10 m³) à celles des années précédentes (entre 0,1 et 1,6 par 10 m³).

Les larves sont absentes en 1984.

Poissons plats

Les eaux côtières du secteur de Gravelines font l'objet d'une pêche importante de soles, plies, limandes et accessoirement barbues et turbots. D'autres espèces comme le flet ont un intérêt commercial moindre et seront traitées plus loin.

. La limande, *Limanda limanda* (L.)

Les effectifs d'oeufs de limande connaissent des fluctuations relativement importantes mais sont généralement de l'ordre de 0,5 par 10 m³; ils ont connu une baisse importante en 1980 et 1983. En 1984, en revanche, on note des densités "exceptionnelles" de 4 par 10 m³ (p.135). Compte tenu de la longueur de la période principale de ponte de cette espèce, cette observation, bien que ponctuelle, reflète un niveau général.

Rappelons que Gravelines ne semble pas constituer une zone privilégiée dans l'ensemble des zones de ponte constitué par la totalité de l'aire de répartition de l'espèce. Les oeufs sont généralement pêchés au large chez cette espèce dont les frayères se situent dans des zones de profondeur moyenne (20-40 m).

Il est tentant de rapprocher l'absence de larve dans nos prélèvements du faible niveau des captures de juvéniles car l'absence de prélèvement en mai ne suffit pas pour expliquer ce phénomène.

. La sole, *Solea vulgaris* (Quensel)

Une étude plus détaillée est faite pour la sole, espèce-cible à Gravelines en raison de sa haute valeur halieutique et de l'abondance de ses oeufs, larves et juvéniles sur le site.

La synthèse des connaissances actuellement disponibles sur la structure des populations et leur reproduction dans le secteur Manche-Mer du Nord fait apparaître que le site de Gravelines s'inscrit dans une zone de forte reproduction, à une trentaine de km seulement de l'épicentre présumé de la grande famille de frayères s'échelonnant le long du littoral Est du sud de la Mer du Nord (fig. 14).

Compte tenu des courants et de la durée moyenne de développement, les oeufs sont susceptibles de provenir pour la plupart de l'ensemble des points d'un trapèze d'une quarantaine de km de longueur, centré sur le site et qui épouse, vers le large, la limite des hauts fonds (fig. 15).

Par ailleurs, une bonne partie des oeufs provient de pontes locales sur les hauts fonds proches, situés légèrement vers le large, à quelques kms du littoral.

La particularité des années 1983 et 1984 est la grande abondance des oeufs par rapport aux années antérieures : 250 par 10 m³ en 1983, 100 par 10 m³ en 1984 (fig. 16 et 17). Le mouvement semble s'annoncer dès 1981 (tableau suivant) :

Années	Densités maximales par 10m³
1981	36
1982	60
1983	240
1984	100

La diminution observée en 1984, pourrait être l'annonce d'une régression si l'on veut voir dans ces densités une large oscillation pluriannuelle. Il convient cependant de savoir si ces fluctuations reflètent les évènements affectant l'ensemble des aires de ponte du secteur en vertu de variations pluriannuelles naturelles, ou au contraire seraient induites par la centrale. Cette dernière possibilité ne peut pas pour le moment être exclue compte tenu des données suivantes :

- proportion élevée d'oeufs au stade 1 (non embryonnés) âgés au maximum de 3 jours environ. En raison du balayage alternatif nord-sud du site par les courants de flot et de jusant, on peut penser qu'il s'agit essentiellement d'oeufs pondus sur le site au voisinage immédiat. La complexité de la courantologie locale ne permet pas de préciser davantage l'origine de ces éléments.

- abondances exceptionnelles coïncidant avec l'entrée en service de la centrale (1981).

- prédilection de la sole pour les zones réchauffées à la fin de l'hiver et gradient net vers le point 0.

- absence de décalage significatif des pontes, lorsque l'hiver est froid, contrairement à ce qui était classiquement observé.

Néanmoins, il convient d'être prudent encore dans cette interprétation : en effet, ces fortes abondances se produisent 2, 3 ou 4 ans après les fortes classes d'âge recrutées en 1979 et 1980 et la diminution notée en 1984 peut correspondre à la chute de recrutement observée en 1981. Par ailleurs, la proportion d'oeufs au stade 1, lors du maximum du 25 avril, est remarquablement constante entre les points 0 et 2 et entre des repliquats (tableau suivant) :

Point	Date / rep.	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1	-	77	41	61	-	-	-
	2	100	79	33	49	-	-	-
2	1	-	78	58	-	-	-	-
	2	-	76	53	-	100	-	-

Il est possible que les deux séries de causes conjuguent leurs effets et qu'un impact éventuel de la centrale soit amplifié par un accroissement naturel des effectifs. Les résultats de 1983 plaident en faveur de

l'effet de la centrale puisqu'à un hiver froid correspondant paradoxalement des pontes précoces avec forte proportion (82 %) de stade 1 et maximum au point 0.

Les densités de larves, en revanche, sont de l'ordre de grandeur habituel, nettement supérieures cependant à celles de 1983. L'abondance des larves, du reste, n'a jamais connu les fortes montées enregistrées au niveau des oeufs en 1982 et 1983. Leurs fluctuations, d'une manière générale, ainsi que les décalages dans les pics d'année en année, ne sont pas parallèles à ceux des oeufs. Cette discordance ne doit pas surprendre, étant donné que le niveau de recrutement des larves est principalement déterminé par les abondances d'oeufs survivants à éclosion, et dépend par conséquent de l'abondance des pontes en fin de saison, lorsque cette survie est meilleure. Par ailleurs, l'apport de larves par les courants contribue aux courbes d'abondance enregistrées. Il se trouve ainsi que les abondances exceptionnelles d'oeufs de 1982 à 1984 ne se répercutent pas sur les densités de larves qui se trouvent même en 1983, être parmi les plus faibles enregistrées depuis 1975.

D'une manière générale, des pontes précoces entraînent souvent un mauvais recrutement de larves par l'effet conjugué d'une mauvaise survie des oeufs et d'une mauvaise alimentation des larves en début de saison, lorsque les températures et les abondances planctoniques sont encore relativement faibles.

En tout état de cause, les quantités d'oeufs éventuellement induites par la centrale viennent se diluer sur l'ensemble de la frayère et le recrutement des larves reflète, quant à lui, les fluctuations naturelles. Ainsi, à priori, les températures clémentes de l'hiver 1983-1984 sont susceptibles d'entraîner une ponte précoce et un mauvais recrutement, ce qui apparaît dans les résultats au niveau des juvéniles (voir plus loin). Les résultats de 1983, année à hiver précédant froid, redeviennent concordants si l'on admet que le fort pic de ponte très précoce malgré l'hiver froid, est à imputer à la centrale. Ainsi le fort recrutement de juvéniles en automne s'accorde avec l'hypothèse d'une ponte tardive à l'échelle de l'ensemble de la frayère.

Poissons d'intérêt commercial réduit ou nul à Gravelines

Parmi les espèces suivantes, certaines ne font pas actuellement l'objet d'une exploitation commerciale à Gravelines, soit en raison de leur faible abondance malgré leur qualité (hareng, sardine, sole perdrix), soit en raison d'une qualité jugée moindre ou d'une exploitation difficile (sprat, anchois, tacaud, chinchard, lançons, petite vive, solenette) ; elles représentent cependant une potentialité halieutique puisqu'elles sont exploitées dans d'autres secteurs. D'autres espèces, en revanche, n'ont aucun intérêt commercial (motelles, gobiidés, callionymidés).

. La sardine, *Sardina pilchardus* (Walbaum)

Les oeufs et larves de sardine sont généralement sporadiques dans le plancton de Gravelines, en raison de la localisation des aires de nutrition-frai dans la partie médiane de la Manche et du sud de la Mer du Nord.

Alors qu'en 1982 et 1983, aucun oeuf n'a été récolté, en 1984, les oeufs de sardine apparaissent dès juin jusqu'au début août (p.123). Ils sont essentiellement constitués par des stades âgés et récoltés uniquement au point du large pour des températures comprises entre 12 et 18°C.

Alors que les maxima des autres années variaient entre 0,1 et 0,7 oeuf par 10 m^3, une densité de 1,2 par 10 m^3 a été rencontrée en 1984, mais reste très négligeable par rapport aux densités d'oeufs qui vont de plusieurs dizaines à plusieurs centaines par 10 m^3 sur les zones de frai importantes (ARBAULT et LACROIX, 1972).

Aucune larve n'a été identifiée, mais il est à remarquer que les larves regroupées sous le vocable "jeunes clupéidés" et rencontrées en juillet et août peuvent correspondre à des larves de sardine.

. Le sprat, *Sprattus sprattus* (L.)

En Manche et Mer du Nord, la reproduction de ce petit poisson pélagique peut débuter très tôt, en janvier-février et s'achève généralement au début de l'été.

Comme pour la plupart des années précédentes (sauf pour 1981 et 1983), le pic de densité d'oeufs se produit dans un intervalle de temps d'un mois (de mi-mai à mi-juin) et pour des températures comprises entre (12-14°C). Les oeufs déjà abondants dès mars, atteignent leur maximum début juin (fig. 18) pour des températures de l'ordre de 12,2°C. La reproduction s'achève en juillet (15,5°C).

Le traditionnel gradient d'abondance positif côte-large est encore observé cette année et les densités d'oeufs (de 40 à 200 par 10 m³) entrent dans les moyennes habituellement trouvées.

Les larves, presque absentes en 1983, rencontrées dans nos échantillons de mai à juin, ont leur pic d'abondance en juin avec 36 par 10 m³ au point côtier (fig. 19).

. L'anchois, *Engraulis encrasicolus* (L.)

Les peuplements de Mer du Nord constituent pour cette petite espèce côtière les vestiges d'une ancienne extension nordique secondairement détachée de son lien avec les populations du golfe de Gascogne et l'espèce est sporadique en Manche. Les individus présents le long du littoral Est du sud de la Mer du Nord sont considérés comme issus de l'aire relictuelle du Zuydersee après fermeture de ce dernier.

Les oeufs d'anchois ont toujours été relativement abondants à Gravelines, presque autant que ceux du sprat avec cependant une période d'abondance plus restreinte. Contrairement au sprat dont les effectifs sont relativement stables, les densités d'oeufs d'anchois subissent des fluctuations importantes : après une période d'abondance (1975 à 1978), on observe deux années très pauvres (0,4 oeufs/10 m³ en 1979 et 0,6 en 1980) après lesquelles on note une remontée des effectifs. En 1984, ils retrouvent leur niveau antérieur. Un phénomène analogue, moins marqué se produisant pour le sprat et coïncidant avec l'entrée en activité de la centrale, il serait tentant d'y voir un effet attracteur du rejet sur ces espèces pélagiques mais ceci reste néanmoins à démontrer.

. Le tacaud, *Trisopterus luscus* (L.)

Très commune en Manche, cette espèce côtière de fonds rocheux se reproduit principalement au-dessus des fonds d'une soixantaine de mètres.

Quelques oeufs ont été récoltés au point côtier en mars (p.129).

Les larves, présentes uniquement au point du large et début juin, ont des densités nettement inférieures (0,5 par 10 m³) à celles relevées en 1982 (2 par 10 m³) et 1983 (1,5 par 10 m³).

. Les motelles ou loches, *Onos sp.* (L.)

L'ancien genre "*Onos*" regroupe un certain nombre d'espèces côtières (cinq sont rencontrés en Manche et dans le sud de la Mer du Nord) qui fréquentent des substrats rocheux ou sableux à des profondeurs variant suivant les espèces.

En 1984, les oeufs sont rencontrés de mars à août et présentent leur pic d'abondance comme à l'accoutumée en avril au point côtier, mais à l'inverse des années précédentes, leurs effectifs sont relativement faibles (maximum 7,6 par 10 m³ contre 15 à 50 par 10 m³).

Les larves récoltées en juillet et août au point du large (p.130) fréquentent très irrégulièrement le secteur de Gravelines.

. Le chinchard, *Trachurus trachurus* (L.)

La présence d'oeufs de chinchard dans le secteur côtier de Gravelines est très fluctuante d'année en année et liée à la quantité de géniteurs en cours de migration vers l'épicentre de la frayère située dans le sud de la Mer du Nord. Les densités présentent ainsi d'énormes fluctuations, passant de quelques oeufs par 10 m³ de 1975 à 1977 à plus de 400 en 1982.

Depuis, les densités chutent notablement et en 1984, elles sont les plus faibles enregistrées.

En revanche, les densités de larves atteignent des valeurs exceptionnelles en juillet (33 par 10 m³ alors que la plus forte valeur notée précédemment était de 4 par 10 m³).

Ces importantes fluctuations sont plutôt à relier à des facteurs à grande échelle et au schéma général des migrations de grande amplitude de l'espèce.

Contrairement à nombre d'espèces présentes à Gravelines telles le sprat, l'anchois ou les poissons plats dont les peuplements sont le fait de populations locales, le chinchard (comme le maquereau ou la sardine), se manifeste à Gravelines de manière beaucoup plus aléatoire.

. Ammodytidés

Parmi les ammodytidés, les espèces les plus communes sont l'équille et le lançon qui vivent dans des eaux relativement peu profondes jusqu'à l'isobathe de 40 m sur des fonds de sables et de graviers fins.

Des effectifs de larves encore jamais rencontrés depuis le début des études sont récoltés au point côtier avec des valeurs de 40 par 10 m³ (p. 131).

. La petite vive, *Trachinus vipera* (L.)

La petite vive est un poisson côtier vivant à des faibles profondeurs sur des fonds sableux dans lesquels elle s'enfouit. Elle abonde sur les fonds à crevettes qui constituent sa nourriture principale. Les oeufs sont rencontrés dans les prélèvements de juin à août et surtout au point du large (p.131).

Faibles de 1975 à 1980 (0,1 à 0,9 oeuf par 10 m³), les abondances des oeufs sont en légère progression pour atteindre cette année 4,1 par 10 m³ (3,2 par 10 m³ en 1983).

Aucune larve n'a été récoltée dans nos prélèvements.

. Gobiidés

Cette vaste famille comprend des espèces de petite taille souvent côtière et, sauf exception, peu grégaires et vivant en association étroite avec le fond.

Les larves présentes dans de nombreux prélèvements, sont plus nombreuses au point côtier qu'à celui du large (p.133) et ont des densités maximales de 11 à 18 par 10 m³.

. Callionymidés

Ces poissons benthiques, à intérêt économique variable suivant les régions, ont un rôle trophique important pour les poissons prédateurs démersaux.

En 1984, les oeufs uniquement récoltés au point du large (p.133) présentent des effectifs nettement supérieurs à ceux observés depuis 1975 (9,5 par 10 m³ contre 0,3 à 6,8 par 10 m³).

En revanche, les larves également plus abondantes vers le large, ont des effectifs moyens (2,9 par 10 m³) comparativement aux autres années (de 1 à 5 par 10 m³).

. Cottidés

Espèces plutôt nordiques les cottidés vivent dans des eaux côtières, à de faibles profondeurs (4 à 60 m) sur des fonds rocheux ou sableux. Euryhalins, on les rencontre même en estuaire.

Seules les larves sont le témoin du frai, les oeufs étant benthiques. Quelques larves ont été récoltés en mars et juin (p.134).

Poissons plats

. Le flet, *Platichthys flesus*

Les effectifs d'oeufs de flet fluctuent notablement d'année en année. Un minimum de 0,07 par 10 m³ a été observé en 1977 ; 1983, se rapproche de 1979 avec un maximum de 11 par 10 m³. De même, que pour la limande, le site ne constitue probablement qu'une partie peu importante de l'aire totale de ponte. Celle-ci a lieu en principe davantage au large que pour la limande.

En revanche, les densités de larves, également fluctuantes, semblent depuis 1982 évoluer autour de densités nettement supérieures à celles observées au cours des années antérieures (de 0,06 à 11,2 par 10 m³).

L'année 1984 fait apparaître, de surcroît, des densités exceptionnelles (33 par 10 m³ ; p.136).

. La sole perdrix, *Microchirus variegatus*

Absentes en 1983, les oeufs de cette espèce réapparaissent en 1984 (p.139), leur présence a toujours été relativement sporadique depuis 1975.

Les effectifs, toujours faibles, présentent cependant des fluctuations (de 0,29 en 1984 à 1,9 en 1979). L'absence de larves est fréquente (il n'en a été récolté qu'en 1976 et 1980).

. La petite sole jaune, *Buglossidium luteum*

Cette espèce pour laquelle le secteur est considéré comme une aire relictuelle, est rencontrée régulièrement. Ses effectifs en 1984 (p.138) sont de l'ordre de ceux habituellement enregistrés si l'on exclut l'année 1977 (11 par 10 m³). Les fluctuations sont cependant importantes (0,04 en 1980 à 1,7 en 1982).

L'absence de larves en 1984 peut être considérée comme l'effet également de fluctuations naturelles ; on l'observe au cours de six années sur dix.

ANALYSE DES REPLIQUATS

Les résultats des repliquats font l'objet d'un examen particulier. Ils sont destinés à appréhender grossièrement la variabilité intra-point due aux phénomènes de microrépartition liés à l'écologie ainsi que les phénomènes liés plus strictement à l'échantillonneur ; celle-ci permettra de pondérer la variabilité inter-point (variation spatiale) et de pouvoir déterminer l'intervalle de confiance des variations saisonnières (inter-campagnes).

L'exploitation de ces données nécessite, compte tenu des contraintes techniques (nombre minimal de repliquats égal à 2, dynamique des espèces qui limite le nombre de campagnes productives par an etc...), la mise en oeuvre d'analyses statistiques dont les conclusions ne peuvent être accessibles qu'à moyen terme.

Nous nous limiterons donc, dans le cadre de ce rapport, à la fourniture des premiers résultats.

Ceux-ci concernent :

- la comparaison des variances inter-repliquats (intra-points, intra-campagnes) et les variances inter-campagnes (p. 141-146) ; celle-ci montre avant toute normalisation des données, que la variance inter-campagnes est généralement supérieure à la variance entre repliquats. Cette analyse devra être affinée (normalisation des données par tranformation ou autres tests).

- l'établissement de la relation moyenne, variance qui d'une part fournira une première indication sur la dispersion des valeurs, et d'autre part, permettra de choisir la transformation à appliquer aux données pour les normaliser (variance constante, indépendante de la moyenne).

Ce dernier volet est développé ci-dessous :

Relation moyenne-variance

La distribution des valeurs ne suit pas obligatoirement une loi normale ; on observe dans beaucoup de cas que la variance est liée à la

moyenne, en l'occurence dans le cas traité, qu'elle augmente avec elle c'est à dire que la variabilité spatio-temporelle (1) augmente avec la densité. Biologiquement cela s'explique par une répartition des oeufs de poissons plus uniforme lorsque les densités sont faibles et que les oeufs sont brassés par les courants, qu'en pleine saison lorsque les pontes ont lieu sur le site et que leur répartition est dictée par celle des géniteurs.

Compte tenu d'un nombre relativement faible de couples de valeurs pour une même espèce, nous avons cumulé les résultats de la plupart des espèces en distinguant cependant deux grands groupes :

. holoplancton (plancton permanent),
. méroplancton (oeufs et/ou larves d'espèces non planctoniques).

Les relations moyennes variance y = a x+b obtenus par régression linéaire sont les suivants : (y = variance - x = moyenne).

Groupe	Moyenne et variance non transformées	Relation entre log (moyenne x 10) et log (variance x10000
Holoplancton	a = 21.36 b = 218.30 r = 0.82 r^2 = 0.67	a = 1.79 b = 0.78 r = 0.73 r^2 = 0.54
Méroplancton	a = 8.93 b = 40.98 r = 0.68 r^2 = 0.47	a = 1.51 b = 1.21 r = 0.73 r^2 = 0.53

Les coefficients de corrélation r^2 indiquent clairement une relation entre la moyenne et la variance, représentée en figure 20.

On voit également que l'accroissement de la variance avec la moyenne est plus élevé pour l'holoplancton que pour le méroplancton, indiquant une plus grande dispersion.

---

(1) La variabilité entre repliquats successifs est due - les paramètres d'échantillonnage étant constants - à la microrépartition - la pêche au même point à deux instants différents - étant équivalente - compte tenu des courants - à la pêche simultanée en deux points voisins.

Enfin, la variance est nettement inférieure au carré de la moyenne et généralement comprise entre la moyenne m et m^2, ce qui indique une légère sur-dispersion.

Il est intéressant de constater que le phénomène est vérifié aussi bien pour l'holoplancton que pour le méroplancton, alors qu'il est classiquement admis que le premier est davantage susceptible de former des essains que le second.

Notre observation s'explique certainement par le fait que le filet "Bongo" échantillonné des organismes holoplanctoniques de grande taille.

L'exploitation de ces résultats reste à achever ; il apparaît cependant déjà que la diminution du volume filtré consécutive à l'abandon des paliers ne semble pas avoir une grande incidence sur l'estimation des effectifs et que la répartition des planctontes est assez homogène, ce qui permet d'attribuer aux résultats, mêmes géographiquement ponctuels, une bonne représentativité.

IIème PARTIE

BIOLOGIE DE LA MACROFAUNE HALIEUTIQUE

INTRODUCTION

L'inventaire des ressources halieutiques du secteur de Gravelines, réalisé au cours de l'étude de Projet, a permis de mettre en évidence la part importante que représentent poissons plats, gadidés et crevette grise dans les captures et de confirmer le rôle de cette région comme nourricerie de poissons plats.

Pour l'étude de Surveillance, il est apparu préférable de mettre l'accent sur l'estimation quantitative des juvéniles de poissons et ceci pour deux raisons :

biologique : les juvéniles de poissons, en particulier ceux de poissons plats, devant passer les deux ou trois premières années de leur vie dans les eaux côtières, seront probablement plus sensibles à l'influence de la tache thermique que les adultes doués d'une plus grande mobilité;

halieutique : cette nourricerie est à la base du recrutement sur des zones de pêche situées plus au large; l'influence positive, nulle ou négative que pourra avoir l'échauffement des eaux sur les juvéniles se répercutera donc au niveau de la pêche.

Associée à ces observations sur les poissons, une étude quantitative de la crevette grise est également assurée.

I. - METHODOLOGIE

En 1984, les prélèvements ont été effectués à la fin du printemps et au début de l'automne. La périodicité des campagnes d'échantillonnage est conservée depuis 1979, les conditions hydrobiologiques actuelles ne subissant pas de modifications importantes, l'exécution des cinq campagnes annuelles telles qu'elles avaient été établies lors de l'étude de projet de site de 1977 n'est pas nécessaire.

La stratégie d'échantillonnage adoptée lors de l'étude de projet n'a pas été modifiée. Les prélèvements se font sous deux formes complémentaires : prélèvements à bord du chalutier "Saint Eloi" et prélèvements à pied le long du littoral.

Prélèvements à bord d'un chalutier

Les chalutages d'une durée de 15 minutes (vitesse de traîne : 3 à 4 noeuds) sont parallèles à la côte et répartis sur un secteur limité à l'est par le nouvel avant-port de Dunkerque, à l'ouest par Calais et vers le large par le chenal d'accés au port de Dunkerque. L'engin de pêche utilisé est un chalut-perche de 3 m dont le maillage est de 20 mm (maille étirée) (CP3) (annexe 4).

Prélèvements à pied

La trame de chalutage est complétée à la côte par des prélèvements à pied au push-net de Riley (MC). Les prélèvements sont effectués au cours du cycle de marée, parallèlement à la côte, sur une distance de 100 m et à une vitesse de 1 à 1,5 noeuds (annexe 4).

Les observations concernent trois radiales :

+ une radiale au droit de la centrale, subdivisée en deux zones situées de part et d'autre du canal de rejet;
+ une radiale située au droit de Oyes-Plage;
+ une radiale située au droit des Hemmes de Marck.

Chronologie des campagnes

Les premières observations sur le terrain pour l'année 1984 ont été réalisées entre le 29 juin et le 4 juillet :

- 29 juin : prélèvements à pied à l'est du canal de rejet (5 traits)
- 30 juin : prélèvements à pied à l'ouest du canal de rejet (10 traits)
- 1 juillet : prélèvements à pied à Oyes-Plage (10 traits)
- 2 juillet : prélèvements à pied aux Hemmes de Marck (9 traits)
- 3-4 juillet : échantillonnage de la zone subtidale avec un chalut-perche 3 m (16 traits).

La campagne d'automne a débuté le 27 septembre pour s'achever le 1er octobre :

- 27 septembre : prélèvements à pied à l'ouest du canal de rejet (10 traits)
- 28 septembre : prélèvements à pied à Oyes-Plage (10 traits)
- 29 septembre : échantillonnage de la zone subtidale avec un chalut-perche 3 m (20 traits)
- 30 septembre : prélèvements à pied au Hemmes de Marck (9 traits)
- 1 octobre : prélèvements à pied à l'est du canal de rejet (5 traits)

Les positions de ces prélèvements sont présentés en annexe 4.

Expression des résultats

Pour chaque trait de chalut, toutes les espèces de poissons, céphalopodes et crustacés ont été déterminées et ont donné lieu aux opérations suivantes :

- dénombrement des individus pour toutes les espèces rencontrées, soit sur l'ensemble des captures (poissons), soit à partir d'un échantillon (crevette grise).

- mensurations pour les espèces principales, soit sur l'ensemble des captures, soit sur un échantillon.

- pesées globales pour chaque espèce.

- pesées individuelles après détermination du sexe pour les principales espèces, en vue de l'établissement ultérieur de relations taille-poids.

- des prélèvements d'otolithes ont été effectués pour la détermination de l'âge des poissons plats (plie, sole, limande).

Un bref rappel de la structure de ces pièces et de la terminologie que nous utiliserons dans les résultats pour la notion d'âge paraît souhaitable.

Les otolithes sont des pièces calcaires faisant partie de l'oreille interne des téléostéens. Elles participent au maintien du tonus musculaire et à la réception des stimuli externes (LOWESTEIN, 1957).

Le centre de l'otolithe est opaque, des dépôts se forment autour de ce noyau dès les premiers mois de la vie du poisson et jusqu'à la fin de l'automne ou le début de l'hiver. Des matériaux hyalins se déposent alors pendant toute la période hivernale et jusqu'au début du printemps (WILLIAMS et al.,1973).

Les dépôts alternent suivant le rythme des saisons et la croissance du poisson. Les zones opaques correspondent aux périodes estivales à croissance rapide et les zones hyalines aux ralentissements hivernaux.

Entre la naissance et le premier ralentissement de croissance, le poisson appartient au groupe 0. A partir de la reprise de croissance rapide, le poisson entre dans le groupe 1. A l'occasion de chaque nouvelle saison hivernale, il passe dans le groupe supérieur.

Pour l'exploitation des données,les deux types suivants d'analyses ont été retenus.

Calcul des densités par trait

Ce type de traitement des données permet une visualisation de la répartition et de l'abondance des différentes espèces sur le secteur d'étude.

Pour chaque espèce rencontrée dans un chalutage et pour chacun des groupes d'âge lorsque ceux-ci ont pu être déterminés, une densité en nombre d'individus pour 1000 m^2 est calculée.

Les densités par trait obtenues, pour chaque espèce, au cours des campagnes sont répertoriées dans l'annexe 4 .

Calcul de densités moyennes par zone

Les densités par trait, en raison de la variabilité des valeurs, ne fournissent pas des indices d'abondance permettant de comparer sur le plan quantitatif les différentes campagnes ou les différentes années entre elles.

Pour résoudre ce problème de comparaison mais également pour différencier les secteurs soumis à l'influence de la tache thermique due au rejet de la centrale, nous avons eu recours au découpage de l'aire de prospection en plusieurs zones. Trois zones ont été retenues en tenant compte à la fois de la tache thermique et de l'écologie des juvéniles de poissons plats dont les répartitions spatiales sont en relation avec la bathymètrie (annexe 6).

La surface de chaque zone a été estimée par planimétrie.

La méthode de calcul à laquelle nous avons recouru est employée en échantillonnage stratifié et consiste en particulier à estimer les paramètres suivants pour chaque zone :

* *Densité moyenne par 1000 m²*

$$d = \frac{\Sigma P_i \cdot 1000}{\Sigma s_i}$$

P_i = nombre d'individus observés dans chaque trait
s_i = surface balayée par chaque trait (m^2) -

* *Nombre d'individus présents sur la zone :*

$$n = \frac{S \cdot \Sigma P_i}{\Sigma s_i}$$

S = surface de la zone (m^2)

* *Variance sur l'estimation du nombre d'individus :*

$$V(n) = \frac{S^2 \cdot x \cdot V(\bar{p})}{(\Sigma s_i)^2}$$

x = nombre de traits effectués sur la zone
$v(\bar{p})$ = variance de la prise moyenne par trait

* *Indice de précision*

$$i = \frac{\sqrt{V(n)}}{n} \quad ; \text{ exprimé en } \%$$

Les traits retenus pour chacune des zones sont délimités sur les figures des chalutages de chaque campagne (annexe 4).

Pour les prélèvements à pied, les mêmes types de calcul sont effectués en assimilant chaque radiale à une zone de prospection, ce qui permet d'avoir une densité moyenne par radiale (nombre d'individus par 1000 m^2). Pour les poissons, cette densité moyenne est calculée sur l'ensemble des prélèvements, et pour la crevette grise, uniquement sur les prélèvements faits entre la mi-marée et la basse mer.

Calcul des densités moyennes et production sur l'ensemble du secteur d'étude

Comme indice de la production d'ensemble des différentes zones nous avons utilisé les formules suivantes :

* *Densité moyenne par 1000 m²*

$$d = \frac{n_j \cdot 1000}{S_j}$$

n_j = nombre d'individus estimés pour la zone j
S_j = surface de la zone (m^2)

* *Nombre d'individus présents sur l'ensemble du secteur d'étude*

$$N = \Sigma\, n_j$$

* *Variance sur l'estimation du nombre d'individus :*

$$V(N) = \Sigma\, V(n)_j$$

$V(n)_j$ = variance sur l'estimation du nombre d'individus présents sur la zone j.

* *Indice de précision :*

$$I = \frac{\sqrt{V(N)}}{N} \quad ; \text{ exprimé en } \%$$

Les densités et les estimations de production obtenues par ces méthodes de calcul ne doivent pas être considérées comme des valeurs absolues mais plutôt comme des indices d'abondance.

II. - RESULTATS

A.- POISSONS

1.- Poissons plats

L'étude de surveillance est principalement orientée vers les espèces de poissons plats les mieux représentées sur le site en particulier sous leurs formes juvéniles. Ce sont la plie (*Pleuronectes platessa*), la sole (*Solea vulgaris*) et la limande (*Limanda limanda*).

Hormis celles-ci, trois autres espèces de plats sont présentes sur le site, mais leurs effectifs demeurent très réduits. Il s'agit de la barbue (*Scophthalmus rhombus*), du turbot (*Psetta maxima*) et du flet (*Platichthys flesus*).

Les juvéniles du groupe 0 de flet ne se rencontrent que très occasionnellement sur le site; quelques individus ont cependant été capturés à l'est du secteur d'étude au cours des deux campagnes. Les prises sont composées essentiellement de juvéniles du groupe 1 et d'adultes. Les densités les plus élevées sont observées au printemps, époque où la répartition de cette espèce sur le secteur est relativement homogène (annexe6).

Les juvéniles du groupe 0 de barbue et de turbot sont présents uniquement dans les captures provenant des prélèvements à pied. Les densités sont toujours faibles.

La PLIE

Cette espèce se reproduit en période hivernale, de décembre à mars, sur des frayères situées au milieu de la Manche. Les juvéniles nés de ces pontes passent au moins leur premier été dans les eaux turbides des zones de nourriceries.

Les migrations saisonnières de la plie sont comparables à celles de la sole et de la limande : d'une part des migrations printanières vers la côte liées à la nutrition, d'autre part des migrations automnales en direction du large, liées à la baisse des températures côtières pour les jeunes individus

et à la reproduction pour les plus âgés.

Groupe 0

Les juvéniles du groupe se cantonnent dans des eaux dépassant très rarement quelques mètres. Les poissons montent et descendent de façon synchrone avec le flot et le jusant en utilisant les courants de marée comme moyen de transport. Ils peuvent ainsi effectuer des déplacements pouvant atteindre plusieurs kilomètres (KUIPERS, 1973 ; HARDEN-JONES, 1980). Pendant ces migrations, les jeunes plies se nourrissent d'invertébrés benthiques vivant dans le sable (GIBSON, 1980).

En raison d'une part de la répartition bathymétrique très marquée de cette espèce, la taille des individus augmentant avec la sonde, et d'autre part de la période de reproduction, les plus fortes densités du groupe 0 sont habituellement observées dans les prélèvements du début de l'été. Ce phénomène est à nouveau mis en évidence en 1984, les juvéniles se répartissant selon un fort gradient croissant d'est en ouest au niveau de la zone intertidale. En revanche, ce gradient est moins marqué et tend même à s'inverser au niveau de la zone subtidale (annexe 5).

En automne, les juvéniles se répartissent sur l'ensemble du secteur d'étude sans que l'on observe une diminution d'abondance sur la zone intertidale au profit de la zone subtidale. En effet, l'arrivée des juvéniles se poursuit à l'automne tandis que les individus arrivés plus précocement au cours de l'été colonisent peu à peu les secteurs plus profonds situés plus au large.

La part que représente ce groupe d'âge dans les captures est de ce fait assez voisine au cours des deux campagnes : 57% en juillet - 52% en automne (fig.1). Les densités moyennes sur la zone subtidale sont respectivement, pour ces mêmes périodes, de 1,01 et 1,94 individus/1000 m^2; ce qui correspond à un prérecrutement environ dix fois plus faible que celui observé en 1983, année que l'on peut qualifier d'exceptionnelle. L'abondance de la classe d'âge 1984 se situe dans la moyenne des valeurs de la série d'observations amorcée en 1977(tabl.2).

Groupe 1

Ces individus, de taille modale déjà assez élevée (15 cm) se répartissent de façon homogène sur la zone subtidale, entre les sondes 0 et 10 mètres.

		JUILLET								SEPTEMBRE							
		1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
PLIE 0	EST CENTRALE	-	-	5,00	2,67	9,33	53,33	2,67	1,33	-	-	6,67	2,67	1,63	1,33	0	0
	OUEST CENTRALE	0,51	0	3,51	9,33	50,67	10,00	2,67	2,00	3,33	2,05	14,81	24,00	20,67	16,67	15,33	23,30
	OYES	7,78	6,67	32,38	27,62	184,67	45,33	18,00	46,00	15,24	0	1,48	45,33	26,67	22,00	69,33	41,30
	HEMMES DE MARCK	40,00	6,00	60,83	65,33	160,74	21,84	347,41	107,00	11,90	0	6,67	65,64	73,83	14,07	120,00	92,60
PLIE 1	EST CENTRALE	-	-	0	0	0	0	0	1,33	-	-	0	0	0	0	0	0
	OUEST CENTRALE	0,51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	OYES	0,56	0,61	0	1,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HEMMES DE MARCK	0	2,00	0	0,67	0	0	0	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0
SOLE 0	EST CENTRALE	-	-	1,67	0	0	2,67	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0
	OUEST CENTRALE	0,51	0	4,91	0	8,00	1,33	5,33	0	0	0	8,89	1,33	0,67	0,67	0,67	0
	OYES	0	0,61	40,00	0	0,67	3,33	10,67	0	0,95	0	5,18	0	0	0	0	0,67
	HEMMES DE MARCK	3,33	0,67	86,67	0,44	5,19	0,75	189,63	0	2,38	0	445,33	2,73	0	0	0	6,67
SOLE 1	EST CENTRALE	-	-	0	1,33	0	1,33	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0
	OUEST CENTRALE	0	0	0	0	8,33	1,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	OYES	0	0	0	0,95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HEMMES DE MARCK	0	0	0	0,69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LIMANDE 0	EST CENTRALE	-	-	0	0	0	6,67	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0
	OUEST CENTRALE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	OYES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HEMMES DE MARCK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LIMANDE 1	EST CENTRALE	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0
	OUEST CENTRALE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	OYES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HEMMES DE MARCK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabl. 1 .- GRAVELINES : densités sur les radiales de la zone intertidale de 1977 à 1984.

	JUILLET								SEPTEMBRE							
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
PLIE *GROUPE 0*	1,17 (53 %)	0,53 (41 %)	0,24 (45 %)	0,34 (59 %)	2,92 (54 %)	0,39 (86 %)	4,21 (45 %)	1,01 (62 %)	0,74 (47 %)	1,84 (37 %)	3,01 (68 %)	0,43 (53 %)	4,74 (31 %)	1,43 (36 %)	10,81 (29 %)	1,94 (32 %)
PLIE *GROUPE 1*	2,57 (37 %)	0,92 (49 %)	1,25 (47 %)	4,16 (45 %)	0,36 (31 %)	1,46 (36 %)	1,24 (20 %)	2,35 (45 %)	0,88 (14 %)	0,68 (34 %)	0,41 (39 %)	1,02 (26 %)	0,25 (62 %)	0,40 (29 %)	0,46 (27 %)	1,67 (65 %)
SOLE *GROUPE 0*	0,01 (100%)	0,01 (100%)	- -	2,34 (46 %)	0,25 (46 %)	1,07 (92 %)	0,29 (59 %)	0,01 (100%)	1,71 (22 %)	3,72 (30 %)	19,97 (60 %)	24,40 (19 %)	0,23 (31 %)	1,27 (29 %)	16,73 (27 %)	1,62 (22 %)
SOLE *GROUPE 1*	2,63 (34 %)	0,14 (35 %)	0,05 (100%)	3,89 (38 %)	0,44 (47 %)	0,27 (54 %)	1,56 (24 %)	2,24 (32 %)	0,48 (33 %)	0,01 (100%)	- -	3,24 (21 %)	0,54 (41 %)	0,05 (60 %)	2,55 (12 %)	0,32 (35 %)
LIMANDE *GROUPE 0*	0,08 (57 %)	- -	0,07 (61 %)	1,09 (47 %)	0,33 (35 %)	1,86 (65 %)	2,03 (40 %)	0,14 (68 %)	2,04 (16 %)	3,14 (25 %)	2,19 (44 %)	2,90 (33 %)	11,16 (30 %)	18,01 (43 %)	24,72 (16 %)	5,49 (23 %)
LIMANDE *GROUPE 1*	0,35 (22 %)	0,32 (64 %)	1,83 (37 %)	2,45 (37 %)	1,68 (41 %)	6,70 (26 %)	2,49 (31 %)	1,95 (63 %)	0,37 (24 %)	0,10 (34 %)	0,51 (29 %)	1,01 (33 %)	3,98 (81 %)	5,08 (28 %)	2,02 (24 %)	0,92 (18 %)

Tabl. 2 .- GRAVELINES : Densités moyennes sur la zone subtidale de 1977 à 1984.

Les fortes densités observées au début de l'été ainsi qu'à l'automne, confirment bien l'abondance exceptionnelle de la classe d'âge 1983 (tabl.2).

Groupe ≧2

Les plies adultes sont absentes de la zone de balancement des marées. Les captures se font essentiellement au début de l'été sur la zone subtidale et préférentiellement sur la partie est du secteur d'étude.

La densité moyenne à cette saison est de 0,53 individus/1000 m^2, ce qui semble confirmer l'hypothèse émise en 1983 selon laquelle la classe d'âge 1982 aurait été sous-estimée par l'évaluation de l'indice du groupe 0 :

groupe 0 / 1982 : 1,43 ind. / 1000 m^2
groupe 1 / 1983 : 1,24 ind. / 1000 m^2
groupe 2 / 1984 : 0,53 ind. / 1000 m^2

La SOLE

En Mer du Nord, la migration de reproduction vers la côte est déclenchée par un seuil de température de 5°c. Chaque population du stock "Mer du Nord" conserve ses propres aires de reproduction. Les soles les plus âgées pondent les premières, les plus jeunes ensuite (DE VEEN dans DENIEL, 1981).

La ponte a lieu au printemps mais elle peut débuter plus ou moins précocement suivant le régime thermique observé au cours de l'hiver qui la précéde. Après une période de vie pélagique, les juvéniles, après métamorphose, adoptent un mode de vie benthique. On les rencontre alors, au début de l'été, sur des fonds très côtiers. Il faut toutefois signaler que l'arrivée à la côte de ces jeunes individus, nés dans l'année, peut se poursuivre jusqu'en septembre. Au cours de l'automne, ils migreront vers des fonds plus importants dès que la température de l'eau diminuera rapidement sur la frange côtière.

Groupe 0

Au début de l'été 1984, les juvéniles de sole sont presque totalement absents de nos prélèvements; aussi bien sur la zone subtidale que sur la zone intertidale.

A l'automne, les individus du groupe 0 sont présents à l'ouest du

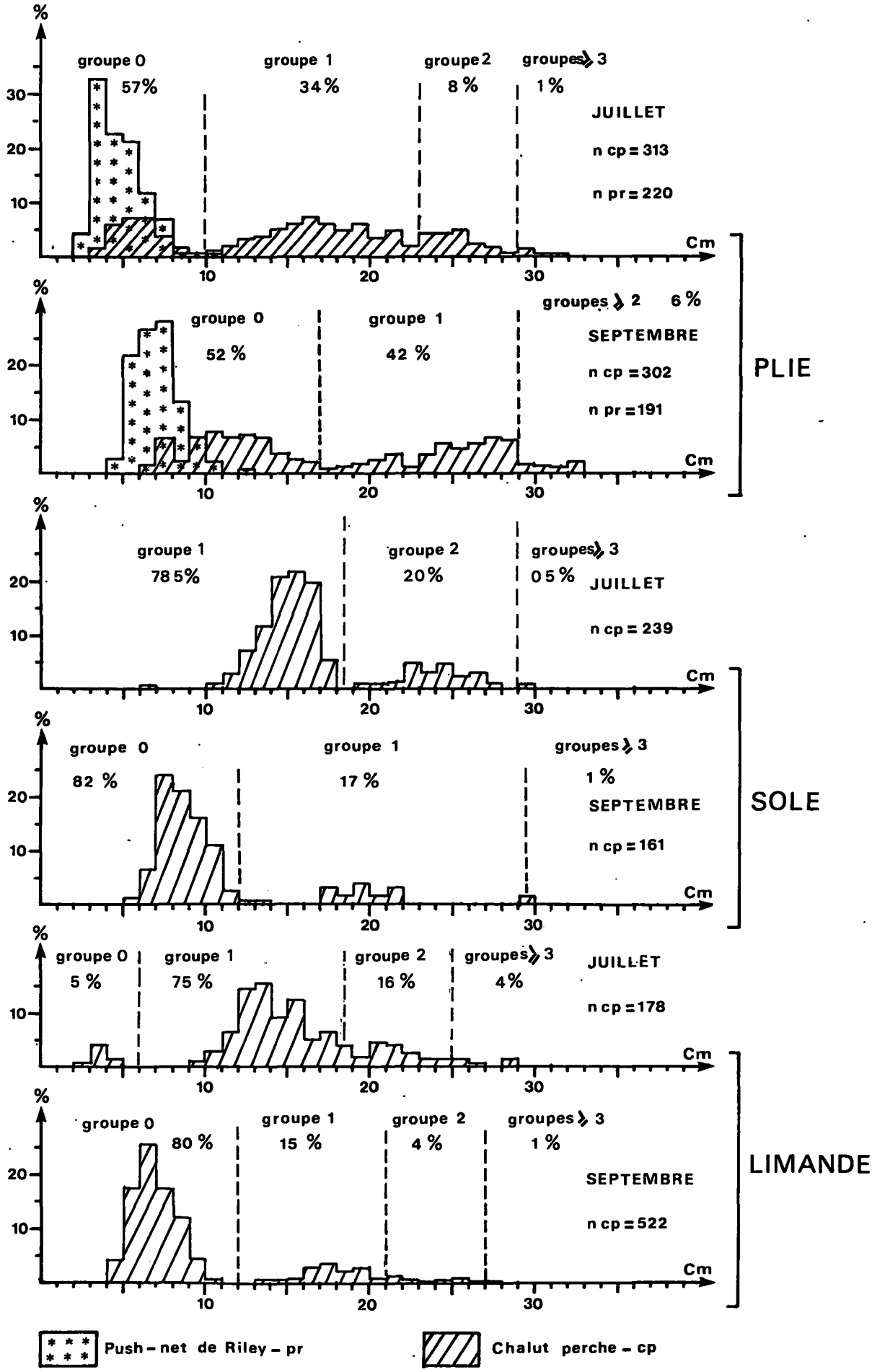


Fig . 1 . POISSONS PLATS : distributions mensuelles des fréquences de taille en 1984 .

secteur d'étude : radiale des Hemmes de Marck et Strate C (tabl.1). Toutefois les densités restent faibles pour l'époque, celle-ci correspondant habituellement à la fin du prérecrutement. Ce schéma d'arrivée des juvéniles, sur l'estran et dans les eaux littorales, laisse suggérer une période de ponte très tardive conduisant à un décalage dans le temps des phénomènes liès au prérecrutement, ce dernier n'étant peut être pas pleinement terminé à l'automne 1984. Cependant cette hypothèse se trouve par ailleurs infirmée par les résultats relatifs aux stades planctoniques qui mettent en évidence une ponte dont la date et l'intensité sont très proches de la ponte observée en 1983, ponte qui avait induit une forte classe d'âge 1983.

Il semblerait donc, plutôt, qu'en 1984 les jeunes stades (oeufs et larves) aient subi une importante mortalité d'où une faible quantité de juvéniles, aboutissant de ce fait à un mauvais prérecrutement de la classe d'âge 1984 (tabl. 1 et 2).

Groupe 1

Ces juvéniles représentent 78,5% des captures de soles au début de l'été. Leur taille modale se situe alors aux alentours de 15 cm (fig.1). A cette époque, ces jeunes soles se répartissent sur l'ensemble du secteur d'étude avec toutefois une légère préférence pour les zones situées à l'est.

Au début de l'automne on ne trouve plus que quelques individus de cette cohorte (17% des captures), la plupart d'entre eux ayant amorcé leur migration vers des fonds situés plus au large.

L'importance des captures de jeunes soles appartenant à ce groupe d'âge au début de l'été (2,24 ind./1000 m^2) confirme bien l'existence d'une forte classe d'âge 1983.

Groupes ≧2

Les captures de poissons adultes sont faibles. En totalité composées par le seul groupe d'âge 2 (0,60 ind./1000 m^2), elles sont uniquement réalisées au début de l'été. La répartition de ces individus semble aléatoire sur l'ensemble du secteur d'étude, les prises pouvant avoir lieu aussi bien dans les strates les plus côtières (hormis la zone intertidale) que dans celles du large (annexes 5 et 6).

La LIMANDE

Très commune en Mer du Nord, elle fréquente les fonds sableux et coquilliers où elle cotoie souvent la plie.

La limande se reproduit surtout en février, mars, avril, sensiblement à la même époque que la sole (ARBAULT, 1980 ; DENIEL, 1981).

Le groupe 0 compose 80% de la structure démographique de septembre alors qu'en juillet les groupes 1 et 2 représentent encore respectivement 75 et 16% des captures totales de cette espèce (fig.1).

La croissance de la limande est rapide au cours des premières années. La taille modale du groupe 0 est de 3 cm en juillet et atteint 6 cm en septembre; dans le même temps le groupe 1 passe de 14 à 17 cm.

Groupe 0

Les jeunes limandes, ayant un comportement d'évitement vis à vis de la zone de balancement des marées, ne sont jamais observées dans les prélèvements réalisés sur cette zone (annexe 2).

De même que pour la sole, les juvéniles du groupe 0 sont quasi-absents dans les captures du début de l'été (tabl.2).

En automne, ces juvéniles se rencontrent sur tout le secteur d'étude, leur répartition spatiale est assez homogène mais les densités sont faibles comparativement aux trois dernières années d'observations. La densité moyenne sur la zone subtidale (5,49 ind./1000 m^2) correspond plutôt aux valeurs enregistrées au cours de la période 1977-1980, période pendant laquelle les cohortes ont été d'abondance très moyenne.

Les densités maximales par trait ne dépassent pas 18 ind./1000 m^2 alors qu'elles atteignaient jusqu'à 108 ind./1000 m^2 en septembre 1983.

Groupe 1

La répartition spatiale de ce groupe d'âge est assez similaire à celle du groupe 0. Les individus occupent tout le secteur d'étude (annexe 5), les différentes strates restant d'égale importance (annexe 6).

Les densités moyennes varient peu entre le début et la fin de l'été, respectivement 1,95 et 0,92 individus/1000 m^2. Le fort indice de prérecrutement du groupe 0 enregistré à l'automne 1983 (24,7 ind./1000 m^2), le plus élevé jamais enregistré sur le site, ne trouve pas confirmation dans ces résultats.

La même constatation avait déjà été faite à propos de la classe d'âge 1982 pour laquelle l'indice du groupe 1 ne réflétait pas l'indice du groupe 0. Ceci laisserait supposer soit que l'on sous-estime le groupe d'âge 1 dans nos observations, soit que les juvéniles du groupe 0 subissent une forte pression de mortalité au cours du premier hiver qui suit leur naissance (tabl.2).

Groupes ≥2

La répartition spatiale de ces animaux, assez proche de celles des individus plus jeunes, laisse transparaître l'absence de répartition bathymétrique en fonction de la taille des poissons (annexe 5).

Les limandes agées de 2 ans et plus sont un peu plus abondantes au début de l'été qu'à l'automne où elles ne représentent plus que 4% des captures de cette espèce (fig.1). La densité moyenne sur l'ensemble de l'aire géographique étudiée passe au cours de cette période de 0,42 individus/1000 m^2 à 0,20 individus/1000 m^2 (annexe 7).

2.- Autres espèces

Le MERLAN

Les juvéniles de cette espèce proviennent des pontes effectuées à la fin de l'hiver, fin-mars/début-avril.

Le groupe 0 apparaît habituellement en nombre relativement important dans les prélèvements automnaux où il peut représenter jusqu'à 100% des captures. Or en 1984, ce groupe d'âge est très peu abondant et, quelle que soit la saison, les densités maximales par trait ne dépassent pas 1,15 ind./1000 m^2; la densité moyenne sur l'ensemble du secteur d'étude n'étant que de 0,41 ind./1000 m^2 en septembre.

En revanche, les individus appartenant au groupe 1, classiquement peu représentés les années précédentes en raison de leur préférence pour les zones situées plus au large pendant la période estivale, ont été capturés en quantités non négligeables lors de la campagne de juillet; la densité maximale par trait atteignant 7,87 ind./1000 m^2. Ces poissons, au comportement peu sédentaire, se répartissent sur l'ensemble du secteur d'étude avec une densité moyenne de 1,67 ind./1000 m^2. Cet indice infirmerait l'hypothèse d'une faible

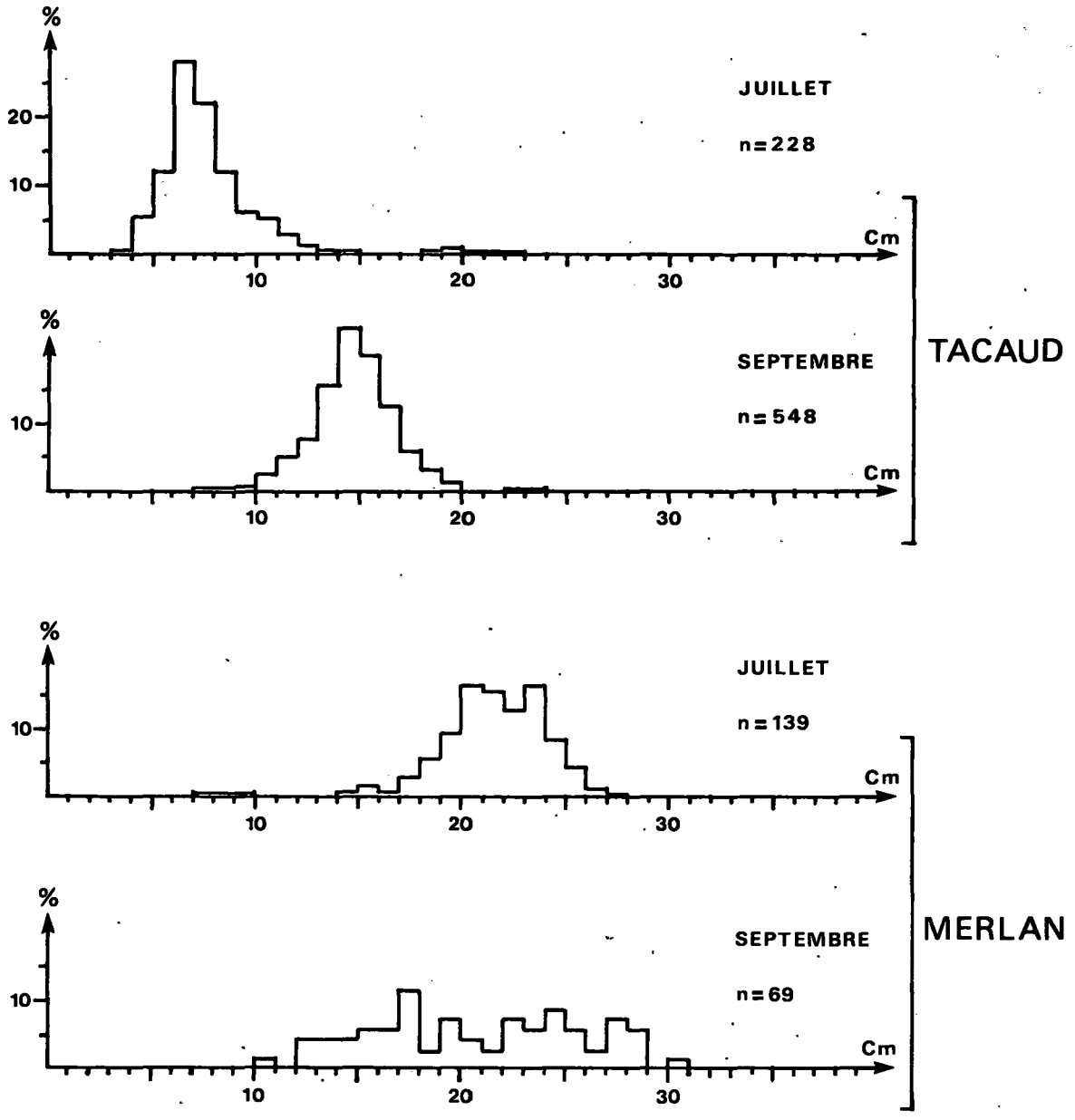


Fig. 2 . - Distributions mensuelles des fréquences de taille en 1984. CP 3 .

classe d'âge 1983 comme l'avait laissé supposer l'indice de prérecrutement du groupe 0 obtenu en septembre 1983 (0,26 ind./1000 m^2, soit 20 fois plus faible que celui de 1982).

Les apparentes contradictions entre les différents indices obtenus peuvent être la conséquence tout aussi bien du comportement peu sédentaire du merlan que de l'utilisation d'un engin de prélèvement conçu principalement pour l'échantillonnage des espèces benthiques.

Le TACAUD

Cette espèce est presque uniquement représentée dans nos prélèvements par le groupe 0 (fig.2). La ponte du tacaud s'échelonne en Manche, de janvier à juillet, avec une intensité maximale au début du printemps dans la zone côtière (SCHMIDT, 1920).

Quelle que soit l'époque de prélèvement, le tacaud est absent de la zone intertidale. Il occupe par contre l'ensemble de l'aire subtidale étudiée (annexe 5) avec, au début de l'été, une préférence pour la partie Est où l'on rencontre les densités maximales par trait : 25,2 ind./1000 m^2.

La densité moyenne sur l'ensemble du secteur d'étude est faible, aussi bien en juillet qu'en septembre : respectivement 3,49 et 6,68 ind./1000 m^2; ce qui correspond à des indices de prérecrutement environ dix fois plus faibles que ceux enregistrés en 1983.

La croissance des individus du groupe 0 est importante, la taille modale s'accroissant de 8 cm au cours de la période séparant les deux campagnes de prélèvements (fig.2).

Le SPRAT

Cette espèce est principalement représentée sur le secteur par des individus du groupe 0 provenant des pontes printanières.

En juillet, ces juvéniles se concentrent presque exclusivement sur la zone intertidale. Les densités relevées dans les pêches à pied montrent un fort gradient croissant d'est en ouest :

+ radiale des Hemmes de Marck : 208 ind./1000 m^2
+ radiale à l'est du canal de rejet : 12 ind./1000 m^2

A noter, toutefois, que ces juvéniles sont absents des prélèvements effectués à l'ouest du canal de rejet, phénomène déjà observé en 1983.

A l'automne, cette espèce est peu rencontrée dans nos prélèvements (annexe 5).

Le HARENG

La ponte du hareng, en Manche, a lieu en décembre et les juvéniles portent donc le nom de groupe 1 dès le mois de janvier. Leur présence sur le site est observée depuis juillet 1981.

En juillet 1984, ils se concentrent préferentiellement sur la zone intertidale, les densités atteignant 84,4 ind./1000 m^2 pour la radiale des Hemmes de Marck.

A l'automne, les densités sont beaucoup plus faibles et quelques jeunes harengs colonisent la zone subtidale, mais on ne note pas de répartition particulière (annexe 5). Les densités par trait et les densités moyennes sont du même ordre de grandeur que celles enregistrées en 1983.

Cette année, des captures d'individus du groupe 2 (nés en décembre 1982) ont été réalisées sur la zone subtidale mais les densités sont faibles et ne dépassent pas 0,88 ind./1000 m^2 (annexes 5 et 6).

Le BAR

Des juvéniles de bar appartenant au groupe 0 ont été capturés en automne sur la zone intertidale. Les densités les plus élevées se rencontrent aux extrémités est et ouest du secteur : respectivement 2,0 et 8,89 ind./1000 m^2, mais elles sont cependant sensiblement plus faibles qu'en 1983.

Des espèces autres que celles citées précédemment et retenues pour l'étude de surveillance sont présentes dans nos prélèvements (annexes 5 et 6). Elles sont pêchées en faibles quantités et les résultats obtenus ne permettent pas de faire une quelconque interprétation.

B.- CRUSTACES

La CREVETTE GRISE

En 1984, les densités moyennes observées au niveau de la zone subtidale ont été de 77,2 ind./1000 m^2 en juillet et de 232,2 ind./1000 m^2 en septembre.

Ces indices situent l'année 1984 comme une bonne année moyenne dans la série d'observations réalisée jusqu'à présent (annexes 5 et 6).

CONCLUSION

Bien que relativement moyenne du point de vue hydrologique, l'année 1985 présente quelques particularités au niveau des espèces.

Hydrologie

Les températures sont clémentes au début de l'année, mais le printemps et l'été en font une année moyenne.

Zooplancton

Pour les espèces de crustacés décapodes les mieux représentées dans le plancton, les résultats obtenus cette année se situent plutôt parmi les plus faibles observés depuis le début des études sur le site alors que ceux de l'année 1983 se situaient, à quelques exceptions près, parmi les plus forts.

C'est le cas notamment des larves de crevette grise (*Crangon crangon*), dont les éclosions ont été assez peu importantes cette année et dont les apports de larves âgées ont également été très faibles malgré la dessalure observée début juin (ISTPM, 1983).

Les zoés de crabe vert (*Carcinus maenas*) dont les effectifs étaient très élevés en 1983 sont tout de même relativement abondantes cette année et les éclosions ont été aussi précoces.

En ce qui concerne les oeufs et larves de poissons, l'année 1984 ne présente pas de particularité nouvelle au niveau des stades pélagiques d'espèces exploitables. Les densités soit se situent dans les variations habituelles observées pour chaque espèce depuis 1975, soit s'inscrivant dans la continuité d'une augmentation ammorcée généralement vers 1981.

Il est encore difficile de conclure à un impact de la centrale compte tenu de l'importance des fluctuations naturelles et de l'extension de l'aire de ponte pour beaucoup d'espèces dont certaines, de surcroît, pondent vers le large.

Quelques indices semblent cependant alimenter cette hypothèse, notamment à propos de la sole. Un tel effet, s'il existe, aurait plutôt un effet négatif, en devançant la ponte normale et induisant, pour les éléments concernés, une désynchronisation entre les cycles d'abondance des oeufs et larves et les facteurs clé de leur survie : températures favorables pour le développement des oeufs, nutrition des larves, présence de leur nourriture potentielle.

Il s'avère encore que les observations au niveau des larves et des juvéniles reflètent, quant à eux, exclusivement les fluctuations naturelles.

Macrofaune halieutique

Qualitativement, en 1984, aucune modification sensible n'a été constatée quant à la répartition spatiale des juvéniles de poissons et de la crevette grise. Les populations se répartissent toujours sur la frange la plus littorale avec une préférence plus ou moins marquée soit pour l'Est soit pour l'Ouest du secteur d'étude selon les espèces.

Les inversions de gradients de répartitions, lorsqu'ils sont observés, doivent être considérées comme des phénomènes aléatoires.

Quantitativement, ainsi que nous avons pu le constater depuis 1977, les variations annuelles du niveau de prérecrutement sont très importantes sur cette zone.

Bien que rien ne permette, pour le moment, d'exclure une influence du rejet, il est probable que les fluctuations enregistrées en 1984 soient dues à des causes naturelles, biologiques et hydroclimatiques.

Globalement, l'année 1984, apparaît comme une année moyenne pour le prérecrutement des différentes espèces de poissons et de la crevette grise.

BIBLIOGRAPHIE

ANON, 1984.- Report of the Planning Group on the 1984 Sole Egg Survey.- Cons. int. Explor. Mer, C.M. 1984/G : 78

——, 1985.- Report of the North Sea Flat fish working Group.- Cons. int. Explor. Mer, C.M. 1985/ Asses : 1.

ARBAULT (S.) et LACROIX (N.), 1971.- Aire de ponte de la sardine, du sprat et de l'anchois dans le golfe de Gascogne et sur le plateau celtique. Résultats de 6 années d'études.- Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 35 (1) : 35-56.

ARBAULT (S.), BEAUDOUIN (J.) et LACROIX (N.), 1980.- Etude halieutique de Projet de site, Penly Zooplanctonologie : rapport sur le premier cycle annuel.- Rapport I.S.T.P.M. pour le contrat E.D.F.

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.

BODDEKE (R.) et Coll., 1969.- Young fish survey.- Ann. biol., Cons. int. Explor. Mer, 26 : 269-275.

CHAUSSEPIED (M.), JOANNY (M.) et CORRE (O.), 1982.- Synthèse des travaux de surveillance 1975-1979 du Réseau National d'Observation de la Qualité du Milieu Marin.- CNEXO-COB DELGMM.

COLEBROOK (J.M.) et ROBINSON (G.A.), 1963.- Ecological differentiations in the plankton on the waters around the British Isles.- In : Speciation in the sea, Systematics Association Publications, n° 5, HARDING J.P. et TEBBLE N. rédacteurs, The systematic Association édit., Londres.

CUSHING (D.H.), 1975.- The natural mortality of the plaice.- J. Cons. int. Explor. Mer, 36 (2) : 150-157.

DARRAS (M.), 1982.- Centrale de Gravelines, étude de la dilution des eaux chaudes à partir des campagnes de mesure du 5 mars et du 2 juin 1981.- Electricité de France, Direction des Etudes et Recherches, Département Laboratoire National d'Hydraulique.

DE CLERCK (R.), 1974.- On the effects of temperature on sole recrutment.- Cons. int. Explor. Mer, Comité des poissons démersaux (nord), F : 30.

———, 1974.- A note on the spawning season of soles in the Irish Sea, the Bristol Channel and the Southern Bight.- Cons. int. Explor. Mer, Comité des poissons démersaux (nord), F : 31.

———, 1982.- The seasonal growth in weight of plaice in the Southern North Sea.- Cons. int. Explor. Mer, C.M. 1982/G : 57.

———, 1983.- Growth of juvenile sole, plaice and dab off the Belgian coast in 1980.- Ann. biol., Cons. int. Explor. Mer, 37 : 205-206.

DENIEL (C.), 1981.- Les poissons plats (téléostéens, pleuronectiformes) en baie de Douarnenez.- Thèse Université de Bretagne Occidentale n° 71.

DE VEEN (J.F.), 1978.- On selective tidal transport in the migrations of north sea plaice (*Pleuronectes platessa*) and other flat fish species.- Neth. J. of Sea Research, 12 (2) : 115-147.

DICKSON (R.R.), POPE (J.G.) et HOLDEN (M.J.), 1974.- Environmental influences on the survival of North Sea cod.- In : The Early life history of Fish, BLAXTER J.H.S. rédacteur, Springer-Verlag édit., Berlin Heidelberg, New-York.

DIRECTION DE LA METEOROLOGIE NATIONALE, 1982.- Tableau climatologique mensuel sémaphore de Dunkerque (Nord), année 1982.

EDWARDS (R.) et STEELE (J.H.), 1968.- The ecology of 0 - group plaice and common dabs at Loch Ewe. I. Population and food.- J. exp. mar. Biol. Ecol., 2 : 215-238.

E.D.F., 1982.- Rapport annuel de surveillance de l'Environnement, Centrale de Gravelines, 1981.- Direction de la Production et du Transport, Service de la Production Thermique, Groupe Régional de Production Thermique Nord.

FONDS (M.), 1979.- The seasonal distribution of some fish species in the Western dutch Wadden Sea.- In : Fish and fisheries of the Wadden Sea, Report 5, DANKERS (N.), WOLFF (W.J.) et ZIJLSTRA (J.J.) éditeurs, A.A. Balkema édit., Rotterdam.

FRONTIER (S.), 1972.- Calcul de l'erreur sur un comptage du zooplancton.- J. exp. mar. Biol. Ecol., 8 : 121-132.

GIBSON (R.N.), 1973.- The intertidal movments and distribution of young fish on a sandy beach with special reference to the plaice (*Pleuronectes platessa* L.).- J. exp. mar. Biol. Ecol., 12 : 79-102.

———, 1973.- Tidal and circadian activity rhythms in juvenile plaice, *Pleuronectes platessa*.- Mar. Biol., 22 :379-386.

GIRET (M.), NEDELEC (D.) et LEBLOND (E.), 1977.- Nurseries de poissons plats et centrales thermonucléaires.- In : Influence des rejets thermiques sur le milieu vivant en mer et en estuaire. Journée de la Thermoécologie, E.D.F., Dir. Equipement édit., Paris.

GIRET (M.) et TETARD (A.), 1981.- Etude halieutique de surveillance de site, Gravelines.- Rapport préliminaire de l'étude de surveillance 1980.- Rapport I.S.T.P.M. pour le contrat E.D.F.

HARDEN JONES (F.R.),1980.- The migrations of plaice in relation to the environment.- Iclarm confé. Procced, Manila (Philippines), 1980.- 5 : 383-396.

HAVINGA (B.), 1930.- Der Granat (*Crangon vulgaris* Fabr.) In den Holländischen Gewässern.- J. Cons. int. Explor. Mer, 5 : 57-87.

HOUGHTON (R.G.) et HARDING (D.), 1976.- The plaice of the English Channel : spawning and migration.- J. Cons. int. Explor. Mer, 36 (3) : 229-239.

ISTPM, 1980.- Etude halieutique de Projet de site, Gravelines, rapport de fin d'études.- Institut scientifique et technique des Pêches maritimes édit., Nantes.

——, 1981 a.- Site de Gravelines, rapport de fin d'étude de Projet, 1ère partie : zooplanctonologie halieutique.- Institut scientifique et technique des Pêches maritimes, édit., Nantes.

——, 1981 b.- Site de Gravelines, Etude de Surveillance écologique des ressources halieutiques année 1980.- Institut scientifique et technique des Pêches maritimes, édit., Nantes.

——, 1982.- Site de Paluel, Etude de Surveillance écologique des ressources halieutiques, année 1981.- Institut scientifique et technique des Pêches maritimes, édit., Nantes.

——, 1982.- Site de Gravelines, Etude de Surveillance écologique des ressources halieutiques, année 1981.- Institut scientifique et technique des Pêches maritimes, édit., Nantes.

——, 1983.- Site de Gravelines, Etude de Surveillance écologique des ressources halieutiques, année 1982.- Institut scientifique et technique des Pêches maritimes, édit., Nantes.

——, 1984.- Site de Gravelines, Etude de Surveillance écologique des ressources halieutiques, année 1983.- Institut scientifique et technique des Pêches maritimes, édit., Nantes.

JOSSI (J.W.), MARAK (R.R.) et PETERSEN (H.), 1975.- At-sea data collection and laboratory procedures.- Marmap survey I Manual, Marmap Programm Office National Marine Fisheries Service édit., Washington.

KUIPERS (B.), 1973.- On the tidal migration of young plaice (*Pleuronectes platessa*).- Neth. J. of Sea Research, 6 (3) : 376-388.

——, 1975.- On the efficiency of a two-metre beam trawl for juvenile plaice (*Pleuronectes platessa*).- Neth. J. of Sea Research, 9 (1) : 69-85.

——, 1977.- On the ecology of juvenile plaice on a tidal flat in the Wadden Sea.- Neth. J. of Sea Research, 11 (1) : 56-91.

LOCKWOOD (S.J.), 1974.- The settlement, distribution and movements of 0-group plaice (*Pleuronectes platessa* L.) in Filey Bay, Yorkshire.- J. Fish Biol., 6 : 465-477.

MASSON (G.), 1984.- Bioécologie d'un poisson plat migrateur : Le Flet (*Platichtys flesus* L.) Dans l'estuaire de la Loire et les milieux annexes.- Con. int. Explor. Mer, Comité des poissons démersaux.- C.M. 1984/G : 42.

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.

MESNIL (B.) et LEFRANC (G.), 1980.- Distribution et caractéristiques biologiques des jeunes poissons démersaux le long des côtes françaises de la Manche orientale en automne 1977 et 1978.- Ann. Biol., Cons. int. Explor. Mer, 35 : 306-309.

MESNIL (B.), 1983.- Etude des nurseries littorales de pleuronectidés en Manche orientale et au sud de la Mer du Nord en 1979 et 1980.- Ann. Biol., Cons. int. Explor. Mer, 37 : 199-205.

MOTODA (S.), 1959.- Devices of simple plankton apparatus.- Mem. Fac. Fish. Hokkido Univ., 7 : 73-94.

ORAY (I.K.), 1965.- Uber die Verbreitung der Fischbrut in der südlichen Nordsee und im Ostlischen Englischen Kanal im Winter.- Ber. Ot. Wiss. Komm. Meeres., 18 (1) : 79-106.

PERONNET (I.), TETARD (A.), 1984.- Evolution pluriannuelle des nourriceries de poissons plats dans le secteur de la baie de Somme.- Cons.int. Explor. Mer, Comité des Poissons démersaux, G : 22.

REGNAULT (M.), 1977.- Etude de la croissance chez la crevette *Crangon crangon* d'après les variations quantitatives de ses acides nucléiques.- Influence de l'alimentation.- Thèse doctorat d'Etat des Sciences naturelles, Univ. Paris VI.

RIJNSDORP (A.D.), 1983.- Dutch sole, plaice recruitment surveys in the coastal areas of the North Sea and Skagerrak in 1979 et 1980.- Ann. Biol. Cons. int. Explor. Mer, 37 : 199-205.

———— , 1984.- On the Growth of mature North Sea plaice.- Cons. int. Explor Mer, Comité des Poissons démersaux, G : 34.

RILEY (J.D.), 1977.- On the evaluation of the english east coast O-group flat fish year-class measurements 1973-1976.- Cons. int. Explor. Mer, Comité des poissons démersaux (nord), F : 25.

RILEY (J.D.) et SYMONDS (D.J.), 1979.- On the factors influencing the distribution of 0-group demersal fish in coastal waters.- Cons. int. Explor. Mer, Symposium on Early life history of fish, DA: 1.

RILEY (J.D.), SYMONDS (D.J.), WOOLNER (L.E.) et WHITE (M.L.), 1980.- Plaice, sole and turbot year-class strength estimates : English east coast 1978.- Ann. Biol., Cons. int. Explor. Mer, 35 :229-230.

RILEY (J.D.), SYMONDS (D.J.) et PALMER (D.), 1983.- Plaice, sole and turbot year-class strength estimates English east coast, 1980.- Ann. Biol Cons. int. Explor. Mer, 37 : 211-212.

VAN BEEK (F.), BODDEKE (R.), DE CLERCK (R.), RAUCK (G.) et DE VEEN (J.F.), 1980.- Young fish and brown shrimp surveys along the continental coast of the North Sea in 1978.- Ann. Biol., Cons. int. Explor. Mer, 35 : 298-306.

VAN BEEK (F.), 1980.- Indice of recruitment from prerecruit survey on North Sea sole,- Cons. int. Explor. Mer, C.M. 1980/G : 44.

VAN DER VEER (H.W.), BERGMAN (M.J.N.), ZIJLSTRA (J.J.), 1984.- Predation on newly Settled O-group Plaice (*Pleuronectes platessa* L.) By crustacea in a continental tidal nursery area, Thewadden Sea.- Inter. Cons. Explor. Mer, Comité des poissons démersaux, G : 76.

WHEELER (A.), 1969.- The fishes of the British Isle and North-West Europe.- Macmillan édit., Londres, Melbourne, Toronto.

WOEHRLING (D.), GIRET (M.), HALGAND (D.) et BATTAGLIA (A.), 1981.- Reproduction des poissons et températures de l'eau.- Cas du sprat (*Sprattus sprattus* L.) et de la sole (*Solea vulgaris* Quensel) sur différents sites en Manche et sud de la Mer du Nord.- In : Influence des rejets thermiques sur le milieu vivant en mer et en estuaire.- 2ème journées de la Thermoécologie, E.D.F. Dir. Equipement édit., Paris.

WOEHRLING (D.), 1984.- Premiers essais de localisation des périodes critiques dans la vie des jeunes stades de sole en Mer du Nord.- IFREMER "Déterminisme du recrutement 2-4 juillet 1984.- Contribution 45.

ZIJLSTRA (J.J.), 1972.- On the importance of the Wadden Sea as a nursery area in relation to the conservation of the southern north sea fishery ressources.- Symp. zool.Soc. London, n° 29 : 233-258.

ANNEXES

IERE PARTIE

ZOOPLANCTONOLOGIE HALIEUTIQUE

ANNEXE 1

LISTE FAUNISTIQUE

LISTE FAUNISTIQUE COMPORTANT TOUS LES TAXONS RENCONTRES A GRAVELINES DE 1975 A 1984

CNIDAIRES

Hydrozoaires

Scyphozoaires

Chrysaora hysoscella (L.)

Cyanea lamarkii Péron et lesueur

Aurelia aurita (L.)

CTÉNAIRES

Pleurobrachia pileus Müller

Beroe cucumis Fabricius

CHAETOGNATHES

ANNELIDES

Lanice conchilega Pallas 1766

Autres annélides

ARTHROPODES

CRUSTACES

Entomostracés

Cladocères

Copépodes

Calanoïdes

Calanus sp. Leach 1816

Paracalanus parvus Claus 1863

Pseudocalanus minutus Boeck 1872

Temora longicornis Müller 1792

Centropages sp. Krøyer 1848

Isias clavipes Boeck 1864

Labidocera wollastoni Lubbock 1857

Parapontella brevicornis Lubbock 1857

Acartia sp. Dana 1846

Anomalocera paterconi Templeton 1837

Cyclopoïdes

Oïthona sp. Baud 1843

Harpacticoïdes

Euterpina acutifrons Dana 1852

Corycaeus sp. Dana 1849

Autres Harpacticoïdes

Monstrilloïdes

Monstrilla sp. Dana 1848

Caligidés

Cirripèdes

Malacostracés

Péracarides

Mysidacés

Siriella clausi G.O. Sars 1877

Gastrosaccus spinifer Goës 1864

Mysidopsis gibbosa G.O. Sars 1869

Hemimysis abyssicola G.O. Sars 1869

Schistomysis sp. Norman 1860

Schistomysis spiritus Norman 1860

Schistomysis kervillei G.O. Sars 1885

Schistomysis ornata, Sars 1864

Mesopodopsis slabberi Van Beneden 1861

Anchialina agilis G.O. Sars 1877

Cumacés

Isopodes

Amphipodes

Eucarides

Euphausiacés

Décapodes

Natantia

Palemonidés

Alphéidés

Athanas nitescens Montagu

Alpheus sp. Fabricius

Hippolytidés

Eualus occultus Lebour 1936

Eualus pusiolus Krøyer 1841

Hippolyte prideauxiana Leach

Thoralus cranchi Leach 1817

Processidés

Processa canaliculata Leach

Processa modica modica

Pandalidés

Pandalina brevirostris Rathke

Pandalus montagui Leach

Crangonidés

Crangon crangon L.

Crangon allmani Kinahan

Philocheras trispinosus Hailstone

Philocheras bispinosus bispinosus

Reptantia macroures

Thalassinidés

Axius stirhynchus Leach 1815

Upogebia deltaura Leach 1815

Upogebia littoralis Risso 1816

Autres Thalassinidés non identifiés

Reptantia anomoures

Galathéidés

Galathea dispersa Bate

Galathea intermedia Lilljeborg 1851

Galathea squamifera Leach 1815

Porcellanidés

Pisidia longicornis Leach

Porcellana platycheles Pennant 1777

Paguridés

Diogenes pugilator Roux 1828

Pagurus bernhardus L. 1758

Pagurus cuanensis Thompson 1843

Pagurus prideauxi Leach 1815

Anapagurus hyndamanni Bell 1853

Anapagurus chiroacanthus Lilljeborg

Reptantia brachyoures

Leucosiidés

Ebalia cranchi Leach 1815

Ebalia tuberosa Pennant 1777

Majidés

Hyas sp. Leach 1813

Eurynome aspera Pennant 1777

Inachus sp. Fabricius 1798

Macropodia sp. Leach 1813

Corystidés

Corystes cassivellaunus Pennant 1777

Portunidés

Portumnus latipes Pennant 1777

Carcinus maenas L. 1758

Macropipus puber L. 1767

Autres *Macropipus sp.* Prestandrea

Pirimélidés

Pirimela denticulata Montagu 1808

Atélécyclidés

Atelecyclus rotundatus Olivi 1792

Thia polita Leach 1917

Cancridés

Cancer pagurus 1758

Xanthidés

Pilumnus hirtellus L. 1767

Pinnothéridés

Pinnotheres pinnotheres L. 1758

Pinnotheres pisum Pennant 1777

Pycnogonides

MOLLUSQUES

LAMELLIBRANCHES

GASTEROPODES

CEPHALOPODES

ECHINODERMES

Ophiuridés

PROCHORDÉS

APPENDICULAIRES

VERTÉBRÉS

POISSONS

Téléostéens (oeufs et larves)

Clupéiformes

Clupéidés

Clupea harengus L. 1758

Sardina pilchardus Walbaum 1792

Sprattus sprattus L. 1758

Engraulidés

Engraulis encrasicolus L. 1758

Osméridés

Osmerus eperlanus L. 1758

Anguilliformes

Anguillidés

Anguilla anguilla L. 1858

Syngnathiformes

Syngnathidés

Syngnathus acus L. 1758

Syngnathus rostellatus Nilsson 1855

Gastérostéiformes

Gastérostéidés

Gasterosteus aculeatus L. 1758

Gadiformes

Gadidés

Gadus morhua L. 1758

Merlangius merlangus L. 1758

Trisopterus minutus L. 1758

Trisopterus luscus L. 1758

Trisopterus esmarkii Nilsson

"Onos sp." L. 1758

Pollachius pollachius L.

Perciformes

Serranidés

Dicentrarchus labrax L. 1758

Carangidés

Trachurus trachurus L. 1758

Ammodytidés

Ammodytes marinus Raitt 1934

Hyperoplus lanceolatus Le Sauvage 1824

Trachinidés

Trachinus vipera Cuvier 1829

Scombridés

Scomber scombrus L. 1758

Gobiidés

Gobius sp. L. 1758

Aphia minuta Risso 1810

Pomatoschistus minutus Pallas 1770

Callionymidés

Callionymus lyra L. 1758

Callionymus maculatus Rafinesque 1810

Blennidés

Blennius gattorugine Brünnich 1768

Blennius pholis L.

Pholidés

Pholis gunnellus L. 1758

Mugilidés

Liza aurata Risso 1810

Scorpaeniformes

Triglidés

Cottidés

Taurulus bubalis Euphrasen 1786

Agonidés

Agonus cataphractus L. 1758

Liparidés

Liparis liparis L. 1766

Pleuronectiformes

Scophthalmidés

Scophthalmus rhombus L. 1758

Psetta maxima L. 1758

Zeugopterus punctatus Bloch 1787

Bothidés

Arnoglossus laterna Walbaum 1792

Pleuronectidés

Pleuronectes platessa L. 1758

Glyptocephalus cynoglossus L. 1758

Limanda limanda L. 1758

Microstomus kitt Walbaum 1792

Platichthys flesus L. 1758

Soléidés

Solea vulgaris Quensel 1806

Solea lascaris Risso 1810

Buglossidium luteum Risso 1810

Microchirus variegatus Donovan 1808

ANNEXE 2

FIGURES

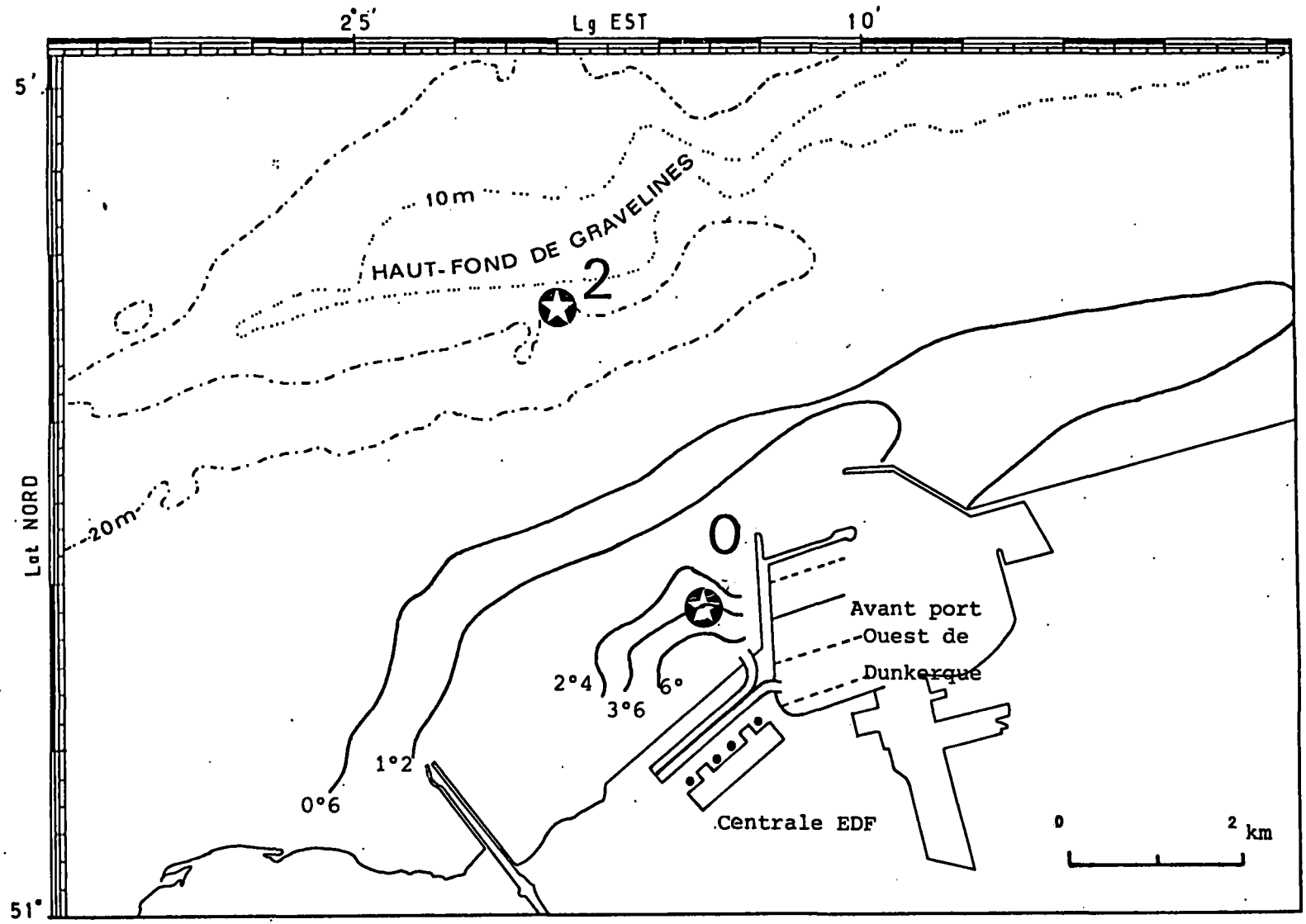
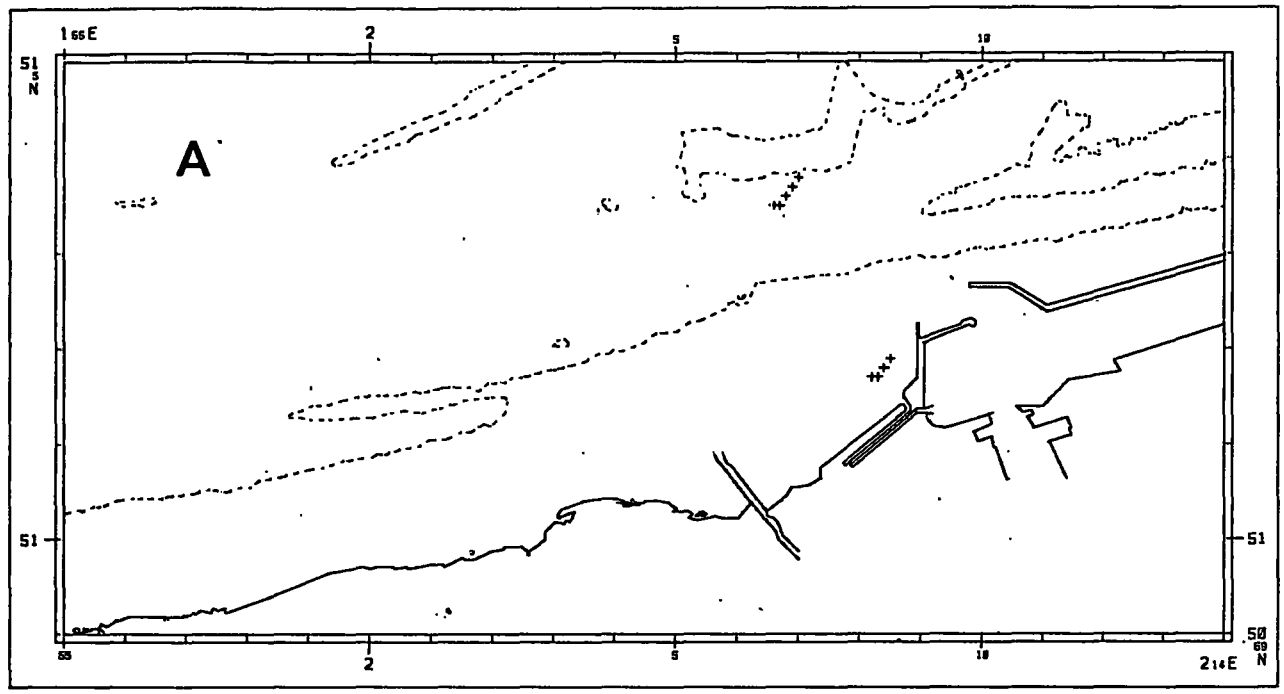


Fig. 1.- Emplacement théorique des points de prélèvement de zooplancton et des relevés hydrologiques au cours de l'année 1984 comparé à la tache thermique potentielle calculée pour 4 GW installés (d'après un document EDF-LNH) au moment du flot où globalement elle porte le plus au large.



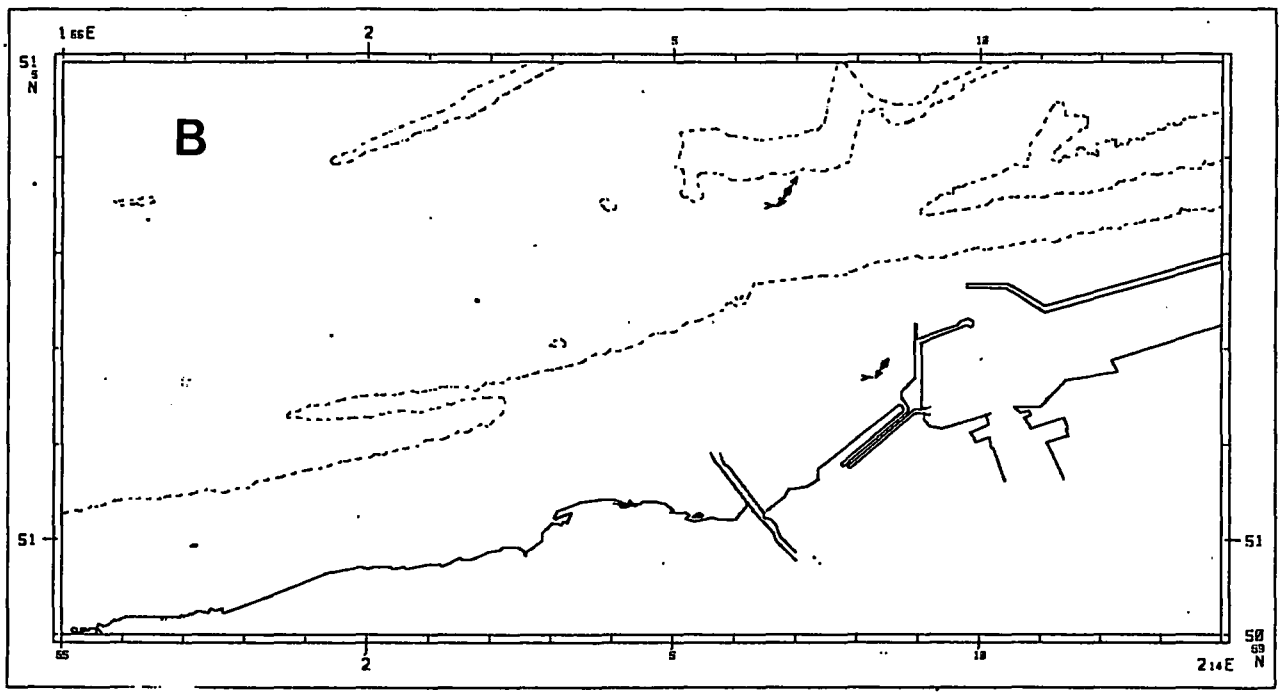


Fig. 2.- Emplacement exact des points de relevés hydrologiques (A) et des traicts de pêche de zooplancton (B).

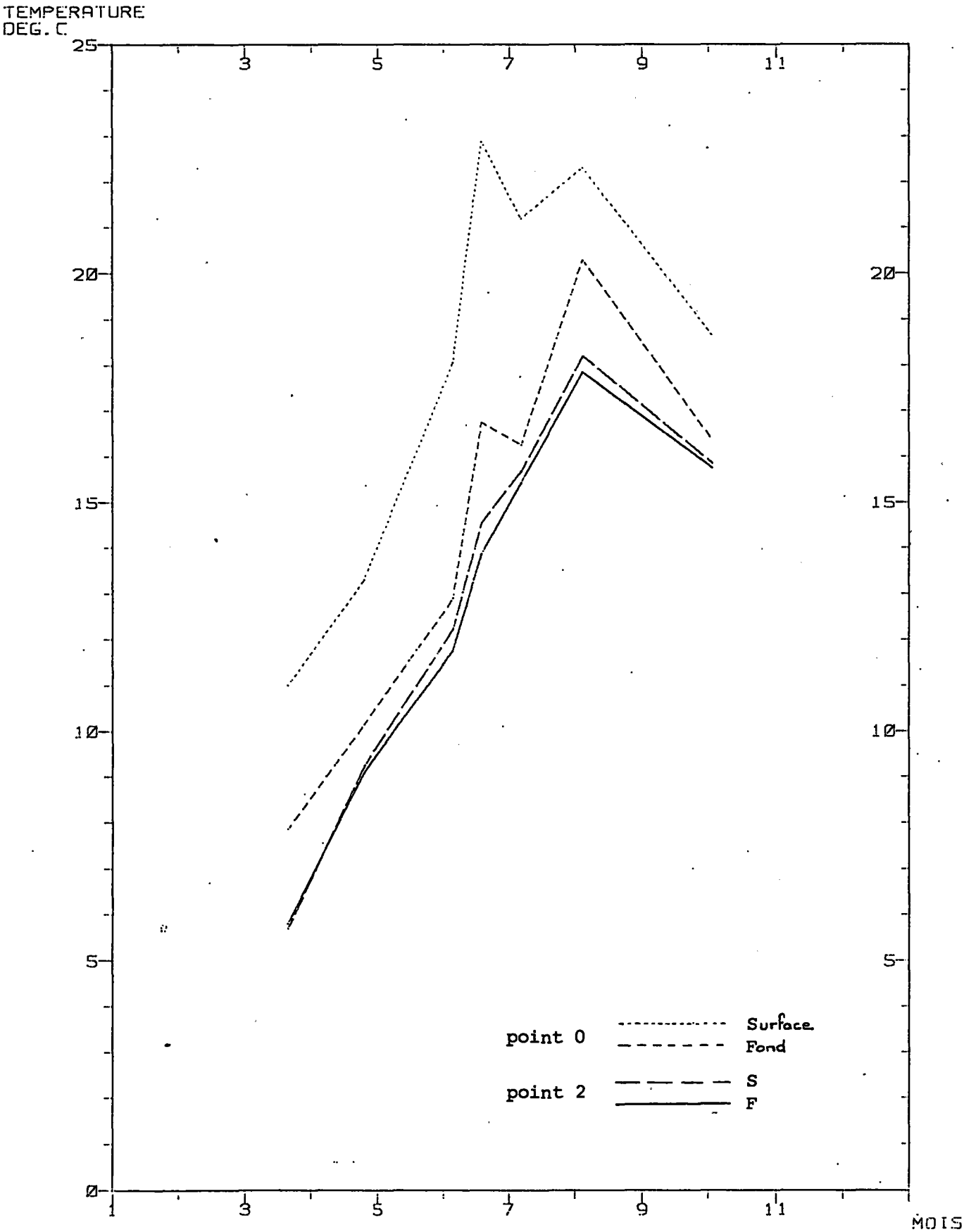


Fig. 3 .- Variation de la température de l'eau.

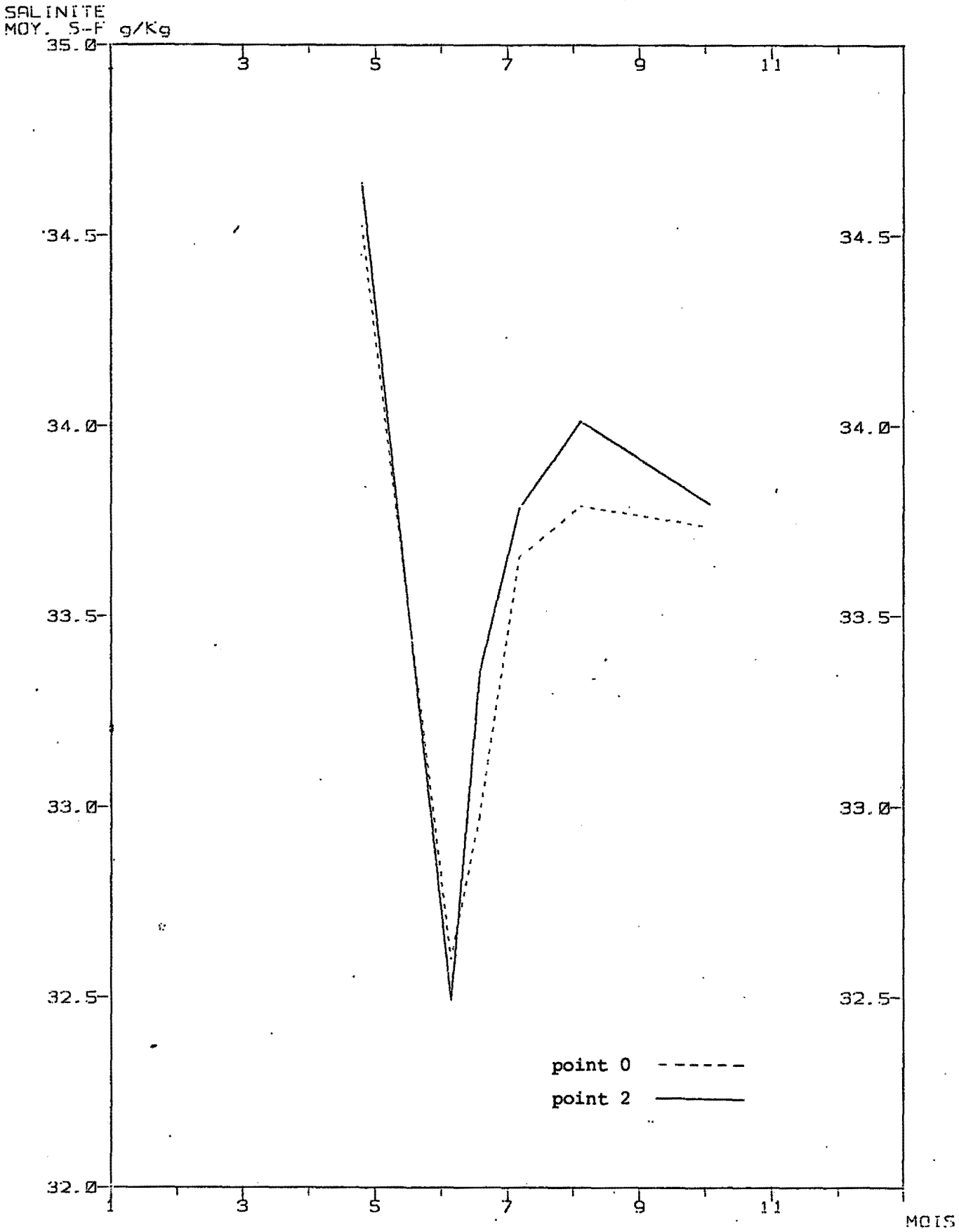
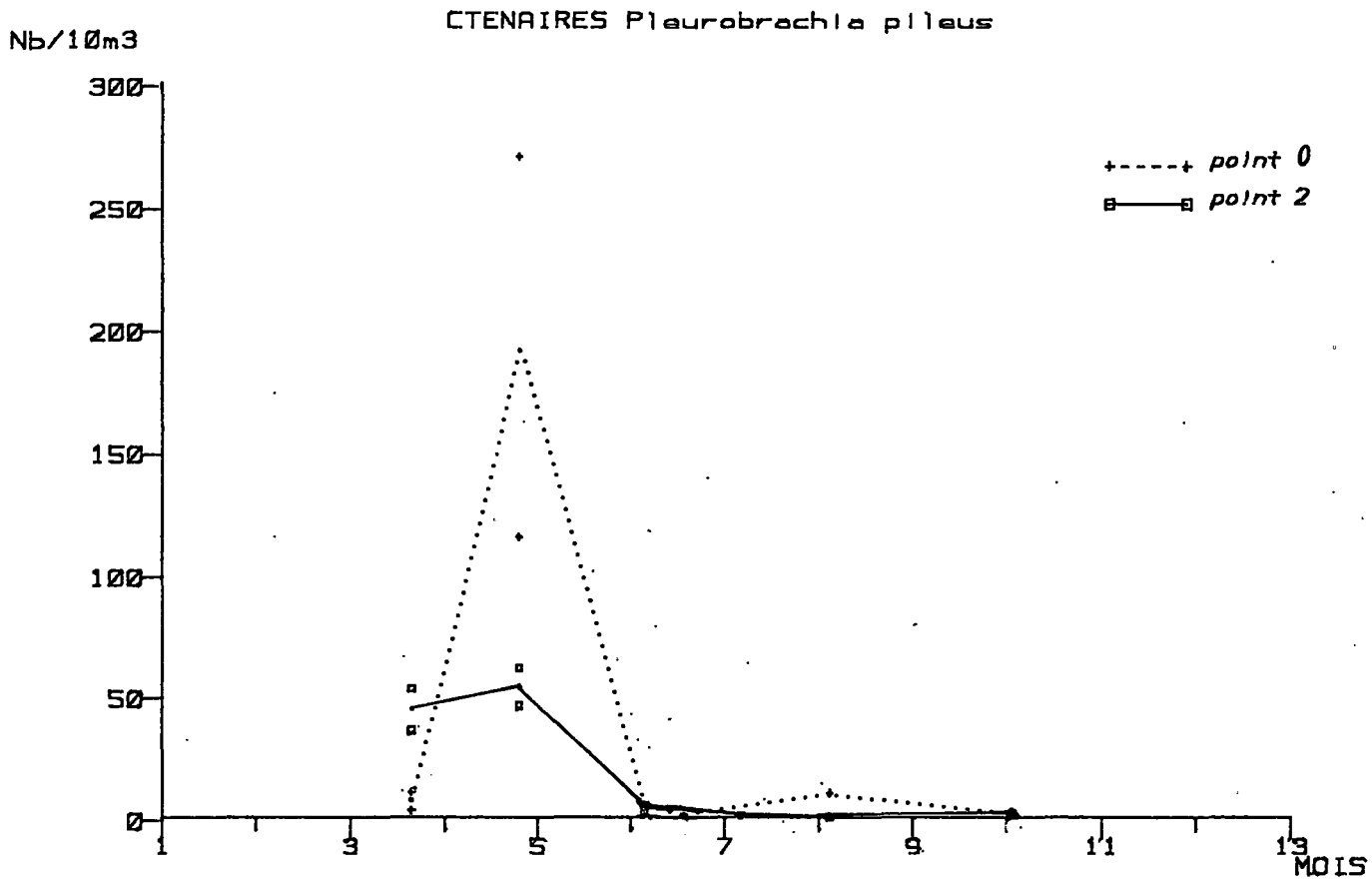


Fig. 4.- Variation de la salinité de l'eau (moyenne-surface-fond)


CTENAIRES Pleurobrachia pileus
Nb/10m3
300
250
200
150
100
50
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
point 0
point 2

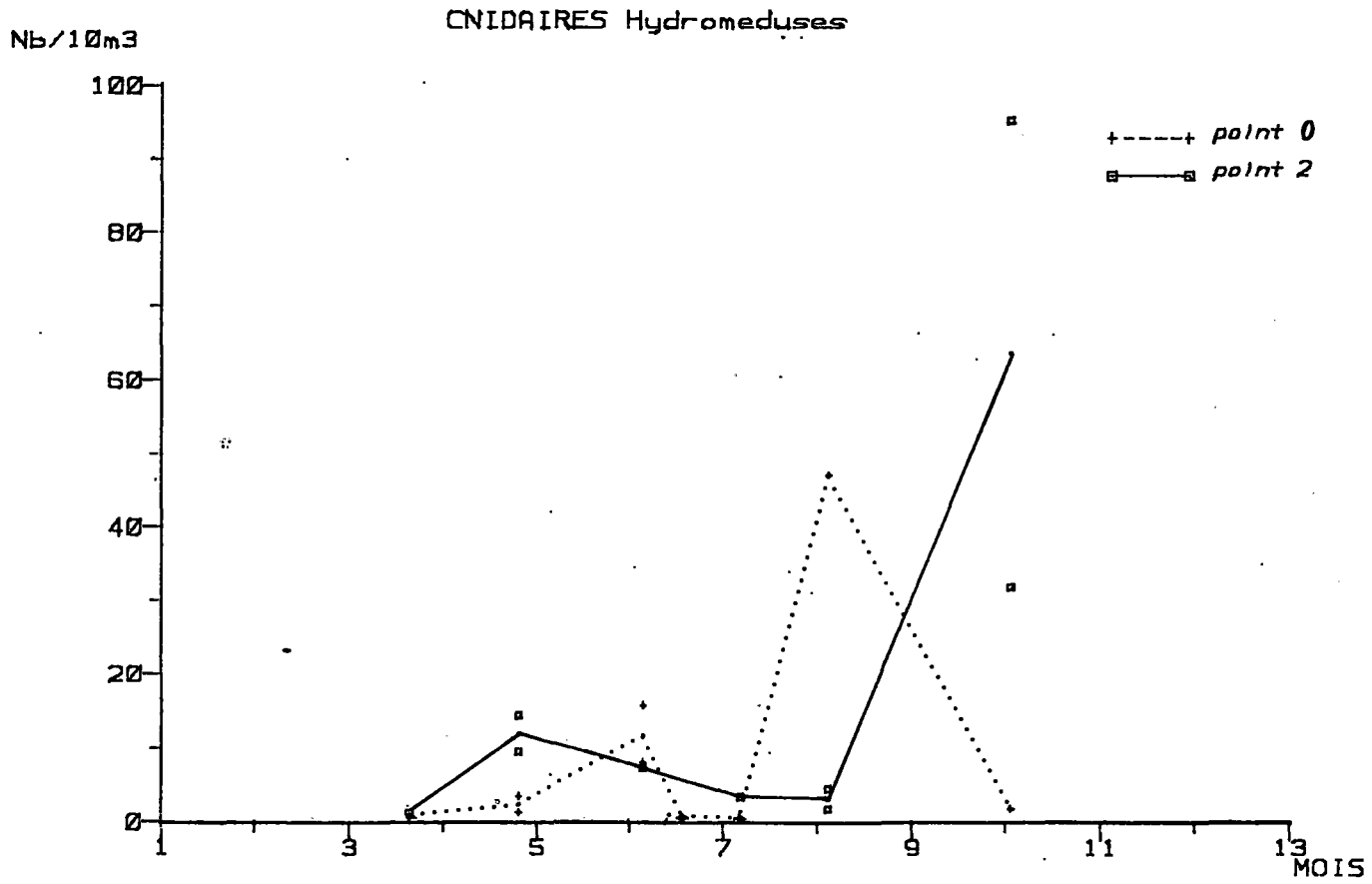
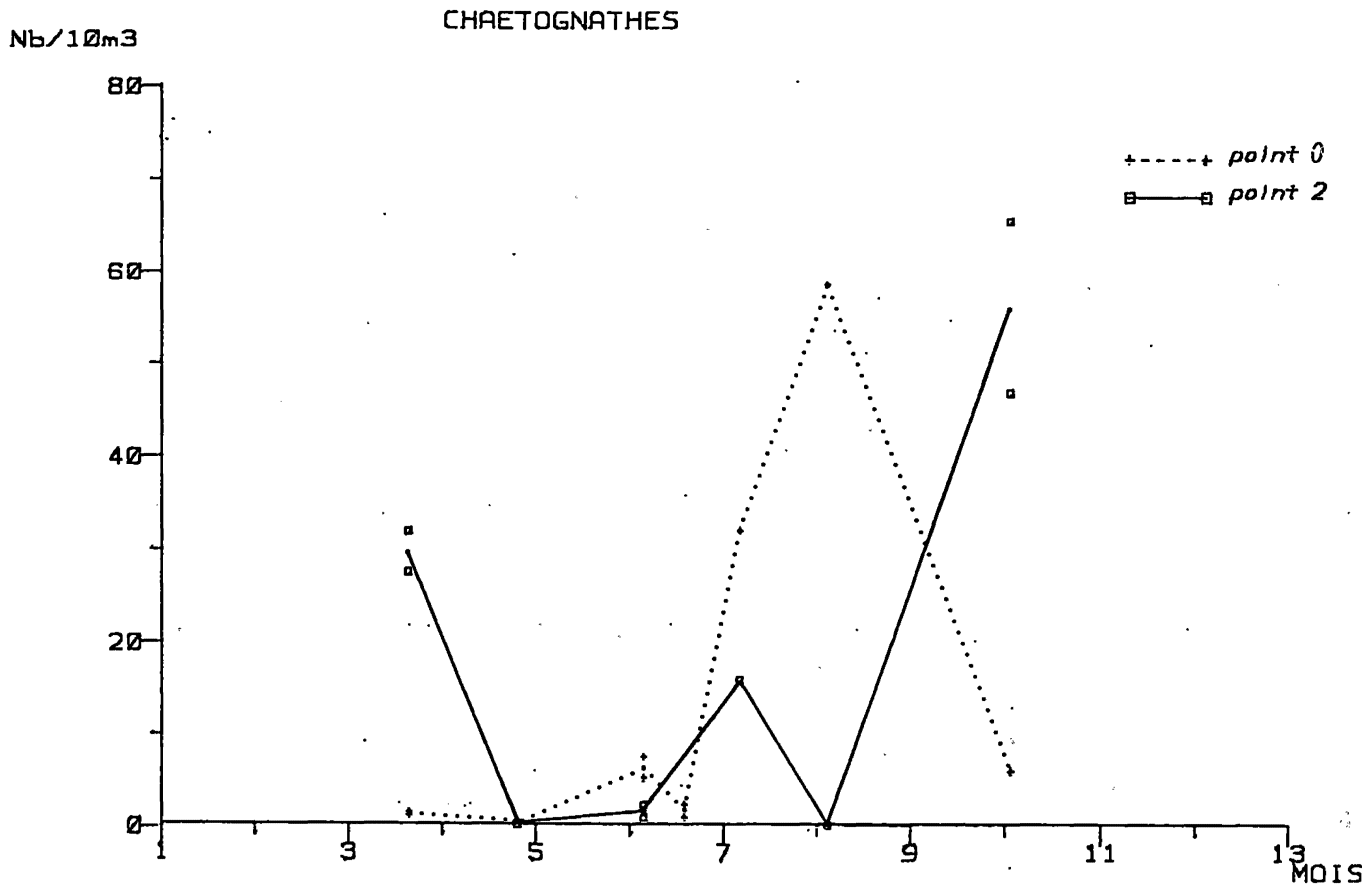

CNIDAIRES Hydromeduses
Nb/10m3
100
80
60
40
20
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
point 0
point 2

Figure 5


CHAETOGNATHES
Nb/10m3
80
60
40
20
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
point 0
point 2

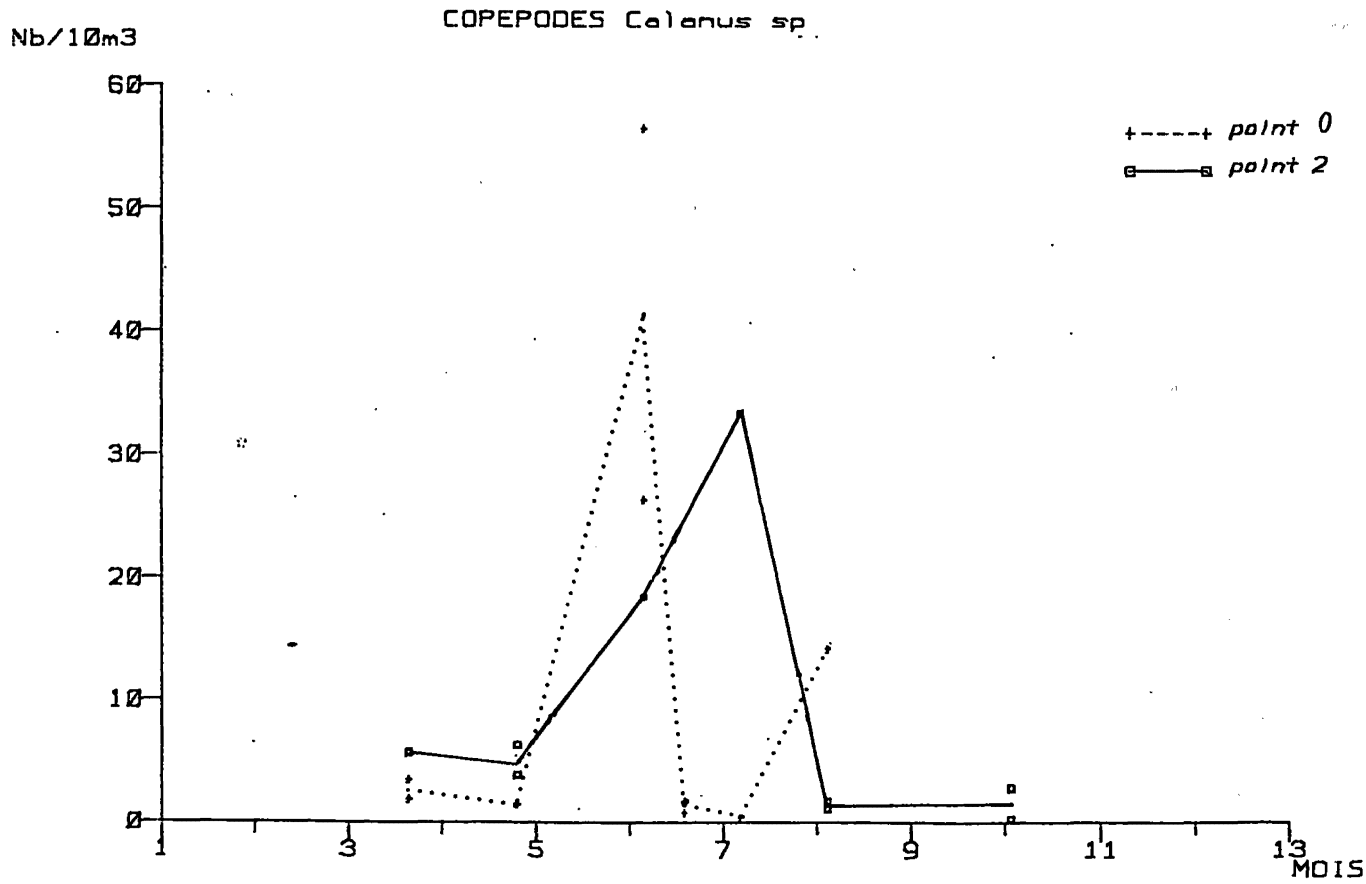
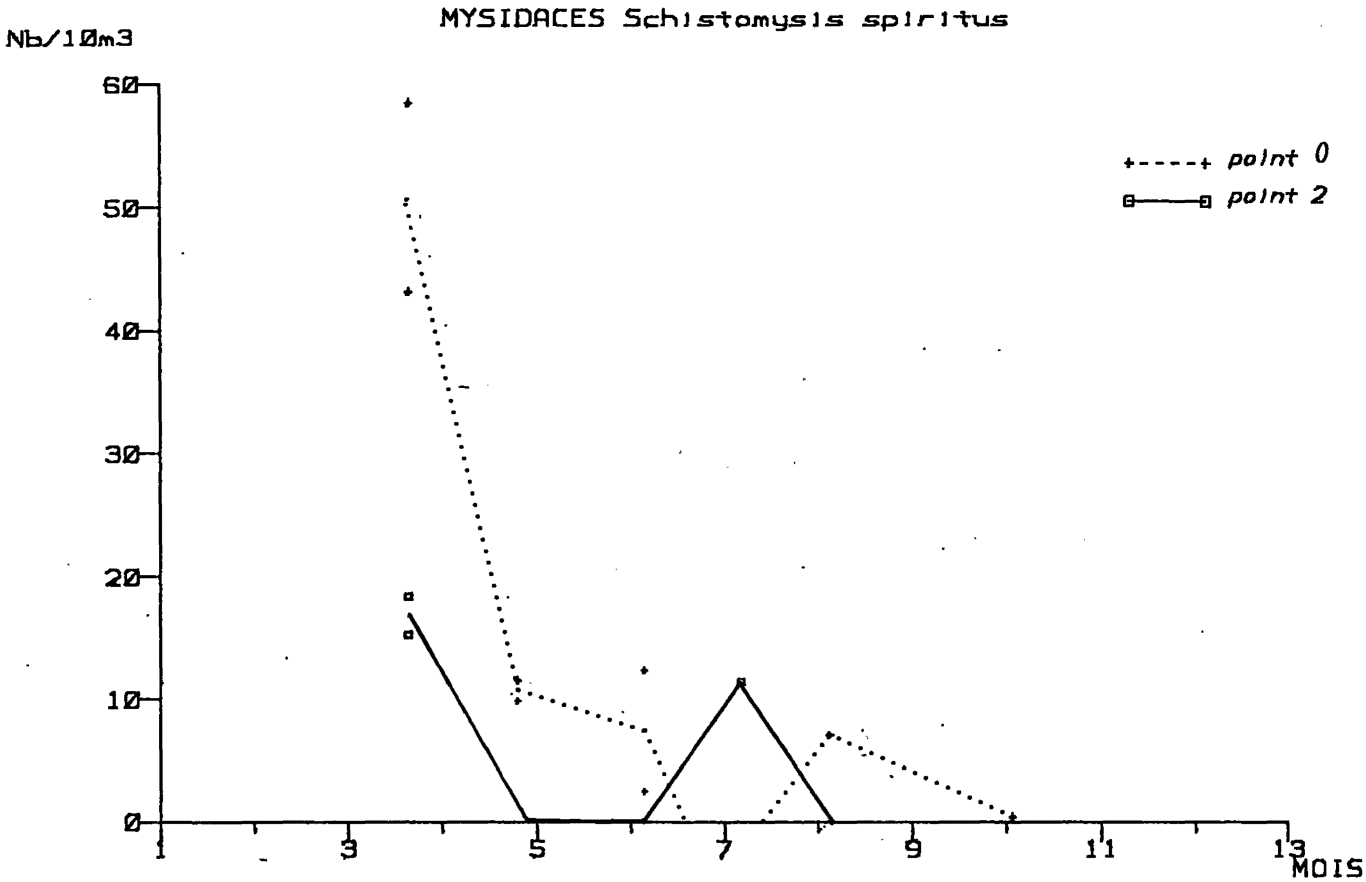

COPEPODES Calanus sp
Nb/10m3
60
50
40
30
20
10
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
point 0
point 2

Figure 6


MYSIDACES Schistomysis spiritus
Nb/10m3
60
50
40
30
20
10
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
point 0
point 2

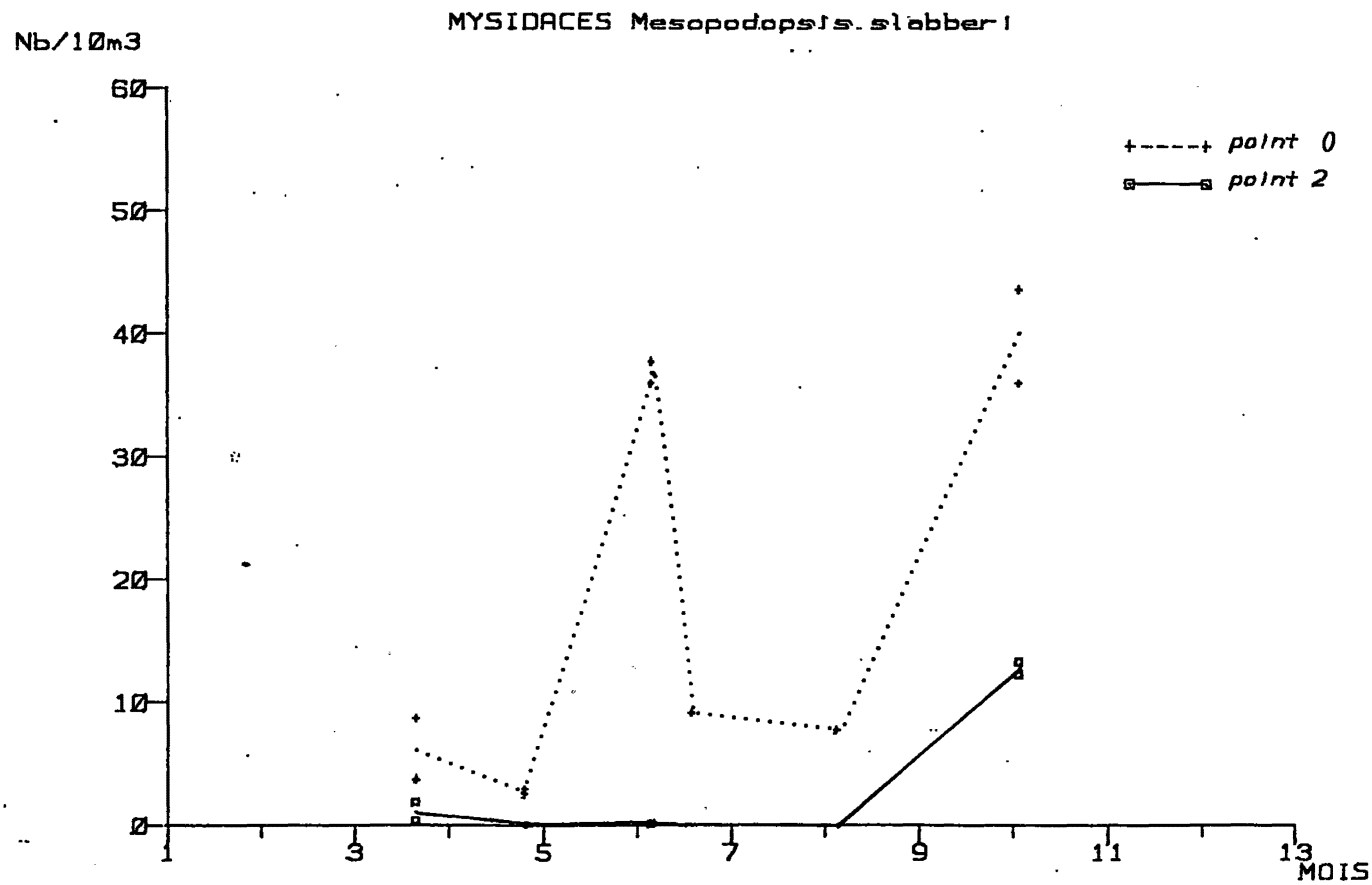
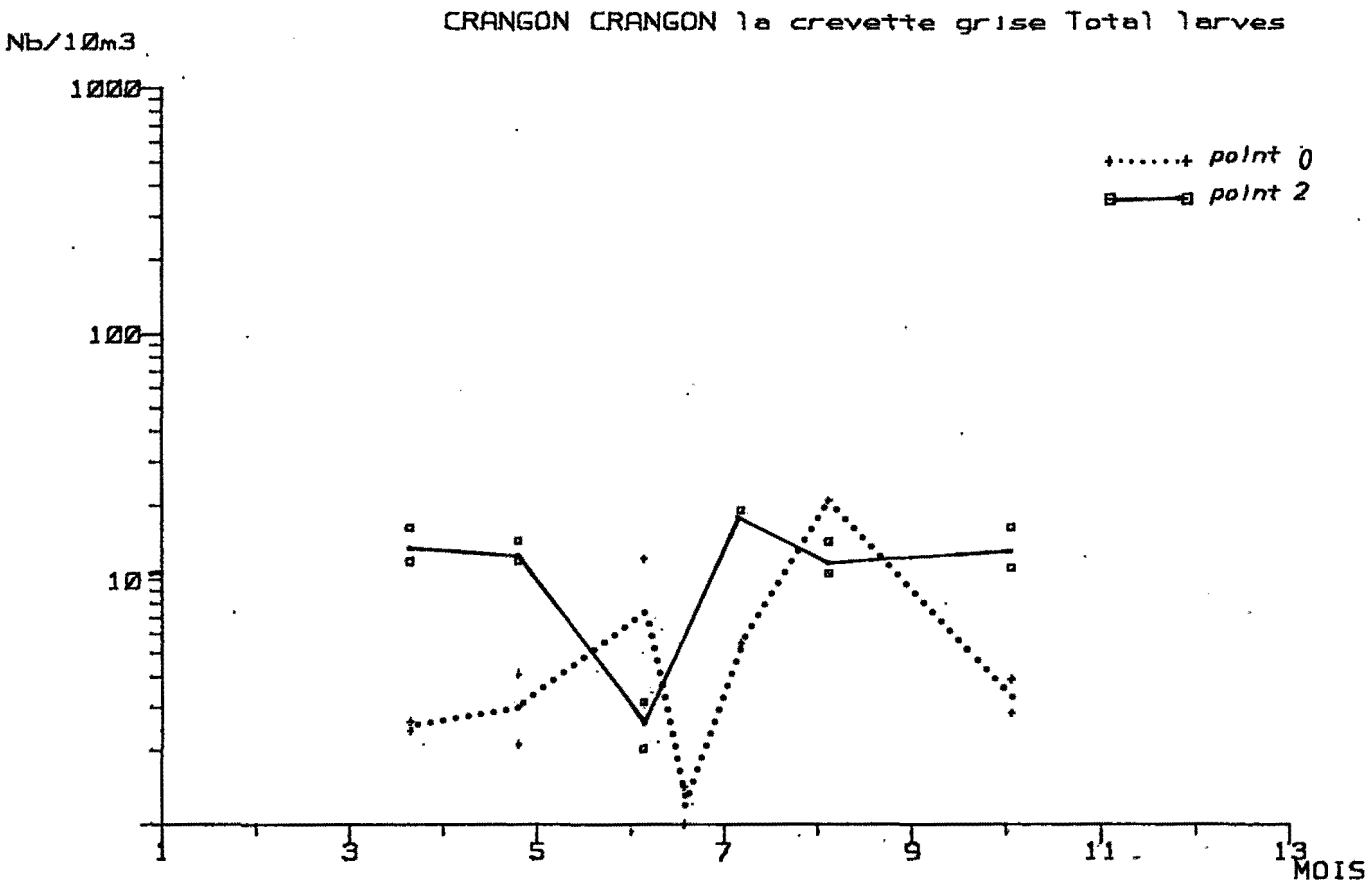
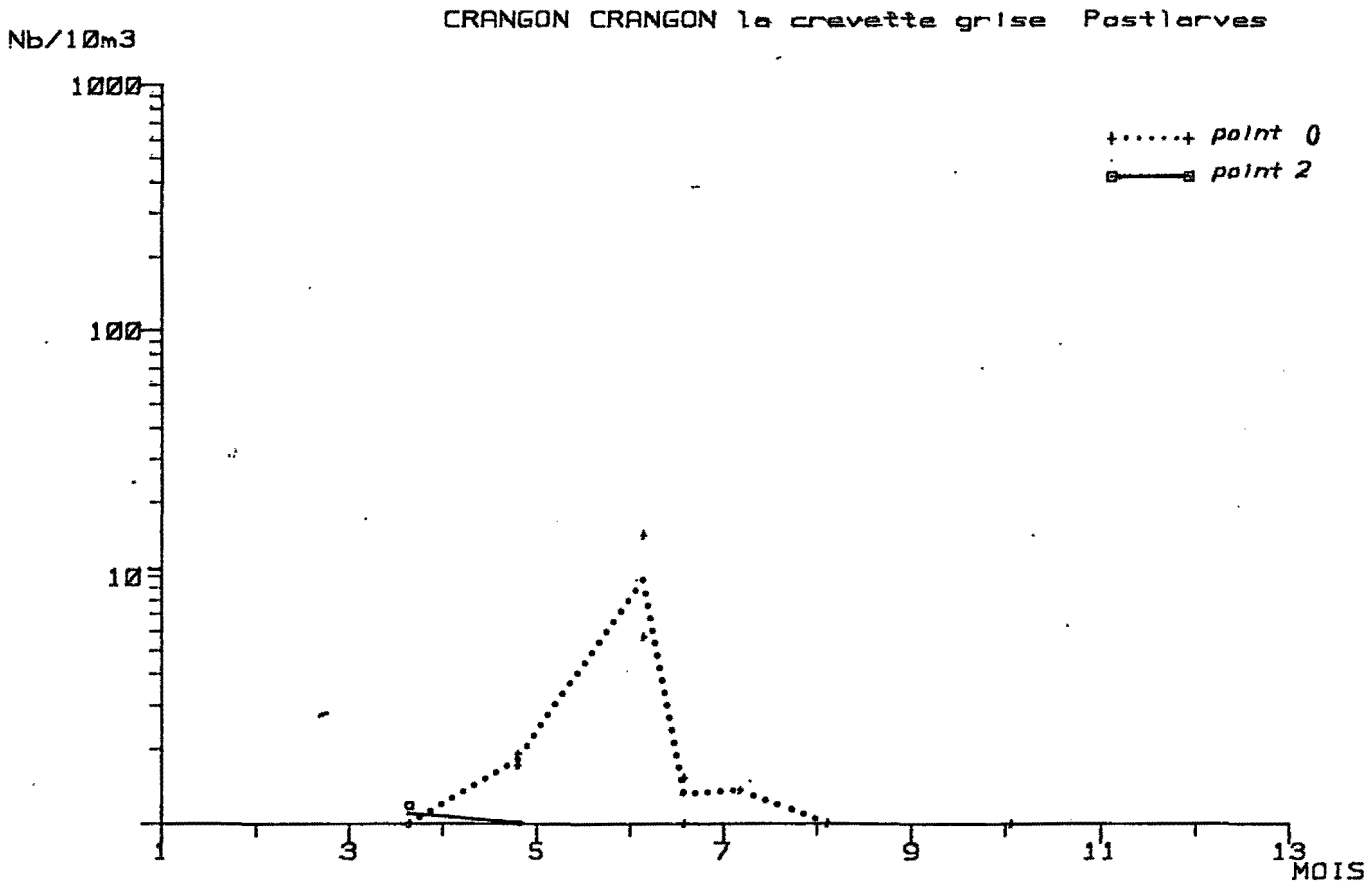

MYSIDACES Mesopodopsis slabberi
Nb/10m3
60
50
40
30
20
10
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
point 0
point 2

Figure 7


CRANGON CRANGON la crevette grise Total larves
Nb/10m3
1000
100
10
point 0
point 2
1
3
5
7
9
11
13
MOIS


CRANGON CRANGON la crevette grise Postlarves
Nb/10m3
1000
100
10
point 0
point 2
1
3
5
7
9
11
13
MOIS

T. 8

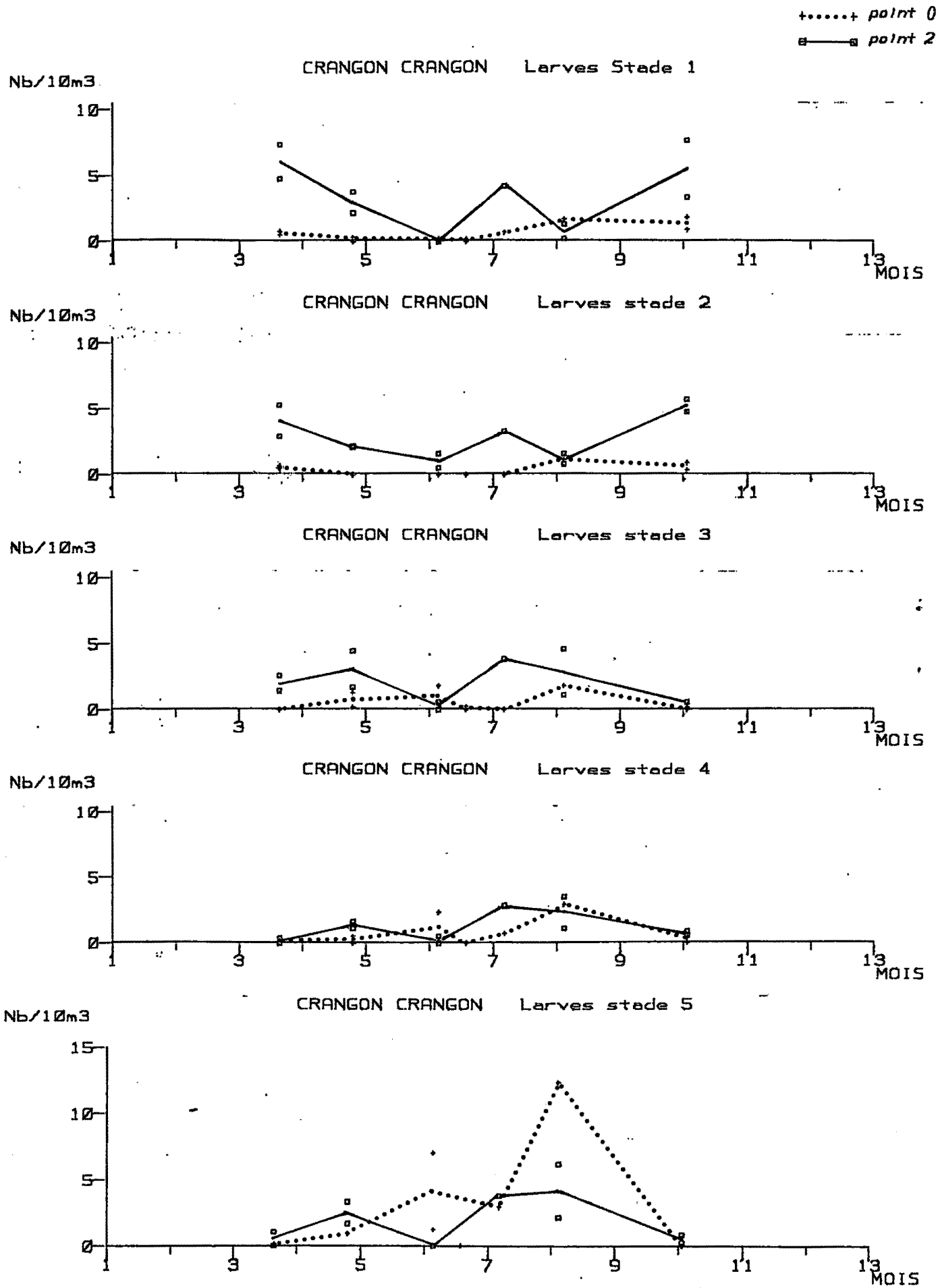

+.....+ point 0
point 2
CRANGON CRANGON Larves Stade 1
Nb/10m3
10
5
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
CRANGON CRANGON Larves stade 2
Nb/10m3
10
5
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
CRANGON CRANGON Larves stade 3
Nb/10m3
10
5
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
CRANGON CRANGON Larves stade 4
Nb/10m3
10
5
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
CRANGON CRANGON Larves stade 5
Nb/10m3
15
10
5
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS

Figure 9

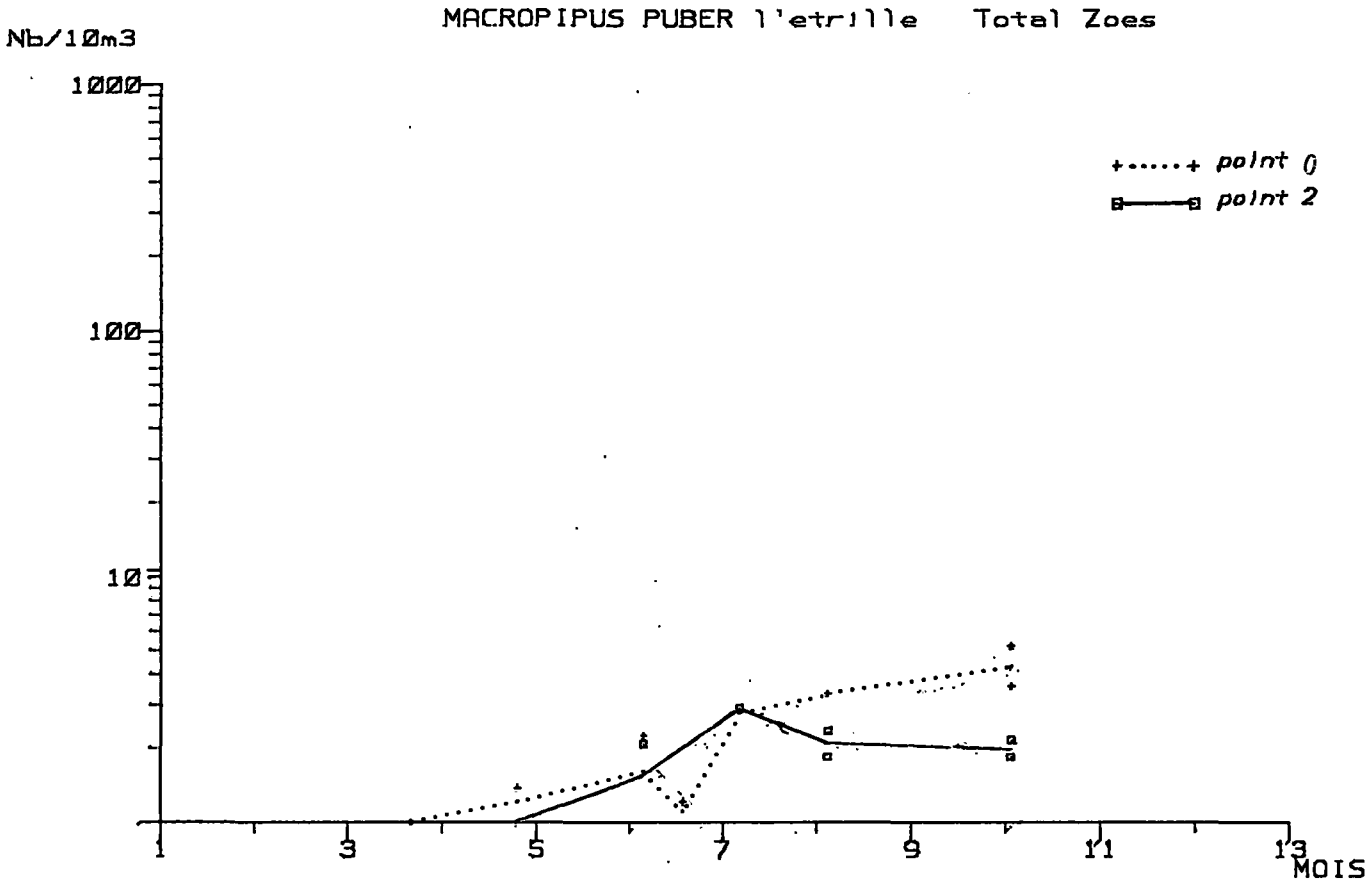

MACROPIPUS PUBER l'etrille Total Zoes
Nb/10m3
1000
100
10
point 0
point 2
1
3
5
7
9
11
13
MOIS

Figure 10

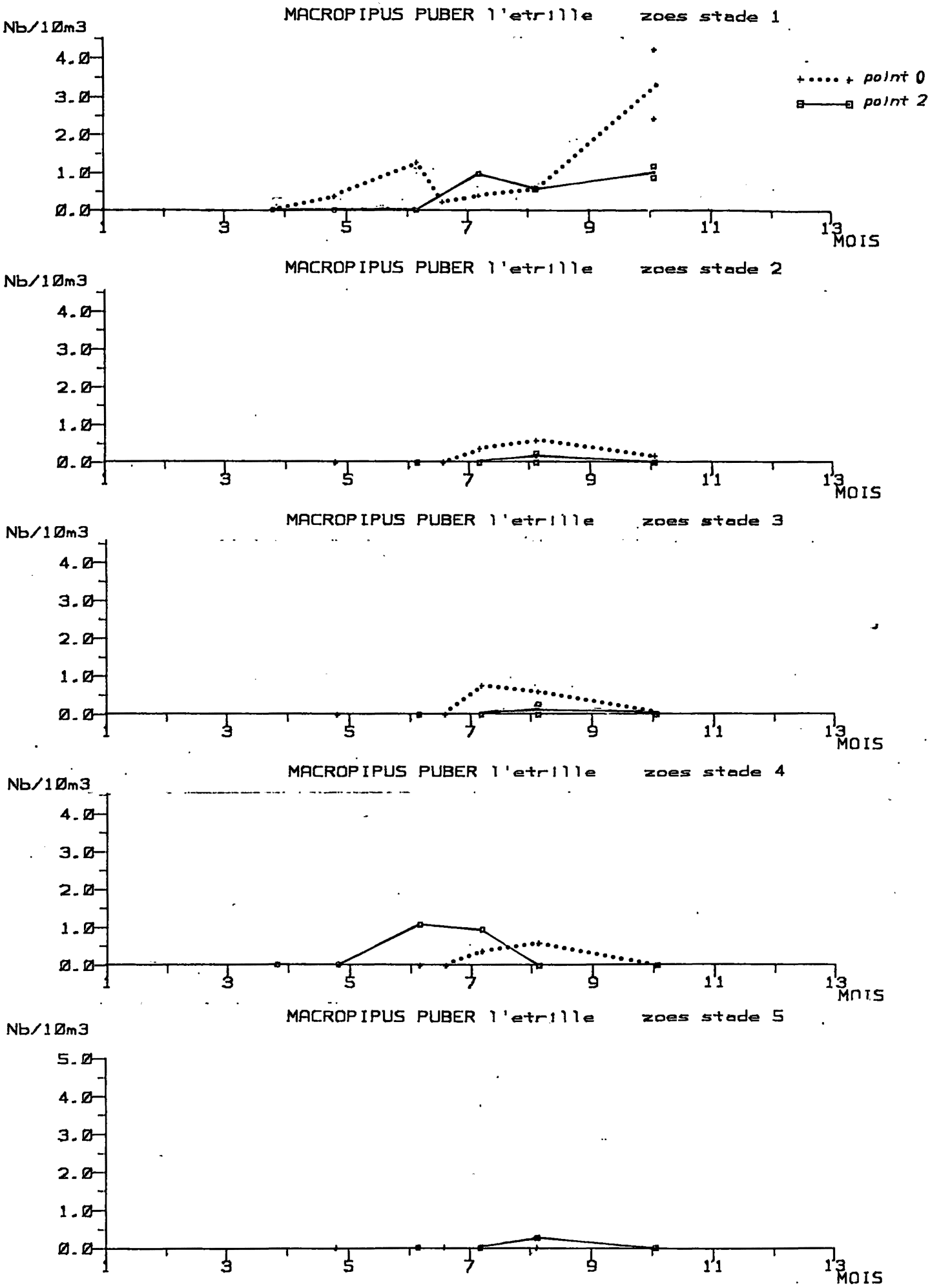
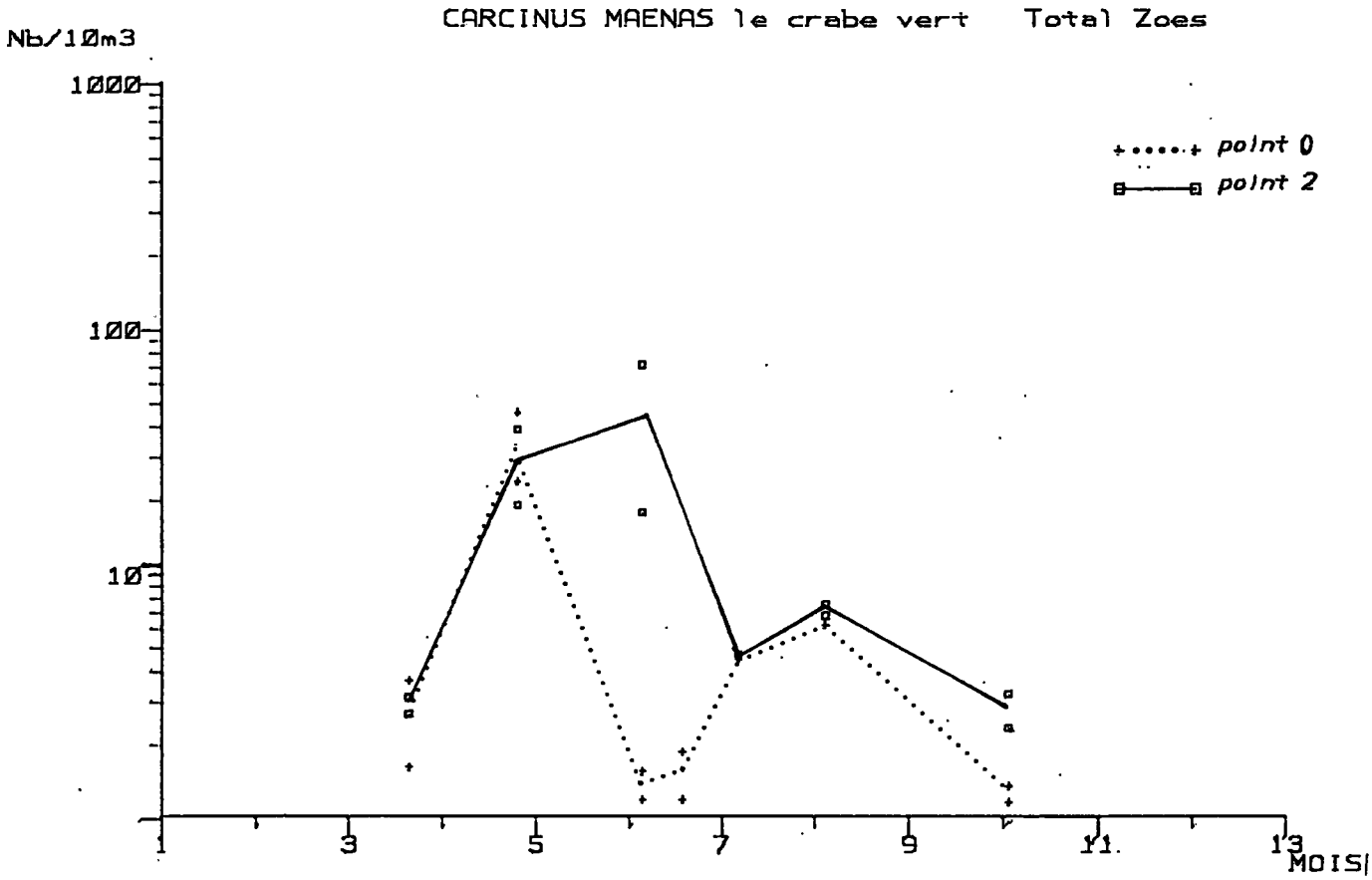

MACROPIPUS PUBER l'etrille zoes stade 1
Nb/10m3
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
point 0
point 2
MACROPIPUS PUBER l'etrille zoes stade 2
MACROPIPUS PUBER l'etrille zoes stade 3
MACROPIPUS PUBER l'etrille zoes stade 4
MACROPIPUS PUBER l'etrille zoes stade 5
5.0

Figure 11


CARCINUS MAENAS le crabe vert Total Zoes
Nb/10m3
1000
100
10
point 0
point 2
1
3
5
7
9
11
13
MOIS

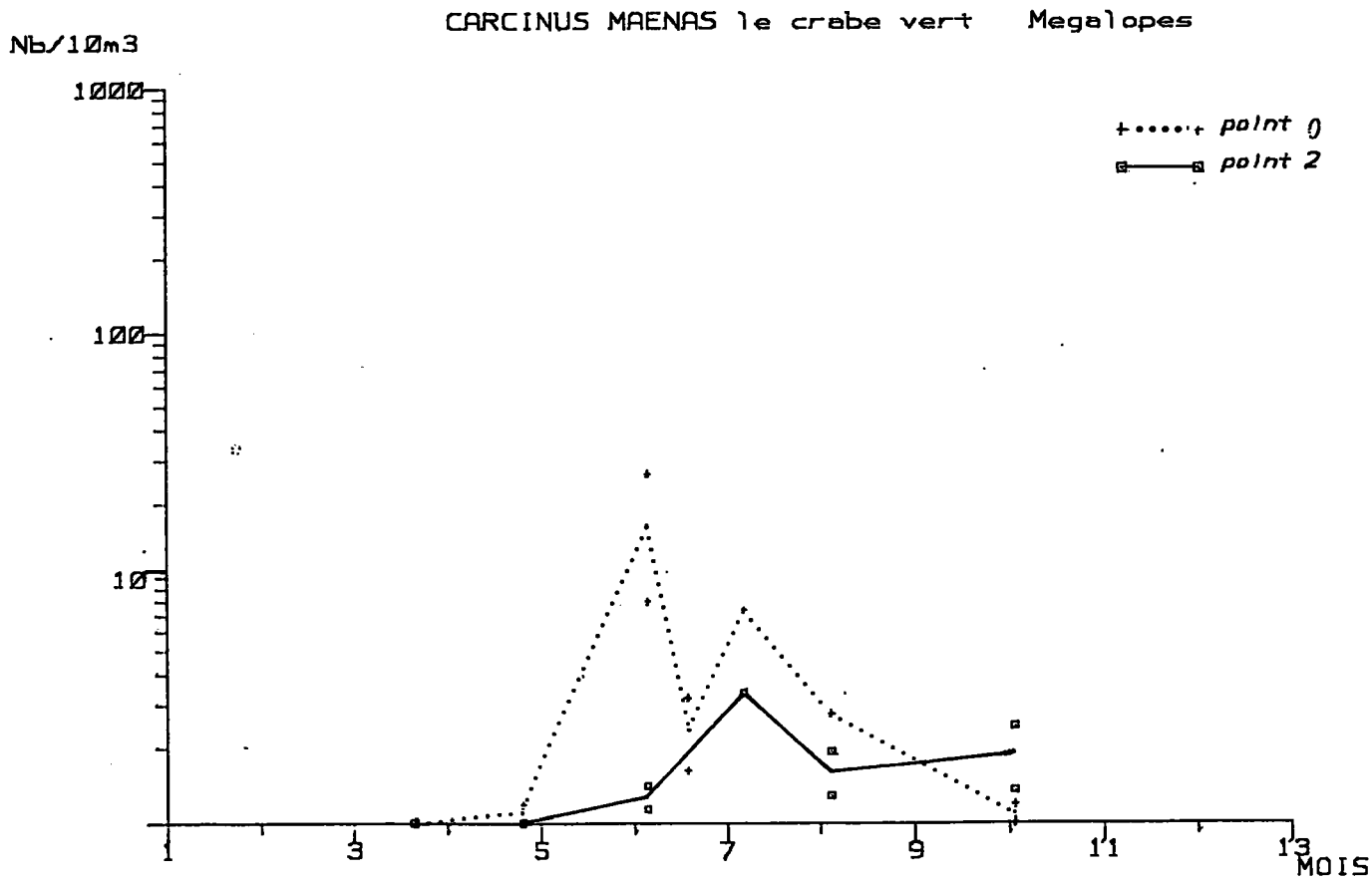
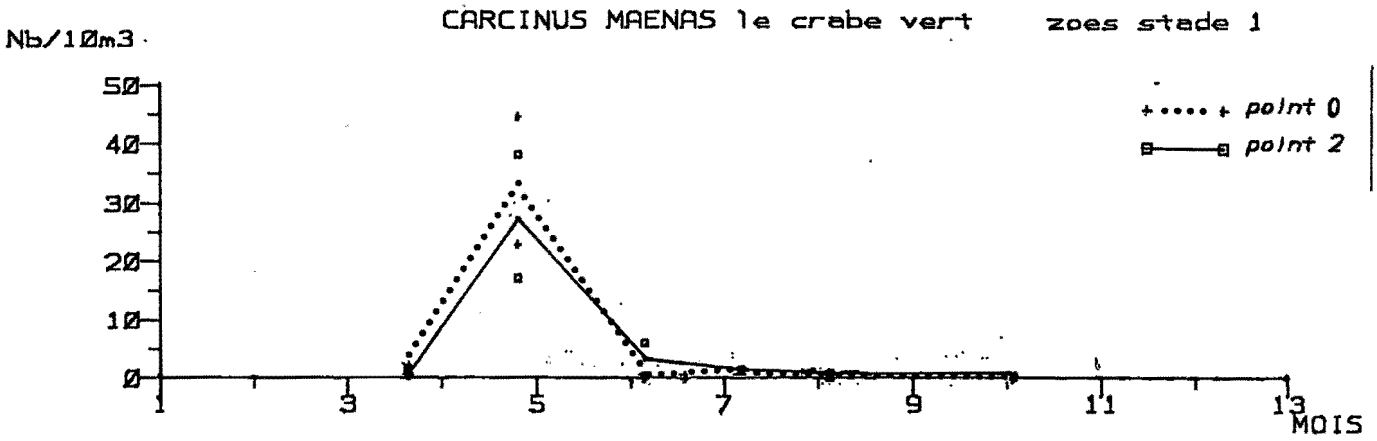
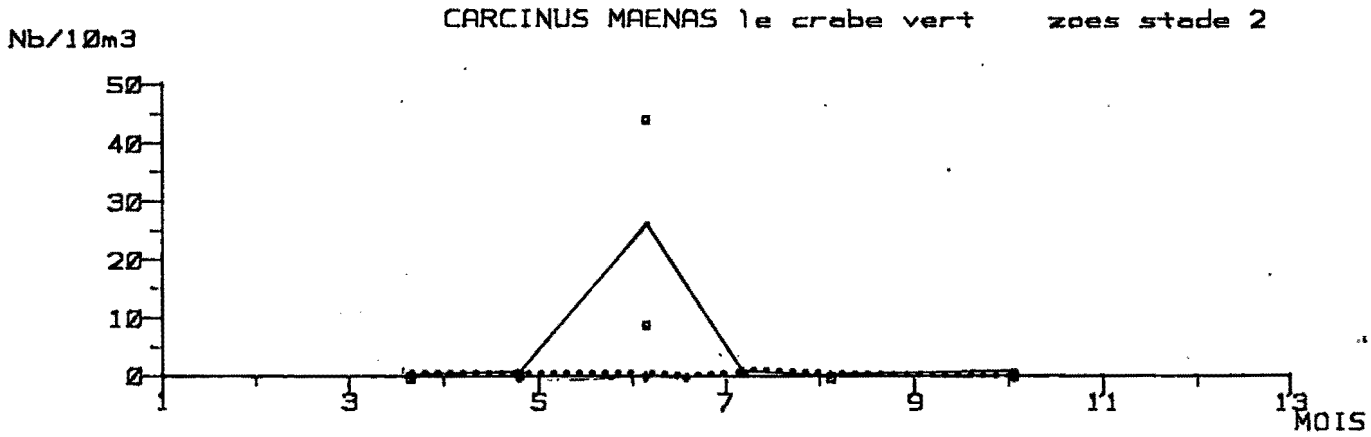
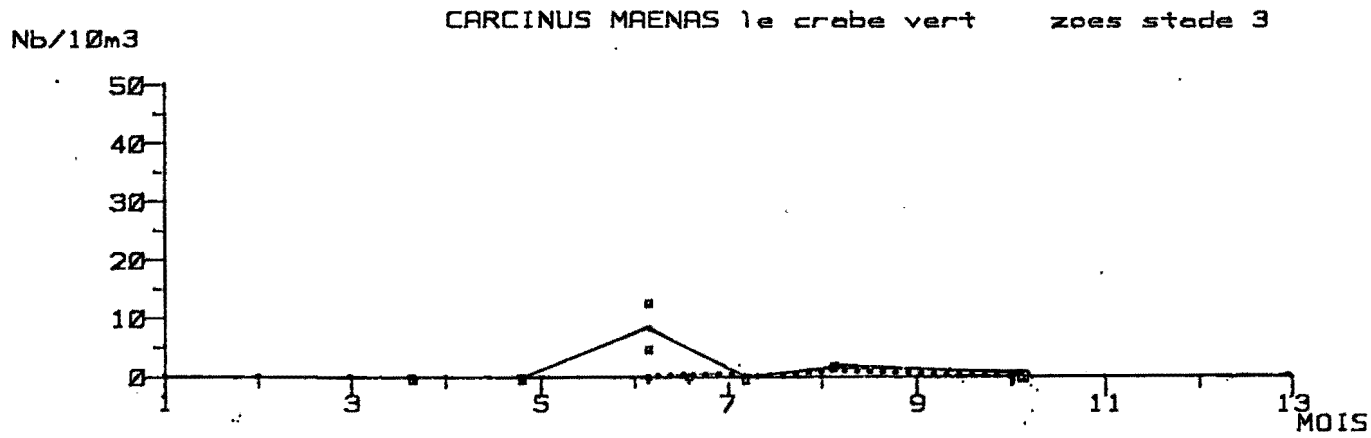

CARCINUS MAENAS le crabe vert Megalopes
Nb/10m3
1000
100
10
point 0
point 2
1
3
5
7
9
11
13
MOIS

Figure 12


CARCINUS MAENAS le crabe vert zoes stade 1
Nb/10m3
50
40
30
20
10
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
point 0
point 2


CARCINUS MAENAS le crabe vert zoes stade 2
Nb/10m3
50
40
30
20
10
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS


CARCINUS MAENAS le crabe vert zoes stade 3
Nb/10m3
50
40
30
20
10
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS

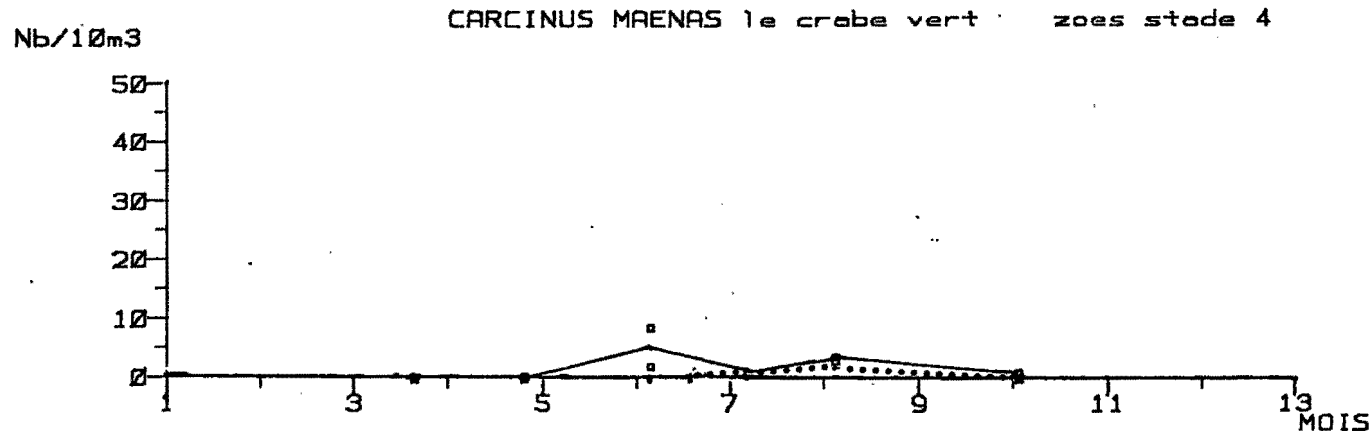
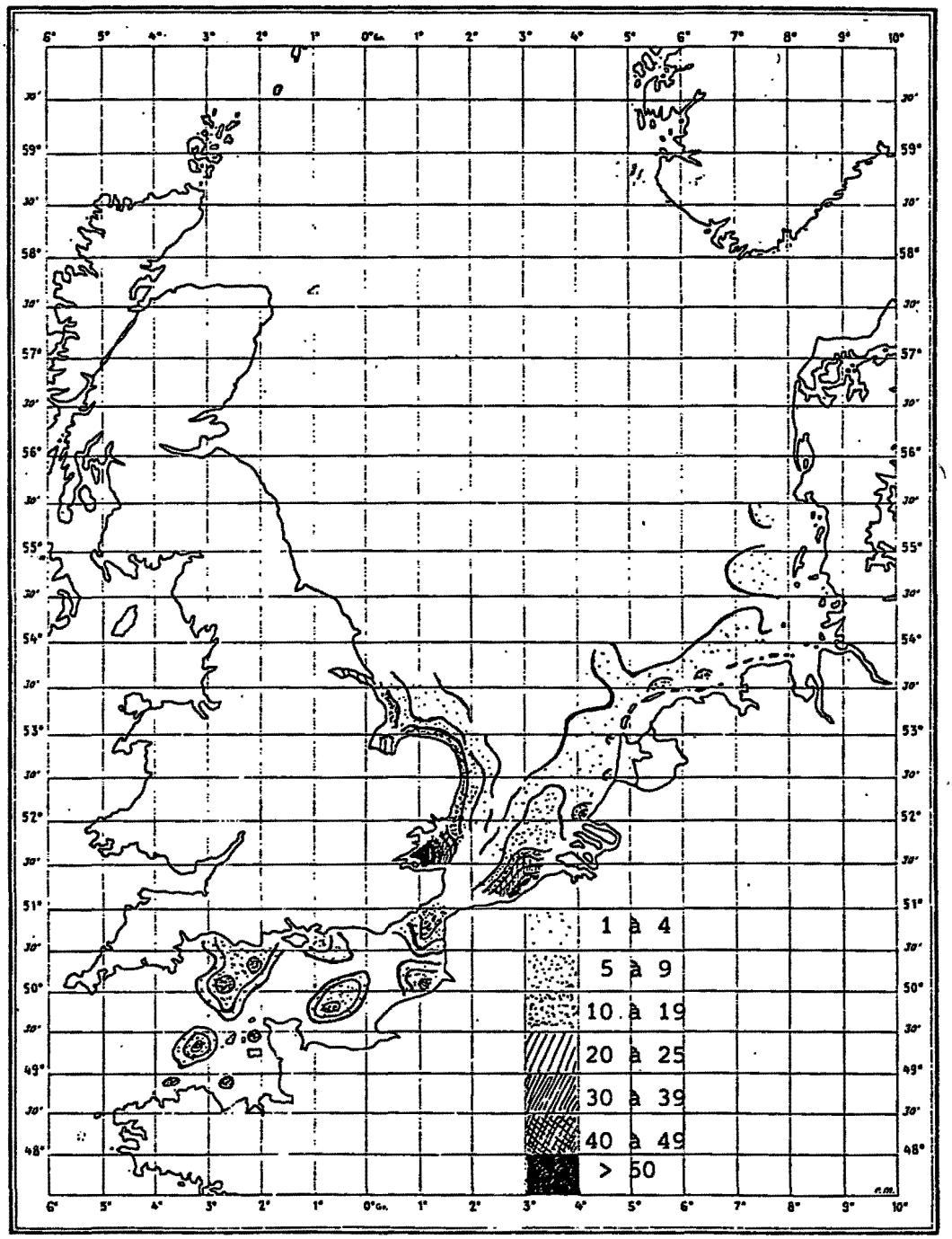
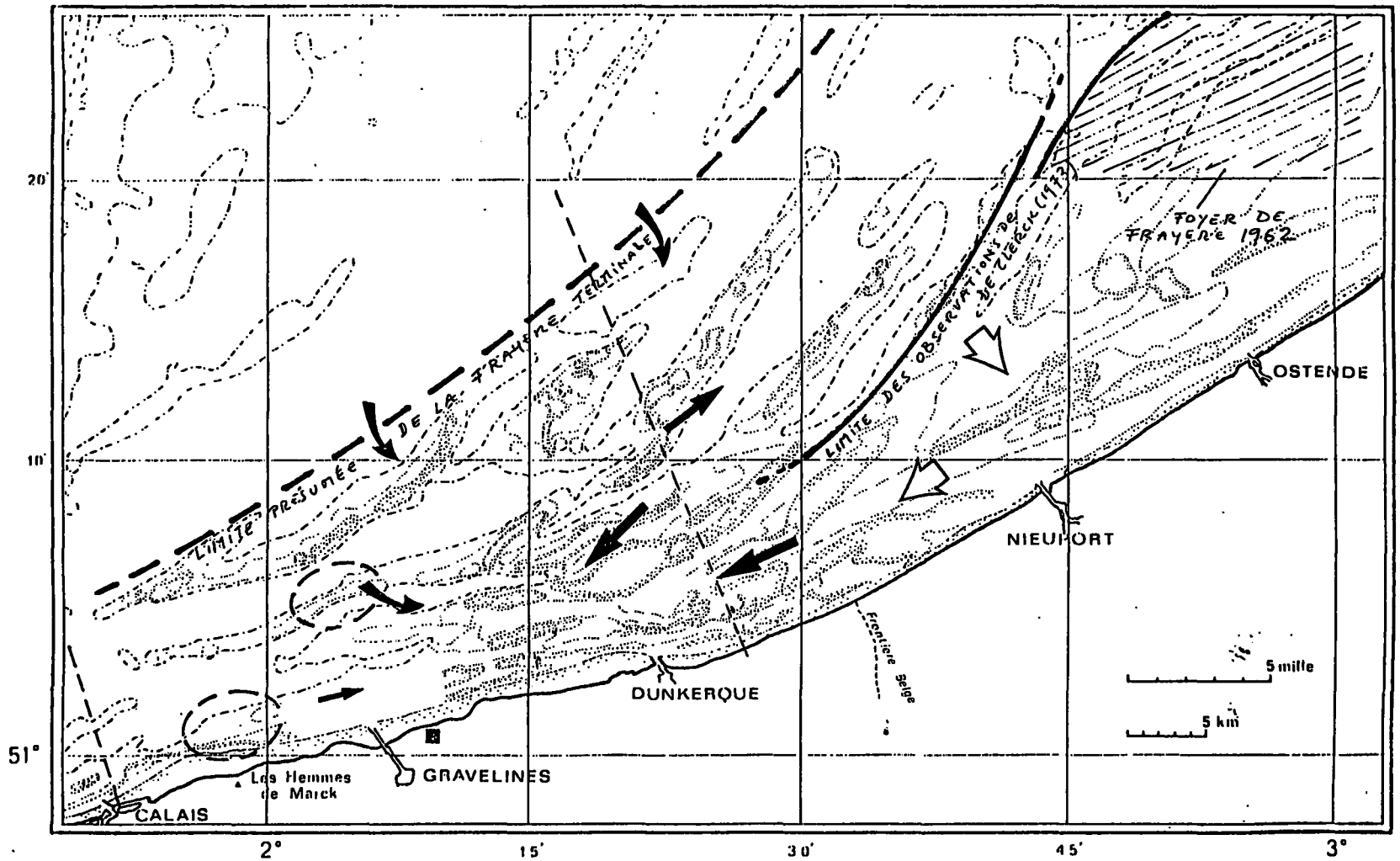

CARCINUS MAENAS le crabe vert zoes stade 4
Nb/10m3
50
40
30
20
10
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS

Figure 13



Répartition des densités d'oeufs de sole en Manche (lors de la campagne du 19 au 27 avril 1979) et Mer du Nord, partie Est (du 1 au 10 mai 1962) et partie ouest (en avril et mai 1970). Densité en nombre par m².

Figure 14



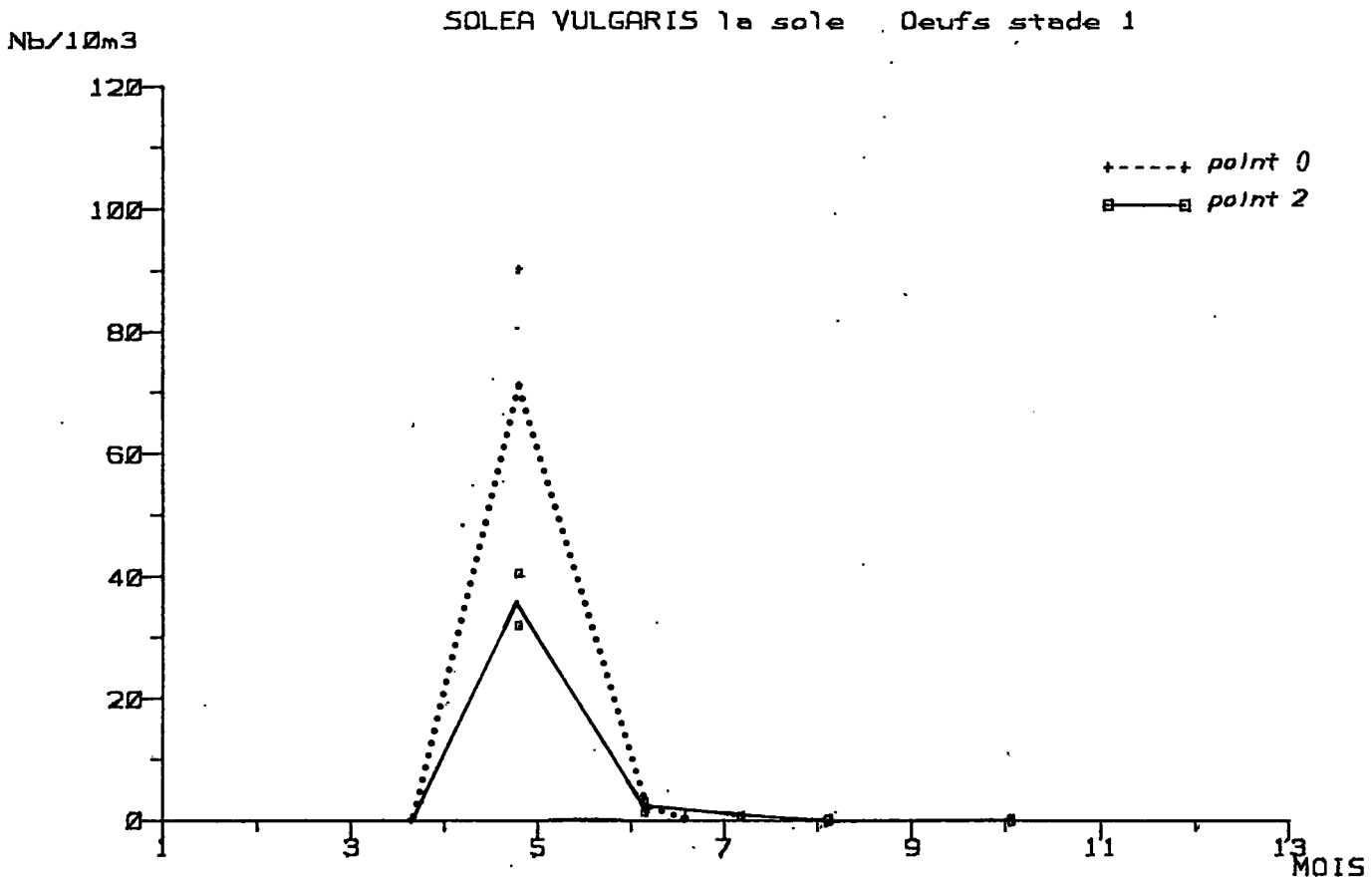
Sens des gradients de densité

Sens des transports par les courants.

Aires de ponte locales

Limites de secteur de provenance des oeufs en cycle de marée.

Fig. 15.- Localisation du foyer principal de la grande frayère de Mer du Nord-Est en 1962, de la frayère des côtes belges étudiée par DE CLERCK en 1973 et limite approximative de la frayère présumée au droit de Gravelines.


SOLEA VULGARIS la sole Oeufs stade 1
Nb/10m3
120
100
80
60
40
20
0
point 0
point 2
1
3
5
7
9
11
13
MOIS

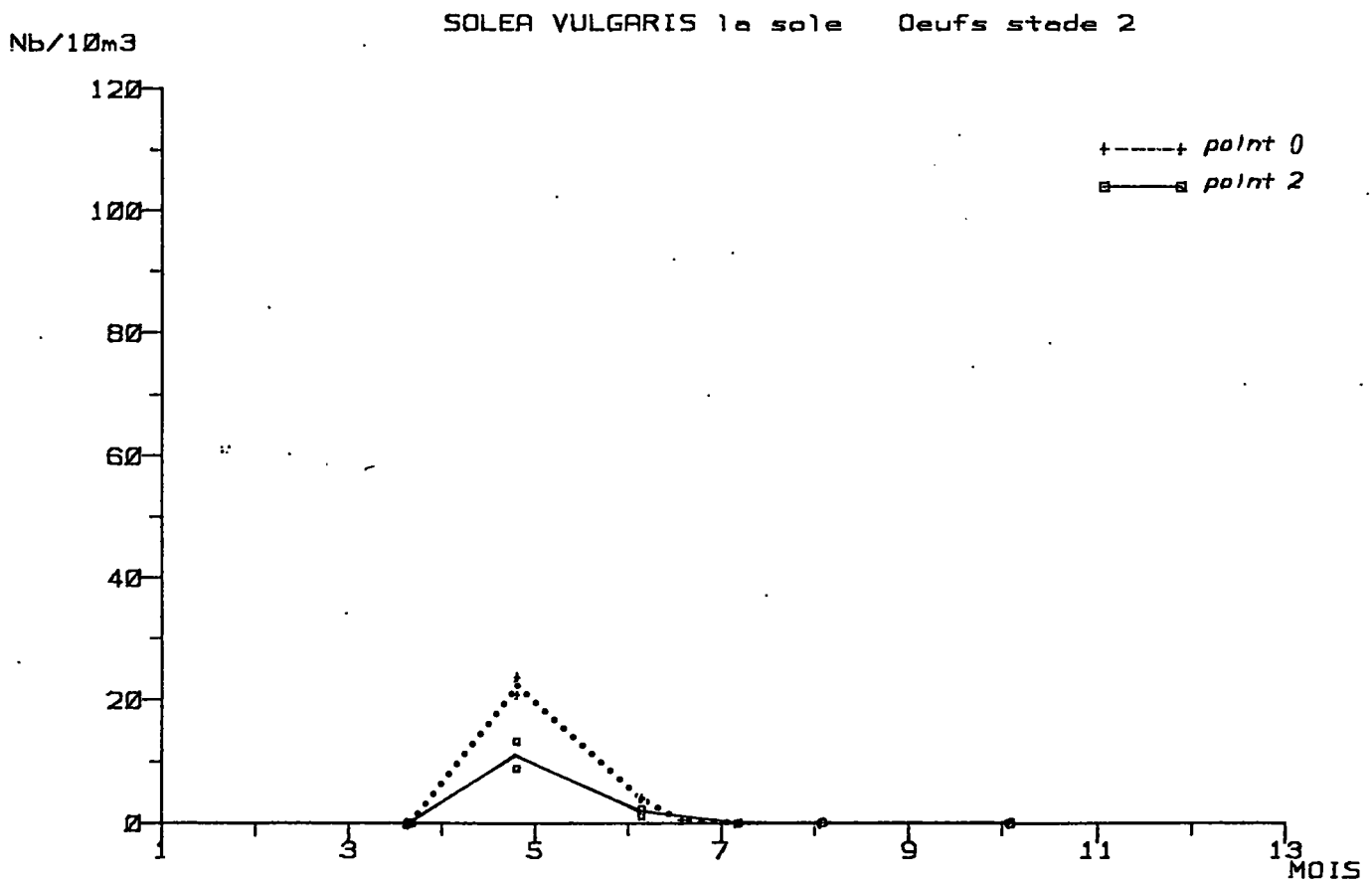
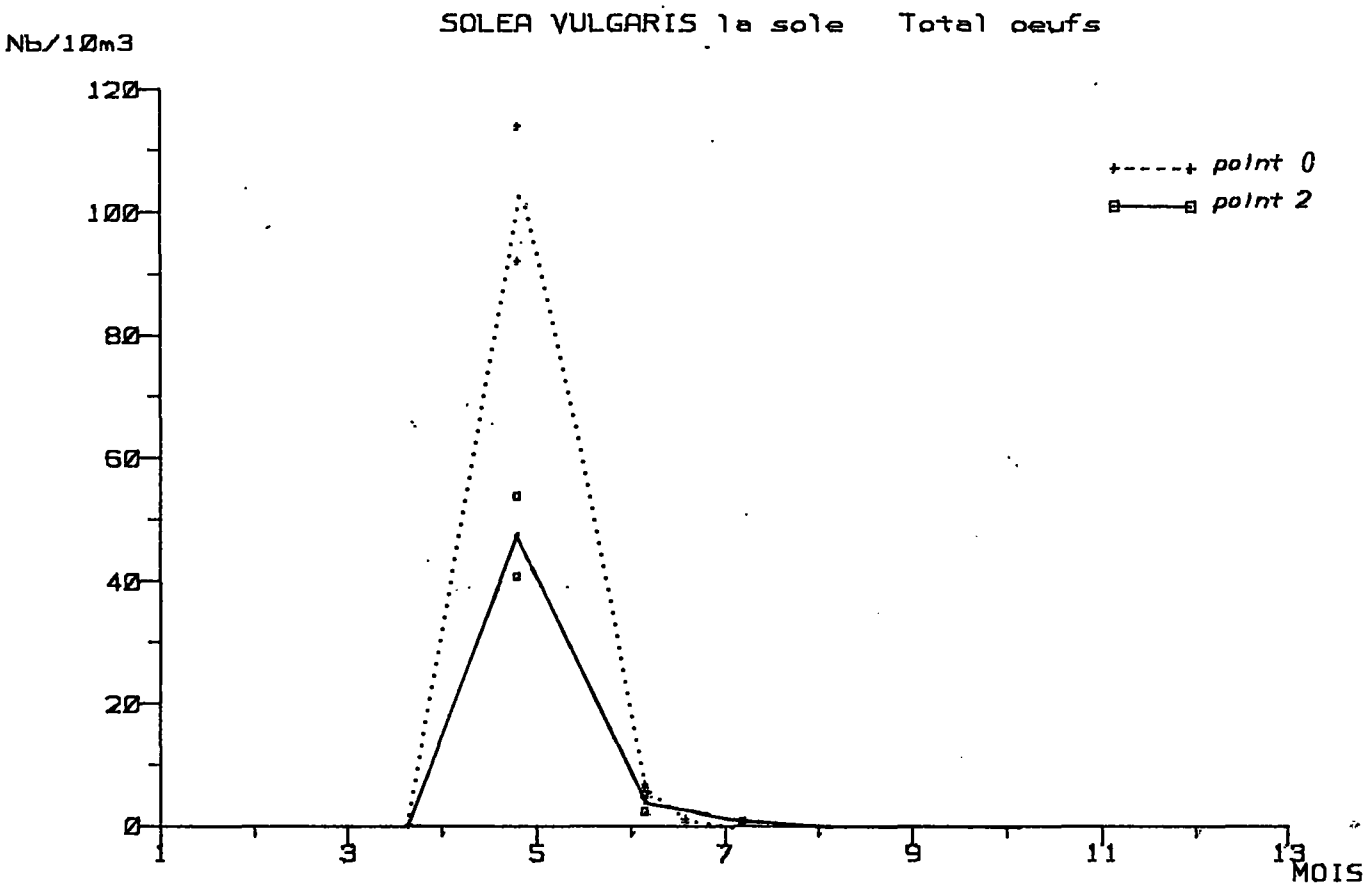

SOLEA VULGARIS la sole Oeufs stade 2
Nb/10m3
120
100
80
60
40
20
0
point 0
point 2
1
3
5
7
9
11
13
MOIS

Figure 16


SOLEA VULGARIS la sole Total oeufs
Nb/10m3
120
100
80
60
40
20
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
point 0
point 2

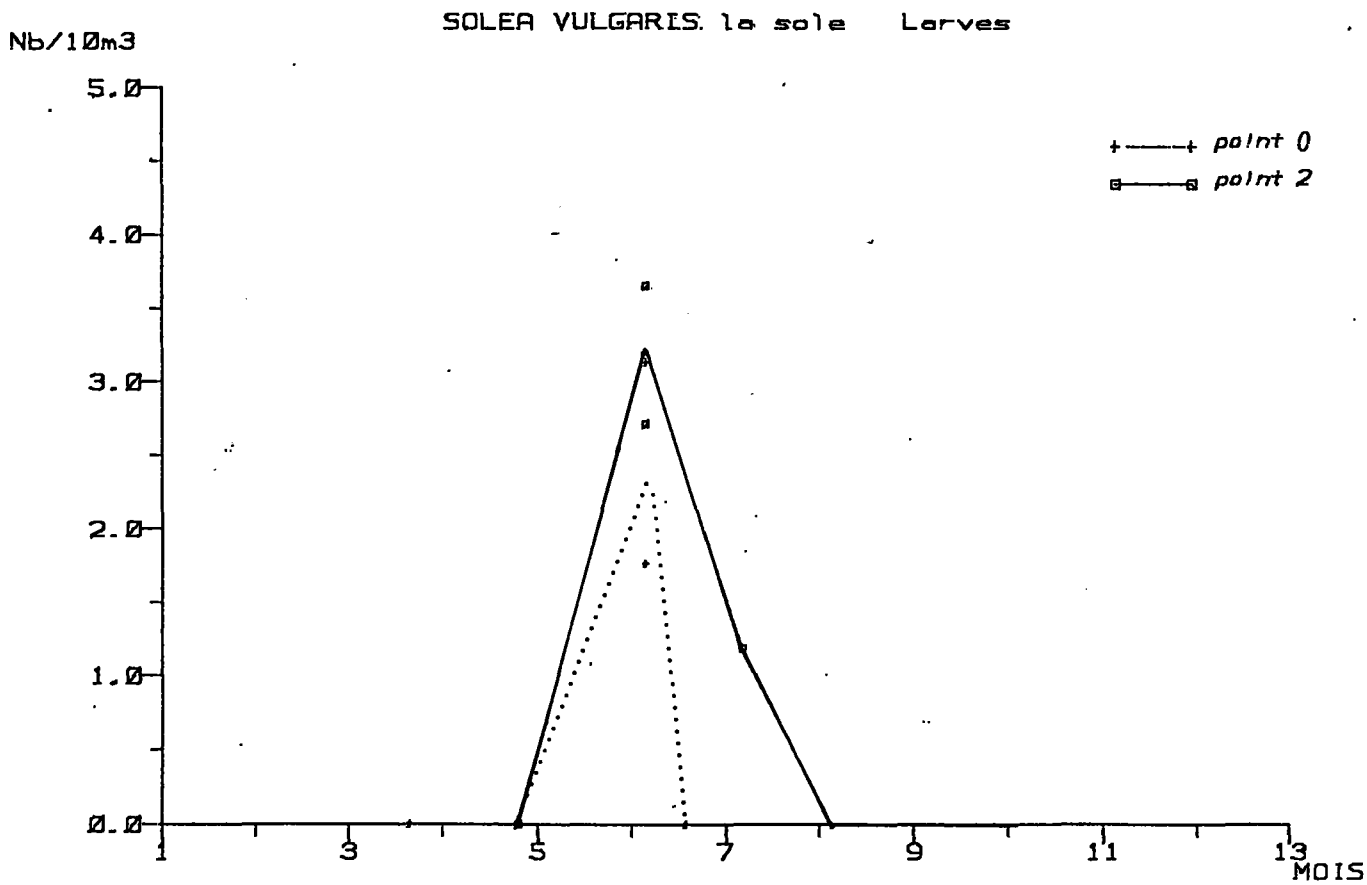
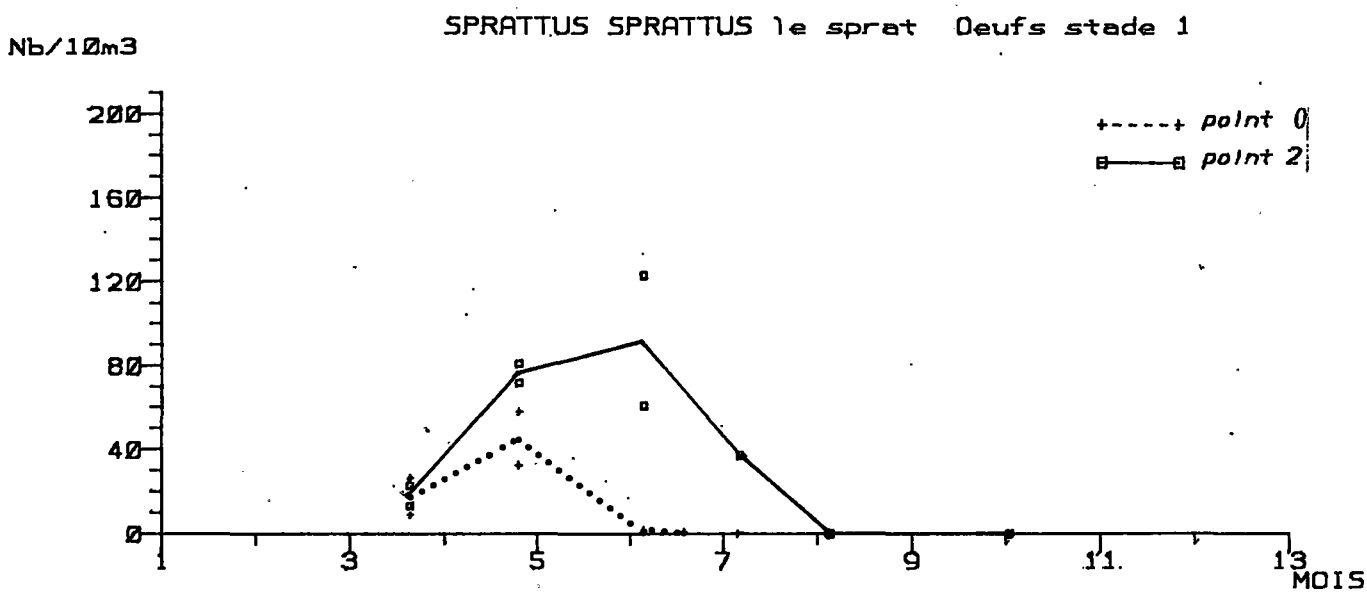
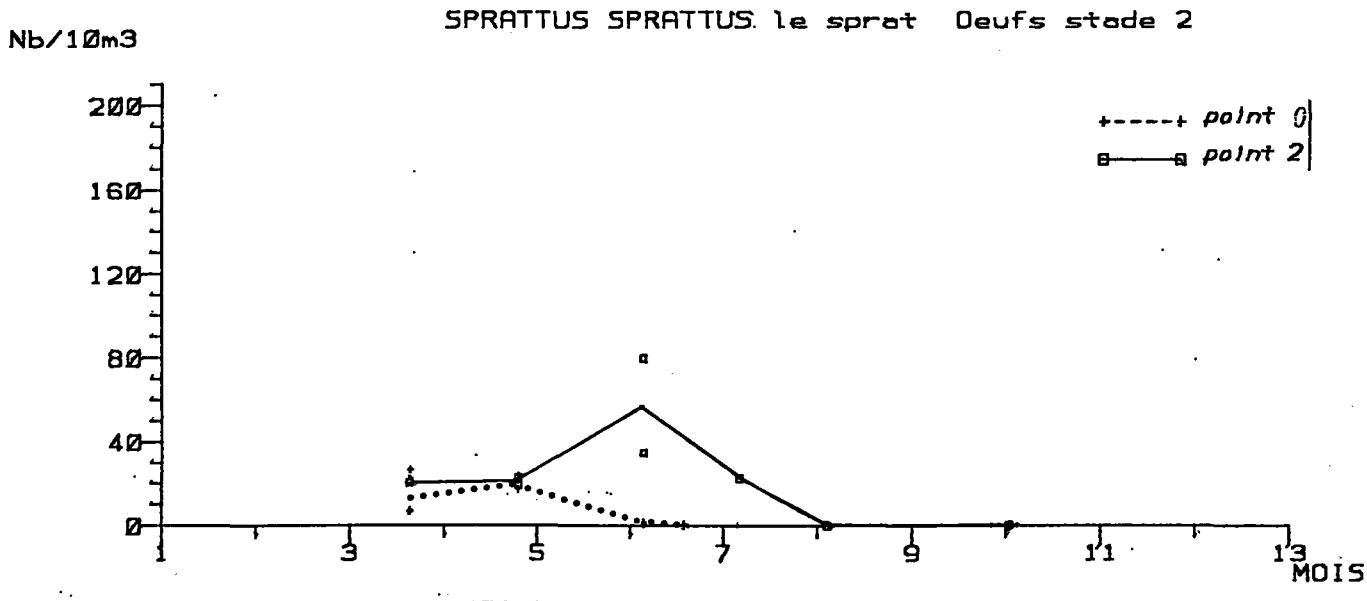

SOLEA VULGARIS la sole Larves
Nb/10m3
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
point 0
point 2

Figure 17


SPRATTUS SPRATTUS le sprat Oeufs stade 1
Nb/10m3
200
160
120
80
40
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
point 0
point 2


SPRATTUS SPRATTUS le sprat Oeufs stade 2
Nb/10m3
200
160
120
80
40
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
point 0
point 2

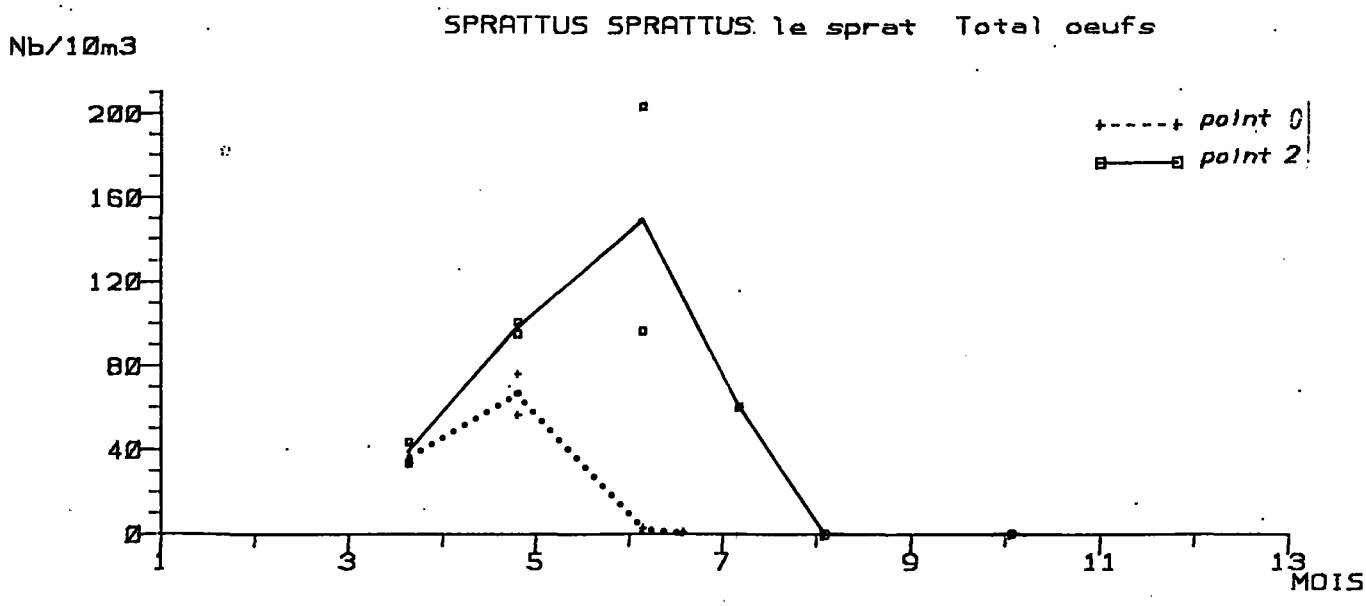
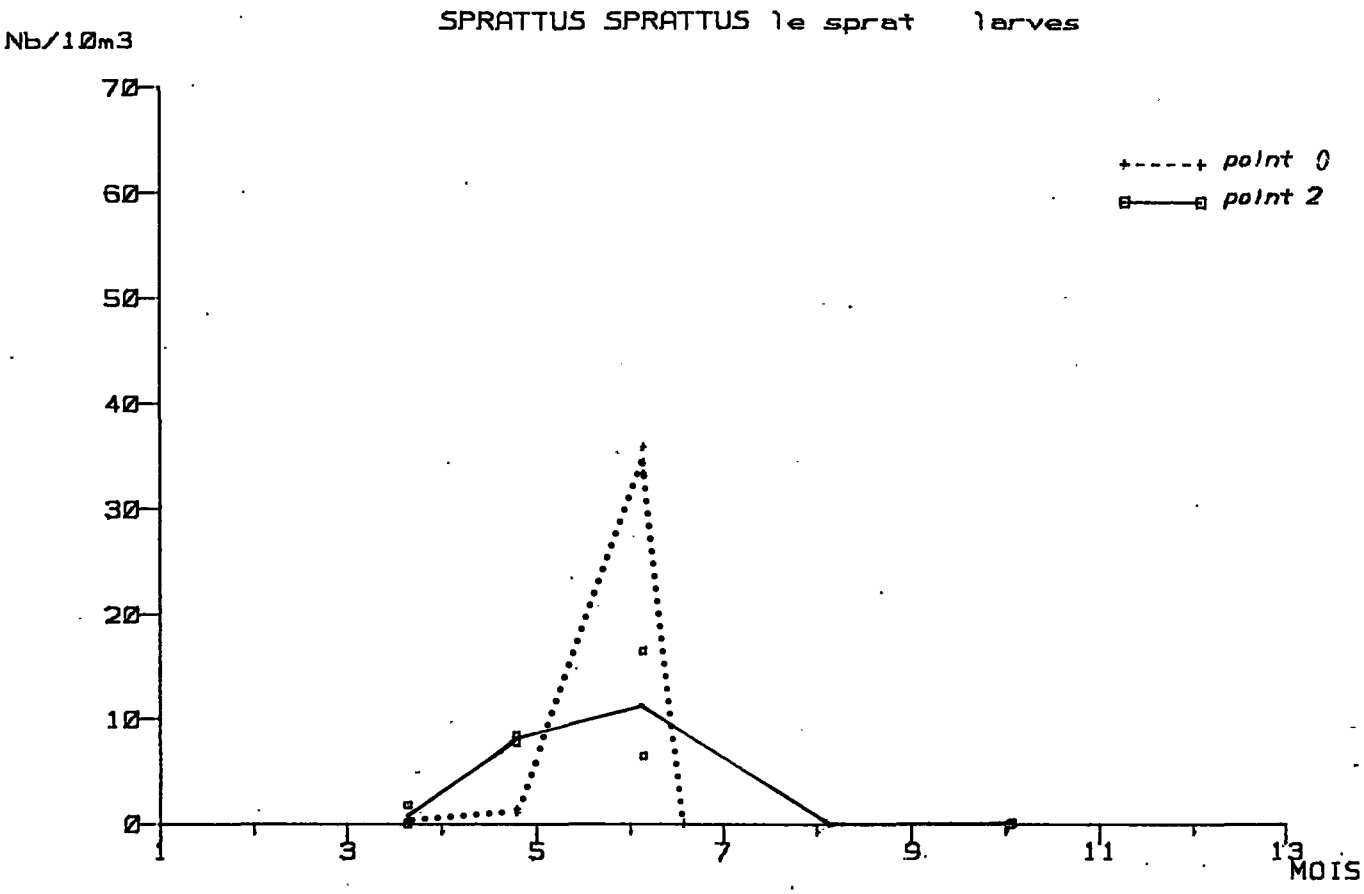

SPRATTUS SPRATTUS le sprat Total oeufs
Nb/10m3
200
160
120
80
40
0
1
3
5
7
9
11
13
MOIS
point 0
point 2

Figure 18.


SPRATTUS SPRATTUS le sprat larves
Nb/10m3
70
60
50
40
30
20
10
0
point 0
point 2
1
3
5
7
9
11
13
MOIS

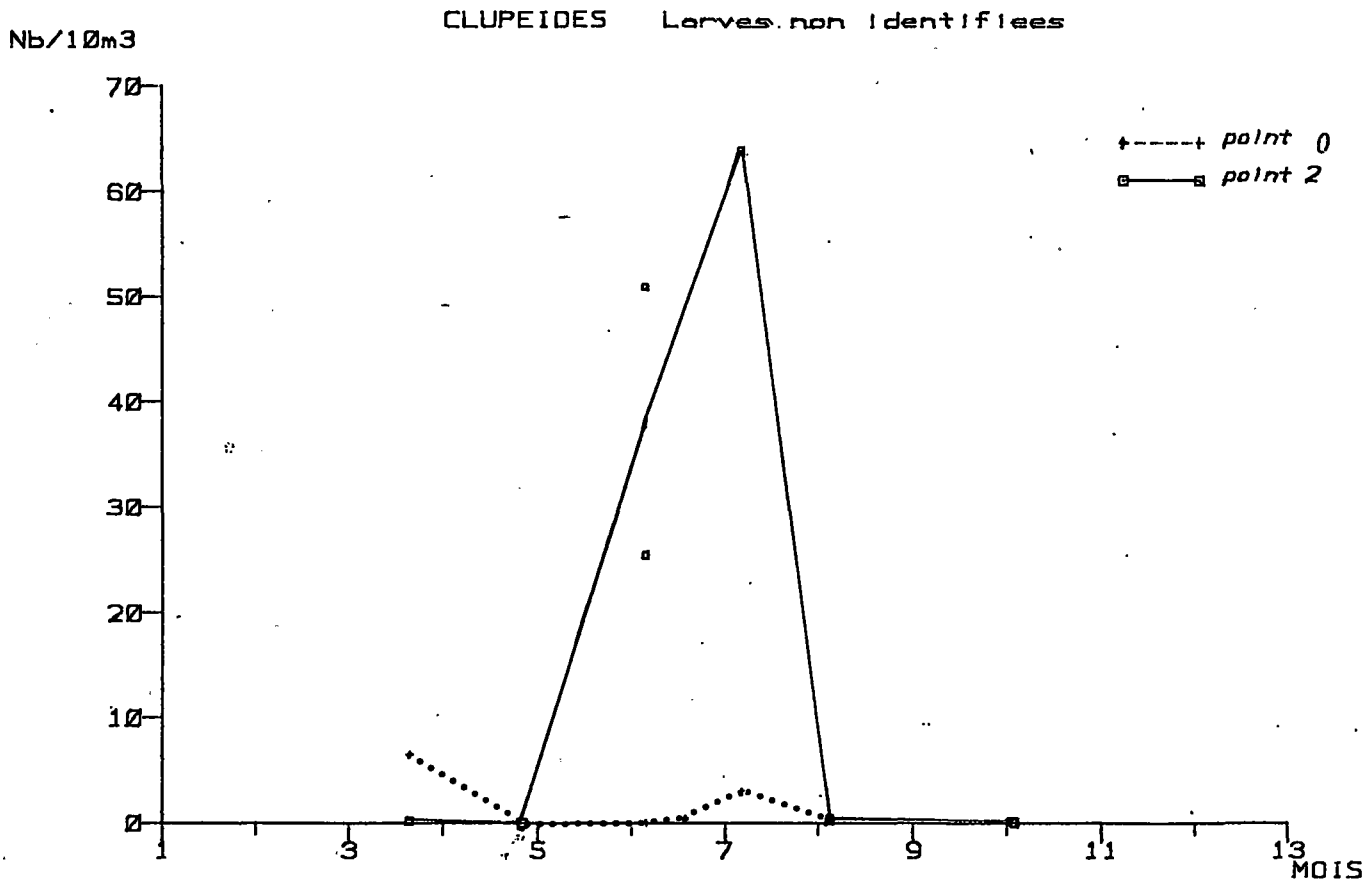

CLUPEIDES Larves non identifiees
Nb/10m3
70
60
50
40
30
20
10
0
point 0
point 2
1
3
5
7
9
11
13
MOIS

Figure 19

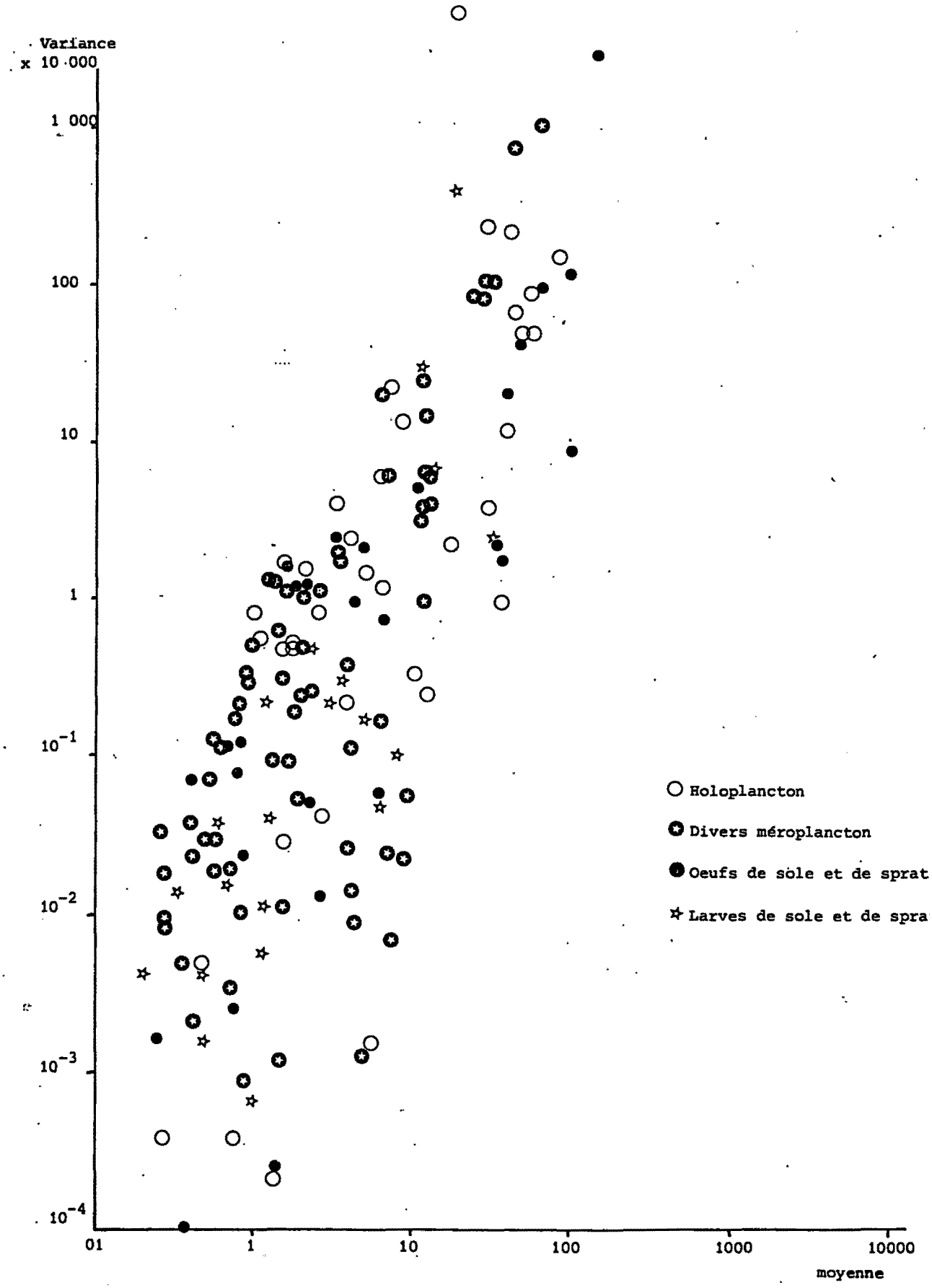


Fig. 20.- Relation entre la moyenne et la variance des effectifs de zooplancton.

ANNEXE 3

TABLEAUX

TEMPERATURE

DATE / POINT		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	S	11.00	13.30	18.05	22.90	21.20	22.30	18.65
	F	7.85	10.15	12.90	16.75	16.25	20.30	16.35
2	S	5.70	9.25	12.23	14.55	15.67	18.20	15.85
	F	5.80	9.10	11.75	13.85	15.43	17.85	15.75

SALINITE

DATE / POINT		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	S		34.50	32.60	33.05	33.61	33.73	33.65
	F		34.55	32.60	32.90	33.70	33.85	33.82
2	S		34.78	32.50	33.35	33.77	33.98	33.75
	F		34.50	32.48	33.35	33.80	34.05	33.84

DENSITE DE L'EAU

DATE / POINT		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	S		25.96	23.45	22.51	23.41	23.19	24.10
	F		26.60	24.58	23.99	24.71	23.83	24.78
2	S		26.93	24.63	24.82	24.90	24.46	24.84
	F		26.73	24.70	24.97	24.97	24.60	24.93

DENSITÉS DE ZOOPLANCTON

en nombre d'individus par $10m^3$

Rep. = Repliquats

Les étoiles indiquent une absence de mesure,

les blancs un zéro mesuré

HYDROMEDUSES

DATE		20 /03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1	0.86	3.64	16	0.83	0.37	47	
	2	0.92	1.48	8.24		*******	*******	1.92
2	1	1.42	15	7.57	*******	*******	4.86	96
	2	1.49	10	7.74	*******	3.81	2.25	32

CTENAIRES Pleurobrachia pileus

DATE		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1	12.54	272	2.92	0.42		12	
	2	5.06	117	0.29		*******	*******	0.38
2	1	55	64	4.32	*******	*******	0.27	0.86
	2	39	49	2.58	*******	0.95		2.27

CTENAIRES Beroe cucumis

DATE		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1			1.67	1.04			
	2					*******	*******	
2	1			70	*******	*******		
	2			95	*******			

CHAETOGNATHES

DATE		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1	1.72	0.73	5.42	2.50	32	59	
	2	1.38	0.74	7.65	1.09	*******	*******	6.15
2	1	32	0.42	1.08	*******	*******	0.27	47
	2	28	0.56	2.58	*******	16	0.28	66

CALANUS SP — Copepodes

DATE / POINT-REP	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1	3.44	1.45	26	1.67	0.37	14	
2	1.84	1.48	56	0.73	*******	*******	
2 1	5.66	6.32	18	*******	*******	1.08	0.29
2	5.58	3.89	18	*******	33	1.69	2.84

LABIDOCERA WOLLASTONI — Copepodes

DATE / POINT-REP	20./03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1							
2			0.29		*******	*******	
2 1				*******	*******		0.14
2				*******			0.28

CALIGIDES — Copepodes

DATE / POINT-REP	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2	0.19			*******			

MONSTRILLIDES — Copepodes

DATE / POINT-REP	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1							
2					*******	*******	0.38
2 1				*******	*******		
2				*******			

MYSIDACES Gastrosaccus spinifer

DATE		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1							
	2			0.59		*******	*******	
2	1	0.35			*******	*******		0.29
	2	0.37			*******			

MYSIDACES Schistomysis spiritus

DATE		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1	58	9.82	2.50			7.06	
	2	43	11	12		*******	*******	0.38
2	1	18			*******	*******		
	2	15			*******	11.		

MYSIDACES Schistomysis ornata

DATE		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1	3.44						
	2	0.92				*******	*******	
2	1	0.71			*******	*******		
	2	0.37			*******			

MYSIDACES Mesopodopsis slabberi

DATE		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1	8.60	2.55	36			7.65	36
	2	3.68	2.96	38	9.09	*******	*******	43
2	1	0.35		0.14	*******	*******		13
	2	1.86			*******			12

CUMACES

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1	0.86	2.18	3.33				0.74
	2		0.74			*******	*******	
2	1	82	3.37		*******	*******		
	2	54	0.56	0.52	*******	1.90		

AMPHIPODES

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1	0.43	2.91	24	2.71	1.48	1.18	1.85
	2	0.46	8.15	15	0.18	*******	*******	
2	1	6.02	2.53		*******	*******		0.58
	2	3.72	0.56		*******	0.95	0.56	0.28

ISOPODES

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1			2.50	0.21		1.18	
	2	0.46				*******	*******	
2	1				*******	*******		
	2				*******			

EUPHAUSIACES Total Larves

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1			0.21				
	2					*******	*******	
2	1				*******	*******		
	2				*******			

ANNELIDES

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1		4.36	2.50				
2	1.38	3.70	0.29		*******	*******	
2 1	9.91	11.02	1.08	*******	*******	0.54	
2	4.84		0.52	*******	5.71		

EUALUS PUSIOLUS — Total Larves

DATE / POINT-REP	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2			0.52	*******			

EUALUS SP non identifies — Total Larves

DATE / POINT-REP	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1							
2					*******	*******	
2 1	0.35			*******	*******		
2				*******			

HIPPOLYTE PRIDEAUXIANA — Total Larves

DATE / POINT-REP	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******	0.27	0.29
2				*******	0.48		1.13

CRANGON ALLMANI — Total Larves

DATE / POINT-REP	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1							
2					*******	*******	
2 1	0.71	0.84		*******	*******		
2	0.37	0.56		*******	0.48		

CRANGON CRANGON la crevette grise — Total Larves

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1	1.40	3.09	2.08	0.42	4.44	20	1.85
	2	1.61	1.11	11		*******	*******	2.88
2	1	15	11	2.16	*******	*******	13	15
	2	11	13	1.03	*******	18	9.58	10

Larves Stade 1

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1	0.54	0.36	0.21	0.21	0.74	1.76	0.93
	2	0.80				*******	*******	1.92
2	1	7.43	3.79		*******	*******	1.35	7.77
	2	4.84	2.22		*******	4.29	0.28	3.40

Larves Stade 2

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1	0.65					1.18	0.93
	2	0.57				*******	*******	0.38
2	1	5.31	2.11	1.62	*******	*******	1.62	5.76
	2	2.98	2.22	0.52	*******	3.33	0.85	4.82

Larves Stade 3

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1		1.27	0.42	0.21		1.76	
	2		0.19	1.76		*******	*******	0.19
2	1	1.42	1.68		*******	*******	4.59	0.58
	2	2.60	4.44	0.52	*******	3.81	1.13	0.57

CRANGON CRANGON la crevette grise — Larves Stade 4

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1	0.22	0.55	0.21		0.74	2.94	
2	0.11		2.35		*******	*******	0.38
2 1		1.68	0.54	*******	*******	3.51	0.86
2	0.37	1.11		*******	2.86	1.13	0.57

Larves Stade 5

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1		0.91	1.25		2.96	12	
2	0.11	0.93	7.06		*******	*******	
2 1	1.06	1.68		*******	*******	2.16	0.29
2		3.33		*******	3.81	6.20	0.85

Postlarves

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1		0.73	14		0.37		
2		0.93	4.71	0.55	*******	*******	
2 1	0.18			*******	*******		
2				*******			

PHILOCHERAS TRISPINOSUS — Total Larves

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							0.19
2					*******	*******	
2 1		0.42		*******	*******	0.27	4.60
2			0.52	*******	1.90		0.85

UPOGEBIA SP — Total Larves

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1		0.73				9.41	0.37
	2					*******	*******	0.19
2	1				*******	*******	14	1.44
	2				*******	10	10	2.84

UPOGEBIA SP — Larves Stade 1

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1		0.73				9.41	0.37
	2					*******	*******	0.19
2	1				*******	*******	10	1.44
	2				*******	9.52	9.01	2.84

THALASSINIDE non identifie — Total Larves

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1							
	2					*******	*******	
2	1				*******	*******	2.16	
	2				*******			

THALASSINIDE non identifie — Larves Stade 1

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1							
	2					*******	*******	
2	1				*******	*******	2.16	
	2				*******			

GALATHEA INTERMEDIA — Total Larves

DATE / POINT-REP	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1			0.42				
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		0.29
2				*******			

GALATHEA SQUAMIFERA — Total Larves

DATE / POINT-REP	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1		1.09	0.42	0.21		0.59	
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******			

PORCELLANIDES — Total Larves

DATE / POINT-REP	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1				0.63	0.74	27	8.15
2			0.29		*******	*******	0.77
2 1			1.62	*******	*******	1.35	0.29
2		0.56	2.58	*******	1.90	1.97	0.43

PISIDIA LONGICORNIS — Glaucothoes

DATE / POINT-REP	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1						3.53	
2					*******	*******	
2 1				*******	*******	0.27	0.07
2				*******		0.28	

DIOGENES PUGILATOR — Total Larves

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******	0.81	
2				*******	0.95	0.28	

DIOGENES PUGILATOR — Glaucothoes

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******			0.07

PAGURUS BERNHARDUS — Total Larves

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1	0.22	0.73					
2	0.23	0.37			*******	*******	
2 1	9.20	4.63	4.86	*******	*******		
2	9.67	4.44	2.06	*******			

PAGURUS BERNHARDUS — Larves Stade 1

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1	0.22	0.73					
2	0.23	0.37			*******	*******	
2 1	5.31	1.26	0.54	*******	*******		
2	4.84	1.11		*******			

PAGURUS BERNHARDUS — Glaucothoes

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1		0.18					
2			1.18		*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******			

ANAPAGURUS HYNDMANNI — Total Larves

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1		0.36	0.42				0.19
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******	0.48		0.57

ANAPAGURUS HYNDMANNI — Larves Stade 1

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1			0.42				
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******			0.57

ANAPAGURUS SP non identifies — Total Larves

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							0.19
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******			

ANAPAGURUS HYNDMANNI — Glaucothoes

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							0.19
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******			

EBALIA CRANCHI — Total Zoes

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2				0.18	*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******			0.28

EBALIA TUBEROSA — Total Zoes

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1			0.42	0.63	0.37	0.59	
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		0.58
2				*******	4.76		0.28

Megalopes

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		0.29
2				*******			

HYAS.SP — Total Zoes

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1	0.18			*******	*******		
2				*******			

MACROPODIA SF — Total Zoes

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	0.38
2 1				*******	*******	0.27	1.73
2				*******		0.56	4.82

Megalopes

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							0.19
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		0.43
2				*******	0.95	0.14	

CORYSTES CASSIVELLAUNUS — Total Zoes

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1	0.11	0.36					
2					*******	*******	
2 1	0.18	4.21		*******	*******		
2	0.37	3.89		*******			

Zoes Stade 1

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1	0.11						
2					*******	*******	
2 1	0.18	2.53		*******	*******		
2	0.37	2.22		*******			

PORTUMNUS LATIPES — Total Zoes

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1						1.18	
	2					*******	*******	
2	1				*******	*******	7.30	
	2				*******	5.71	7.61	

Megalopes

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1							
	2					*******	*******	
2	1				*******	*******		
	2				*******		0.28	

CARCINUS MAENAS le crabe vert — Total Zoes

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1	0.65	45	0.21	0.21	3.70	5.29	0.37
	2	2.76	23	0.59	0.91	*******	*******	0.19
2	1	1.77	39	72	*******	*******	5.95	2.30
	2	2.23	19	18	*******	3.81	6.76	1.42

Megalopes

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1		0.18	6.88	0.63	6.30	1.76	0.19
	2			25	2.18	*******	*******	
2	1			0.41	*******	*******	0.95	0.36
	2			0.13	*******	2.38	0.28	1.49

CARCINUS MAENAS le crabe vert

Zoes Stade 1

DATE		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1	0.54	45	0.21		1.48	1.18	0.37
	2	2.64	23	0.29	0.91	*******	*******	0.19
2	1	1.77	39	6.49	*******	*******	0.54	0.86
	2	2.23	18	1.03	*******	1.90	1.41	0.85

Zoes Stade 2

DATE		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1	0.11	0.36			1.11	0.59	
	2	0.11		0.29		*******	*******	
2	1		0.42	44	*******	*******		0.29
	2		1.11	9.29	*******	0.95		0.57

Zoes Stade 3

DATE		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1				0.21	0.74	1.76	
	2					*******	*******	
2	1			13	*******	*******	1.62	0.29
	2			5.16	*******		2.25	

Zoes Stade 4

DATE		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1					0.37	1.76	
	2					*******	*******	
2	1			8.65	*******	*******	3.78	0.86
	2			2.06	*******	0.95	3.10	

MACROPIPUS PUBER l'etrille — Total Zoes

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1			1.25	0.21	1.85	2.35	2.59
2		0.37			*******	*******	4.23
2 1			1.08	*******	*******	1.35	1.15
2				*******	1.90	0.85	0.85

Zoes Stade 1

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1			1.25	0.21	0.37	0.59	2.41
2		0.37			*******	*******	4.23
2 1				*******	*******	0.54	1.15
2				*******	0.95	0.56	0.85

Megalopes

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******			

MACROPIPUS PUBER l'etrille

Zoes Stade 2

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1					0.37	0.59	0.19
2					*******	*******	
2 1				*******	*******	0.27	
2				*******			

Zoes Stade 3

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1					0.74	0.59	
2					*******	*******	
2 1				*******	*******	0.27	
2				*******			

Zoes Stade 4

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1					0.37	0.59	
2					*******	*******	
2 1			1.08	*******	*******		
2				*******	0.95		

Zoes Stade 5

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******	0.27	
2				*******		0.28	

MACROPIPUS SP autres que M.PUBER — Total Zoes

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1	0.75	1.45	0.42	0.42	2.22	0.59	
	2	0.46	0.37	3.53	0.18	*******	*******	
2	1	4.60	34	16	*******	*******	1.08	3.17
	2	3.35	16	6.19	*******	73	1.69	1.13

Megalopes

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1			0.42				
	2			0.29		*******	*******	
2	1				*******	*******		
	2			0.90	*******	0.24		

FIRIMELA DENTICULATA — Total Zoes

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1							
	2					*******	*******	
2	1			1.08	*******	*******		
	2				*******			

ATELECYCLUS ROTUNDATUS — Total Zoes

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1							
	2	0.11				*******	*******	
2	1	0.71	1.68	1.08	*******	*******		
	2	0.37	1.11		*******			

THIA POLITA — Total Zoes

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1							
	2					*******	*******	
2	1				*******	*******	4.86	
	2				*******		4.79	0.28

Zoes Stade 1

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1							
	2					*******	*******	
2	1				*******	*******	3.51	
	2				*******		3.38	

CANCER PAGURUS le tourteau — Total Zoes

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******	0.95		

Zoes Stade 1

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******	0.95		

Megalopes

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******			

FILUMNUS HIRTELLUS — Total Zoes

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1						2.35	1.30
	2					*******	*******	0.38
2	1				*******	*******		0.29
	2				*******			1.70

Megalopes

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1							1.48
	2					*******	*******	
2	1				*******	*******		0.07
	2				*******			0.43

PINNOTHERES PISUM — Total Zoes

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1						3.53	0.19
	2					*******	*******	
2	1				*******	*******		
	2				*******		0.56	

ERACHYOURES non identifies — Total Zoes

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1					1.11		
	2					*******	*******	
2	1				*******	*******		
	2				*******			

SARDINA PILCHARDUS la sardine — Total Oeufs

DATE	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2						*******	
2 1			1.22		*******	0.68	
2			0.52	*******	0.24	0.14	

SARDINA PILCHARDUS la sardine — Larves

DATE	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******			

SARDINA PILCHARDUS la sardine — Oeufs stade 1

DATE	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2						*******	
2 1					*******		
2				*******	0.24		

SARDINA PILCHARDUS la sardine — Oeufs stade 2

DATE	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2						*******	
2 1			1.22		*******	0.68	
2			0.52	*******		0.14	

SPRATTUS SPRATTUS le sprat — Total Oeufs

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1	36	75	2.50	0.83			
	2	33	56	2.06	0.73		*******	
2	1	34	94	203		*******		
	2	43	100	96	*******	60		

SPRATTUS SPRATTUS le sprat — Larves

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1	0.22	1.09	33				
	2	0.46	1.48	36		*******	*******	
2	1		8.42	6.49	*******	*******		
	2	1.86	7.78	17	*******			

SPRATTUS SPRATTUS le sprat — Oeufs stade 1

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1	9.03	58	1.88	0.42			
	2	26	33	0.59	0.73		*******	
2	1	13	72	123		*******		
	2	23	81	61	*******	37		

SPRATTUS SPRATTUS le sprat — Oeufs stade 2

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1	27	17	0.63	0.42			
	2	6.90	24	1.47			*******	
2	1	21	23	80		*******		
	2	20	19	35	*******	23		

CLUPEIDES — Larves

DATE / POINT-REP	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1				0.42	2.96	0.59	
2	6.44			0.36	*******	*******	
2 1			51	*******	*******	0.41	
2	0.19		25	*******	64	0.14	

BLENNIDES — Larves

DATE / POINT-REP	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******	0.14	
2				*******			

ZEUGOPTERUS PUNCTATUS le targeur — Total Oeufs

DATE / POINT-REP	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1							
2						*******	
2 1		0.42			*******		
2				*******			

TELEOSTEENS — Total Oeufs

DATE / POINT-REP	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1					17		
2					21	*******	
2 1				48	*******		
2				*******			

ENGRAULIS ENCRASICOLUS l'anchois — Total Oeufs

DATE / POINT-REP	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1			0.83		6.67		
0 2					3.70	*******	
2 1			1.08	1.79	*******	0.14	
2 2			0.52	*******	57		

ENGRAULIS ENCRASICOLUS l'anchois — Larves

DATE / POINT-REP	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1							
0 2					*******	*******	
2 1				*******	*******	0.81	
2 2				*******		0.56	

ENGRAULIS ENCRASICOLUS l'anchois — Oeufs stade 1

DATE / POINT-REP	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1			0.63				
0 2						*******	
2 1			0.54		*******		
2 2			0.52	*******	28		

ENGRAULIS ENCRASICOLUS l'anchois — Oeufs stade 2

DATE / POINT-REP	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0 1			0.21		6.67		
0 2					3.70	*******	
2 1			0.54	1.79	*******	0.14	
2 2				*******	30		

ENGRAULIS ENCRASICOLUS l'anchois(315 u) Total Oeufs

DATE		22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1	*******	*******	*******		*******	*******	*******
	2	*******	*******	*******		*******	*******	*******
2	1	*******	*******	*******		*******	2.57	*******
	2	*******	*******	*******	*******	116	*******	*******

ENGRAULIS ENCRASICOLUS l'anchois(315 u) Larves

DATE		22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1	*******	*******	*******		*******	*******	*******
	2	*******	*******	*******		*******	*******	*******
2	1	*******	*******	*******	*******	*******		*******
	2	*******	*******	*******	*******		*******	*******

ENGRAULIS ENCRASICOLUS l'anchois(315 u) Oeufs stade 1

DATE		22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1	*******	*******	*******		*******	*******	*******
	2	*******	*******	*******		*******	*******	*******
2	1	*******	*******	*******		*******		*******
	2	*******	*******	*******	*******	47	*******	*******

ENGRAULIS ENCRASICOLUS l'anchois(315 u) Oeufs stade 2

DATE		22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1	*******	*******	*******		*******	*******	*******
	2	*******	*******	*******		*******	*******	*******
2	1	*******	*******	*******		*******	2.57	*******
	2	*******	*******	*******	*******	69	*******	*******

GADUS MORHUA la morue — Total Oeufs

DATE	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2						*******	
2 1	0.35				*******		
2	0.37			*******			

GADUS MORHUA la morue — Larves

DATE	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******			

GADUS MORHUA la morue — Oeufs stade 1

DATE	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2						*******	
2 1	0.18				*******		
2	0.37			*******			

GADUS MORHUA la morue — Oeufs stade 2

DATE	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2						*******	
2 1	0.18				*******		
2				*******			

MERLANGIUS MERLANGUS le merlan — Total Oeufs

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2						*******	
2 1					*******		
2				*******			

MERLANGIUS MERLANGUS le merlan — Larves

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1		0.18					
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2			0.52	*******			

TRISOPTERUS LUSCUS le tacaud — Total Oeufs

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1	0.43						
2						*******	
2 1					*******		
2				*******			

TRISOPTERUS LUSCUS le tacaud — Larves

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1			0.54	*******	*******		
2				*******			

GADIDES Onos les motelles ou loches Total Oeufs

DATE		22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1	6.45	7.64	1.88	1.04	0.37		
	2	6.90	5.93	5.00	0.36	0.37	*******	
2	1	2.83	4.63	1.62		*******	2.97	
	2	2.60			*******			

GADIDES Onos les motelles ou loches Larves

DATE		22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1							
	2					*******	*******	
2	1				*******	*******		
	2				*******	0.95	0.14	

TRACHURUS TRACHURUS le chinchard Total Oeufs

DATE		22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1				0.21			
	2						*******	
2	1				6.70	*******	0.41	
	2				*******		2.96	

TRACHURUS TRACHURUS le chinchard Larves

DATE		22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP								
0	1							
	2					*******	*******	
2	1				*******	*******	0.81	
	2				*******	33	0.42	

AMMODYTIDES les lancons et equilles Larves

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1	0.32					0.59	
2	40				*******	*******	
2 1				*******	*******		
2	9.49			*******			

TRACHINUS VIPERA la petite vive Total Oeufs

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1			0.21				
2						*******	
2 1					*******	2.97	
2				*******	2.38	4.08	

SCOMBER SCOMBRUS le maquereau — Total Oeufs

DATE / POINT-REP		22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1			0.42				
	2						*******	
2	1			2.97	8.49	*******	0.41	
	2			0.77	*******	4.05		

SCOMBER SCOMBRUS le maquereau — Larves

DATE / POINT-REP		22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1							
	2					*******	*******	
2	1				*******	*******		
	2				*******			

SCOMBER SCOMBRUS le maquereau — Oeufs stade 1

DATE / POINT-REP		22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1			0.21				
	2						*******	
2	1			2.03		*******		
	2			0.39	*******	0.48		

SCOMBER SCOMBRUS le maquereau — Oeufs stade 2

DATE / POINT-REP		22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1			0.21				
	2						*******	
2	1			0.95	8.49	*******	0.41	
	2			0.39	*******	3.57		

GOBIIDES — Larves

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1		1.09	18		2.59	0.59	
2		1.30	11		*******	*******	
2 1		1.26	1.08	*******	*******	0.41	
2	0.74	1.11	1.03	*******	5.71		

CALLIONYMIDES les dragonnets — Total Oeufs

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2						*******	
2 1			3.24		*******	0.14	
2			1.03	*******	9.52	0.42	

CALLIONYMIDES les dragonnets — Larves

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2			0.29		*******	*******	
2 1			1.08	*******	*******	0.27	
2				*******	2.86	0.14	

TRIGLIDES les grondins — Total Oeufs

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2			0.88			*******	
2 1		0.42			*******		
2		3.89		*******			

TRIGLIDES les grondins — Larves

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******			

COTTIDES les chabots — Larves

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1				0.21			
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2	0.37			*******			

LIMANDA LIMANDA la limande — Total Oeufs

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2						*******	
2 1	5.31				*******		
2	3.35			*******			

LIMANDA LIMANDA la limande — Larves

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******			

LIMANDA LIMANDA la limande — Oeufs stade 1

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2						*******	
2 1	0.35				*******		
2	0.37			*******			

LIMANDA LIMANDA la limande — Oeufs stade 2

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2						*******	
2 1	4.96				*******		
2	2.98			*******			

PLATICHTHYS FLESUS le flet — Total Oeufs

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1	9.46	0.36					
	2	14					*******	
2	1	5.66	1.26			*******		
	2	4.84			*******			

PLATICHTHYS FLESUS le flet — Larves

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1	0.54	0.73	23	0.42			
	2	0.46	1.67	32	0.55	*******	*******	
2	1				*******	*******		
	2	0.74	1.11		*******			

SOLEA VULGARIS la sole — Total Oeufs

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1		92	6.67	1.04			
	2	0.23	114	6.18	0.73		*******	
2	1		41	5.14		*******		
	2		54	2.45	*******	0.71		

SOLEA VULGARIS la sole — Larves

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1			3.13				
	2			1.76		*******	*******	
2	1			3.65	*******	*******		
	2			2.71	*******	1.19		

SOLEA VULGARIS la sole — Oeufs stade 1

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1		71	2.71	0.63			
	2	0.23	90	2.06	0.36		*******	
2	1		32	2.97		*******		
	2		41	1.29	*******	0.71		

SOLEA VULGARIS la sole — Oeufs stade 2

DATE / POINT-REP		20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	1		21	3.96	0.42			
	2		24	4.12	0.36		*******	
2	1		8.84	2.16		*******		
	2		13	1.16	*******			

BUGLOSSIDIUM LUTEUM la petite sole jaune Total Oeufs

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1		1.45	0.21				
2	0.92	1.48				*******	
2 1					*******		
2				*******			

BUGLOSSIDIUM LUTEUM la petite sole jaune Larves

DATE	20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******			

MICROCHIRUS VARIEGATUS la sole perdrix — Total Oeufs

DATE	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1			0.21				
2			0.29			*******	
2 1					*******		
2			0.13	*******			

MICROCHIRUS VARIEGATUS la sole perdrix — Larves

DATE	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2					*******	*******	
2 1				*******	*******		
2				*******			

MICROCHIRUS VARIEGATUS la sole perdrix — Oeufs stade 1

DATE	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1							
2						*******	
2 1					*******		
2			0.13	*******			

MICROCHIRUS VARIEGATUS la sole perdrix — Oeufs stade 2

DATE	22/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
POINT-REP							
0 1			0.21				
2			0.29			*******	
2 1					*******		
2				*******			

MOYENNES (m) ET VARIANCE (σ^2)

- Inter-repliquats (intra-points), intra-campagnes)

- Inter-campagnes (intra points, moyenne des repliquats)

POINT			20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	Inter-repl.	m	2.64	1.46	41	12	-	-	-
		σ^2	0.64	2.10^{-4}	225	0,32	-	-	-
	Inter-camp.	m		2.05	21.23	21.10	-	-	-
		σ^2		0.67	503	509	-	-	-
2	Inter-repl.	m	5.62	5.11	18	-	-	1.38	1.56
		σ^2	16.10^{-4}	1.47	0	-	-	0.09	1.62
	Inter-camp.	m		5.36	11.55	-	-	-	1.48
		σ^2		0.80	42.31	-	-	-	0.87

Calanus sp.

POINT			20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	Inter-repl.	m	1.50	2.1	6.34	-	-	-	2.35
		σ^2	0.011	0.98	19.89	-	-	-	0.25
	Inter-camp.	m		1.80	4.32	-	-	-	-
		σ^2		0.58	15.36	-	-	-	-
2	Inter-repl.	m	13	12	1.59	-	-	11.25	12.5
		σ^2	4	1	0.32	-	-	3.06	6.25
	Inter-camp.	m		12.5	6.79	-	-	-	11.89
		σ^2		2.75	27.72	-	-	-	4.95

Crangon crangon , total larves

POINT			20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	Inter-	m	1.71	34	0.4	0.56	-	-	0.28
	repl.	σ^2	1.11	121	0.04	0.12	-	-	81.10^{-4}
	Inter-	m		17.85	17.15	0.31	-	-	-
	camp.	σ^2		322	344	0.027	-	-	-
2	Inter-	m	2	29	45	-	-	6.35	1.86
	repl.	σ^2	0.05	100	729	-	-	0.16	0.19
	Inter-	m		15.52	37	-	-	-	4.11
	camp.	σ^2		231.61	478	-	-	-	5.23

Carcinus maenas , total zoés

POINT			20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	Inter-	m	34.5	65.5	2.28	0.78	-	-	-
	repl.	σ^2	2.25	90.25	0.05	25.10^{-4}	-	-	-
	Inter-	m		50	33.84	1.53	-	-	-
	camp.	σ^2		287	1047	0.59	-	-	-
2	Inter-	m	38.5	97	149.5	-	-	-	-
	repl.	σ^2	20.25	9	2863	-	-	-	-
	Inter-	m		67.75	123.25	-	-	-	-
	camp.	σ^2		870	2125	-	-	-	-

Sprattus sprattus, oeufs

POINT			20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0	Inter-	m	0.34	1.285	34.5	-	-	-	-
	repl.	σ^2	0.014	0.038	2.25	-	-	-	-
	Inter-	m		0.81	17.84	-	-	-	-
	camp.	σ^2		0.249	277	-	-	-	-
2	Inter-	m	-	8.1	11.75	-	-	-	-
	repl.	σ^2	-	0.102	27.61	-	-	-	-
	Inter-	m		-	9.92	-	-	-	-
	camp.	σ^2		-	17.18	-	-	-	-

Sprattus sprattus, larves

POINT			20/03	25/04	05/06	18/06	06/07	04/08	02/10
0		m	-	103	6.42	0.88	-	-	-
		σ^2	-	121	0.06	0.024	-	-	-
		m		-	54.71	3.66	-	-	-
		σ^2		-	2392	7.71	-	-	-
2		m	-	47.5	3.79	-	-	-	-
		σ^2	-	42.25	1.80	-	-	-	-
		m		-	25.65	-	-	-	-
		σ^2		-	500	-	-	-	-

Solea vulgaris, oeufs

IIème PARTIE

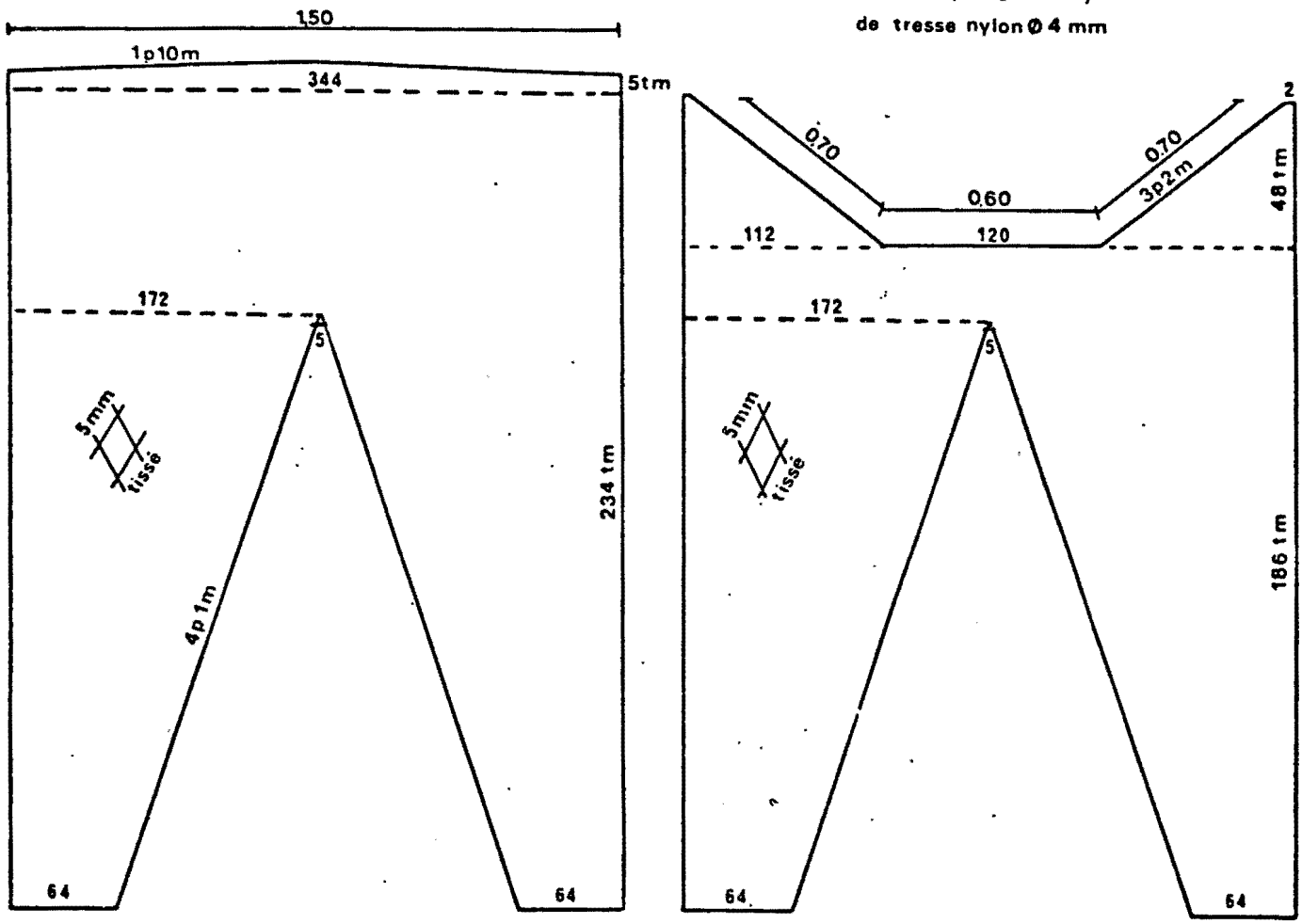
BIOLOGIE DE LA MACROFAUNE HALIEUTIQUE

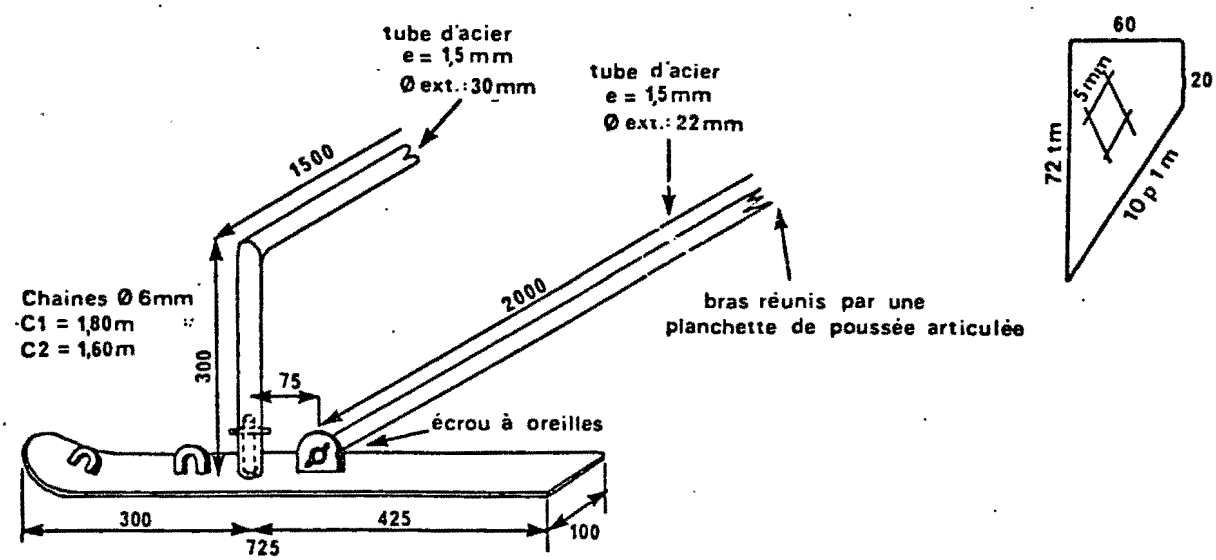
ANNEXE 4

METHODOLOGIE, RESULTATS BRUTS

Ralingue de bâton : tresse nylon Ø 4 mm

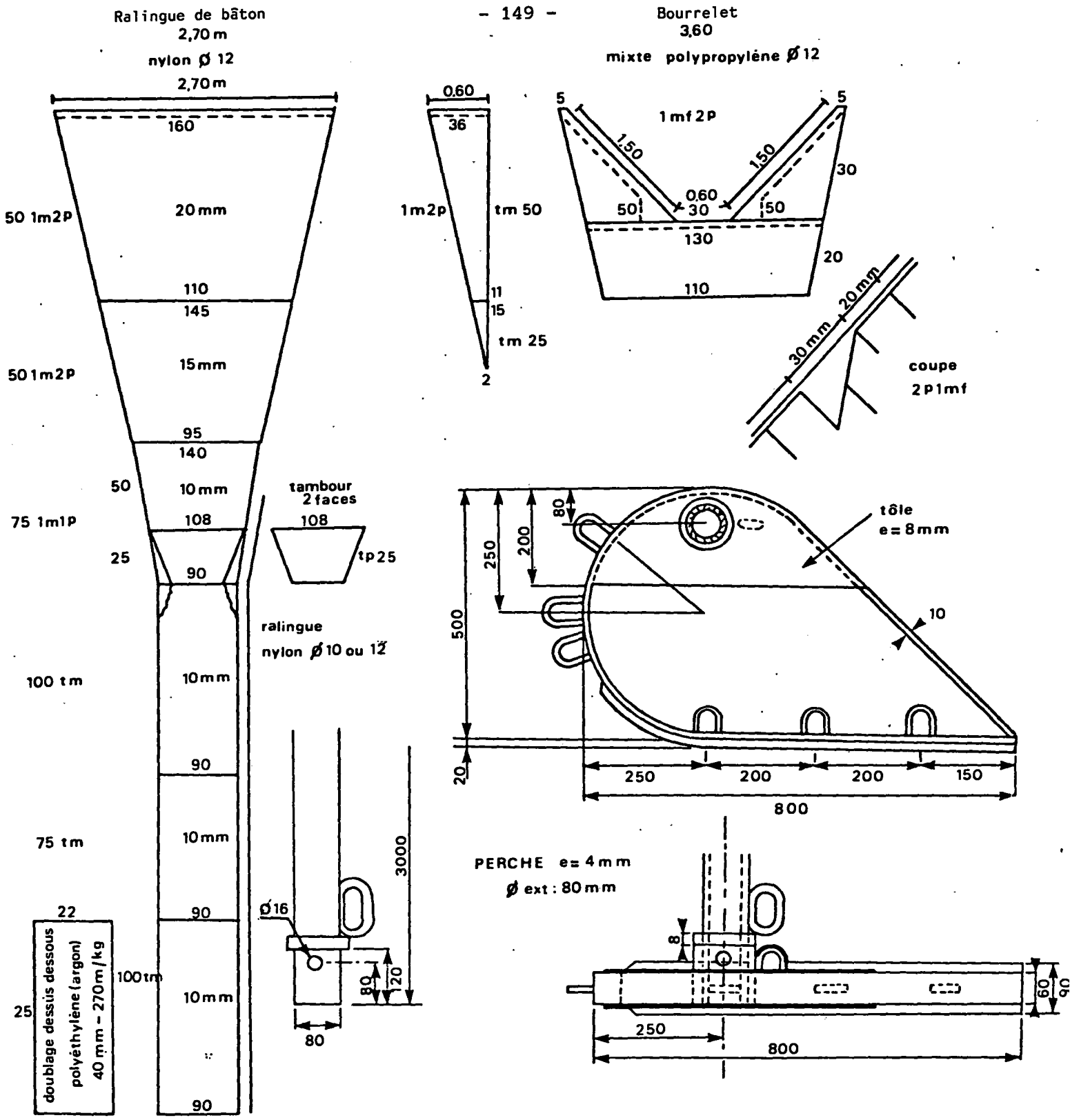
Bourrelet : 2,00 m
tresse plombée (13 kg / 100 m) entourée
de tresse nylon Ø 4 mm





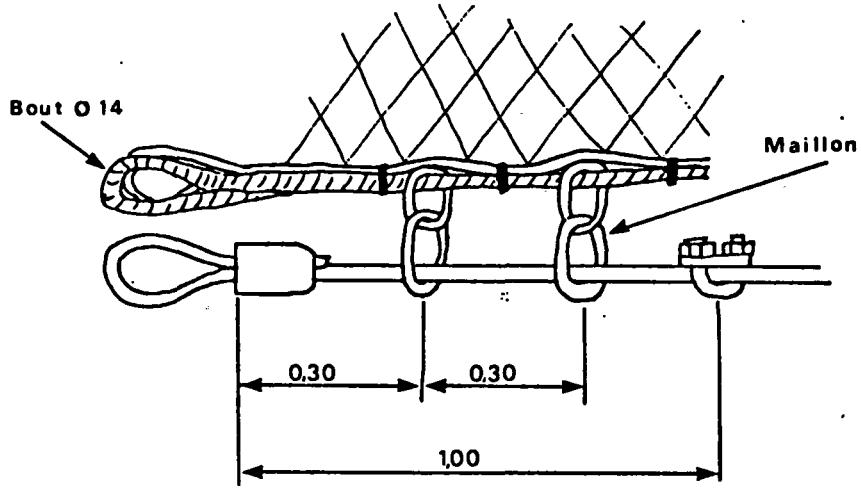
SKI en AG5 e = 5mm

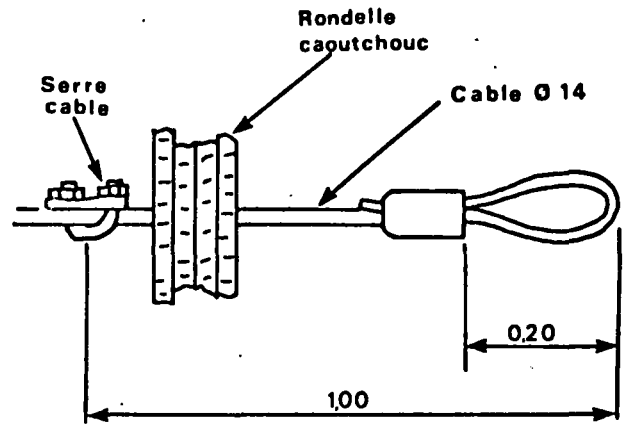
Chalut à pousser, pour échantillonnage à pied des poissons plats et de la crevette grise.



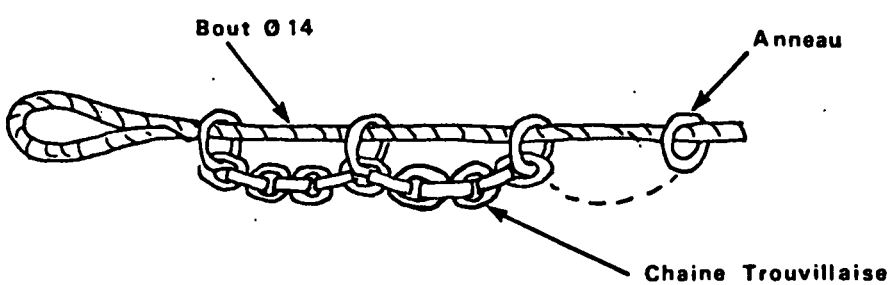
Fils en nylon: 20 mm en 1060 m/kg
15 mm en 1550 m/kg
10 mm en 2220 m/kg

Chalut à perche 3 m pour échantillonnage de poissons plats.

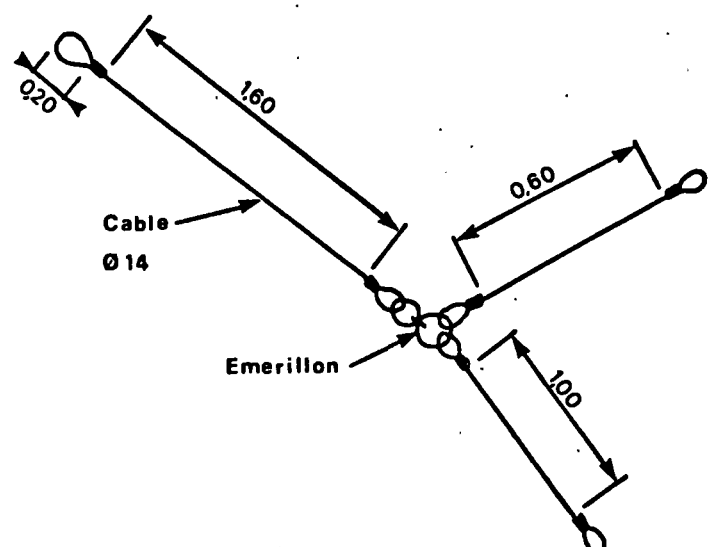




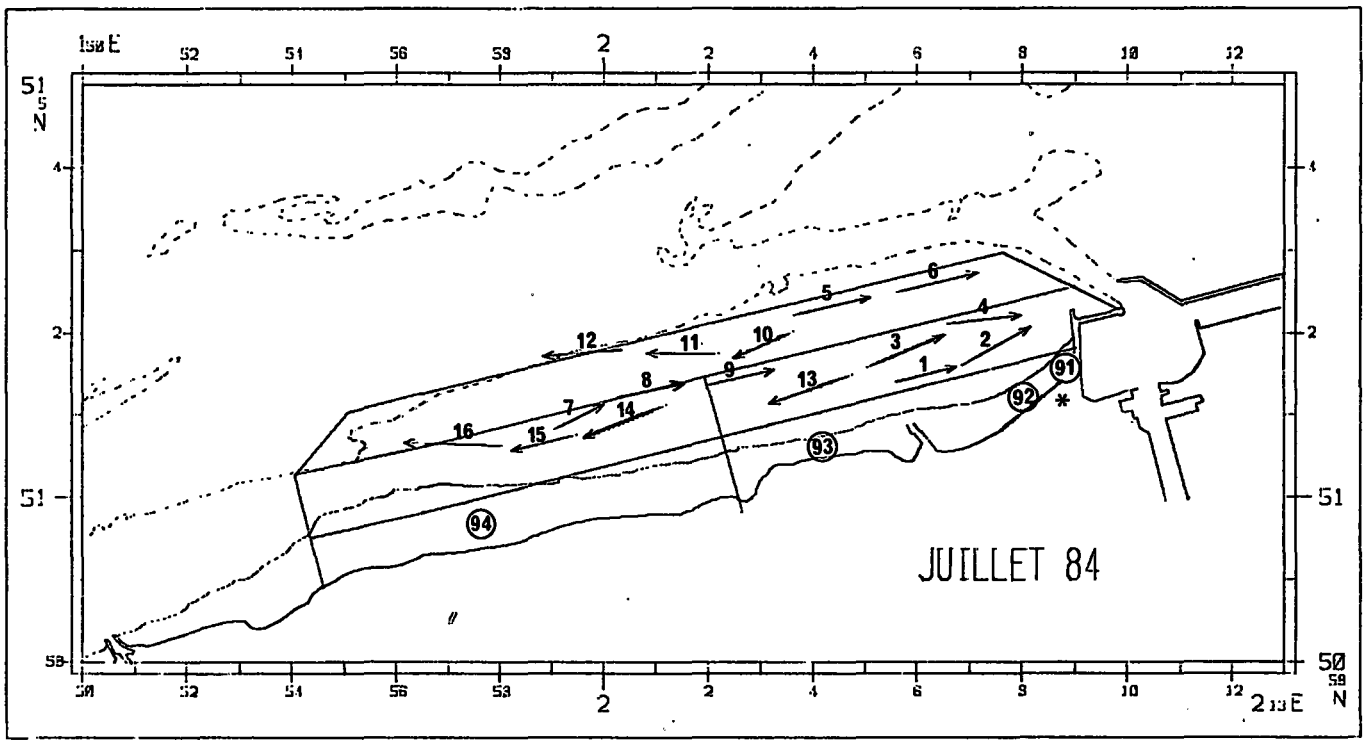
BOURRELET CAOUTCHOUC CP 3



BOURRELET CHAINE CP 3

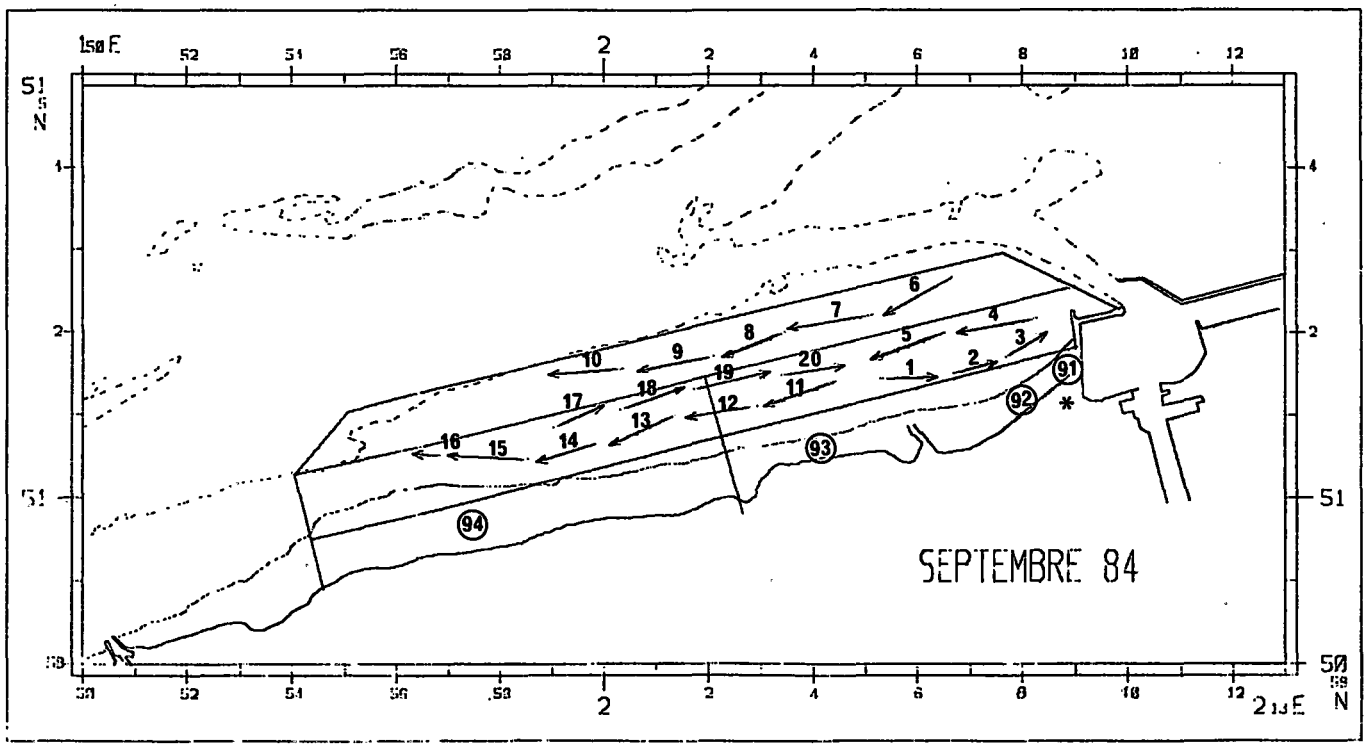


Patte d'oie



Cartes des chalutages experimentaux

et des prelevements a pied (O).



TRAICT	DATE	HEURE(TU) FILAGE	DUREE (mn)	chaine	FILAGE latitude	FILAGE longitude	VIRAGE latitude	VIRAGE longitude	SURFACE balayee
1	3. 7.84	13.26	15	non	5101.40N	205.54E	5101.59N	206.75E	4215
2	3. 7.84	13.52	15	non	5101.62N	206.87E	5102.08N	208.15E	4982
3	3. 7.84	14.32	15	non	5101.58N	205.04E	5101.98N	206.50E	5376
4	3. 7.84	14.56	14	non	5102.11N	206.59E	5102.22N	207.96E	4664
5	3. 7.84	15.40	15	non	5102.22N	203.63E	5102.44N	205.10E	5102
6	3. 7.84	16.02	15	non	5102.50N	205.61E	5102.74N	207.13E	5289
7	4. 7.84	5.15	15	non	5100.81N	158.97E	5101.13N	200.00E	3882
8	4. 7.84	5.38	15	non	5101.21N	200.19E	5101.38N	201.53E	4620
9	4. 7.84	6.00	15	non	5101.36N	201.94E	5101.55N	203.26E	4571
10	4. 7.84	6.25	15	non	5102.02N	203.63E	5101.70N	202.48E	4248
11	4. 7.84	6.50	15	non	5101.75N	202.20E	5101.75N	200.83E	4628
12	4. 7.84	7.12	15	non	5101.81N	200.46E	5101.72N	158.83E	5527
13	4. 7.84	8.04	15	non	5101.50N	204.75E	5101.14N	203.16E	5715
14	4. 7.84	9.27	15	non	5101.12N	201.18E	5100.73N	159.62E	5673
15	4. 7.84	9.49	15	non	5100.76N	159.46E	5100.56N	158.22E	4325
16	4. 7.84	10.12	15	non	5100.64N	158.03E	5100.67N	156.15E	6355

GRAV 07/84- caracteristiques des chalutages.

TRAICT	DATE	HEURE(TU) FILAGE	DUREE (mn)	chaine	FILAGE latitude	FILAGE longitude	VIRAGE latitude	VIRAGE longitude	SURFACE balayee
1	29. 9.84	4.51	15	non	5101.46N	205.29E	5101.47N	206.38E	3683
2	29. 9.84	5.14	15	non	5101.52N	206.70E	5101.67N	207.52E	2882
3	29. 9.84	5.34	15	non	5101.71N	207.68E	5102.01N	208.44E	3033
4	29. 9.84	5.58	15	non	5102.19N	208.25E	5102.00N	206.74E	5198
5	29. 9.84	6.24	15	non	5102.02N	206.54E	5101.69N	205.10E	5180
6	29. 9.84	7.02	15	non	5102.68N	206.66E	5102.23N	205.35E	5049
7	29. 9.84	7.24	15	non	5102.24N	205.16E	5102.05N	203.52E	5633
8	29. 9.84	7.56	15	non	5102.00N	203.44E	5101.70N	202.26E	4301
9	29. 9.84	8.18	15	non	5101.72N	202.10E	5101.55N	200.64E	5018
10	29. 9.84	8.38	15	non	5101.58N	200.45E	5101.50N	158.93E	5152
11	29. 9.84	9.28	15	non	5101.44N	204.52E	5101.12N	203.06E	5224
12	29. 9.84	9.50	15	non	5101.12N	202.93E	5100.97N	201.58E	4630
13	29. 9.84	10.12	15	non	5101.00N	201.37E	5100.65N	200.11E	4657
14	29. 9.84	10.35	15	non	5100.68N	159.92E	5100.44N	158.70E	4323
15	29. 9.84	10.55	15	non	5100.47N	158.54E	5100.52N	156.97E	5312
16	29. 9.84	11.25	15	non	5100.50N	157.45E	5100.53N	156.31E	3855
17	29. 9.84	12.05	15	non	5100.86N	159.04E	5101.14N	200.00E	3570
18	29. 9.84	12.30	15	non	5101.08N	200.32E	5101.34N	201.54E	4355
19	29. 9.84	12.50	15	non	5101.32N	201.72E	5101.53N	203.17E	5028
20	29. 9.84	13.15	10	non	5101.49N	203.38E	5101.61N	204.59E	4139

GRAV 09/84- caracteristiques des chalutages.

TRAIT	PLEC PLA GR0	PLEC PLA GR1	PLEC PLA GR2	PLEC PLA GR3+	SOLE VUL GR0	SOLE VUL GR1	SOLE VUL GR2	SOLE VUL GR3+	LIMD LIM GR0	LIMD LIM GR1	LIMD LIM GR2	LIMD LIM GR3+
1	7.59	9.96	-	-	-	5.46	0.71	-	-	-	-	-
2	10.4	7.83	-	-	0.20	12.0	0.80	-	-	2.01	-	-
3	0.19	0.56	-	-	-	3.72	0.74	-	-	0.74	-	-
4	0.43	0.43	-	-	-	0.86	0.43	-	-	0.21	-	-
5	-	0.20	-	-	-	-	0.78	-	-	0.20	0.59	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	0.19	1.51	0.38	-
7	0.26	-	-	-	-	1.03	0.52	-	0.26	-	-	-
8	-	0.87	-	-	-	0.87	0.22	-	-	0.65	0.22	-
9	-	-	-	-	-	0.22	-	-	-	0.22	-	-
10	-	14.6	6.83	0.71	-	4.00	1.88	0.24	1.65	21.0	4.24	-
11	-	1.94	0.43	0.22	-	0.43	0.65	-	0.22	2.81	1.08	0.22
12	-	0.18	-	-	-	-	-	-	-	0.72	-	-
13	-	0.17	-	-	-	1.92	0.52	-	-	0.35	-	-
14	-	1.76	1.06	-	-	0.53	-	-	-	-	-	-
15	-	1.85	-	-	-	6.94	3.01	0.46	-	0.46	-	-
16	-	0.31	-	-	-	1.42	-	-	-	-	-	-
91	1.33	1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	46.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	107	0.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GRAV 07/84 (debut): densites en nombre d'individus pour mille metres carres.

TRAIT	SCOH RHO GR0	SCOH RHO GR1	SCOH RHO GR2+	PSET MAX GR0	PSET MAX GR1	PSET MAX GR2+	PLAT FLE GR0	PLAT FLE GR1+	AMMO TOB TOT	HYPE LAN TOT	GYMA SEM TOT	CALM LYR TOT
1	-	-	-	-	-	-	-	1.42	-	-	-	0.71
2	-	-	-	-	-	-	-	8.63	-	-	-	2.81
3	-	-	-	-	-	-	-	0.74	-	-	-	0.74
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.07
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.20	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.19	-	0.19
7	-	-	-	-	-	-	-	0.52	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	0.43	-	-	-	0.43
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	0.24	-	-	-	9.18
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.18
13	-	-	-	-	-	-	-	0.52	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	0.23	-	-	-	0.23
16	-	-	-	-	-	-	-	0.16	-	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	-	-	1.33	-	-	-
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GRAV 07/84 (suite): densites en nombre d'individus pour mille metres carres.

TRAIT	MERN MER GR0	MERN MER GR1+	TRIS LUS GR0	TRIS LUS GR1+	DICE LAB GR0	DICE LAB GR1+	SPRA SPR GR0	SPRA SPR GR1+	CLUP HAR GR0	CLUP HAR GR1	CLUP HAR GR2+
1	-	0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	0.40	2.61	-	-	0.20	-	-	-	-	-
3	-	2.23	1.49	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	0.64	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13.1	-	-	-	-	-	-	-	-
6	0.19	0.19	3.03	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	0.77	0.52	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	4.76	-	1.30	-	-	-	-	-	-	0.22
9	0.22	1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	0.88
10	-	1.41	25.2	-	-	-	-	-	-	0.24	0.24
11	-	2.16	2.38	0.22	-	-	-	-	-	-	0.22
12	-	-	1.81	-	-	-	-	-	-	-	-
13	0.17	7.87	0.35	-	-	-	-	0.35	-	-	-
14	-	0.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	2.54	0.46	-	-	-	-	0.69	-	-	-
16	-	1.57	-	-	-	-	-	1.26	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-	-	-
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	-	-	-	-	-	-	70.7	-	-	17.3	-
94	-	-	-	-	-	-	208	-	-	84.4	-

GRAV 07/84 (suite): densites en nombre d'individus pour mille metres carres.

TRAIT	TRIG LUC GR0	TRIG LUC GR1+	CRAG CRA GR0	CRAG CRA GR1	CRAG CRA GR2	CRAG CRA GR3	CRAG CRA TOT
1	-	0.24	50.5	215	64.5	12.1	342
2	-	-	143	197	7.63	1.20	349
3	-	-	45.6	106	20.8	7.25	180
4	-	-	14.6	50.4	22.1	8.79	95.8
5	-	-	0.78	7.84	11.2	1.57	21.4
6	-	0.38	2.27	13.4	6.05	3.78	25.5
7	-	0.26	2.83	16.7	11.1	5.15	35.8
8	-	-	1.52	16.0	9.96	3.03	30.5
9	-	-	-	0.22	-	0.22	0.44
10	-	0.71	6.36	8.00	2.35	1.18	17.9
11	-	-	1.51	8.64	9.94	5.19	25.3
12	-	-	0.18	1.63	1.45	1.45	4.70
13	-	-	36.4	70.5	56.3	12.2	176
14	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	18.5	35.1	1.16	0.23	55.0
16	-	-	0.63	2.05	-	-	2.68
91	-	-	128	13.3	-	-	141
92	-	-	321	40.0	-	-	361
93	-	-	9504	3901	93.3	-	13498
94	-	-	12110	2812	44.4	-	14966

GRAV 07/84 (fin): densites en nombre d'individus pour mille metres carres.

TRAIT	PLEC PLA GR0	PLEC PLA GR1	PLEC PLA GR2	PLEC PLA GR3+	SOLE VUL GR0	SOLE VUL GR1	SOLE VUL GR2	SOLE VUL GR3+	LIMD LIM GR0	LIMD LIM GR1	LIMD LIM GR2	LIMD LIM GR3+
1	1.36	-	-	-	0.27	-	-	-	1.90	0.27	-	-
2	9.72	0.69	-	-	1.39	-	-	-	6.59	2.78	-	-
3	10.9	0.66	-	-	1.98	-	-	-	15.8	2.31	-	-
4	-	-	-	-	0.38	0.19	-	-	1.15	0.38	-	-
5	0.58	0.58	-	-	-	0.58	-	-	0.97	1.16	0.58	-
6	-	0.20	-	-	-	0.20	-	0.20	0.59	-	-	-
7	0.18	-	-	-	-	0.18	-	-	1.07	-	-	-
8	4.42	17.7	2.79	1.16	1.63	0.47	0.47	-	9.07	0.70	0.93	-
9	0.80	2.19	0.20	-	-	-	-	-	6.18	0.60	-	-
10	-	0.19	-	-	0.19	-	-	-	0.97	-	-	-
11	0.19	0.38	-	-	1.34	-	-	-	6.13	0.96	0.19	-
12	1.73	0.86	0.22	-	6.26	0.43	-	-	18.1	2.59	0.43	-
13	0.86	0.64	-	-	1.93	-	-	-	7.30	0.64	0.43	-
14	0.93	-	-	-	3.47	-	-	-	3.24	1.16	-	0.23
15	1.69	-	-	-	5.08	-	-	-	0.94	-	-	-
16	8.56	-	-	-	3.11	0.52	-	-	1.04	0.78	-	-
17	1.12	-	0.28	0.28	0.84	1.12	0.28	-	1.68	1.68	0.28	-
18	-	0.69	0.23	-	0.92	2.07	-	-	7.35	0.69	-	-
19	0.60	1.99	0.20	-	0.40	0.20	-	-	11.1	1.79	0.40	0.20
20	0.24	0.48	-	-	1.21	-	-	-	2.66	0.24	0.24	-
91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	23.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	41.3	-	-	-	0.67	-	-	-	-	-	-	-
94	92.6	-	-	-	6.67	-	-	-	-	-	-	-

GRAV 09/84 (debut): densites en nombre d'individus pour mille metres carres.

TRAIT	SCOH RHO GR0	SCOH RHO GR1	SCOH RHO GR2+	PSET MAX GR0	PSET MAX GR1	PSET MAX GR2+	PLAT FLE GR0	PLAT FLE GR1+	AMMO TOB TOT	HYPE LAN TOT	GYMA SEM TOT	CALM LYR TOT
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.27
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.35
3	0.66	-	-	0.33	-	-	0.33	0.33	-	-	-	15.5
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.46
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.34
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	0.18	-	-	1.78
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.5
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.58
10	-	-	-	-	-	-	-	-	0.19	-	-	1.75
11	-	-	-	-	-	-	-	0.19	-	-	-	1.91
12	-	-	-	-	-	-	-	0.22	-	-	-	5.83
13	-	-	-	-	-	-	-	0.21	-	-	-	0.64
14	-	-	-	-	-	-	-	0.23	-	-	-	1.62
15	-	-	-	-	-	-	-	0.38	-	-	-	0.38
16	-	-	-	-	-	-	-	0.26	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	0.40	-	-	-	8.35
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.35
91	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	-	-	-
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	1.33	-	-	2.67	-	-	-	-	0.67	-	-	0.67
94	-	-	-	-	-	-	-	-	0.74	-	-	-

GRAV 09/84 (suite) : densites en nombre d'individus pour mille metres carres.

TRAIT	MERN MER GR0	MERN MER GR1+	TRIS LUS GR0	TRIS LUS GR1+	DICE LAB GR0	DICE LAB GR1+	SPRA SPR GR0	SPRA SPR GR1+	CLUP HAR GR0	CLUP HAR GR1	CLUP HAR GR2+
1	0.81	0.54	2.44	-	-	-	0.54	-	-	-	-
2	0.69	0.69	4.16	-	-	-	0.35	-	-	-	-
3	-	-	1.98	-	-	0.33	-	-	-	0.33	-
4	1.15	0.19	17.1	-	-	-	-	-	-	0.96	-
5	0.19	0.77	7.34	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	0.20	5.55	-	-	-	-	-	-	-	-
7	0.53	0.53	3.73	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	0.70	6.05	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	1.79	3.39	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	0.39	0.58	-	-	-	-	-	-	-	-
11	0.57	0.19	7.08	-	-	-	-	-	-	0.19	-
12	0.86	0.65	7.99	-	-	-	-	-	-	-	-
13	0.43	-	2.36	-	-	-	-	-	-	-	-
14	0.69	-	2.54	-	-	-	-	-	-	-	-
15	0.38	-	1.13	-	-	-	-	-	-	1.51	-
16	0.78	-	2.85	-	-	-	-	-	-	0.26	-
17	-	0.56	28.9	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	0.46	4.36	-	-	-	-	-	-	-	-
19	0.20	-	5.77	0.40	-	-	-	-	-	-	-
20	0.24	-	8.21	-	-	-	-	-	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	-	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-	-
93	-	-	-	-	1.33	-	0.67	-	-	0.67	-
94	-	-	-	-	8.89	-	1.48	-	-	5.93	-

GRAV 09/84 (suite) : densites en nombre d'individus pour mille metres carres.

TRAIT	TRIG LUC GR0	TRIG LUC GR1+	CRAG CRA GR0	CRAG CRA GR1	CRAG CRA GR2	CRAG CRA GR3	CRAG CRA TOT
1	0.81	-	9.50	207	131	6.79	354
2	-	-	1.73	64.9	35.7	1.39	104
3	-	-	0.99	26.0	4.62	-	31.7
4	-	-	0.38	8.66	7.12	0.19	16.4
5	-	-	2.32	41.3	29.3	0.39	73.4
6	-	-	0.20	10.5	9.90	0.79	21.4
7	-	-	-	10.3	6.39	0.36	17.0
8	-	-	1.40	60.9	44.6	0.47	107
9	-	-	0.40	31.3	19.5	0.20	51.4
10	-	-	-	8.93	7.18	0.19	16.3
11	-	-	10.9	275	204	9.57	500
12	-	-	70.2	412	267	5.18	754
13	-	-	22.3	137	91.5	2.79	254
14	0.46	-	16.4	319	154	6.94	497
15	-	-	12.6	312	196	11.1	532
16	0.26	-	4.41	175	200	23.3	403
17	-	-	-	22.1	11.8	1.68	35.6
18	-	-	0.23	52.6	38.6	0.46	91.8
19	0.20	-	4.57	138	65.2	0.60	208
20	0.24	-	5.56	118	81.4	-	205
91	-	-	58.7	77.3	-	-	136
92	-	-	1166	1751	70.0	2.22	2989
93	-	-	1452	2522	80.0	3.33	4058
94	-	-	1676	4240	153	4.44	6074

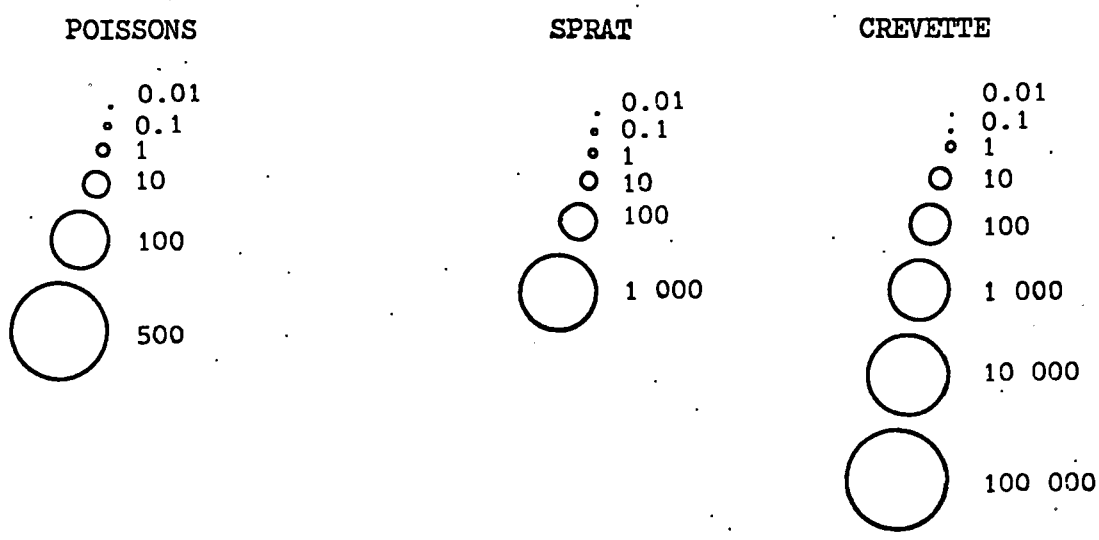
GRAV 09/84 (fin) : densites en nombre d'individus pour mille metres carres.

ANNEXE 5

DISTRIBUTIONS SPATIALES
DES
PRINCIPALES ESPECES

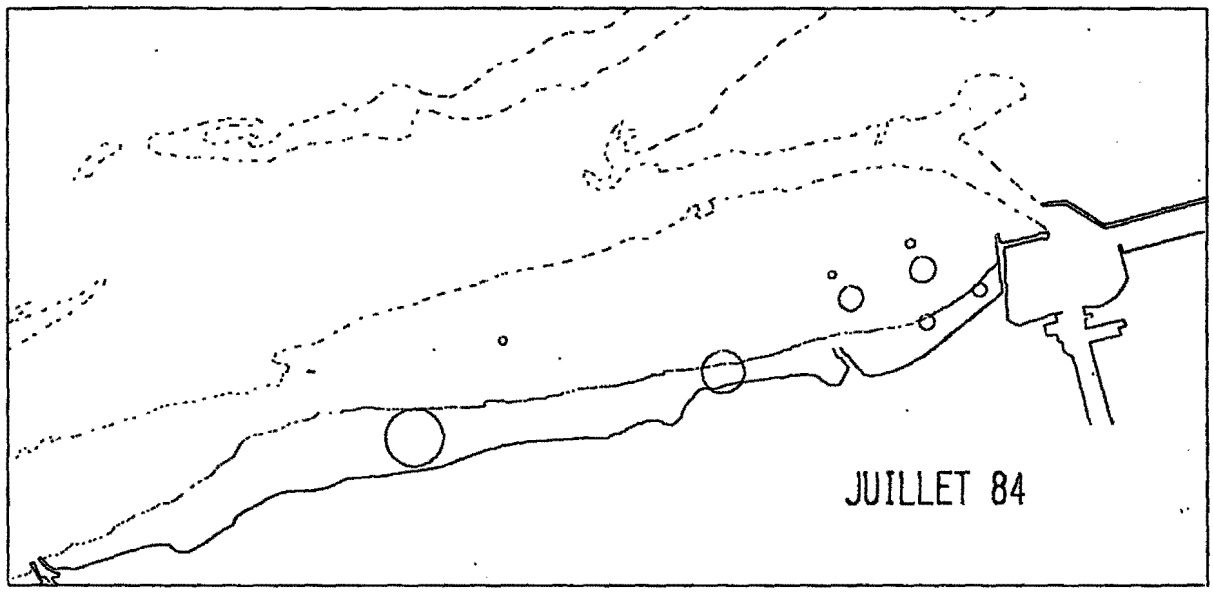
L É G E N D E

a) Cartes de distributions spatiales

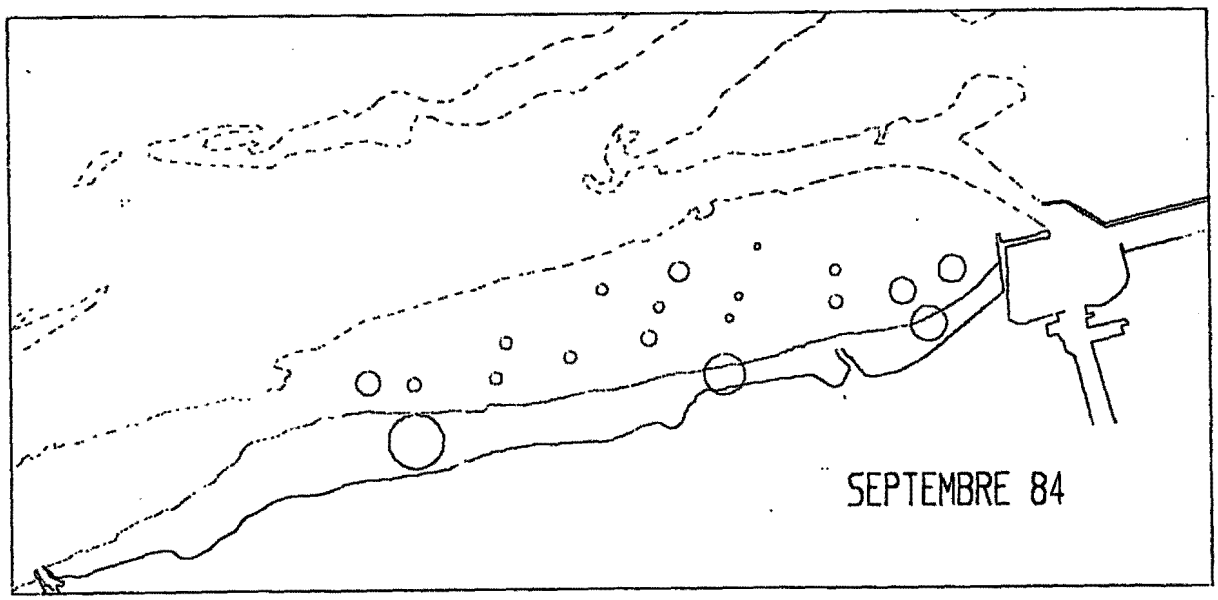


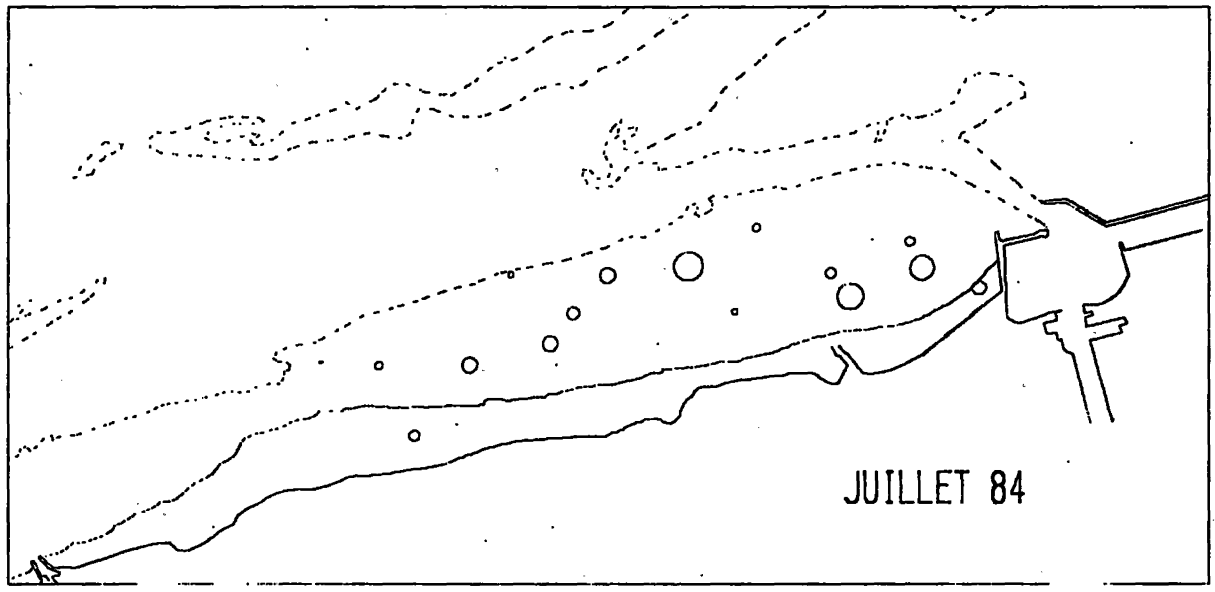
b) Cartes des productions par zone

- point supérieur : densités moyennes par zone.
- point inférieur : participation de chacune des zones dans la production globale du secteur (%).

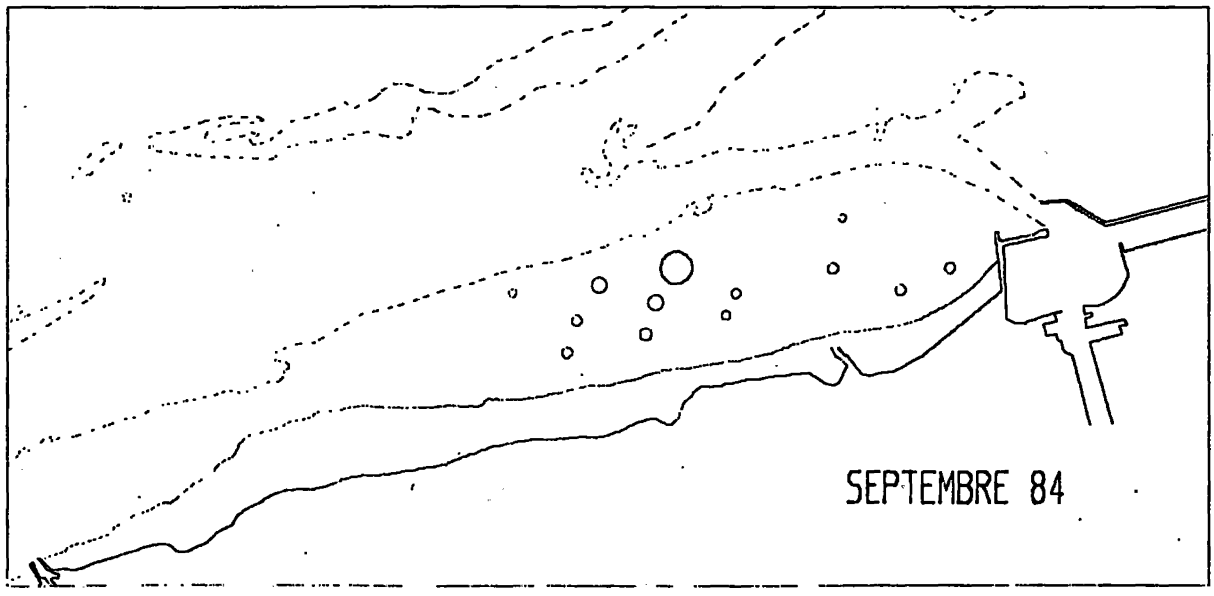


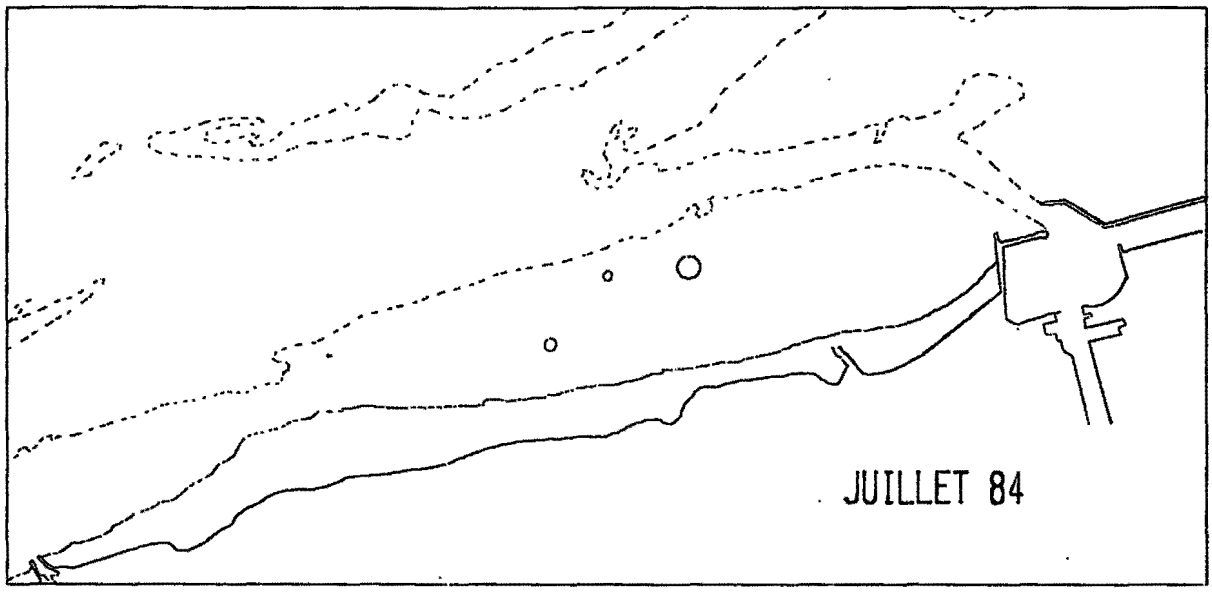
PLIE GROUPE Ø



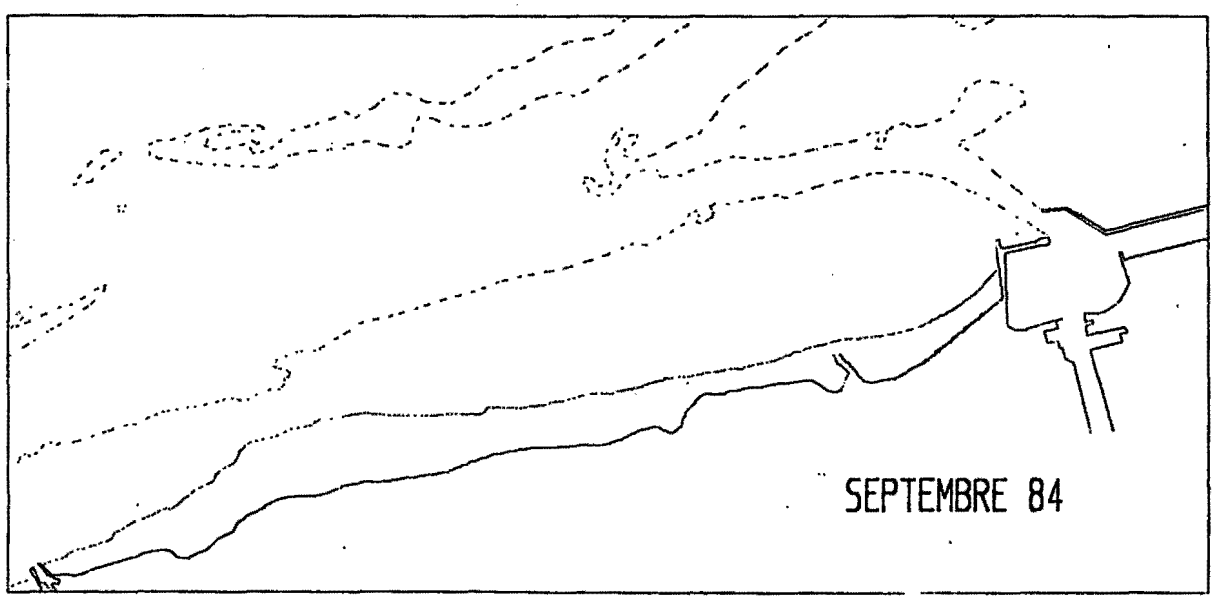


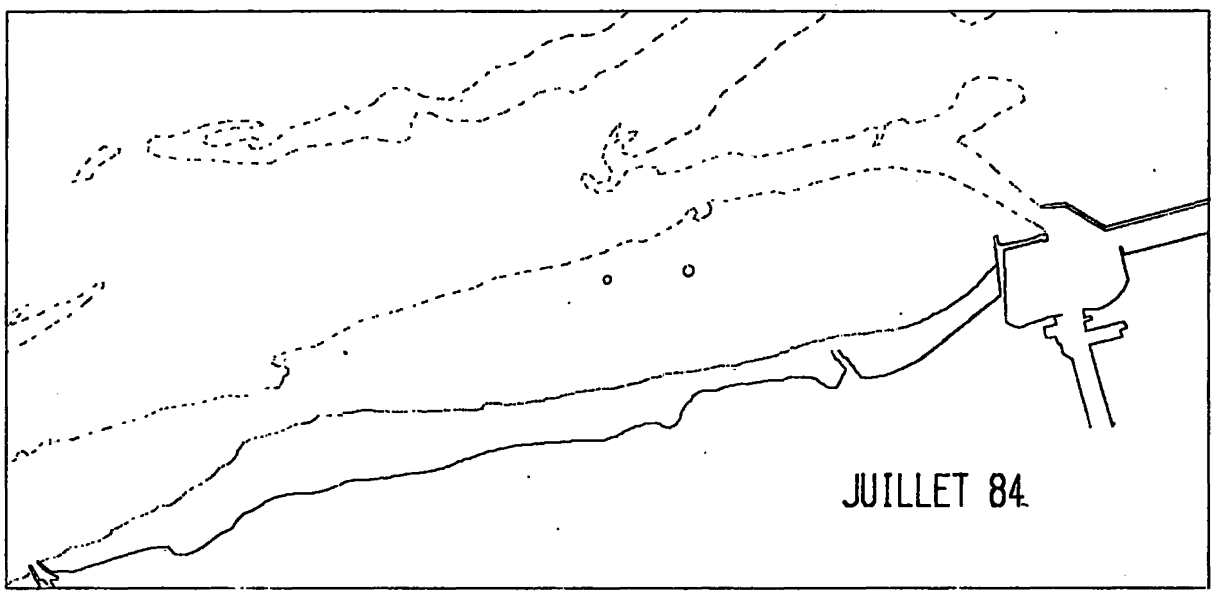
PLIE GROUPE 1



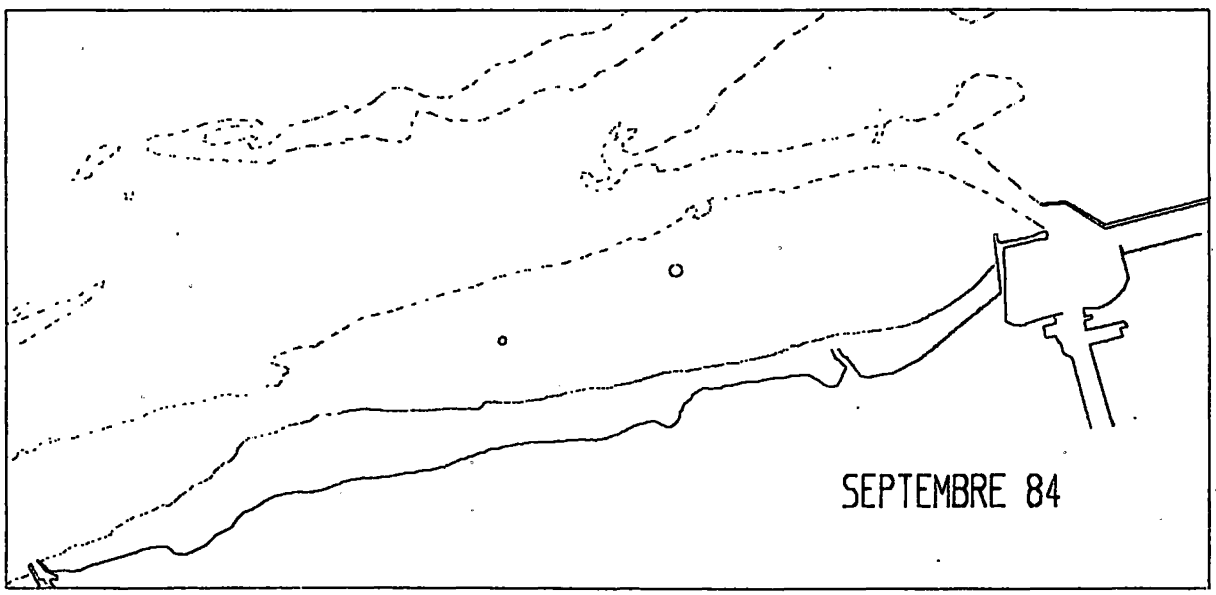


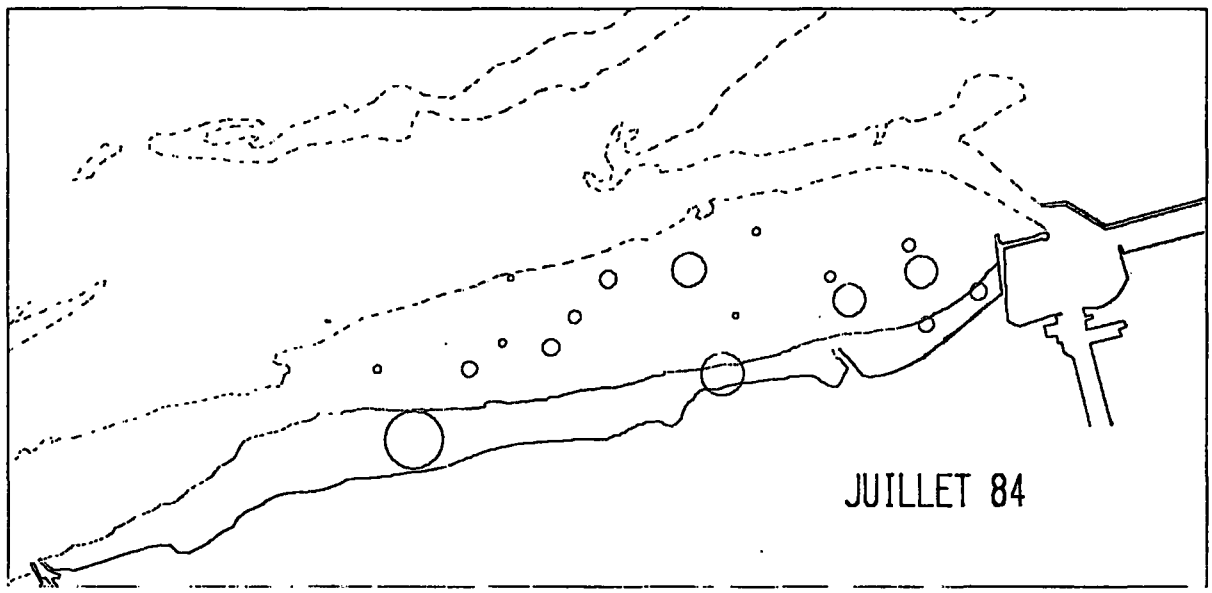
PLIE GROUPE 2



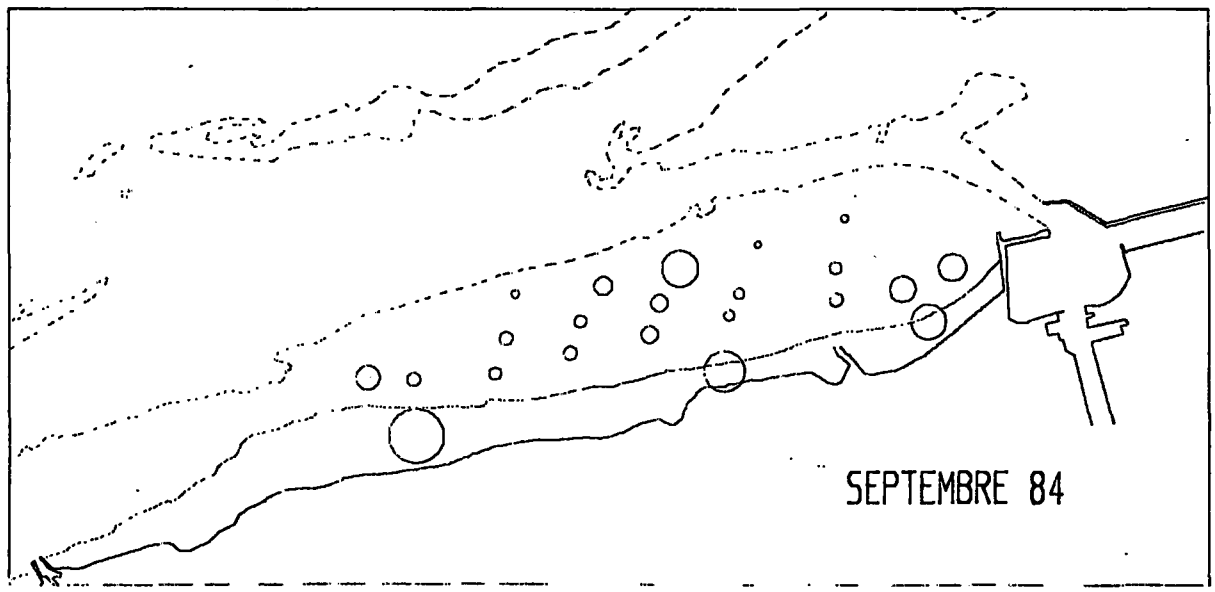


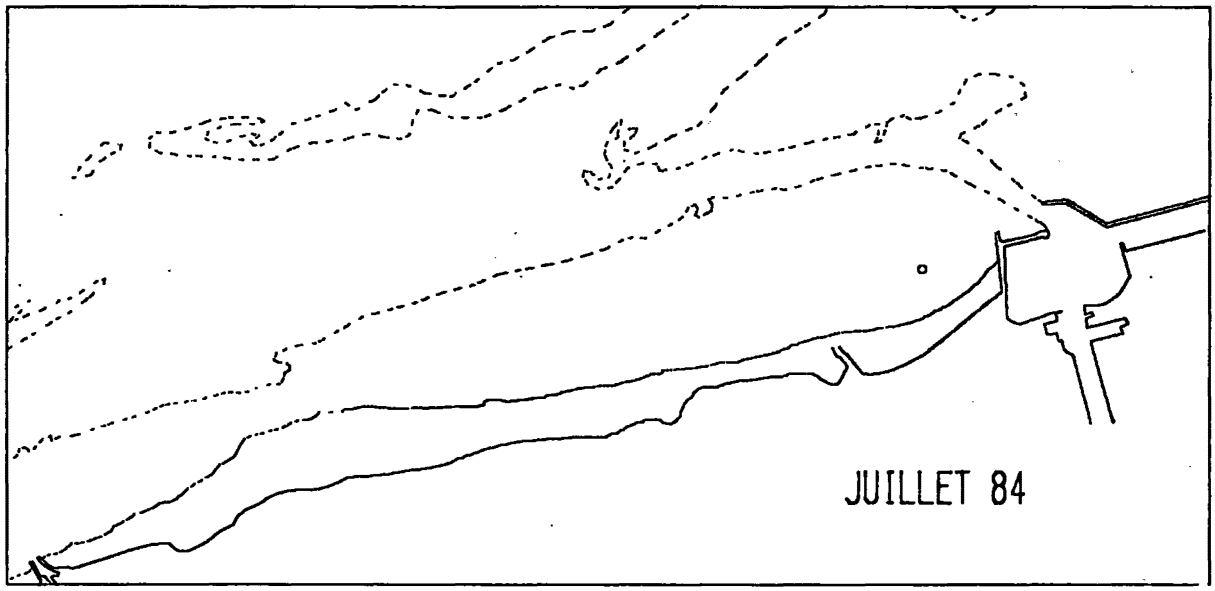
PLIE GROUPE 3+



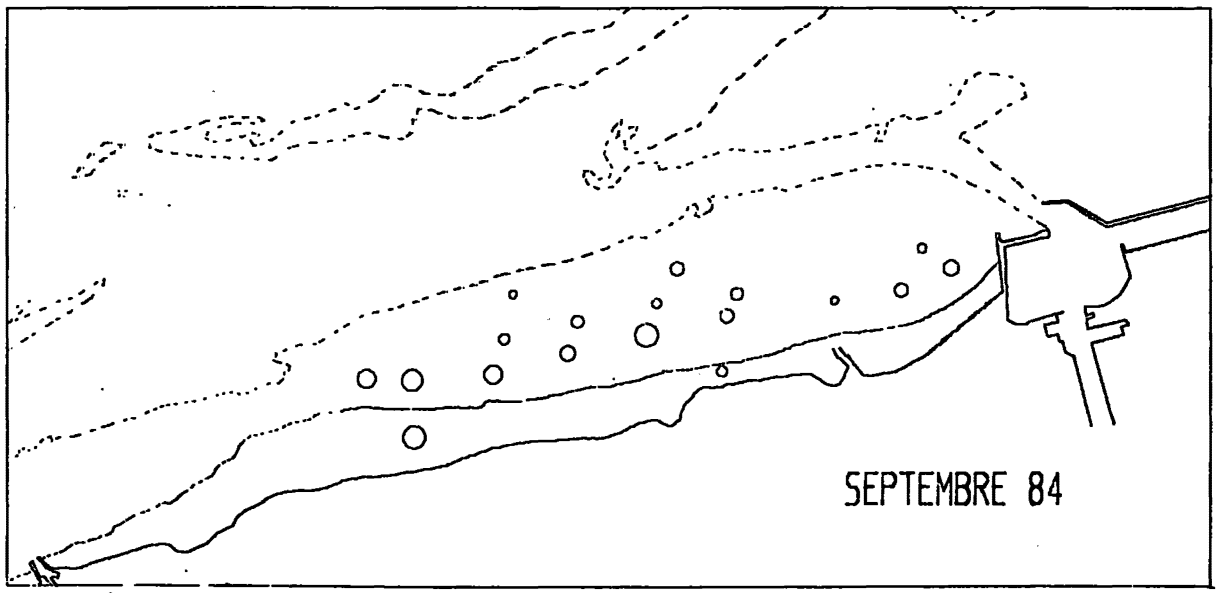


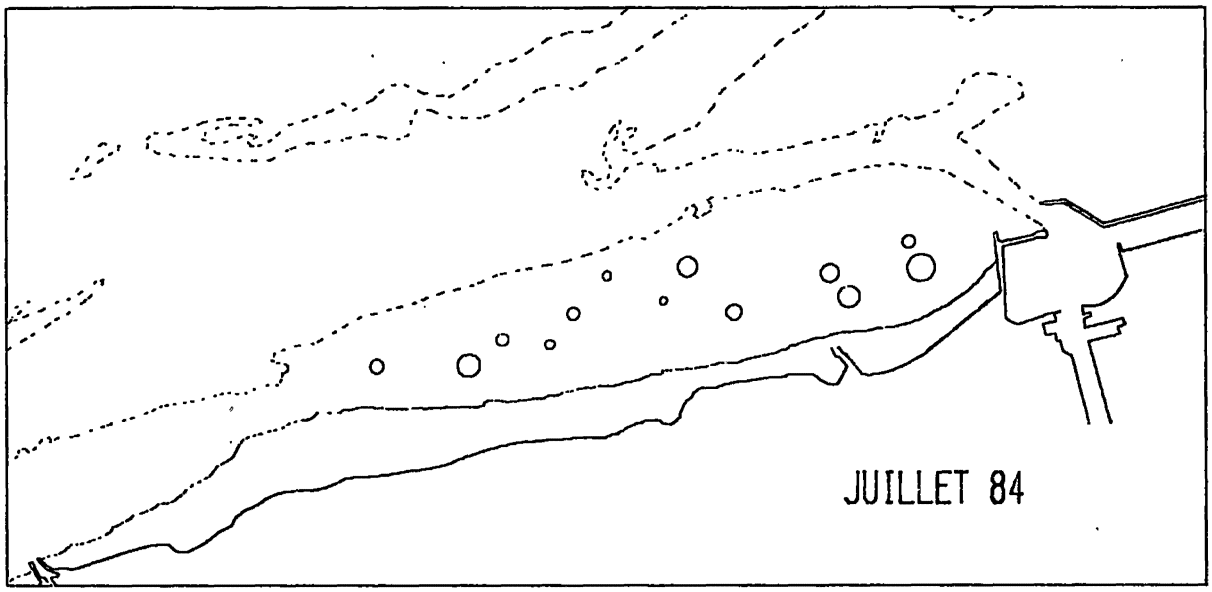
PLIE TOTAL



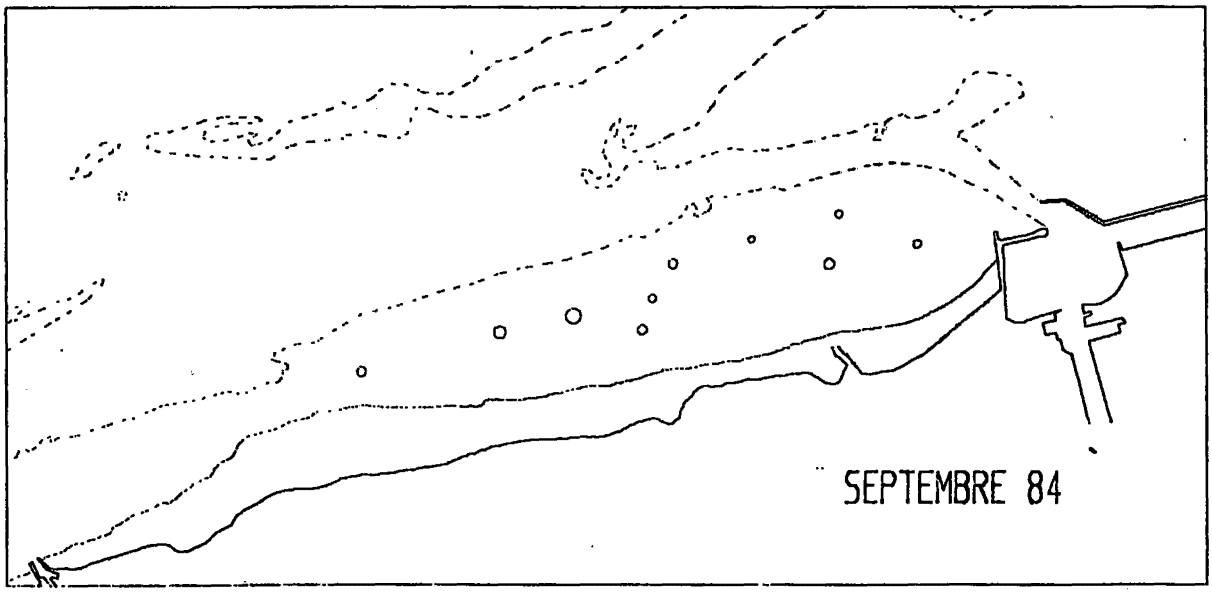


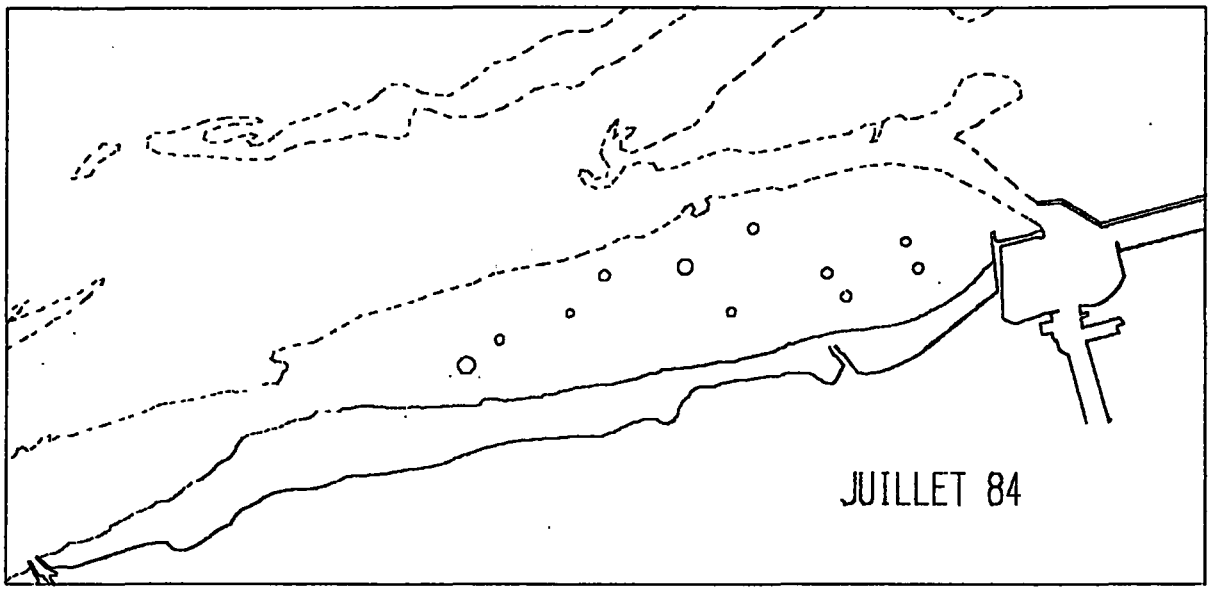
SOLE GROUPE Ø



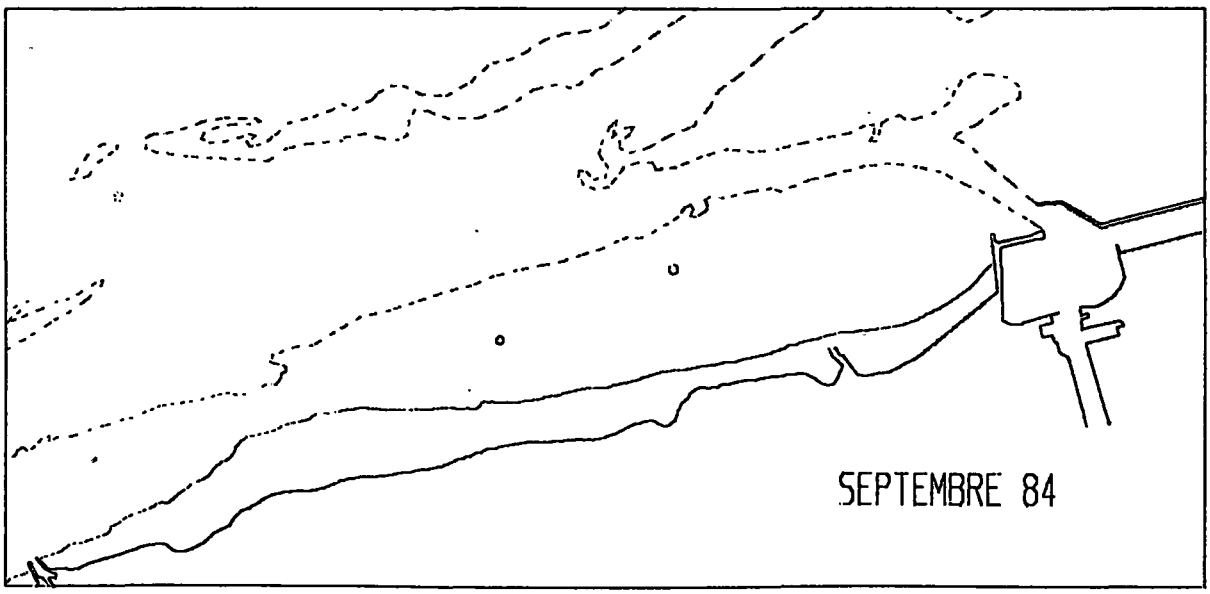


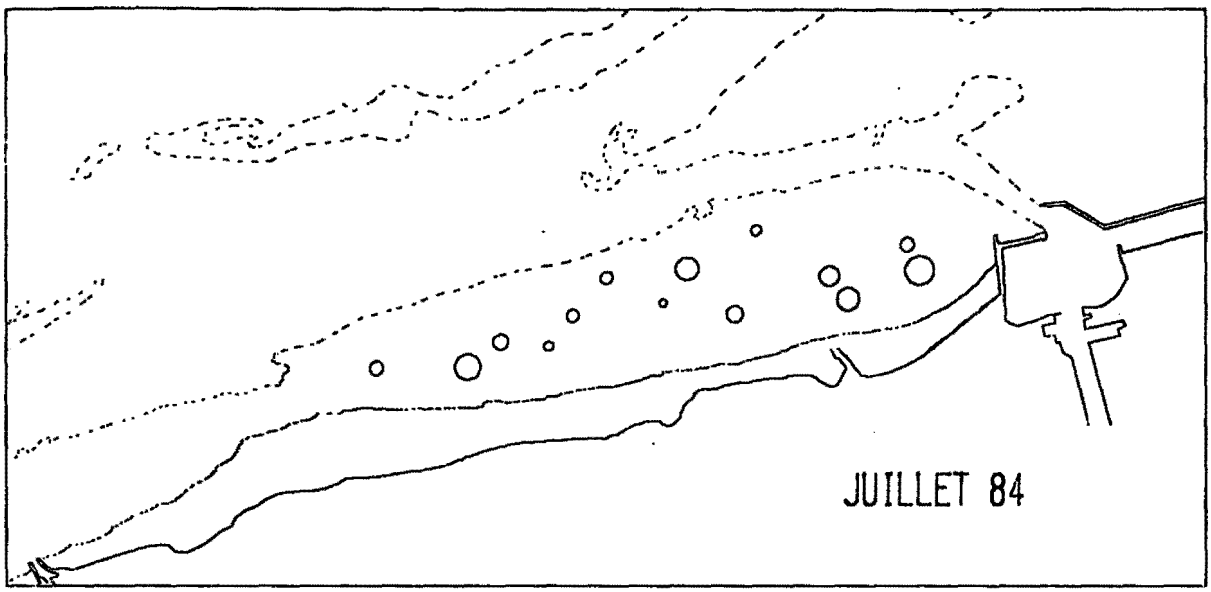
SOLE GROUPE 1



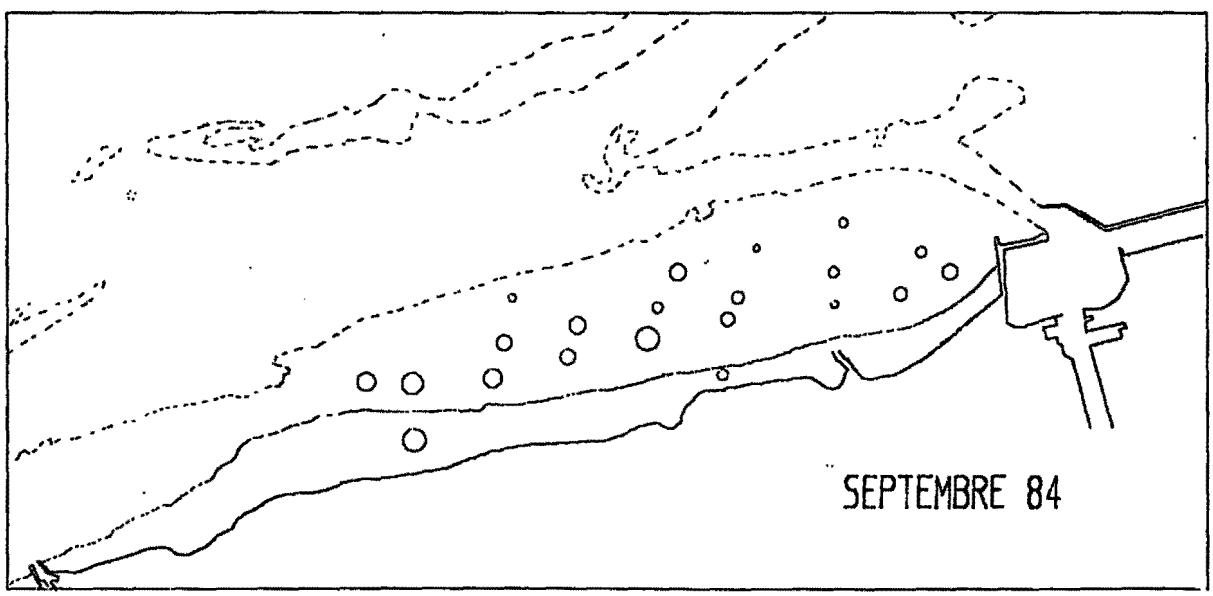


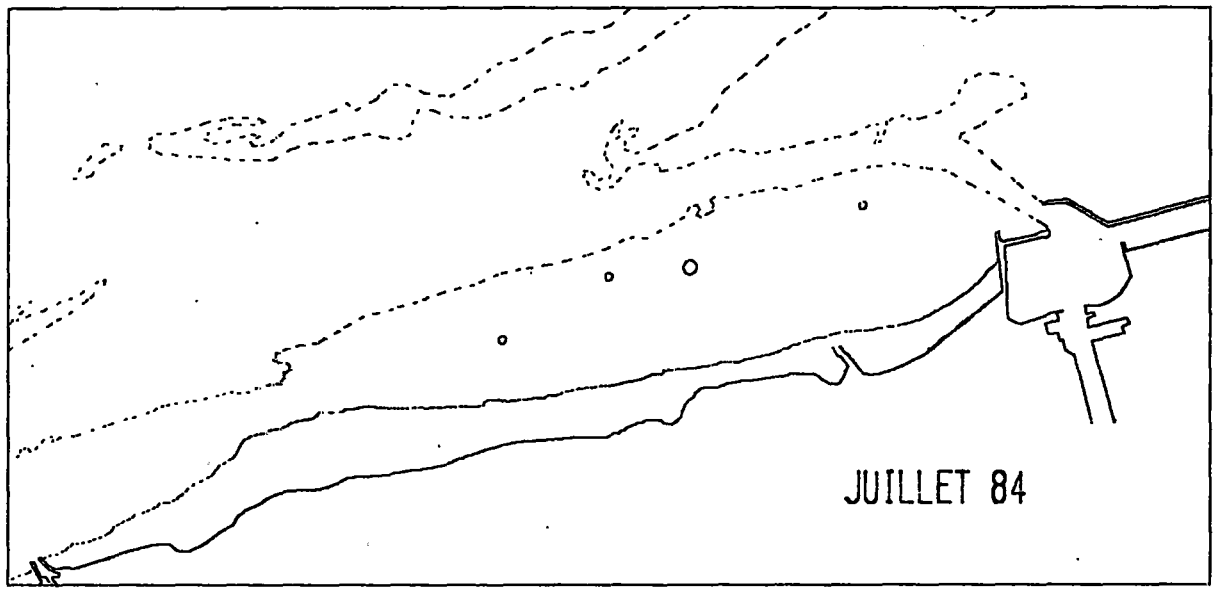
SOLE GROUPE 2



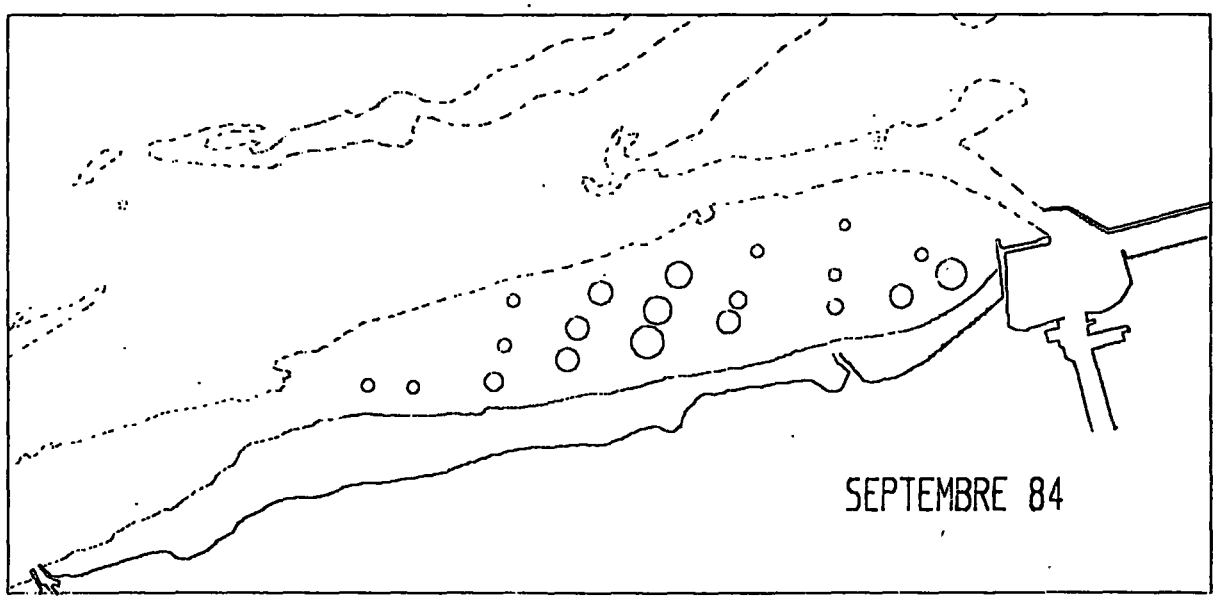


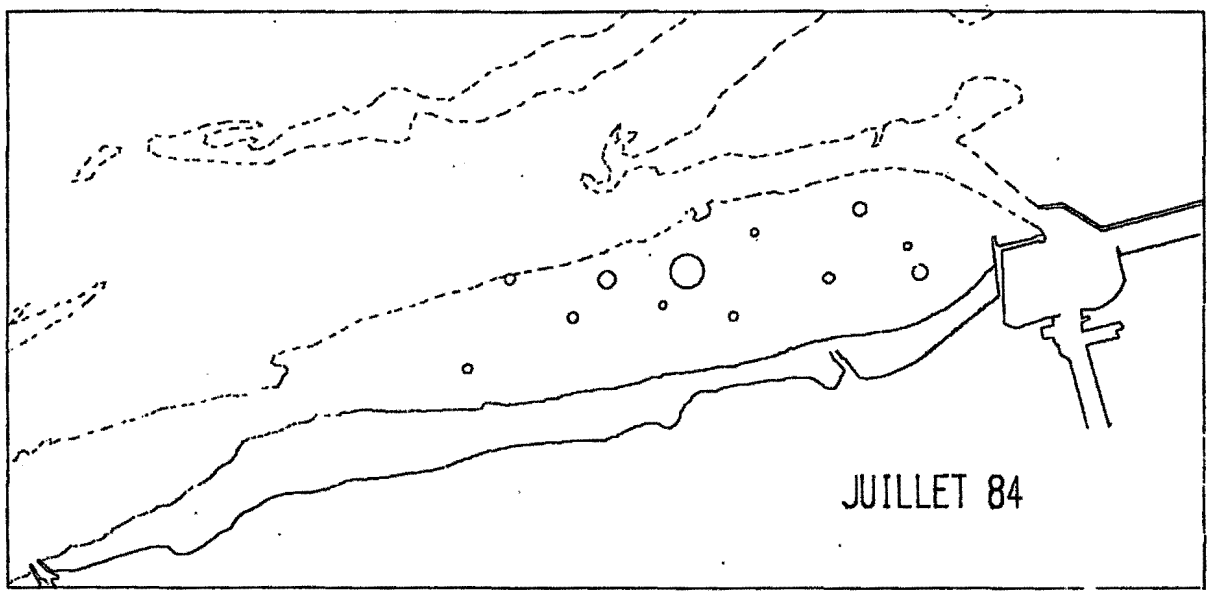
SOLE TOTAL



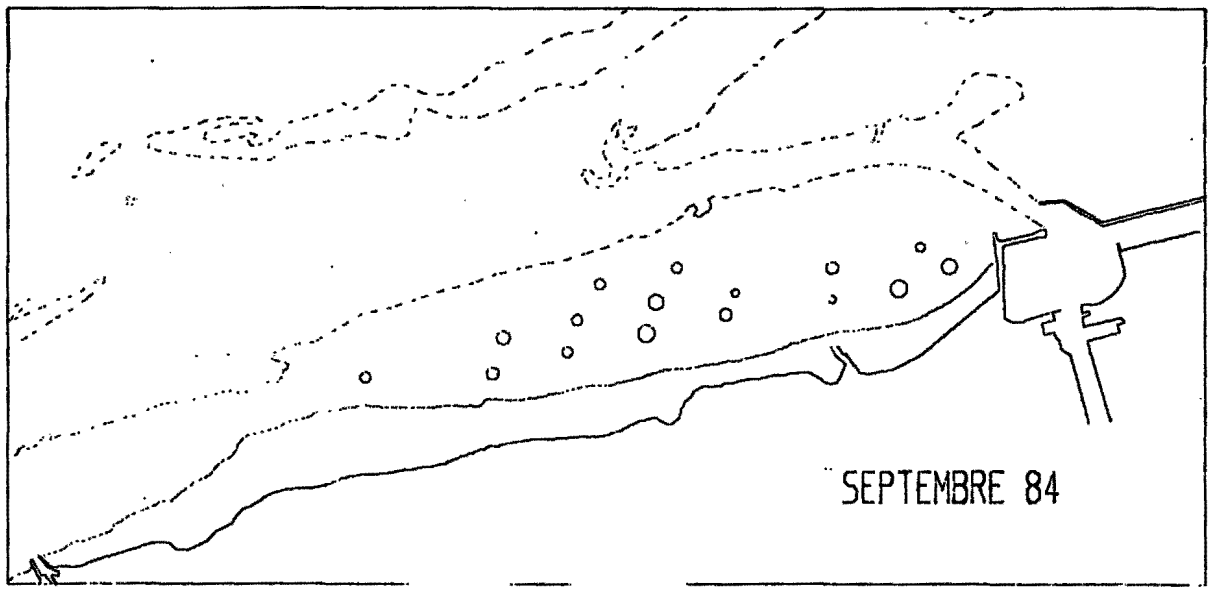


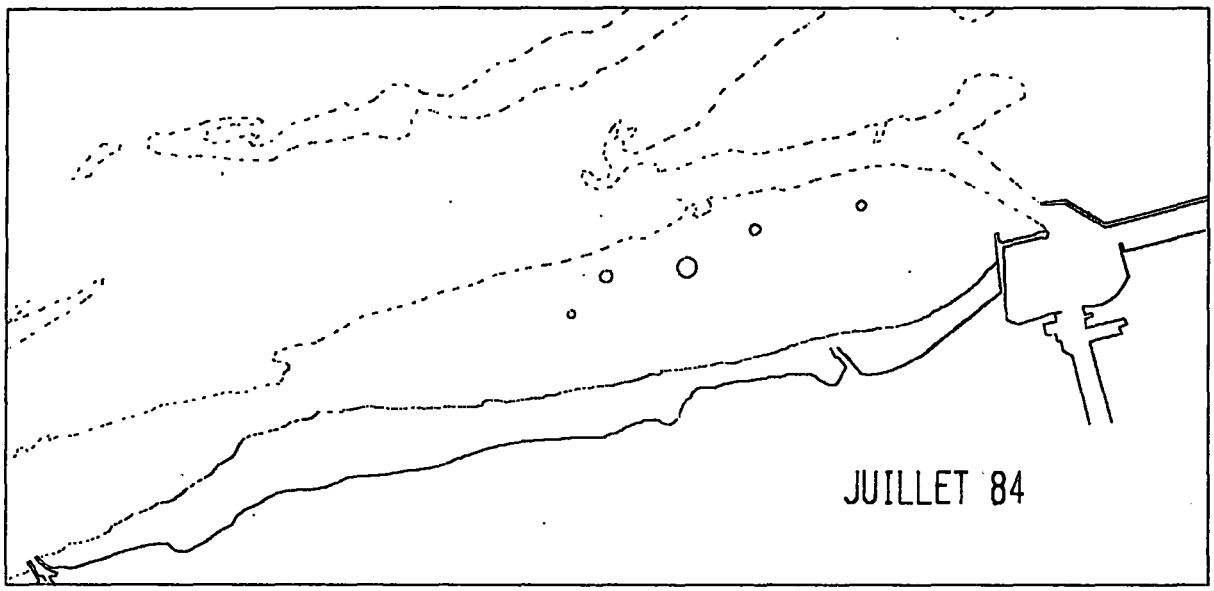
LIMANDE GROUPE Ø



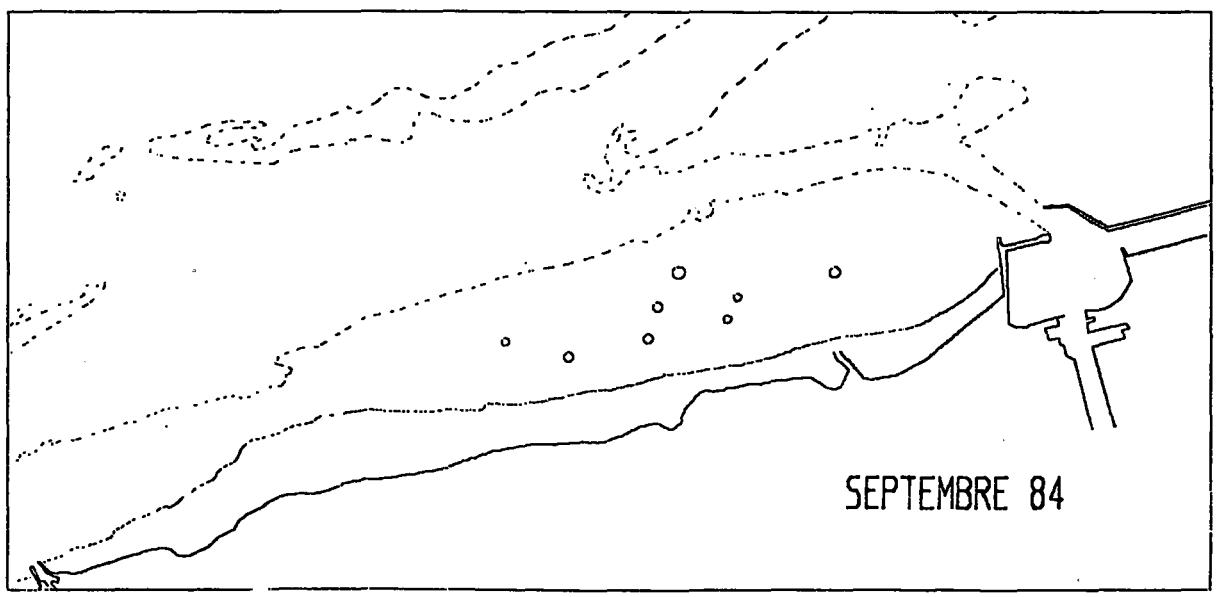


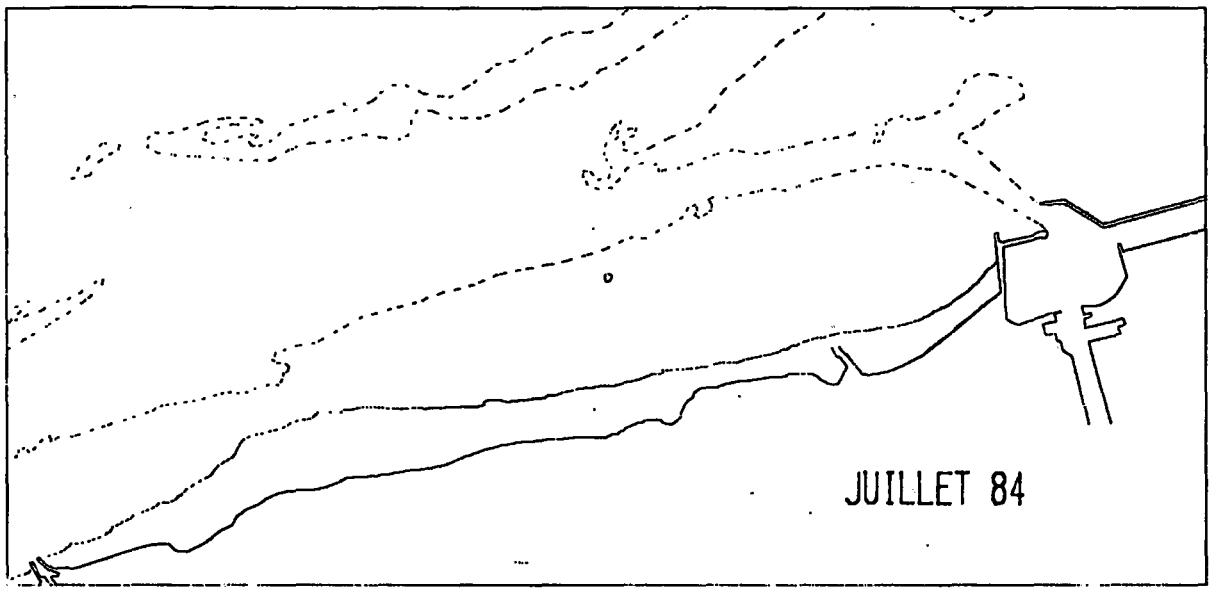
LIMANDE GROUPE 1



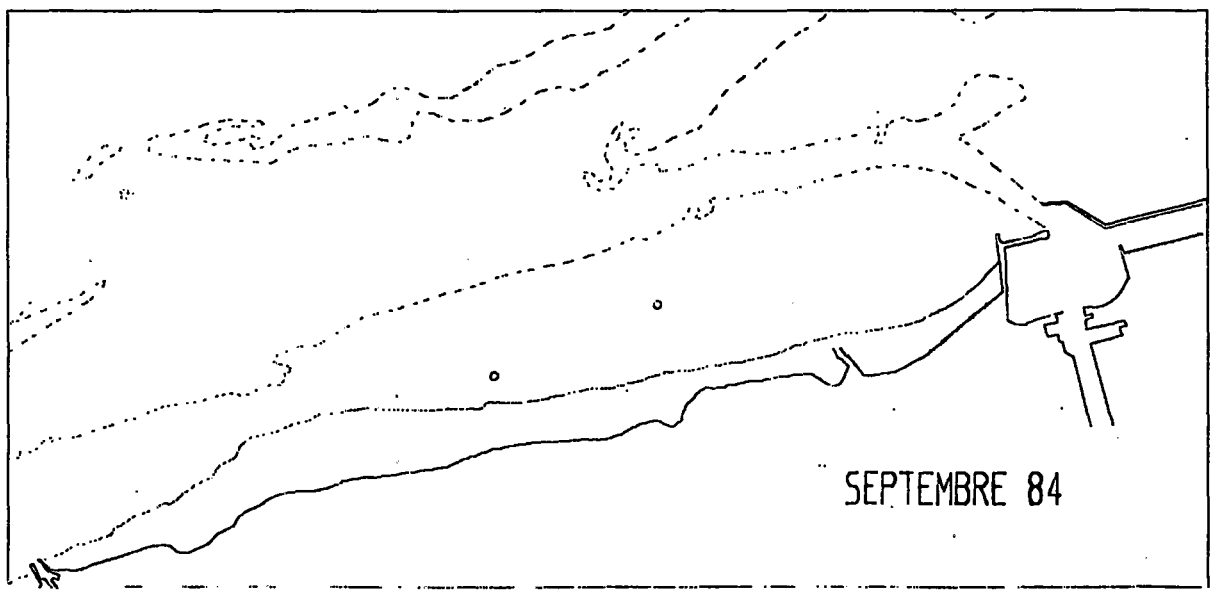


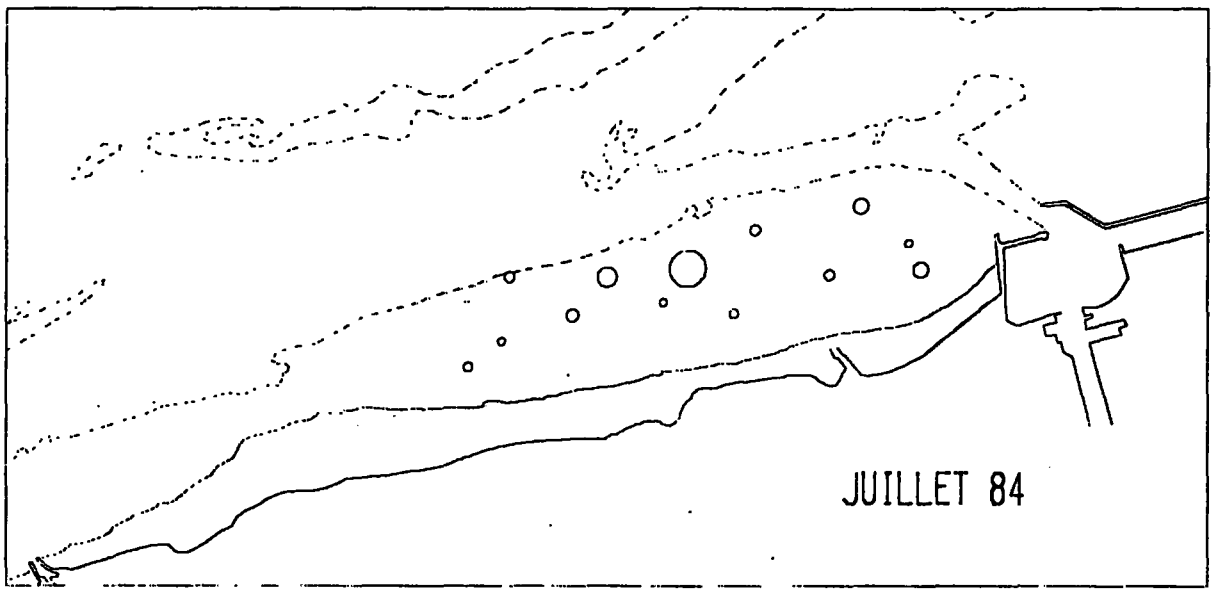
LIMANDE GROUPE 2



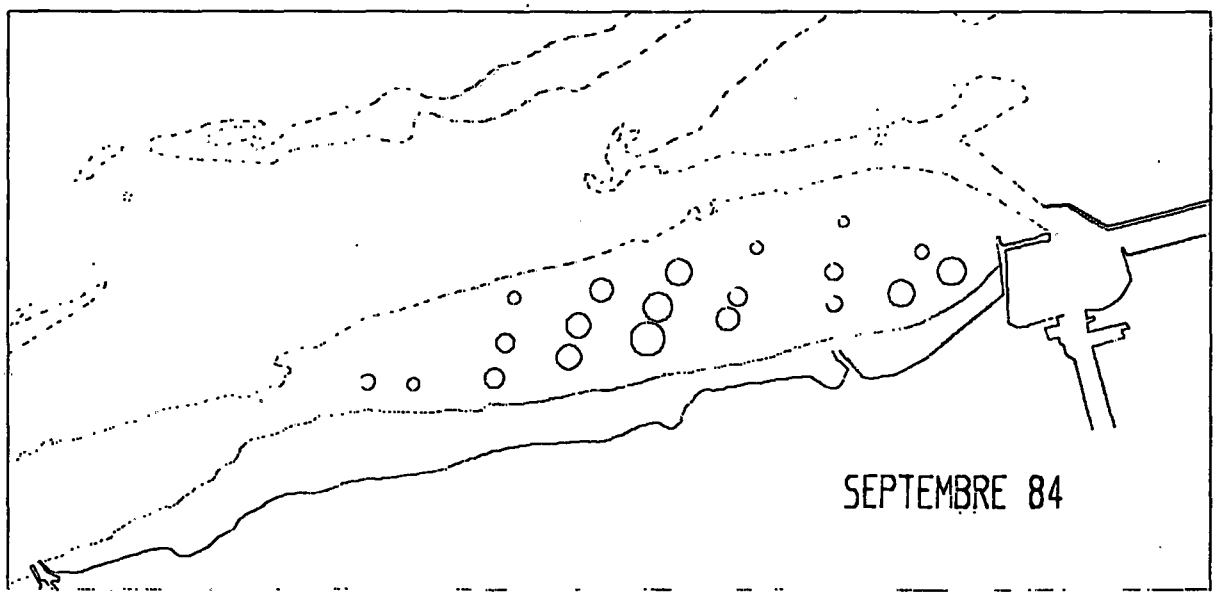


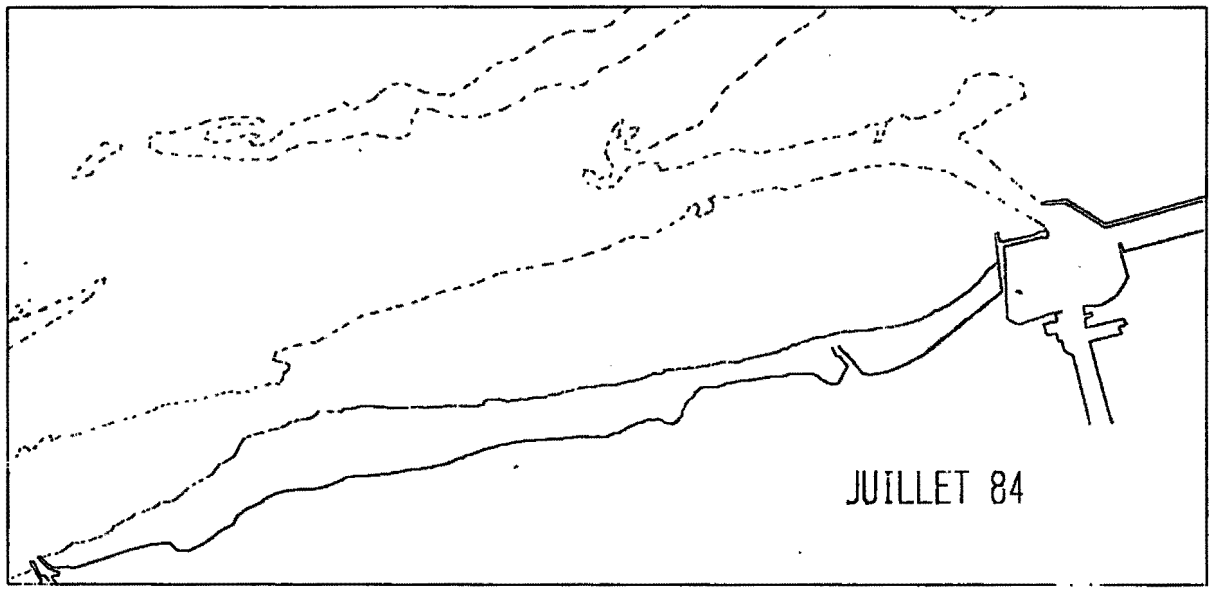
LIMANDE GROUPE 3+



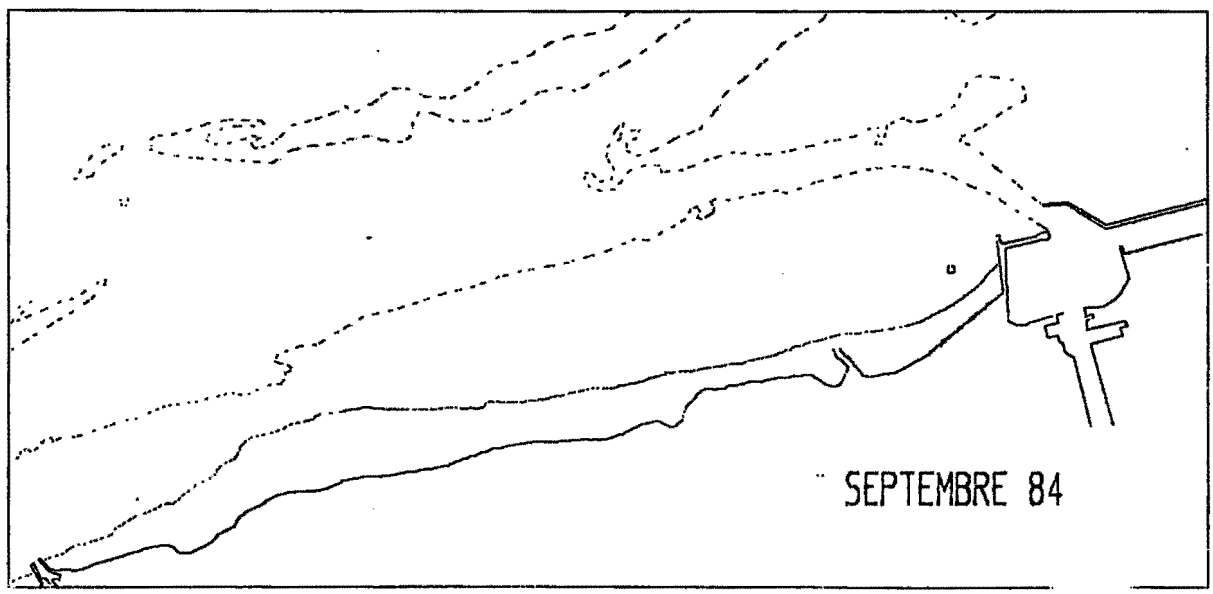


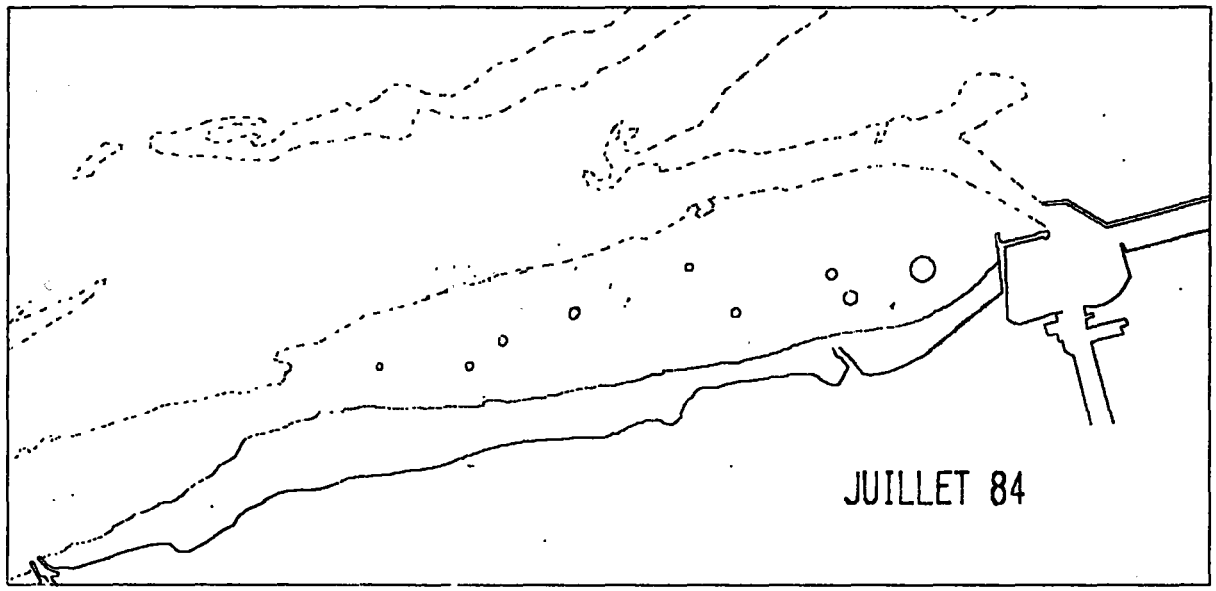
LIMANDE TOTAL



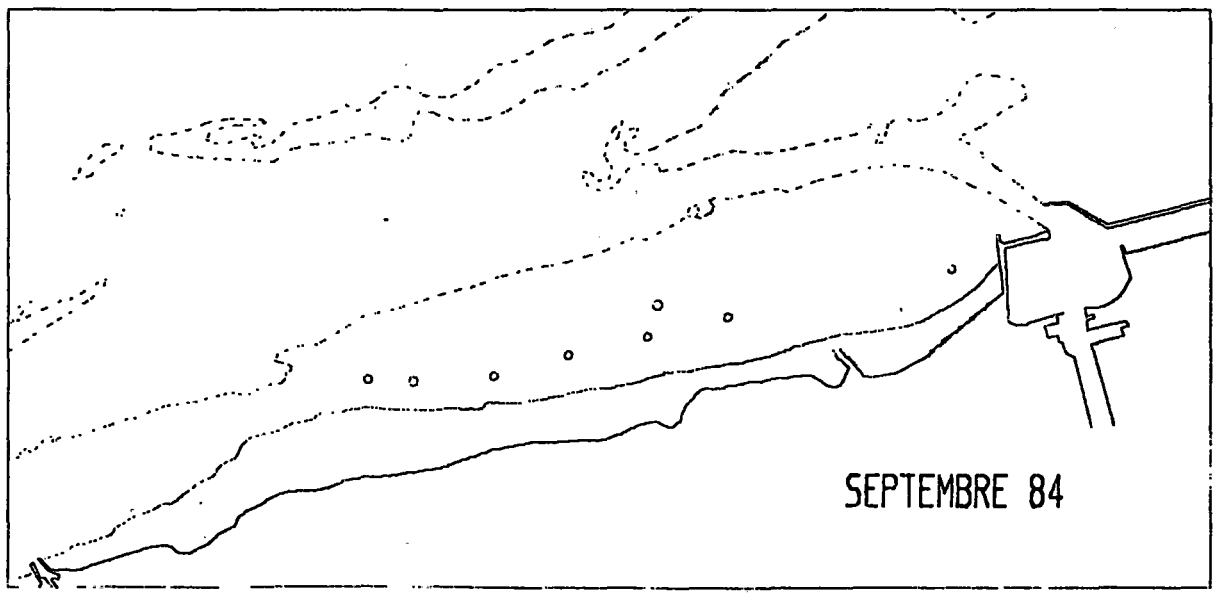


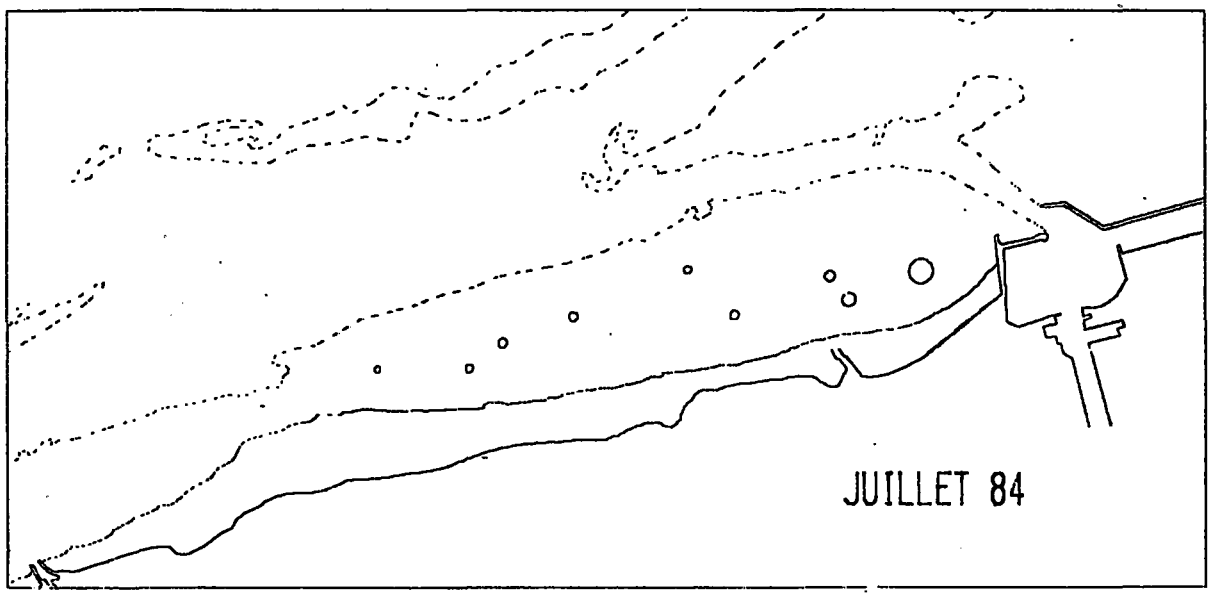
FLET GROUPE Ø



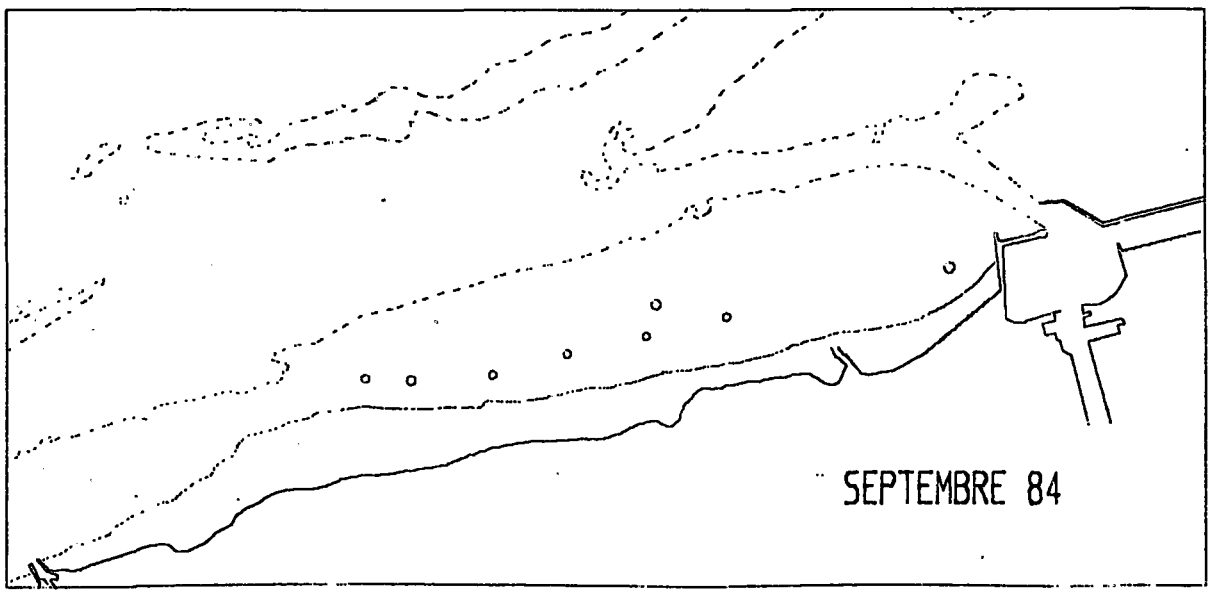


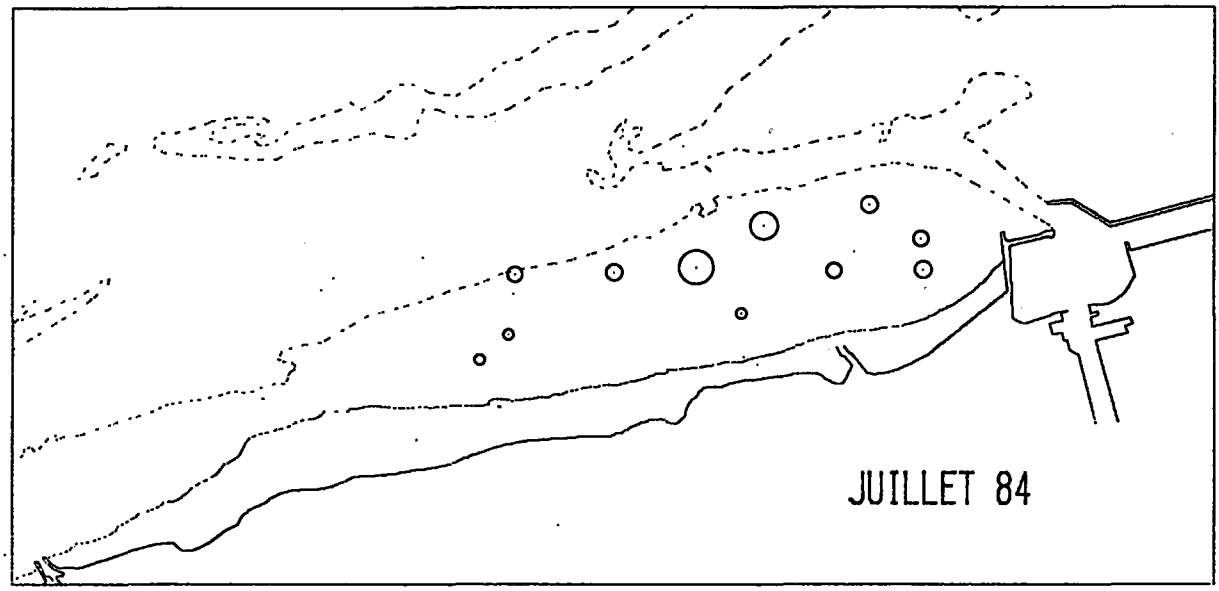
FLET GROUPE 1+



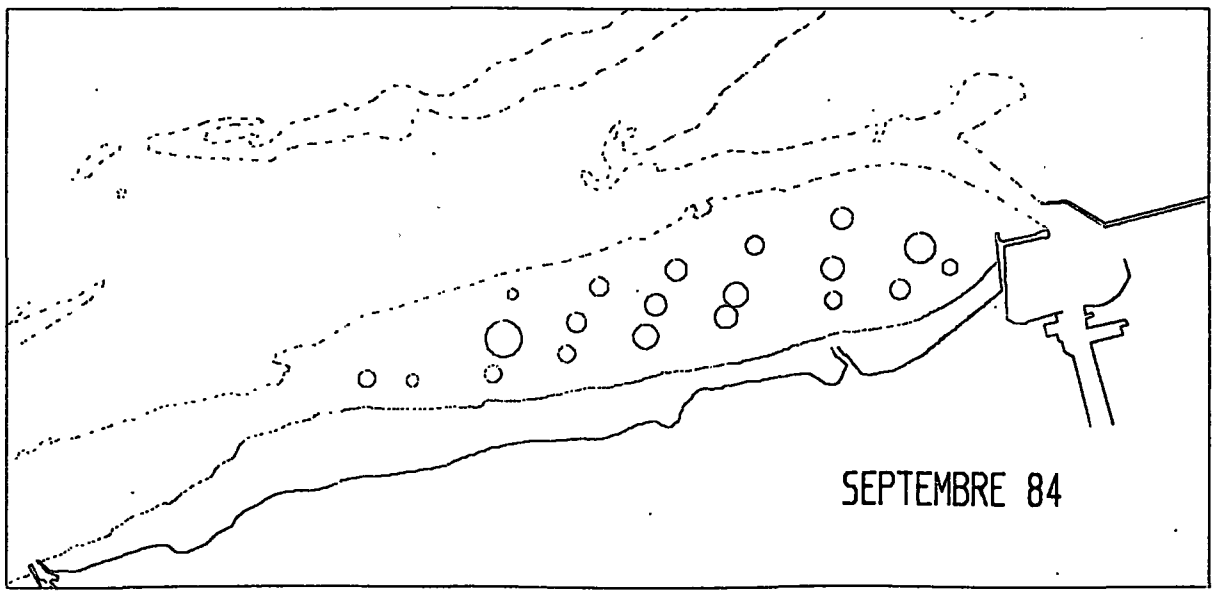


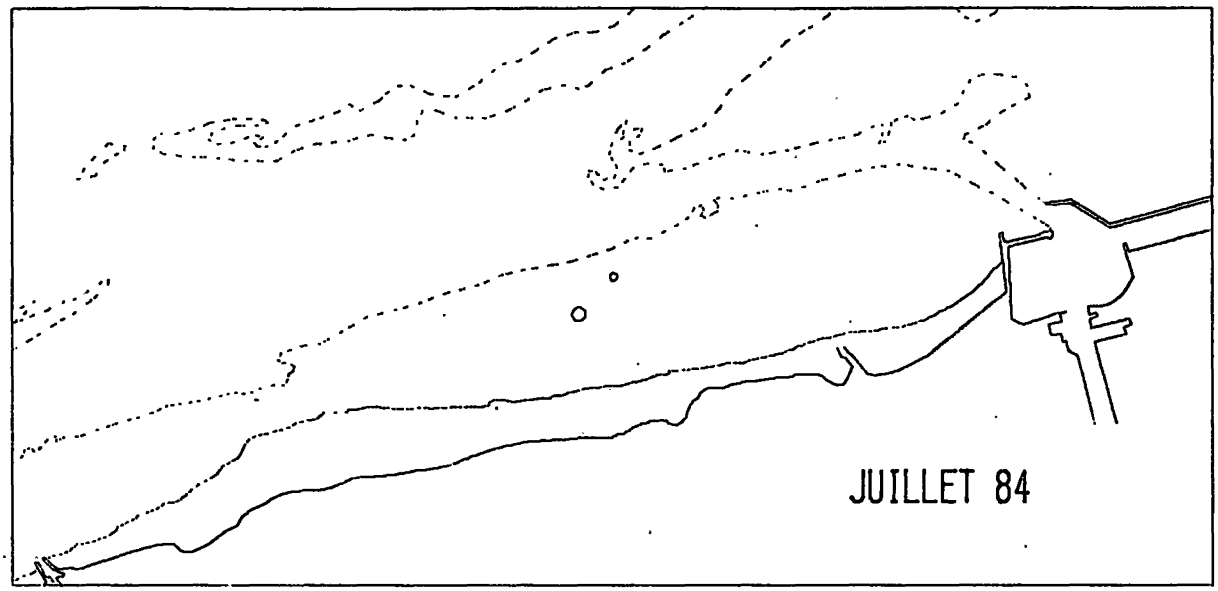
FLET TOTAL



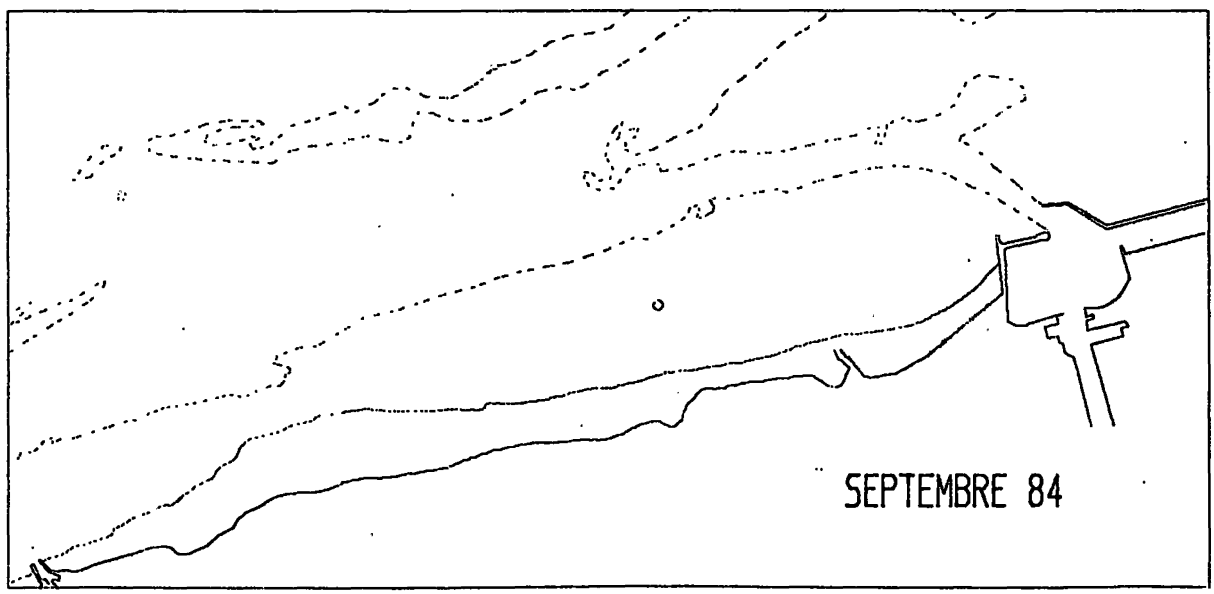


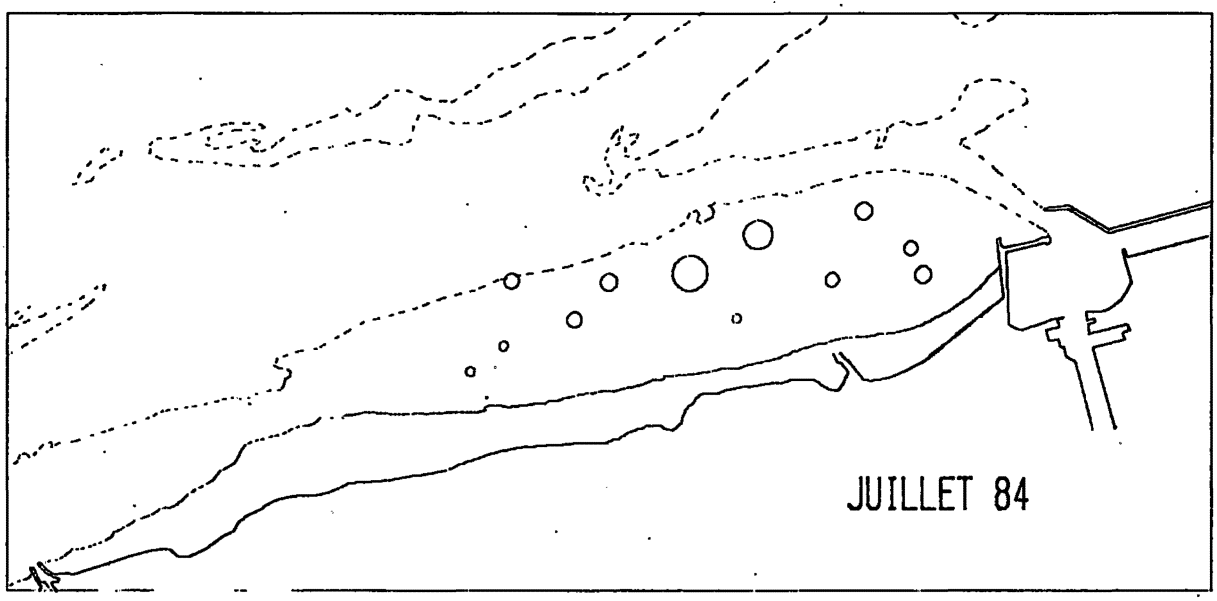
TACAUD GROUPE Ø1



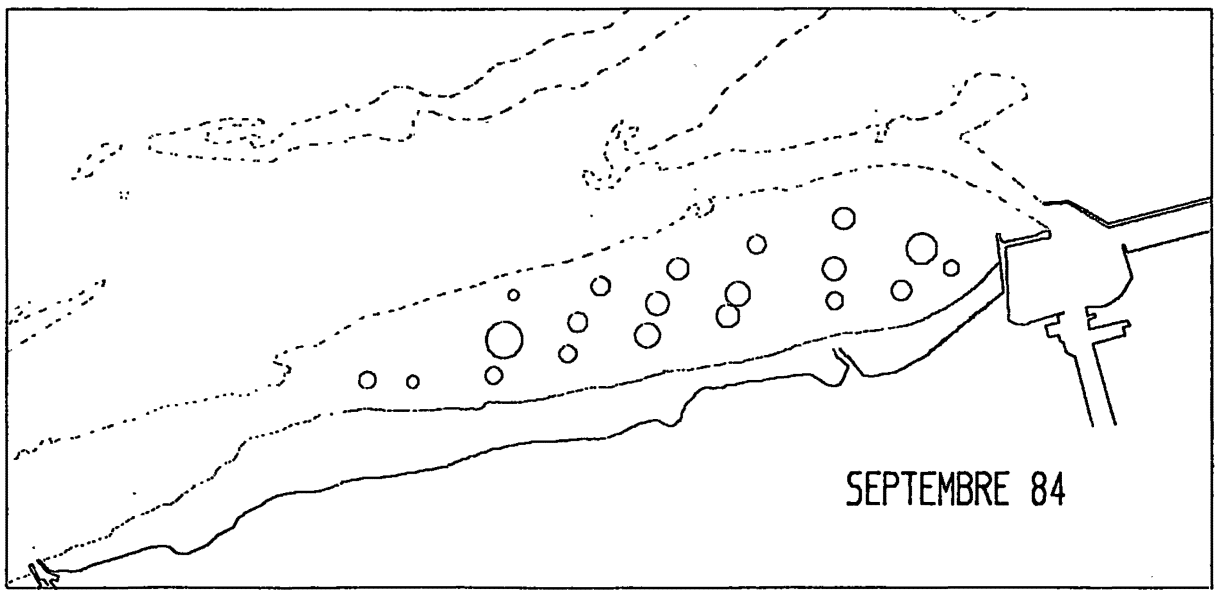


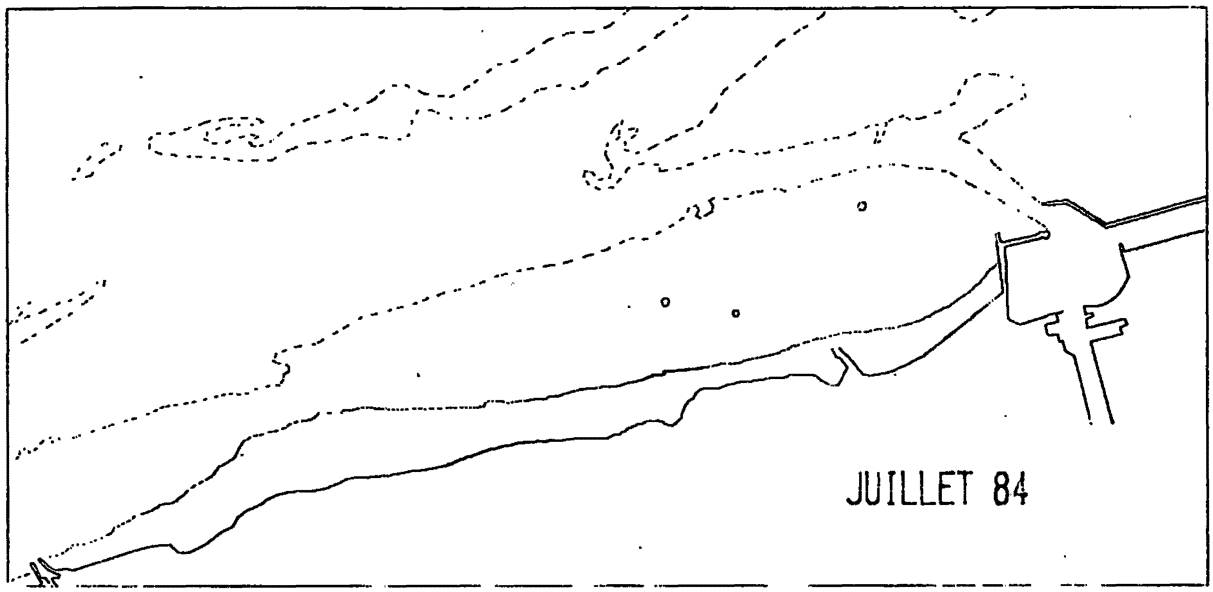
TACAUD GROUPE 1+



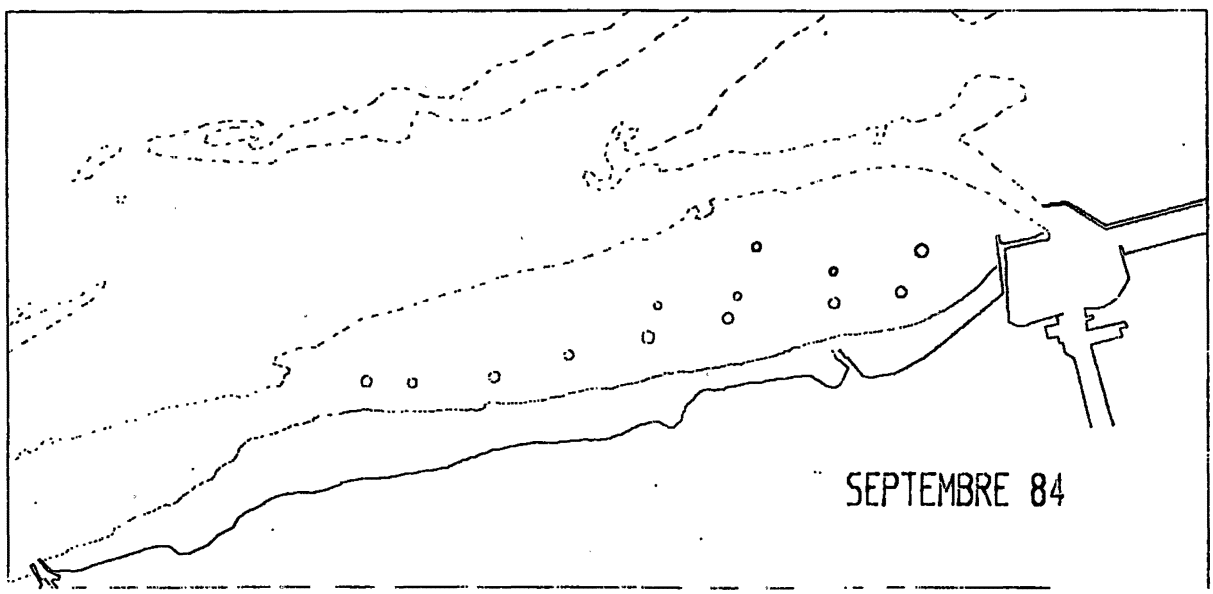


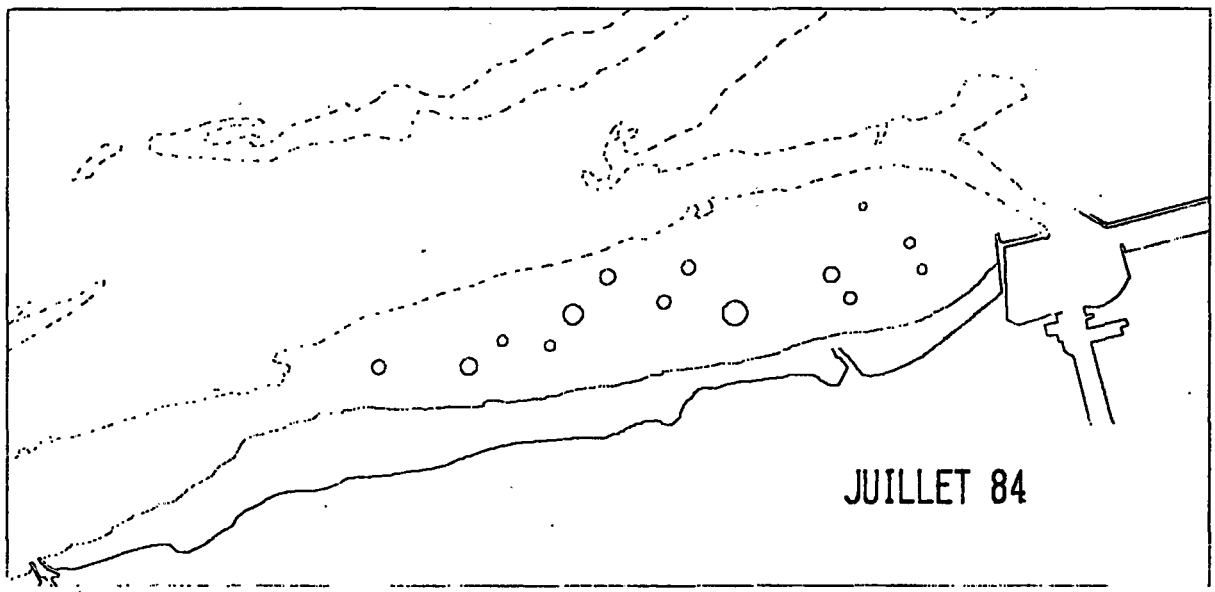
TACAUD TOTAL



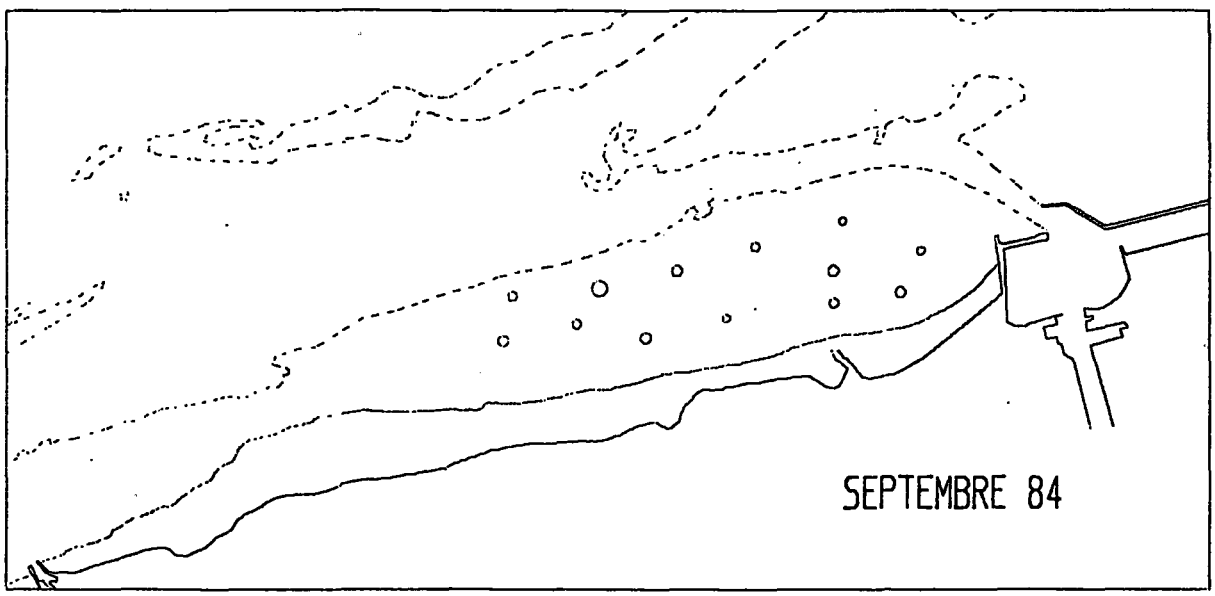


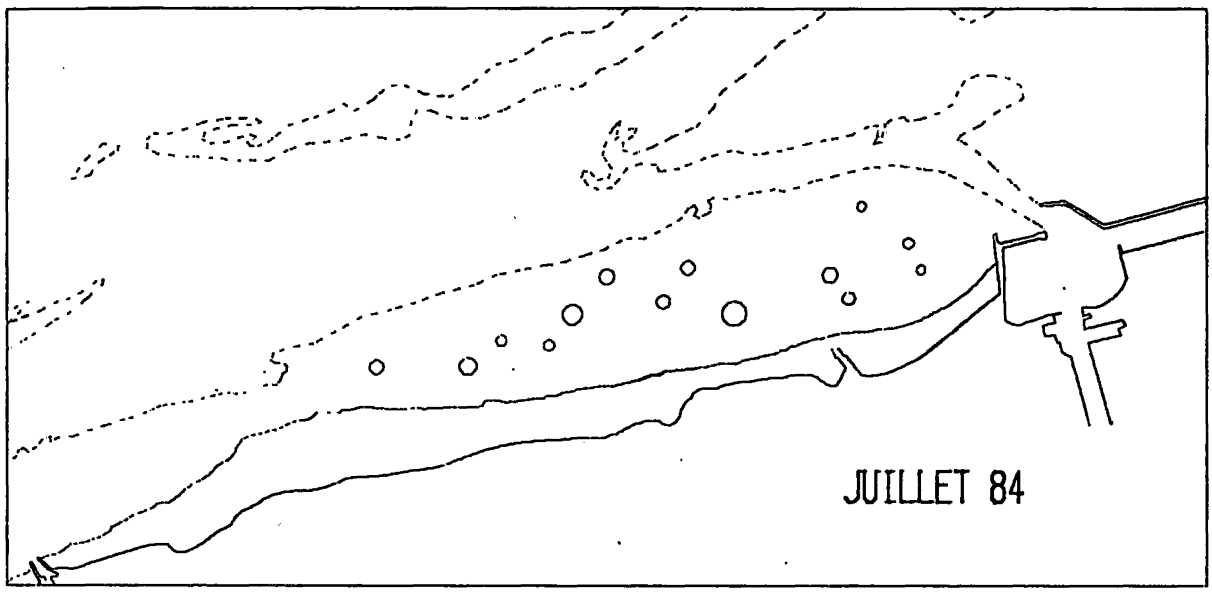
MERLAN GROUPE Ø



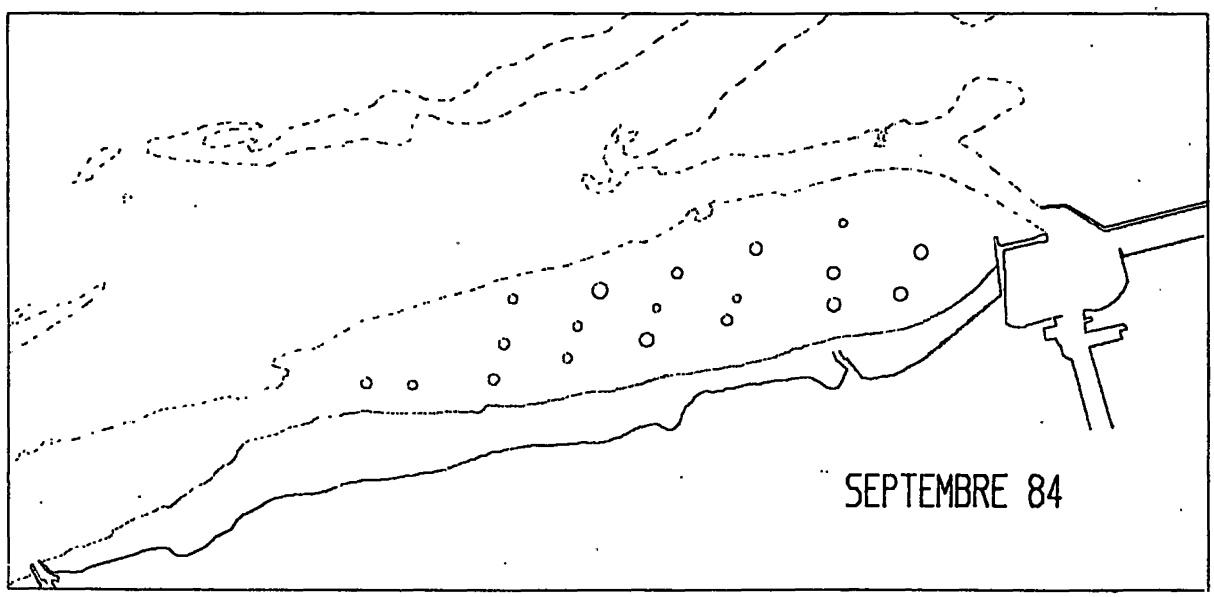


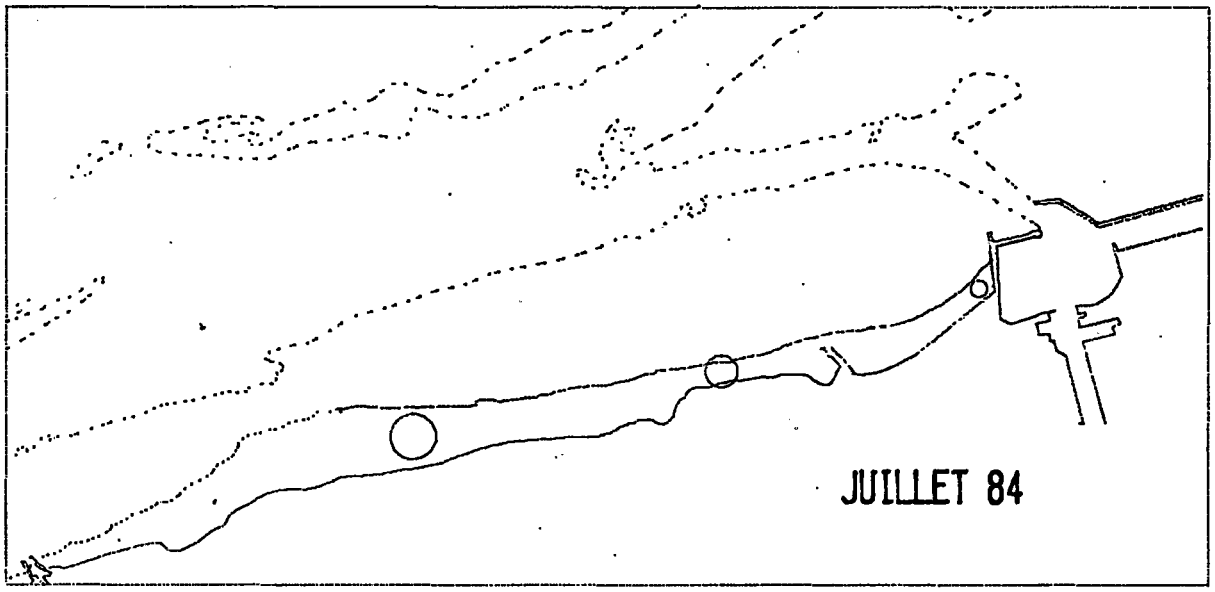
MERLAN GROUPE 1+



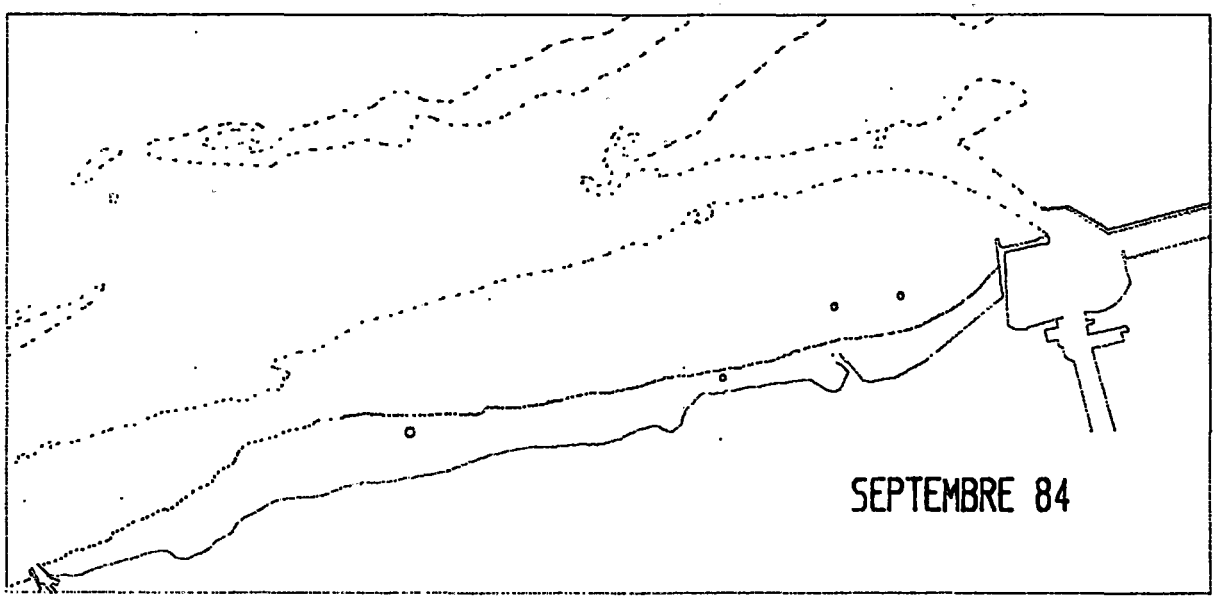


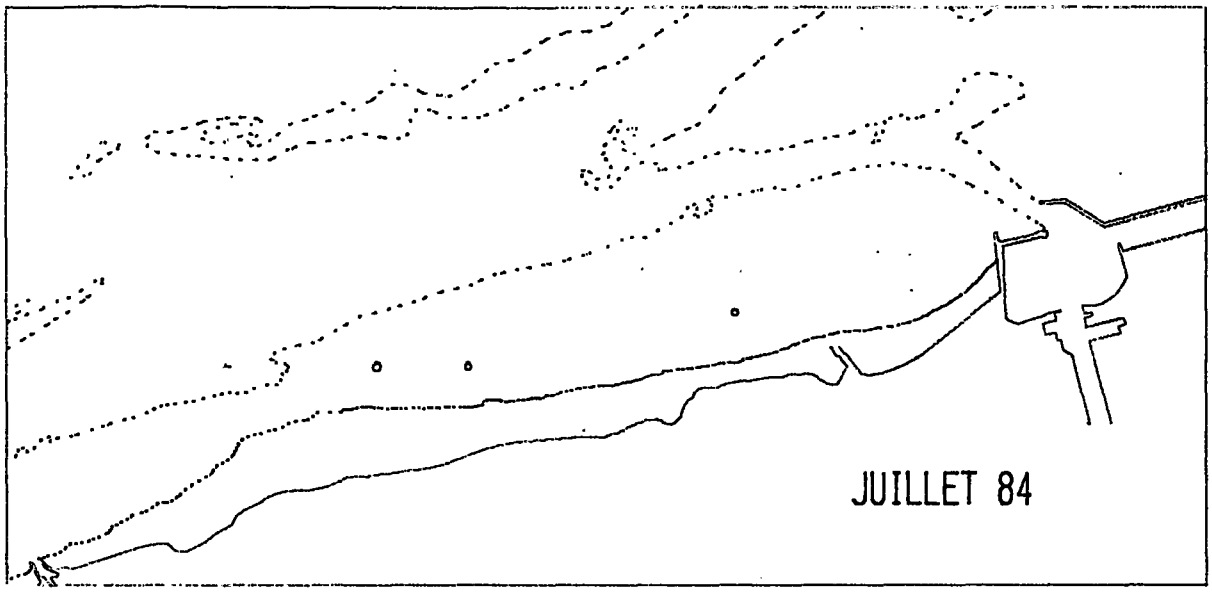
MERLAN TOTAL



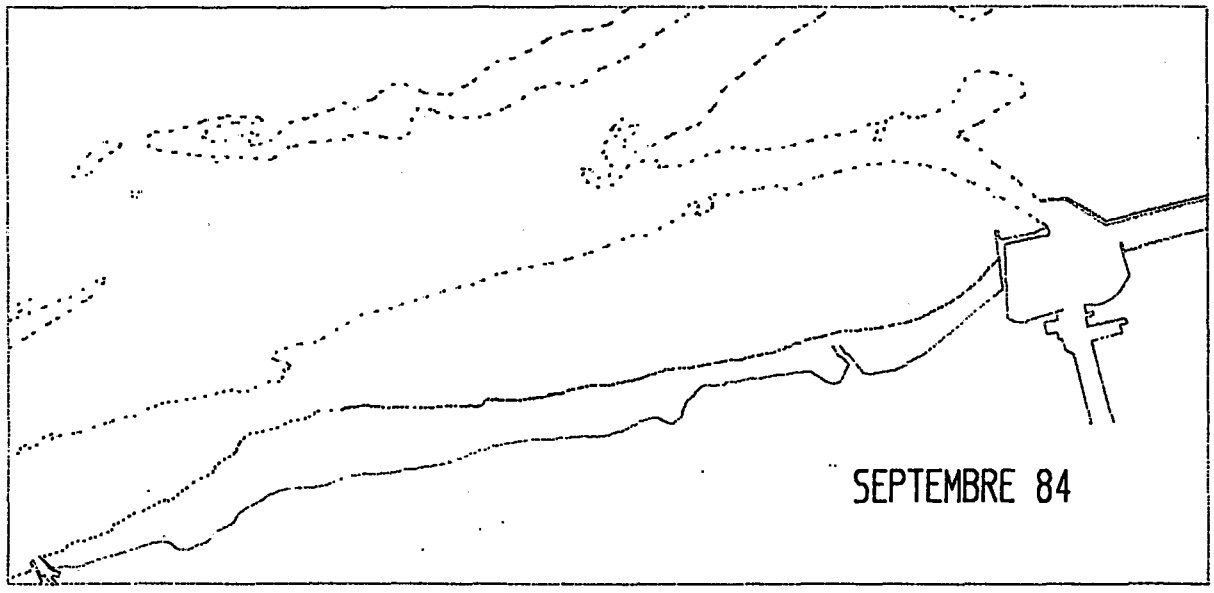


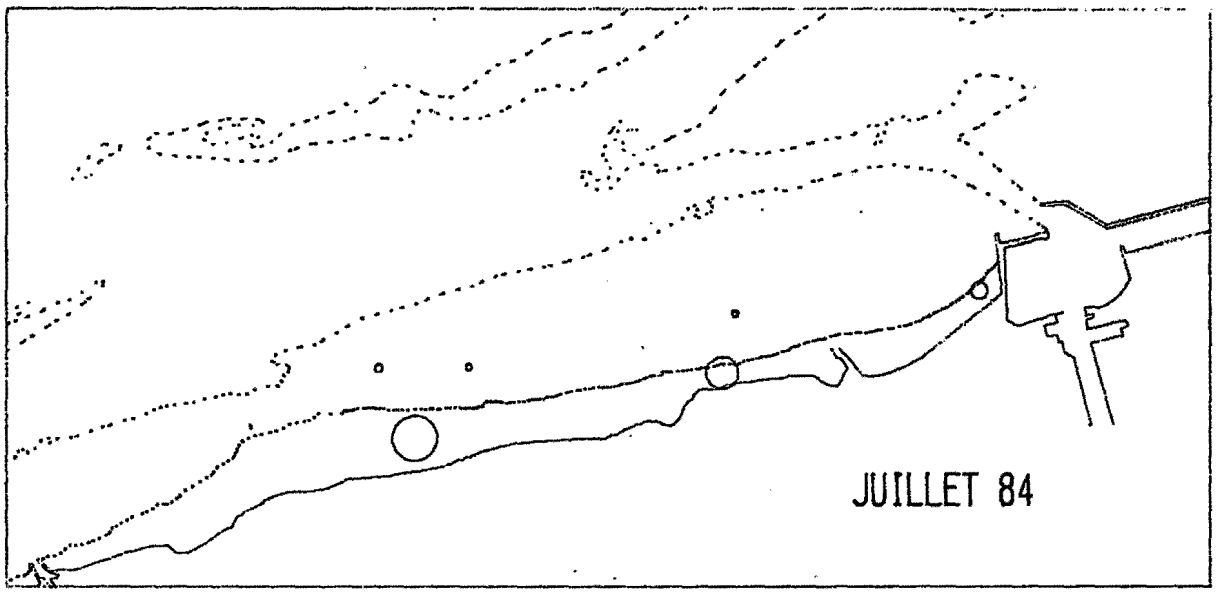
SPRAT GROUPE Ø



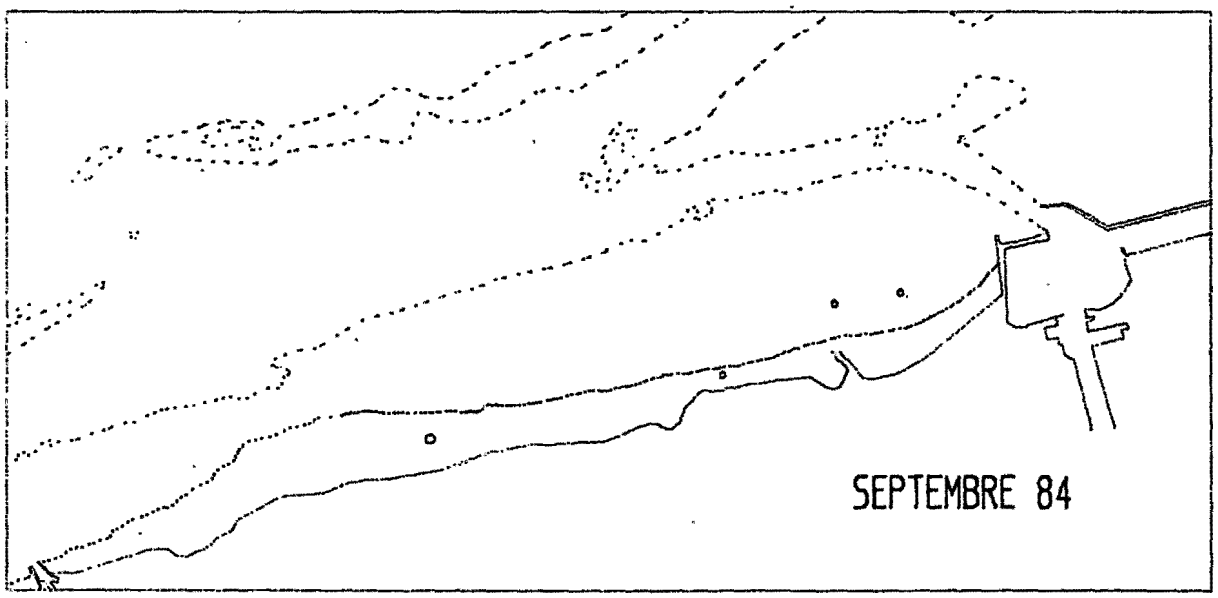


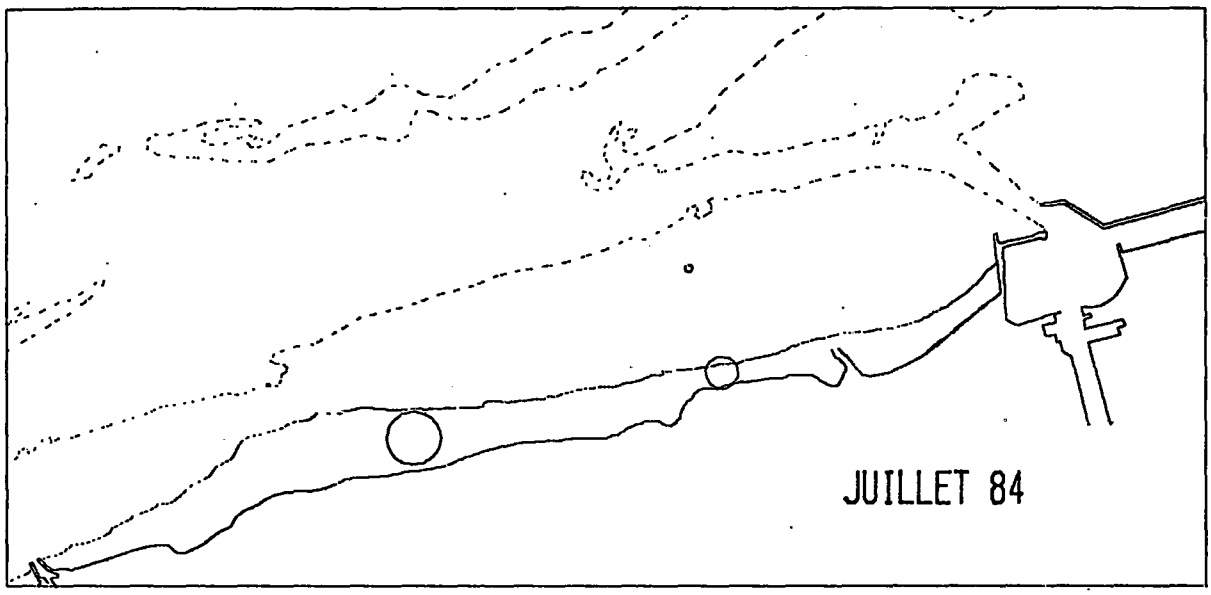
SPRAT GROUPE 1+



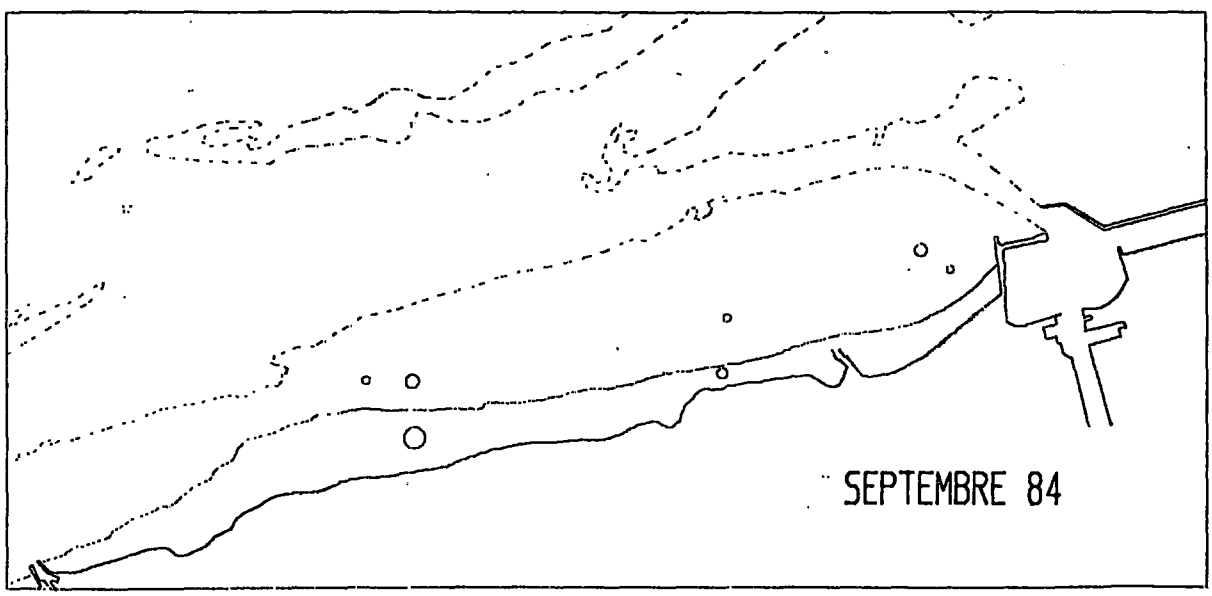


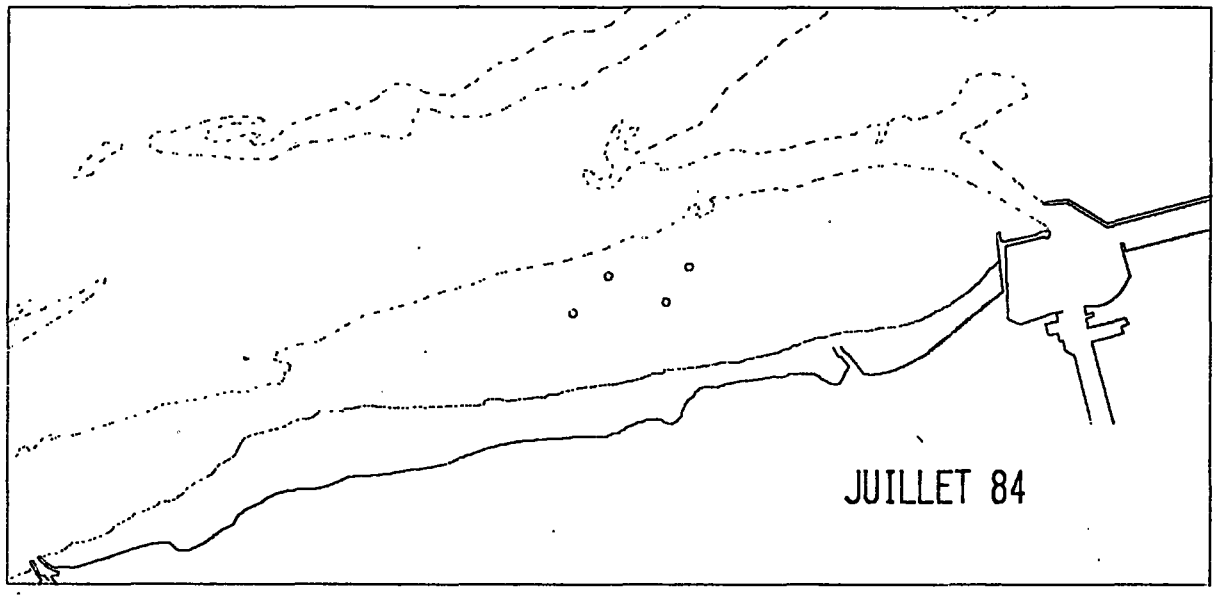
SPRAT TOTAL



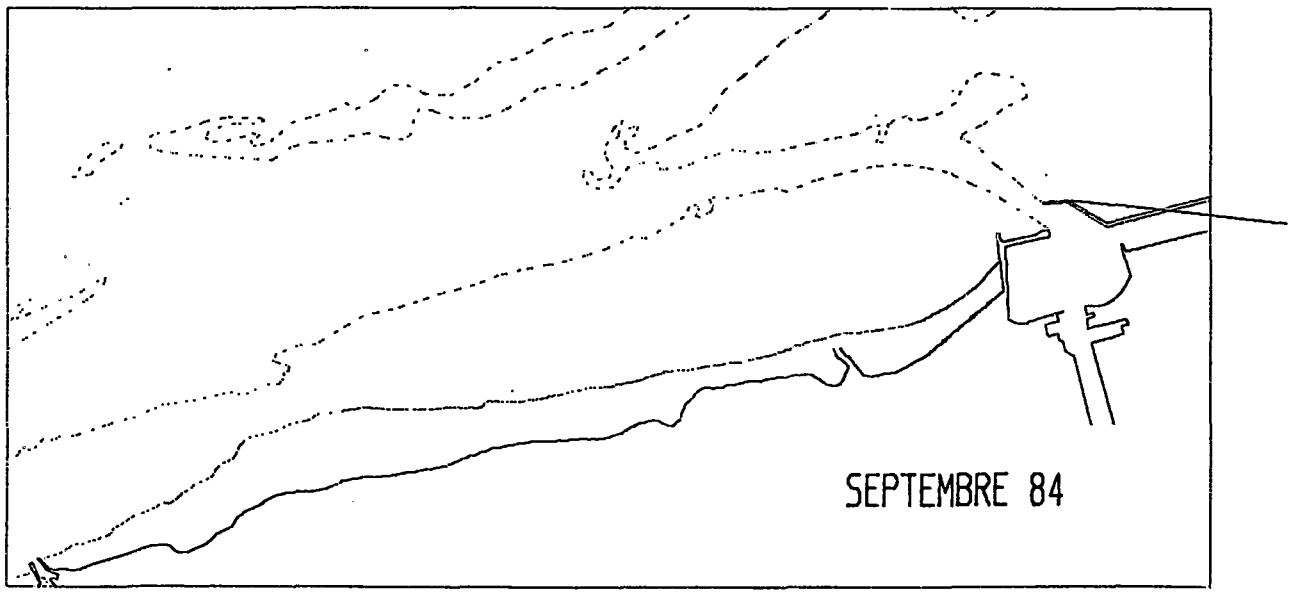


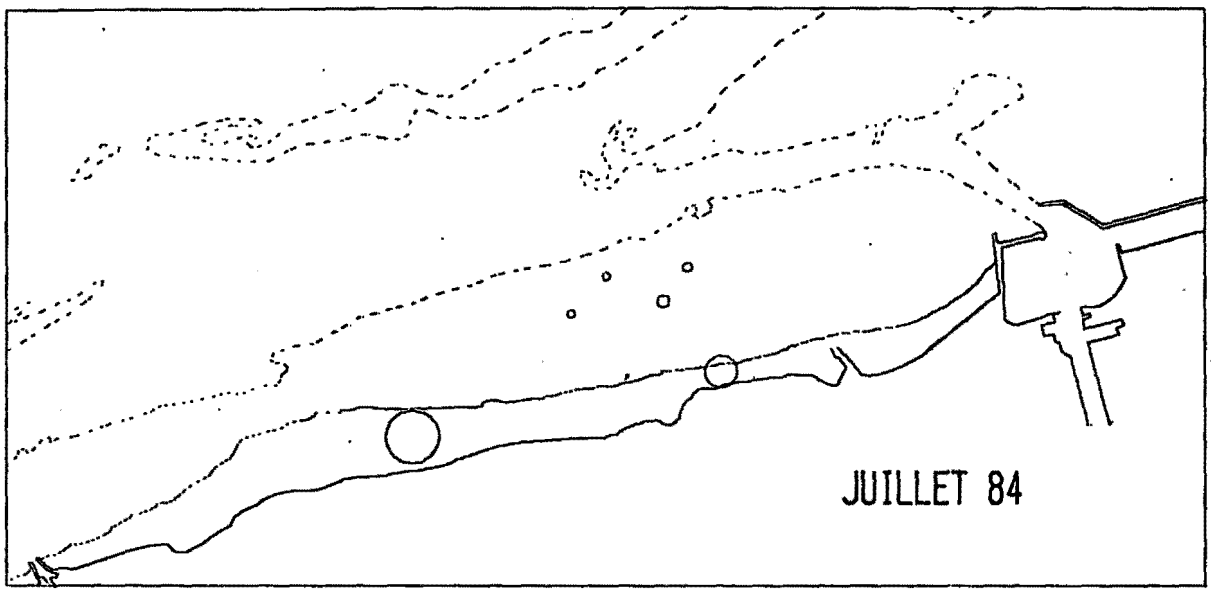
HARENG GROUPE 1



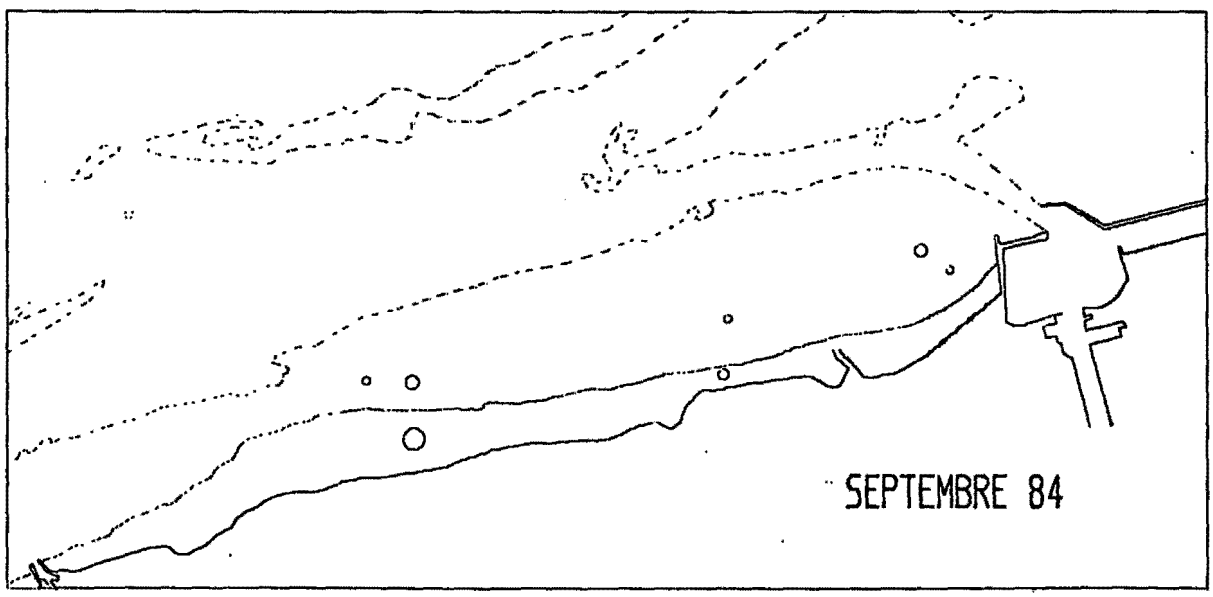


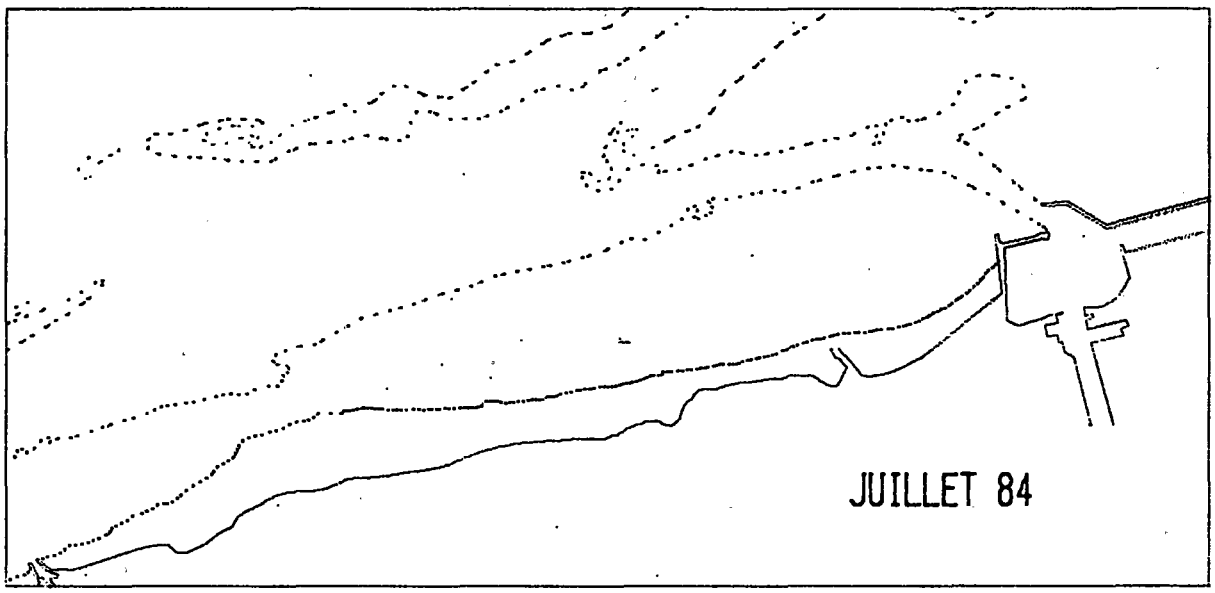
HARENG GROUPE 2+



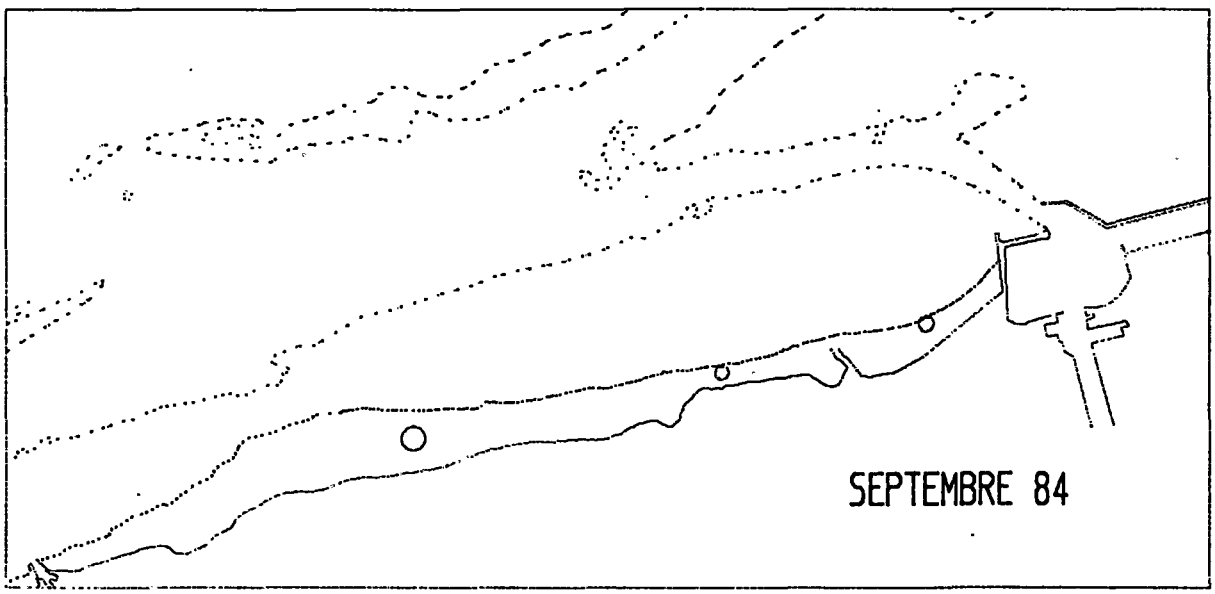


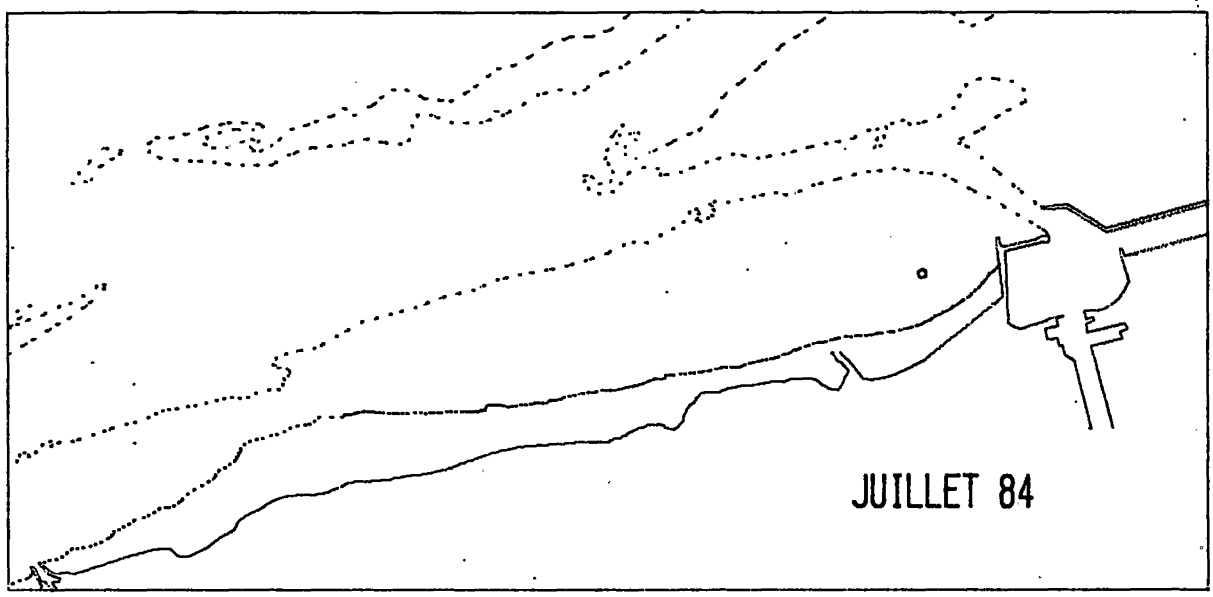
HARENG TOTAL



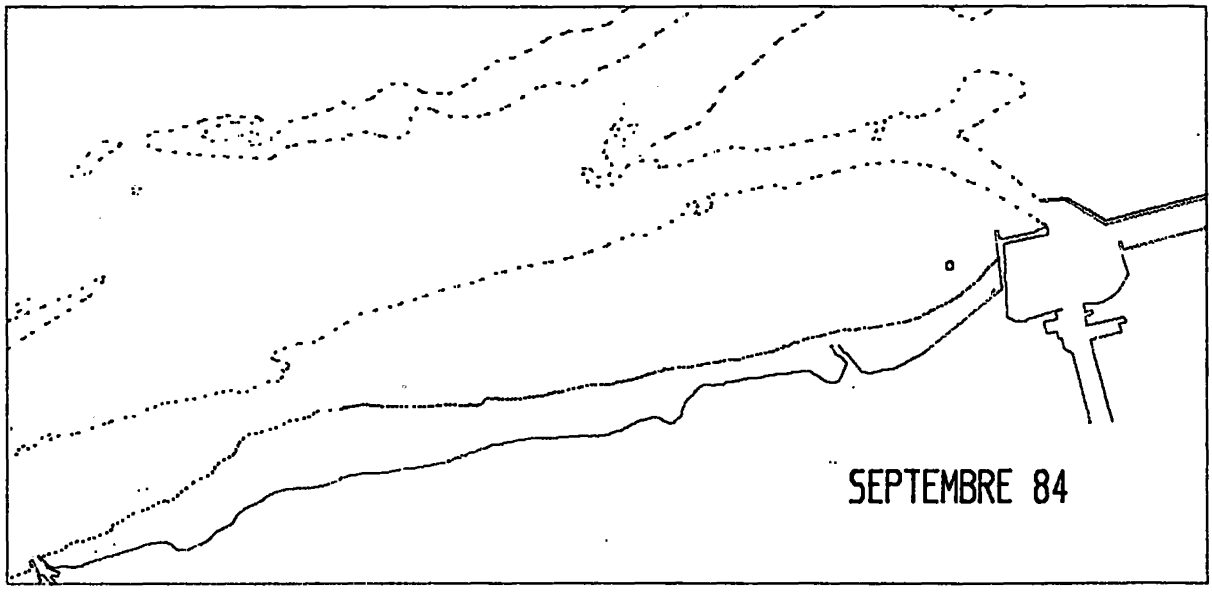


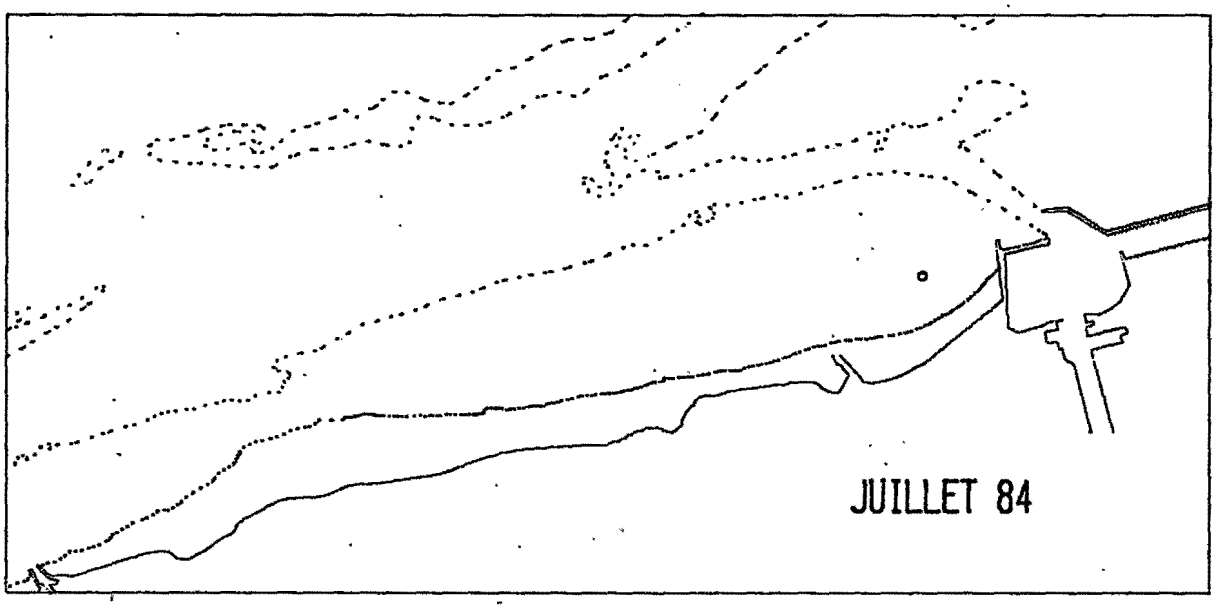
BAR GROUPE Ø



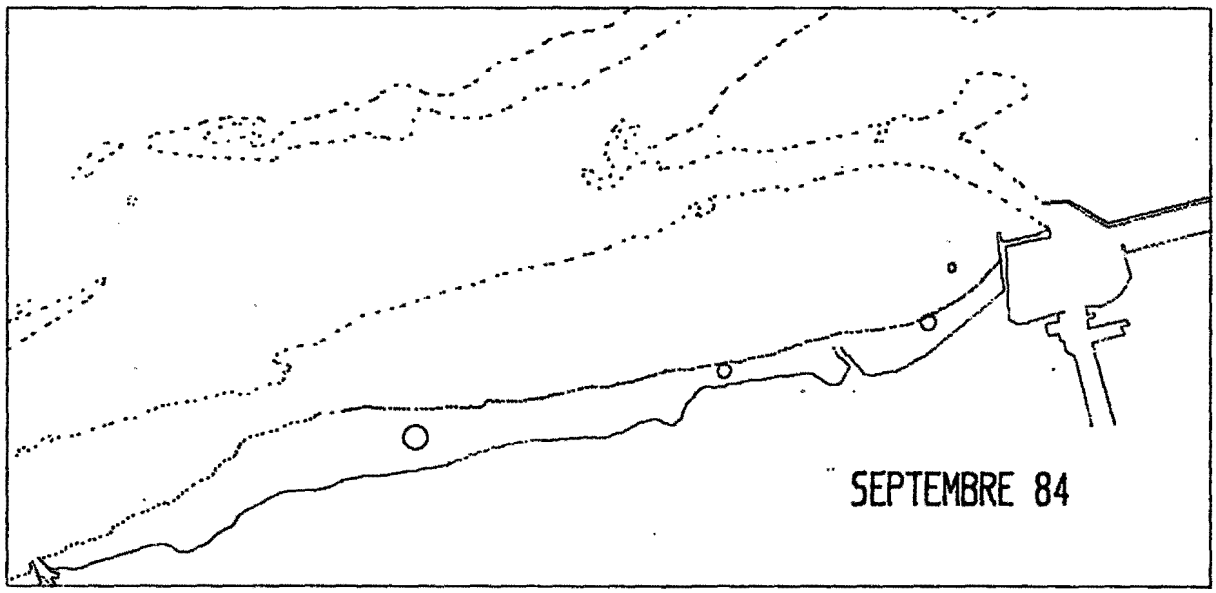


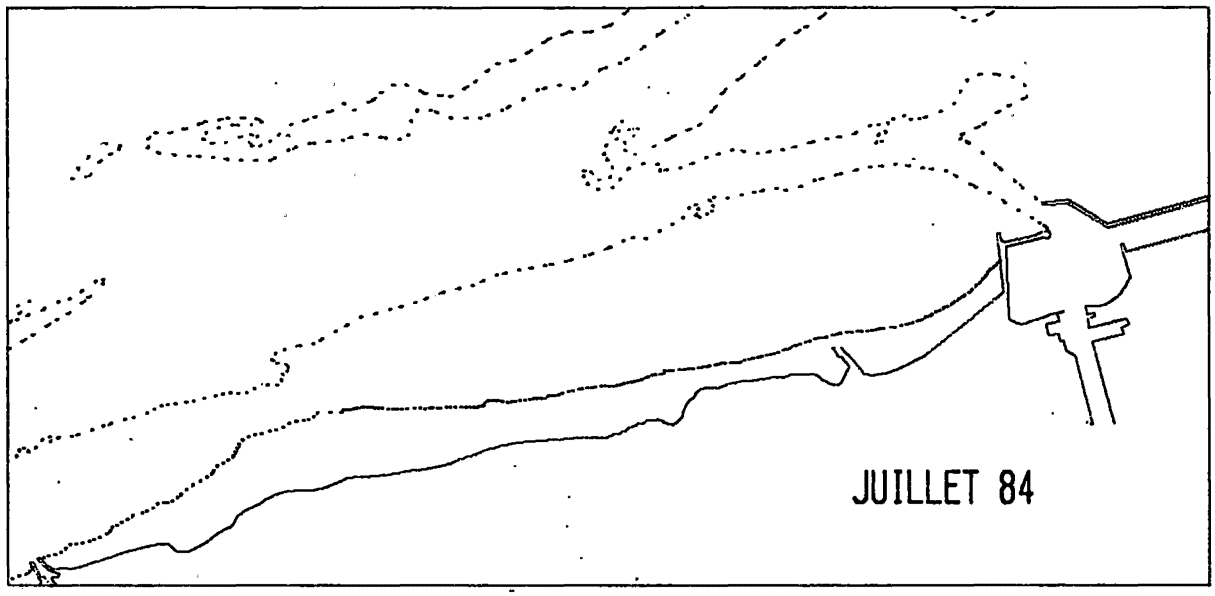
BAR GROUPE 1+



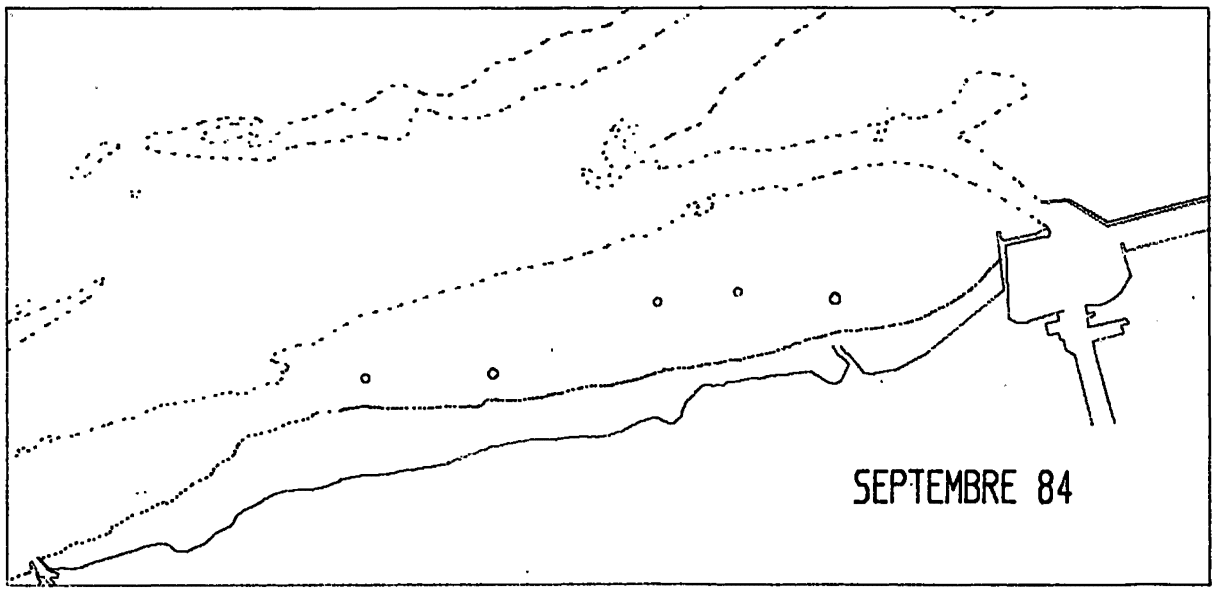


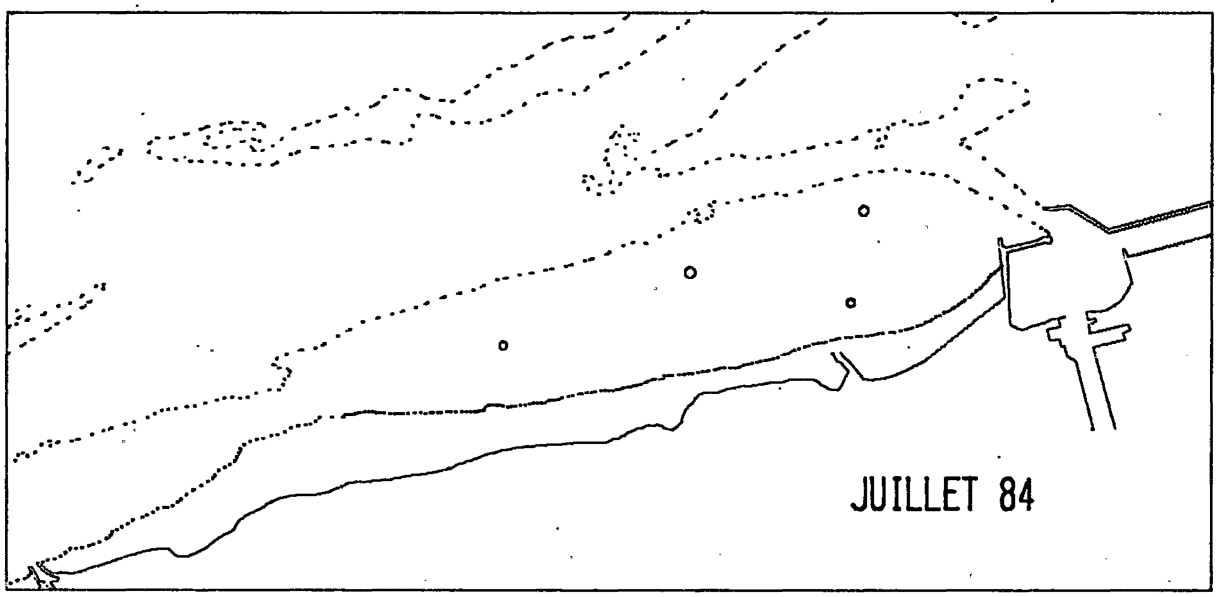
BAR TOTAL



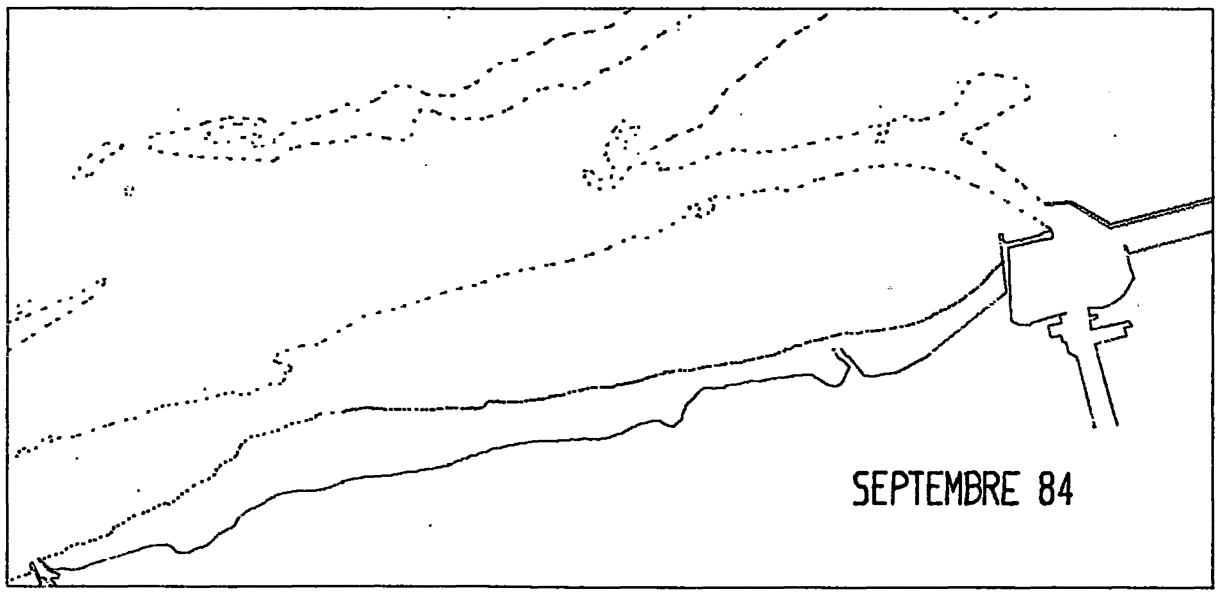


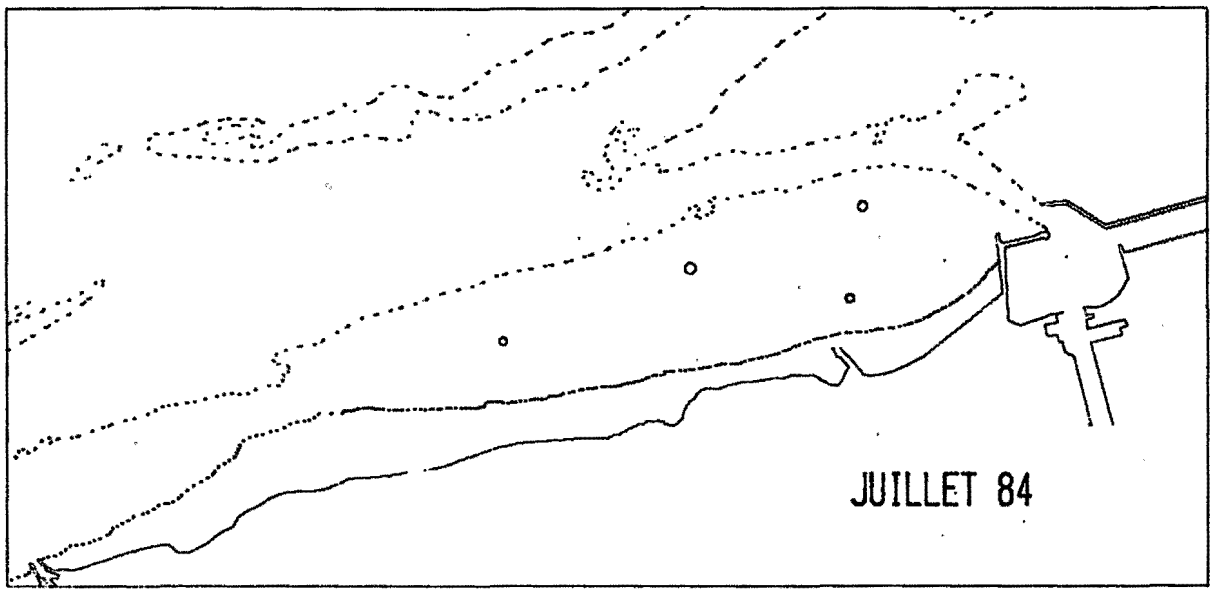
TRIGLA LUCERNA GROUPE Ø



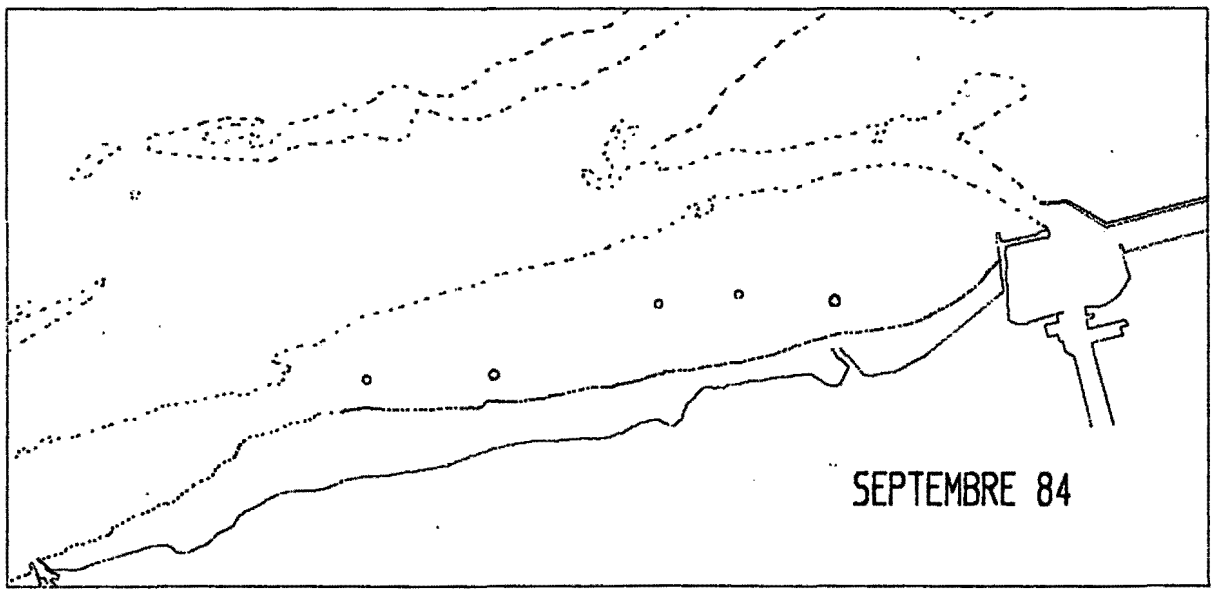


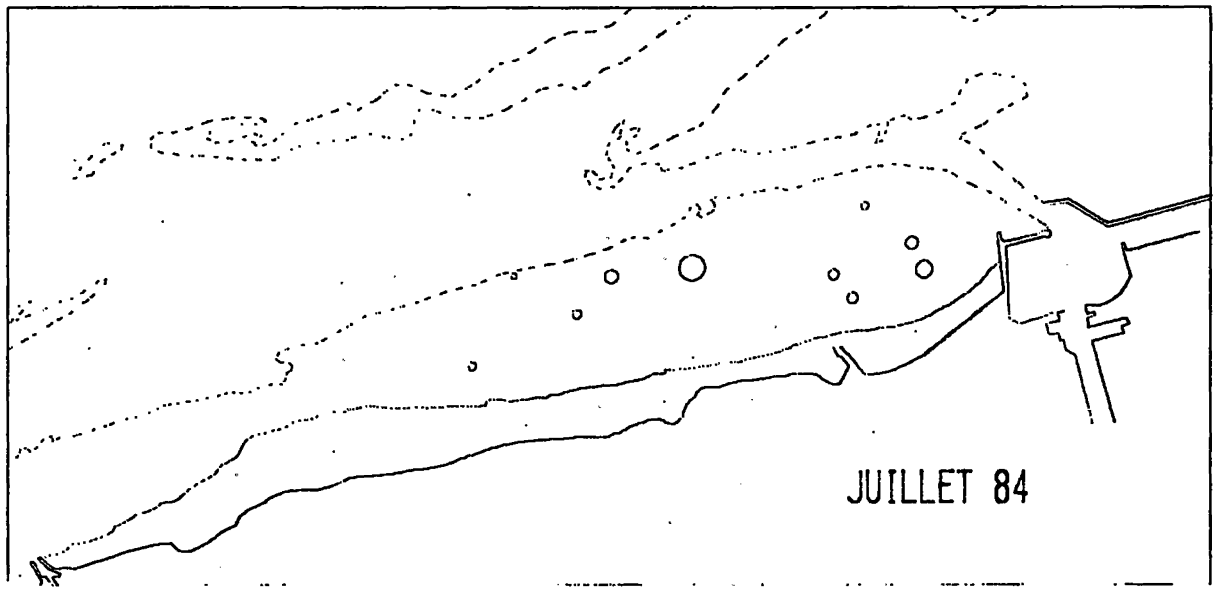
TRIGLA LUCERNA GROUPE 1+



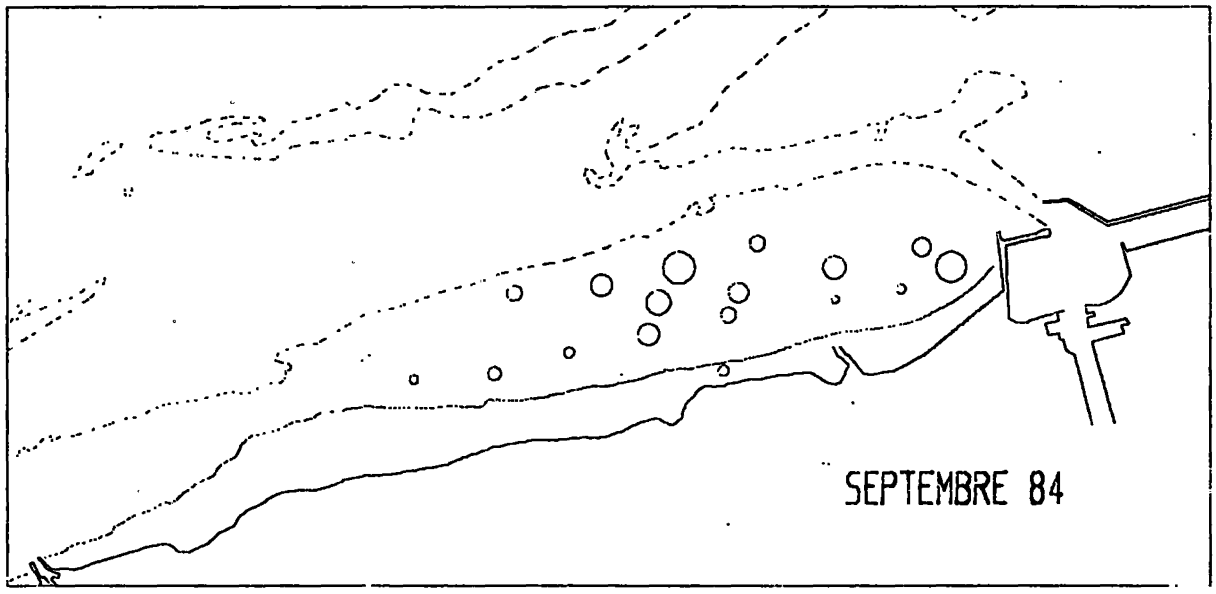


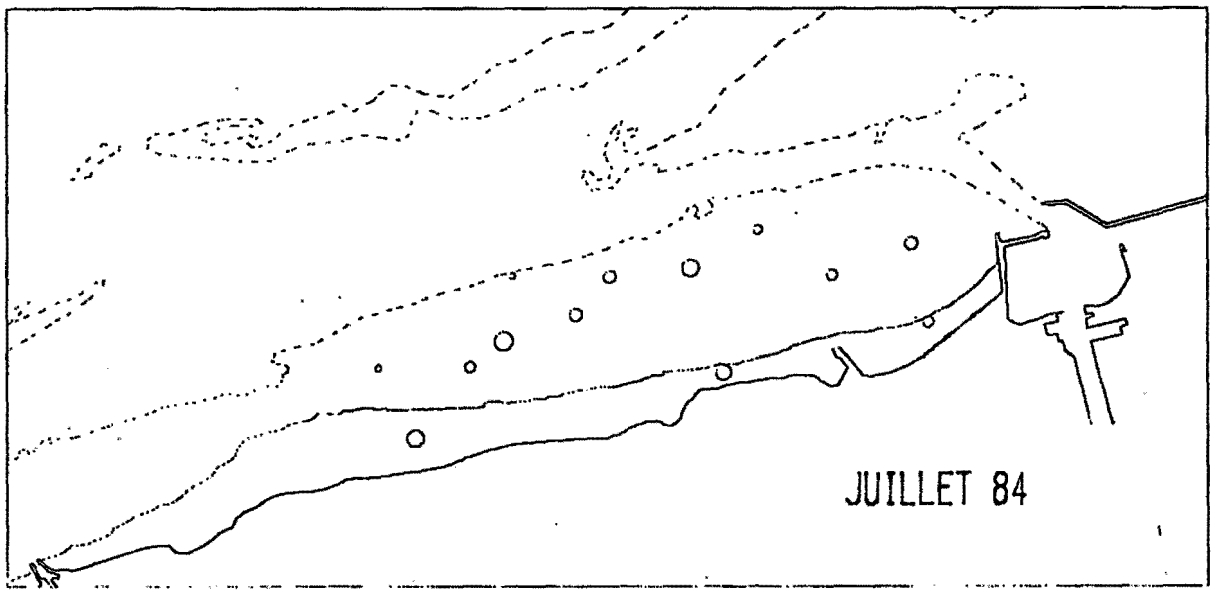
TRIGLA LUCERNA TOTAL



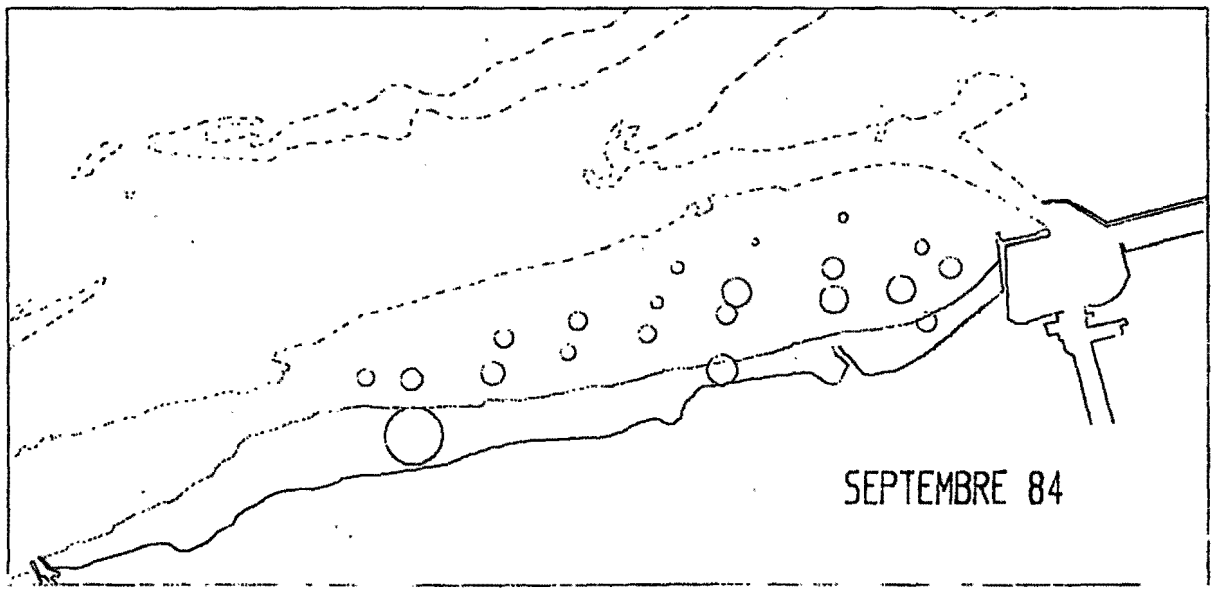


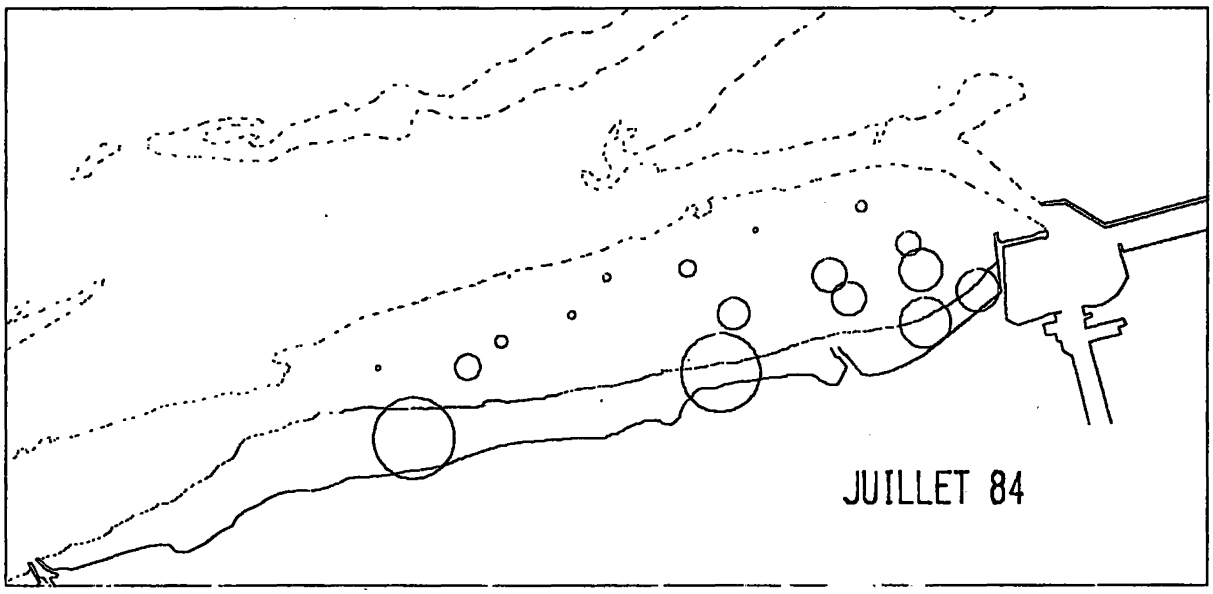
DRAGONNET TOTAL



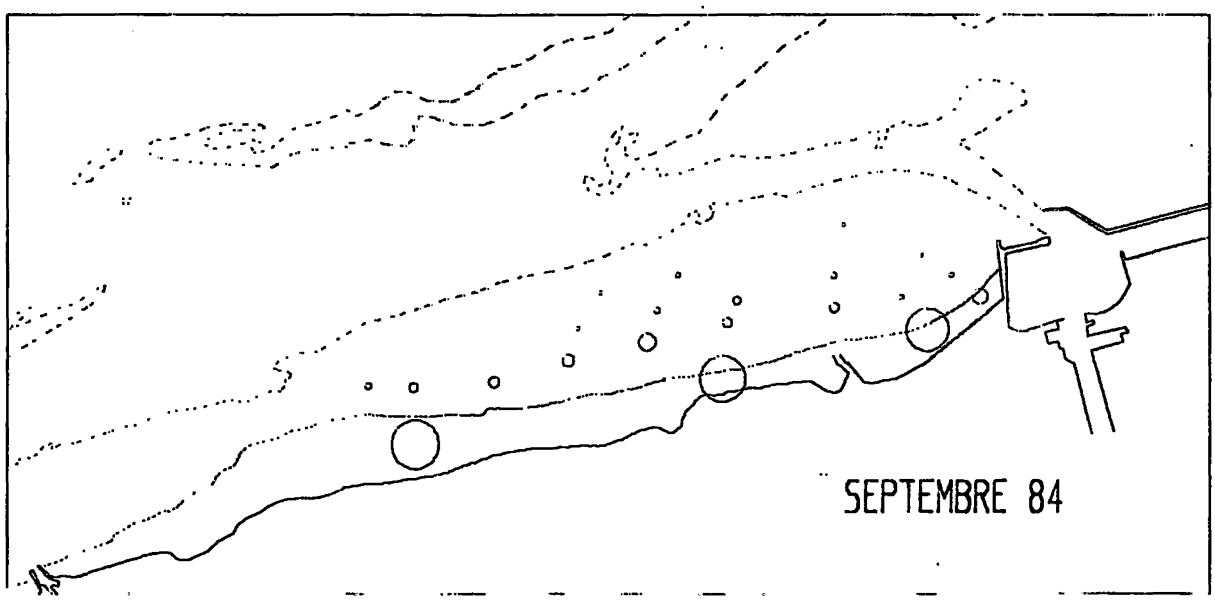


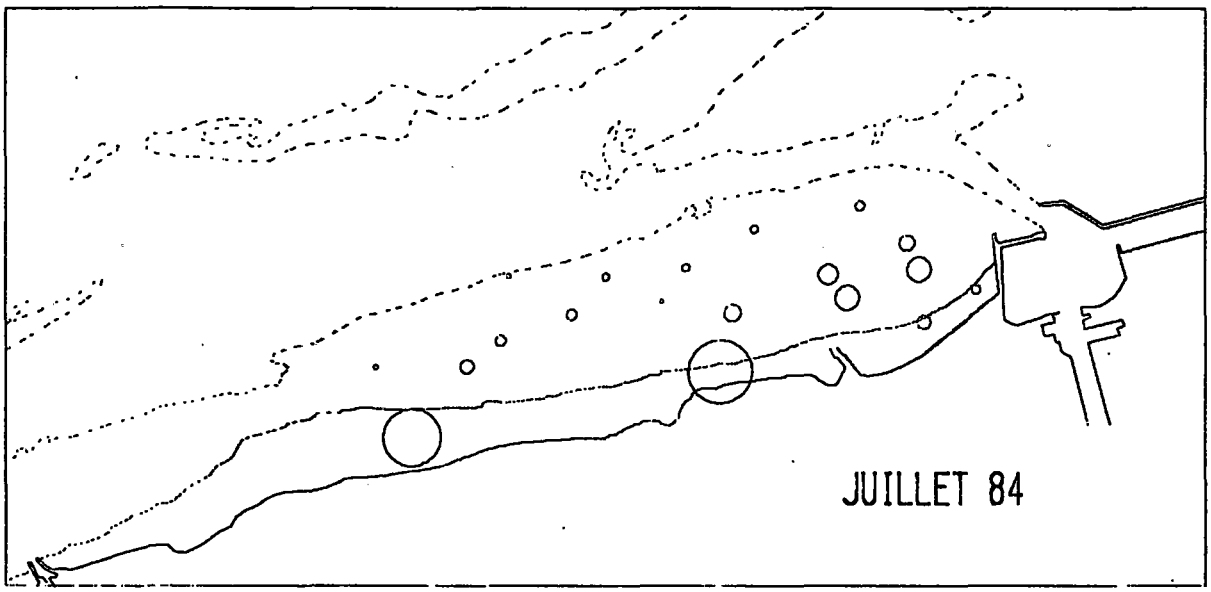
GOBIE TOTAL



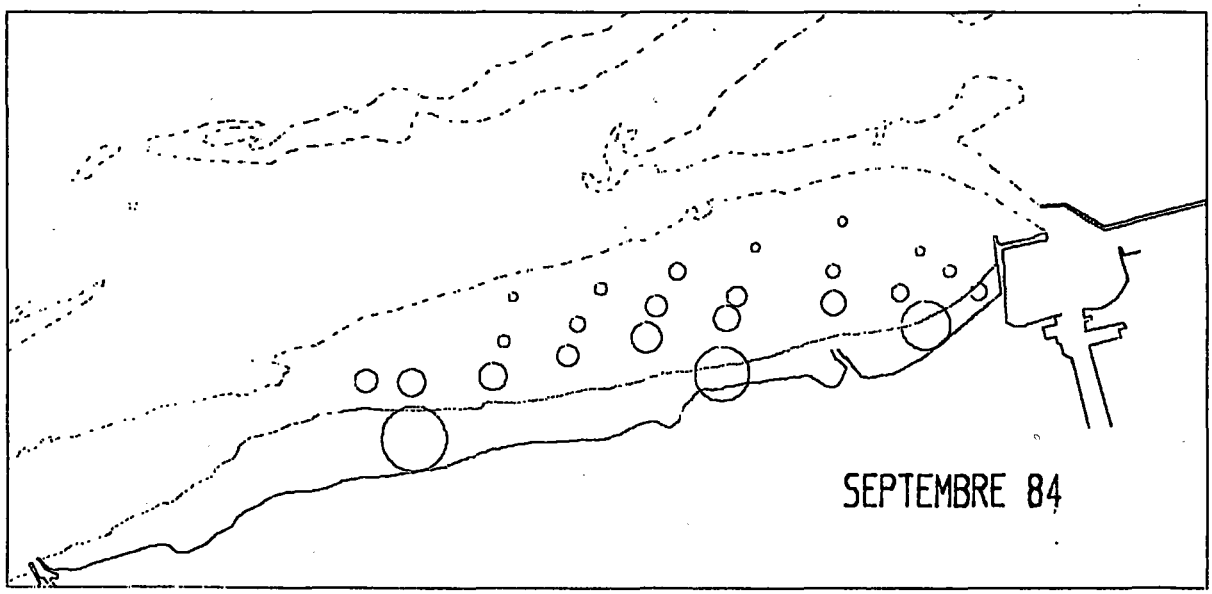


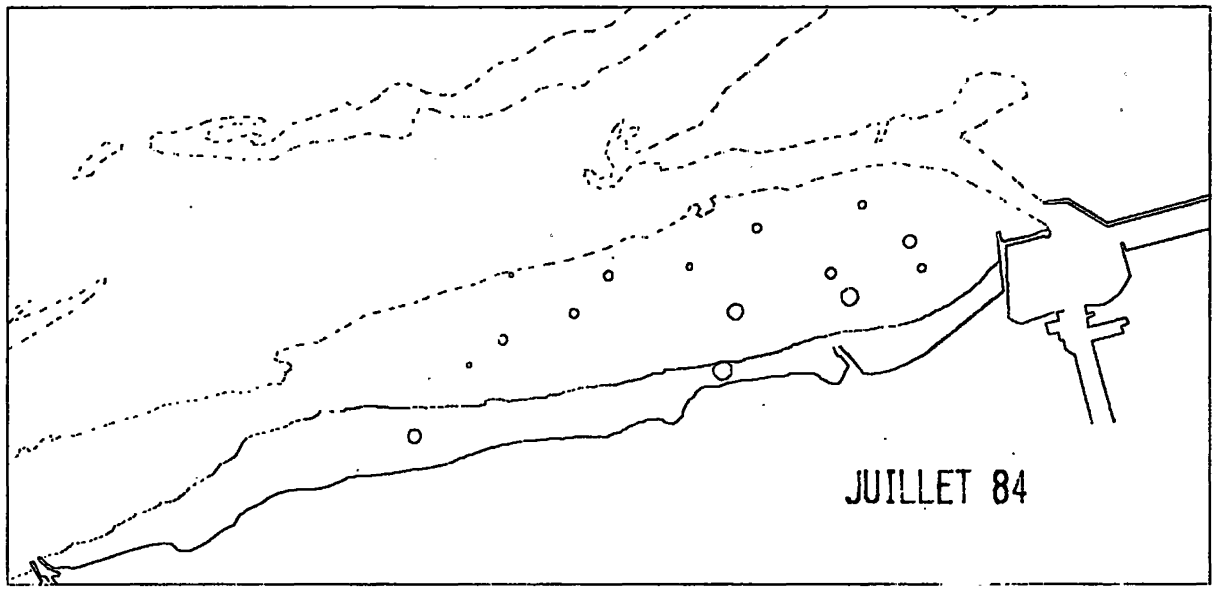
CREVETTE GRISE Ø-24mm



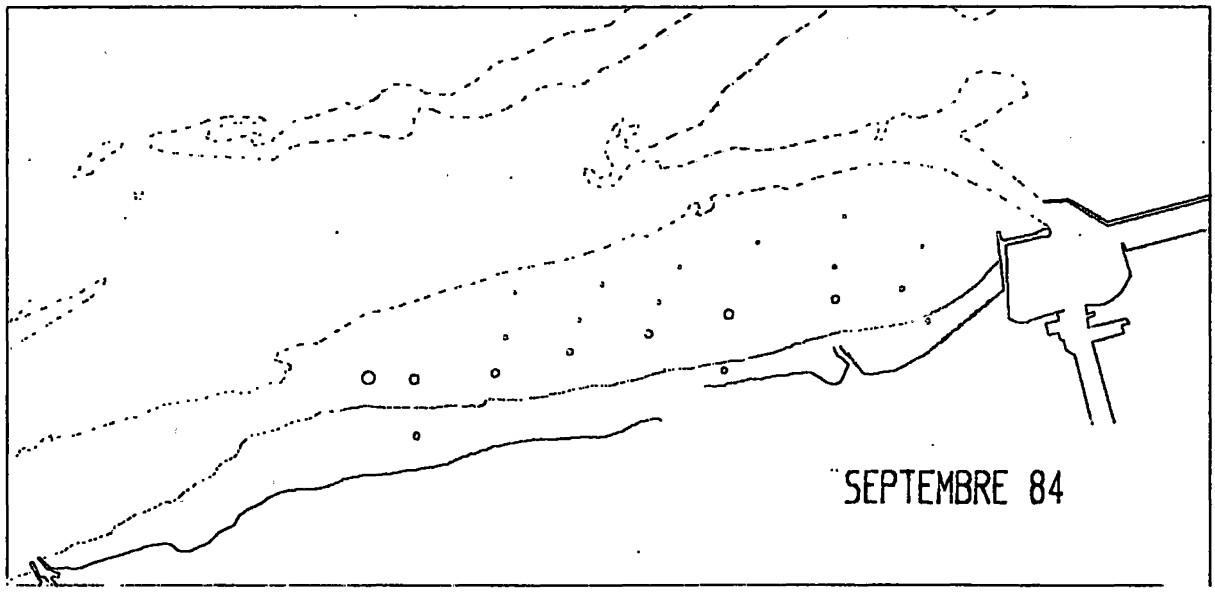


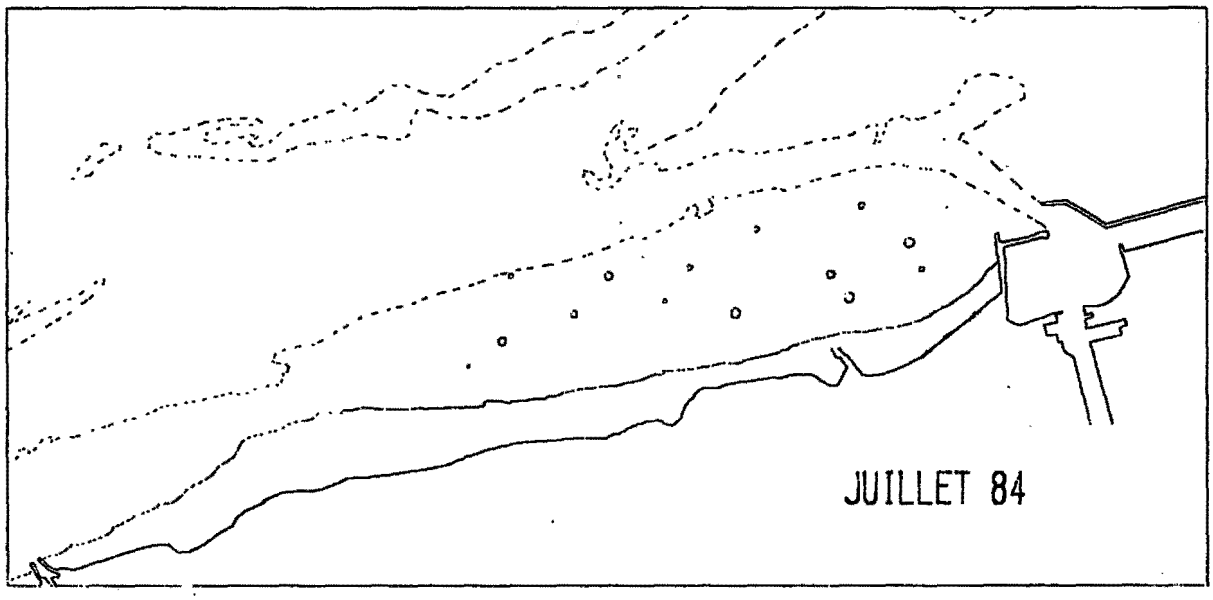
CREVETTE GRISE 25-44mm



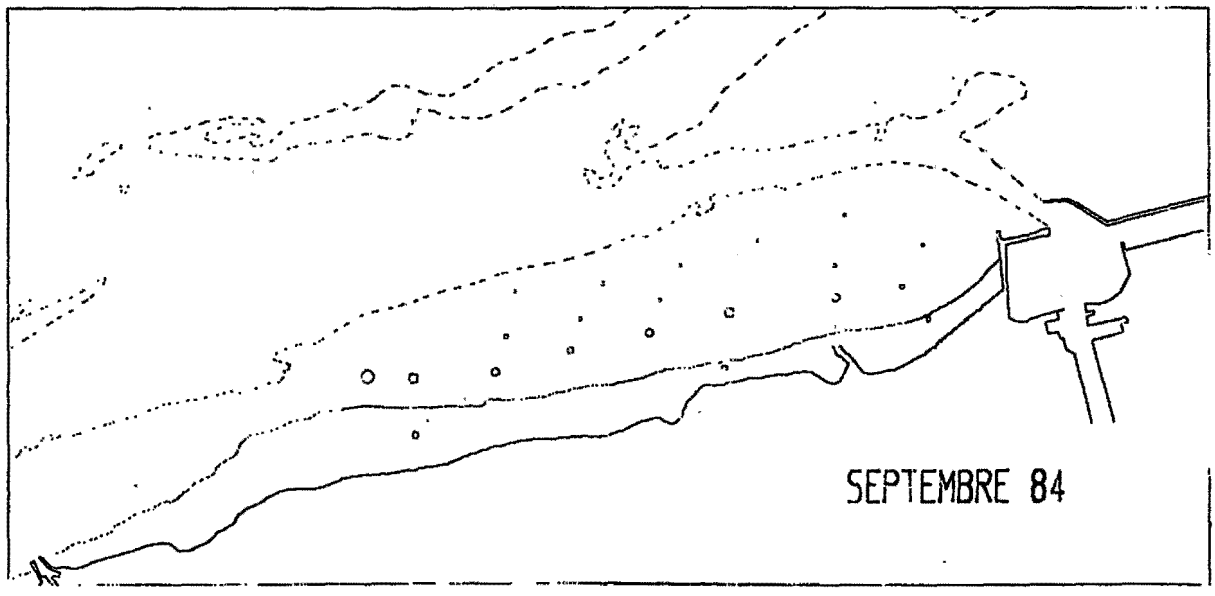


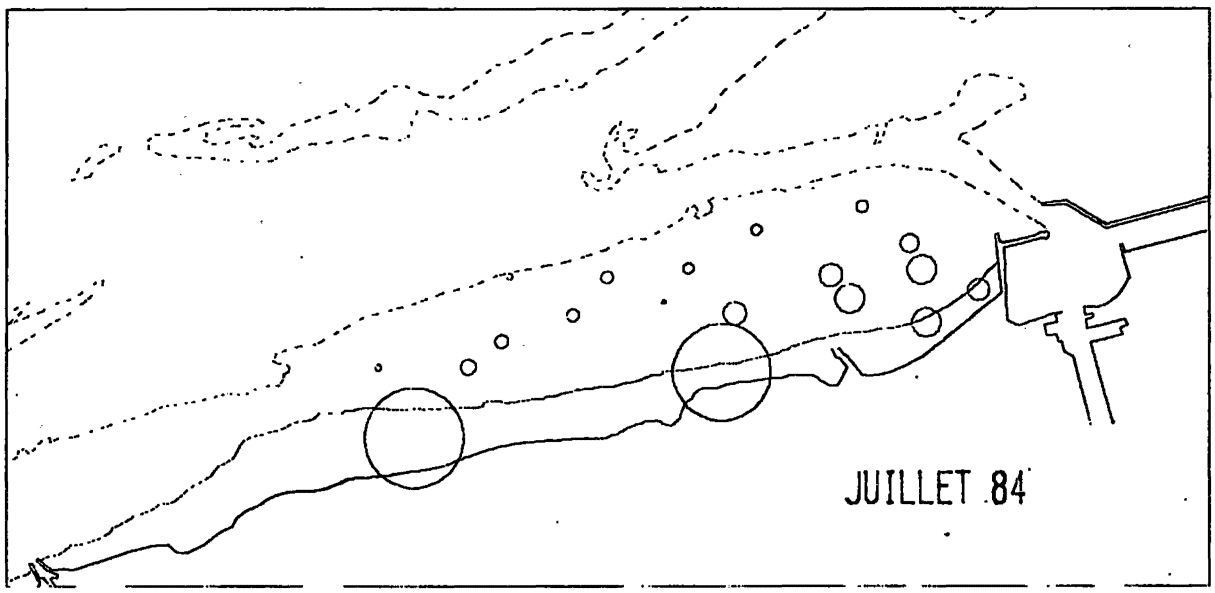
CREVETTE GRISE 45-56mm



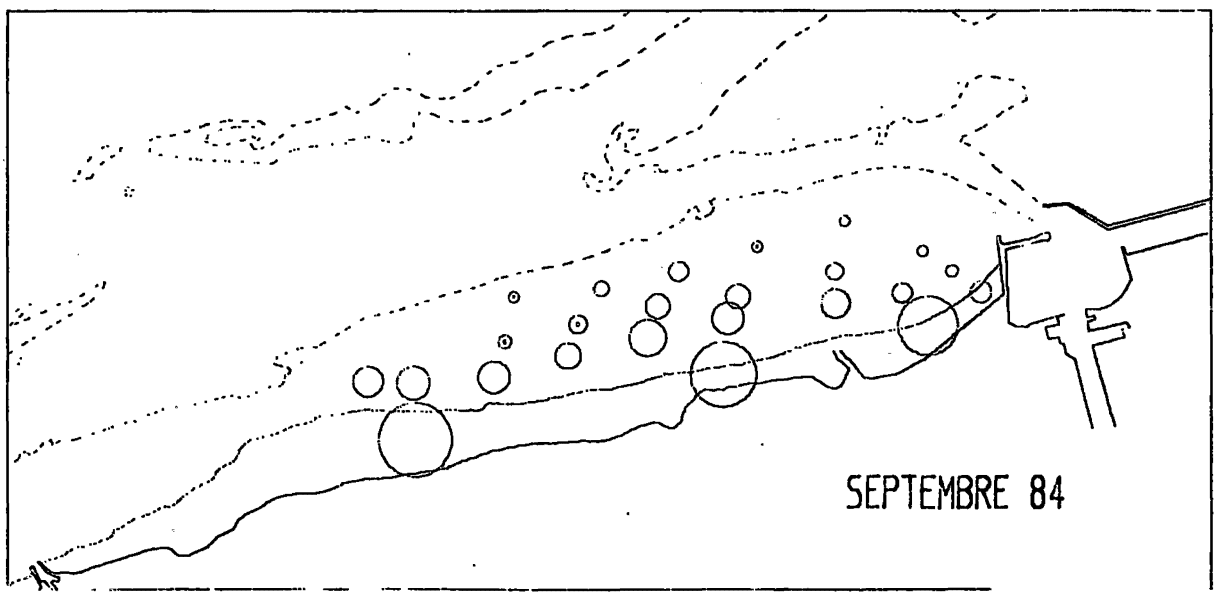


CREVETTE GRISE >56mm





CREVETTE GRISE TOTAL

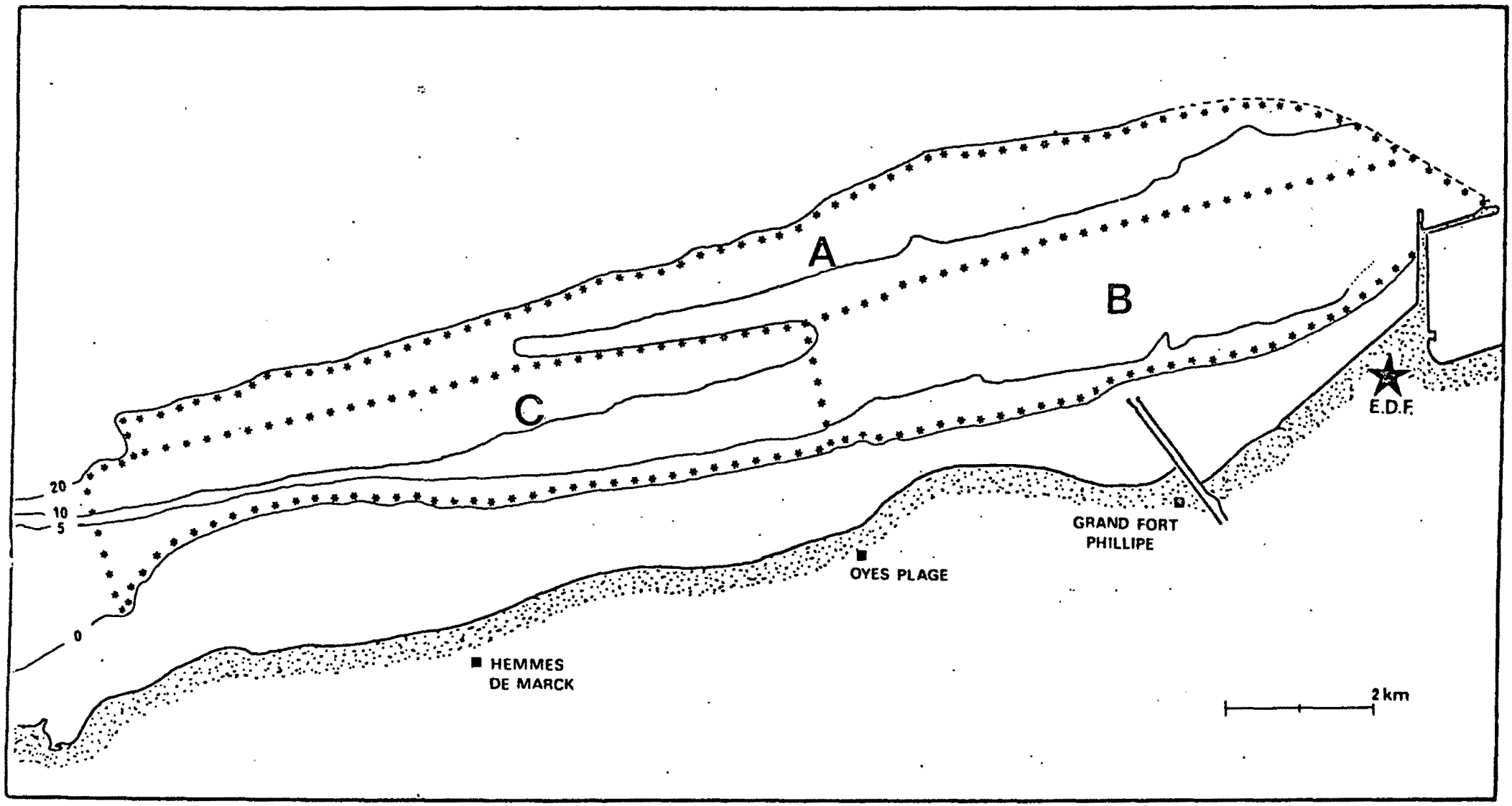


ANNEXE 6

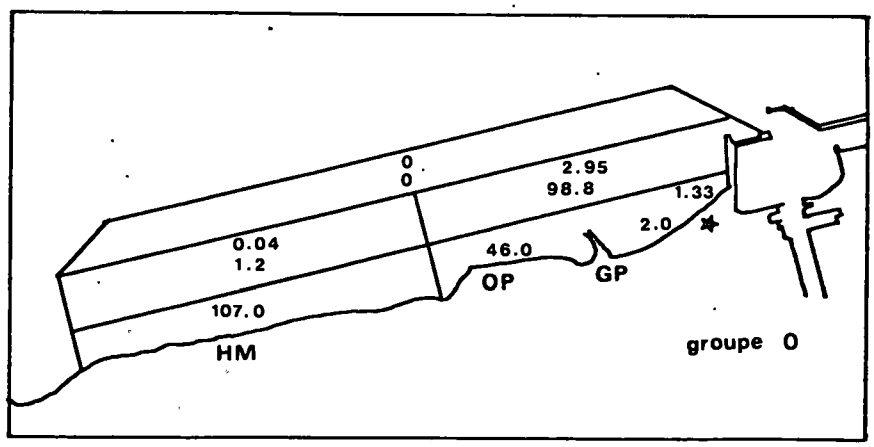
ABONDANCE ET PRODUCTION PAR ZONE

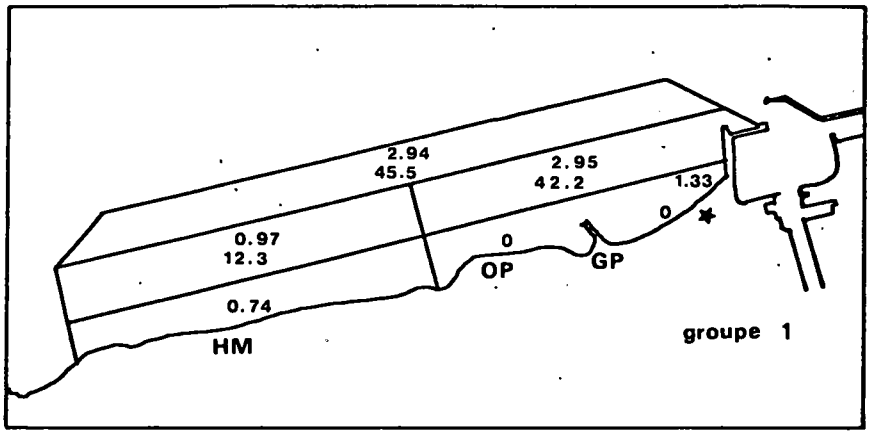
Légendes :

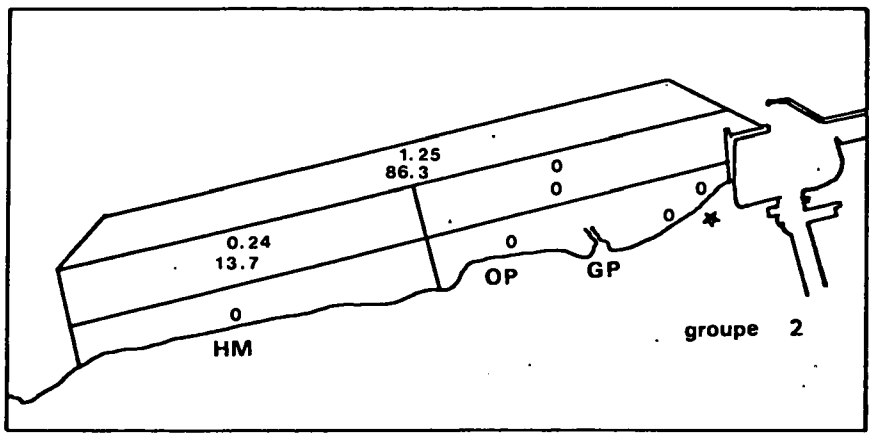
- point supérieur : densité moyenne par zone
- point inférieur : participation de chacune des zones dans la production globale du secteur (%)

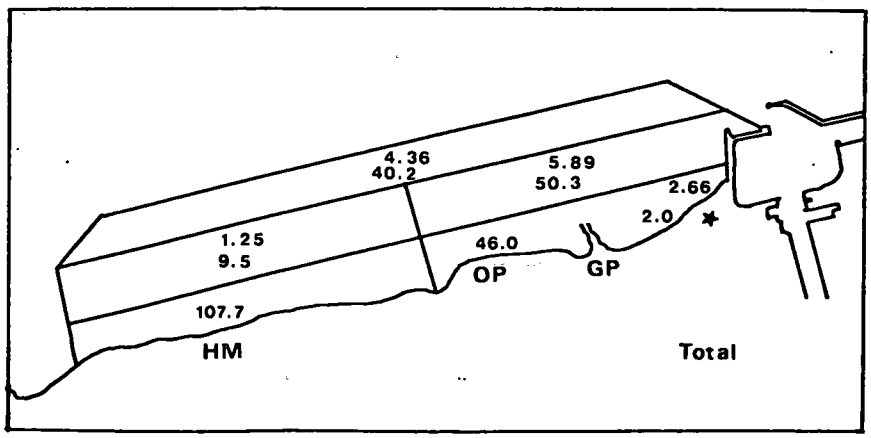


Zones définies pour les estimations d'abondance (secteur subtidal).

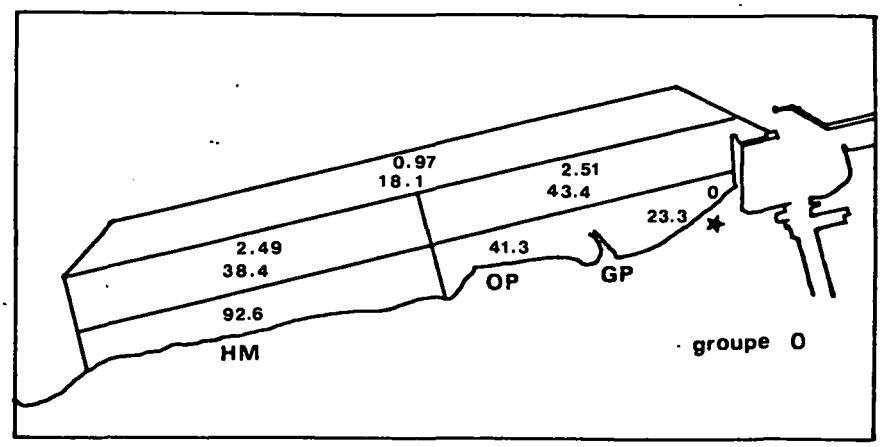


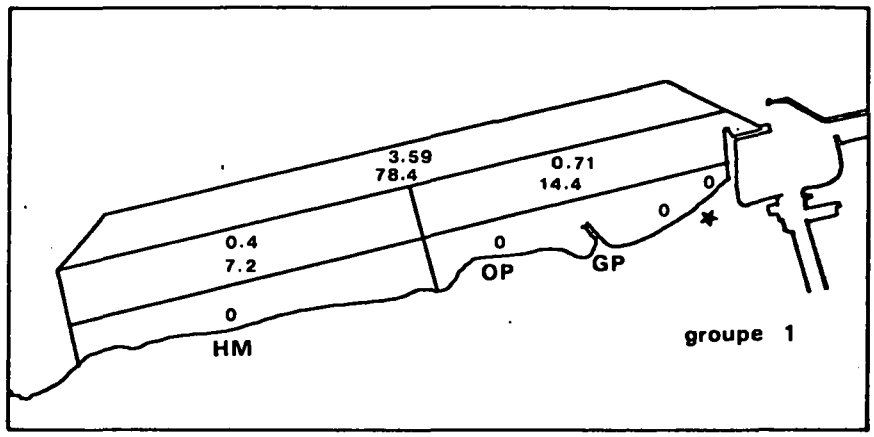


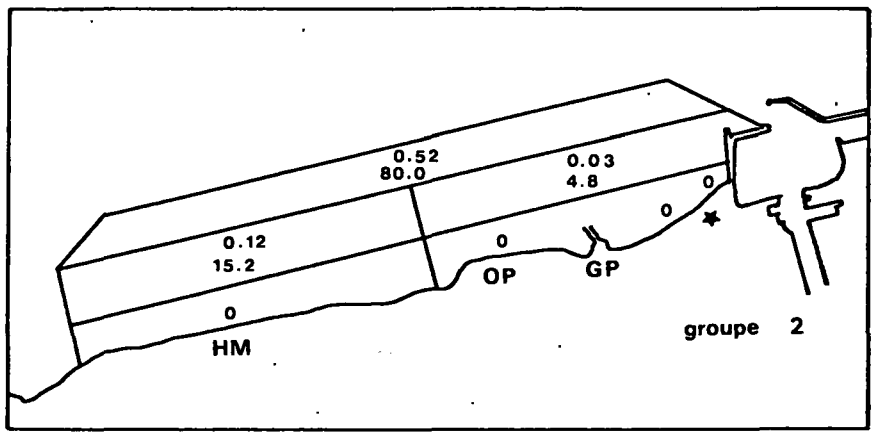


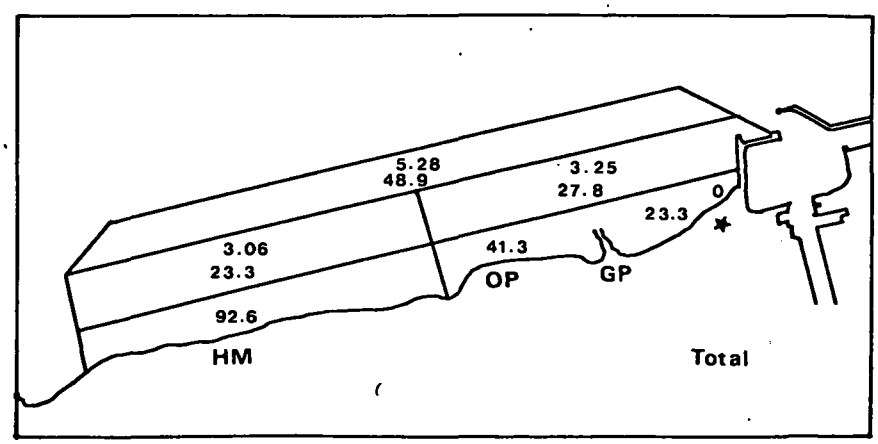


PLIE JUILLET 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

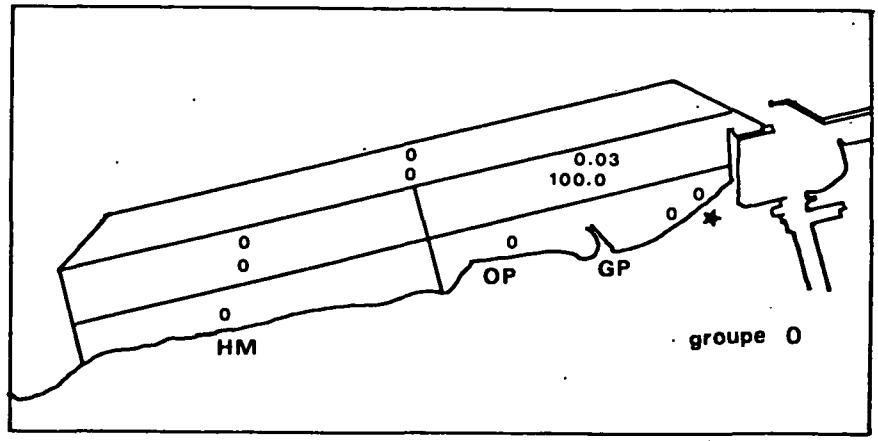


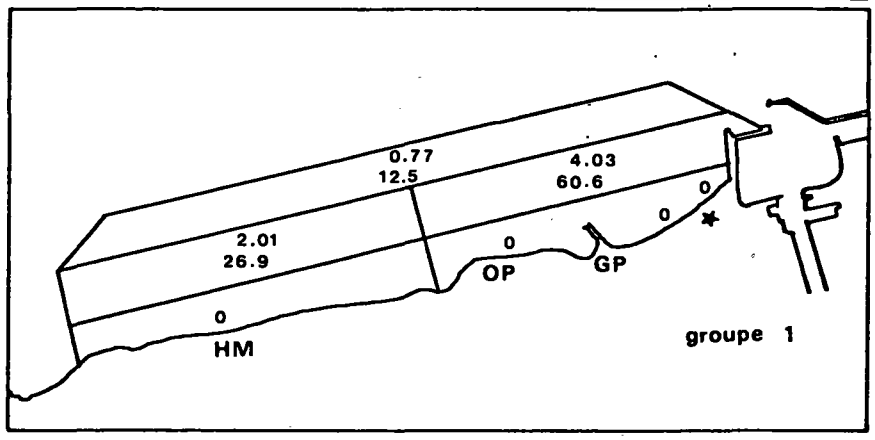


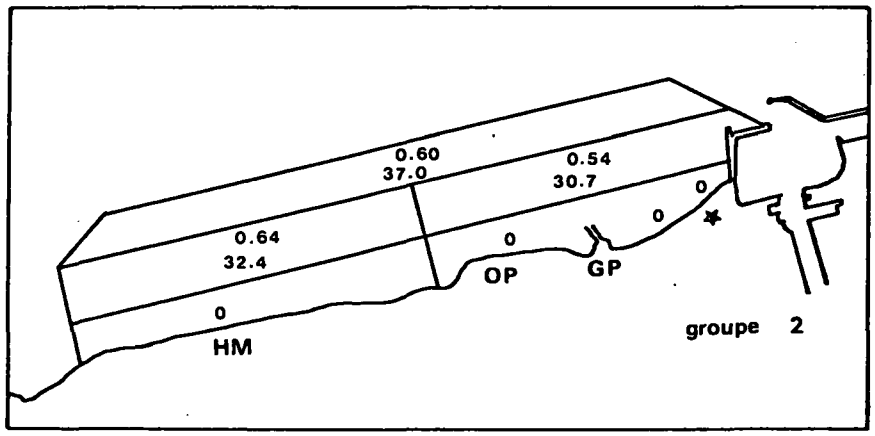


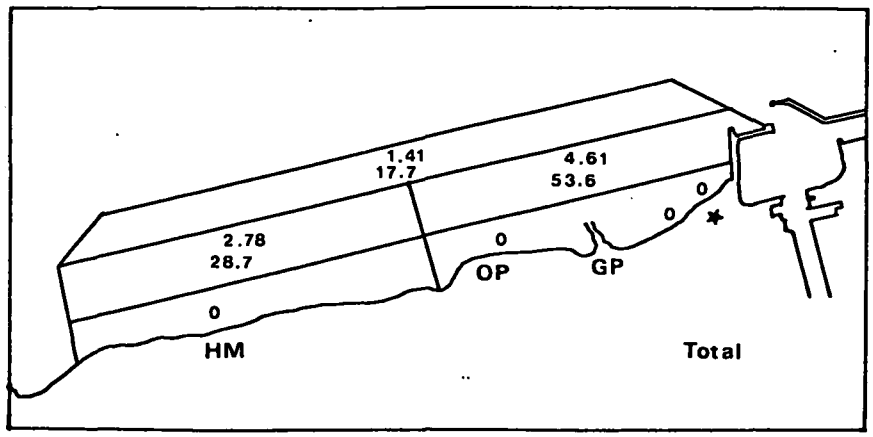


PLIE SEPTEMBRE 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

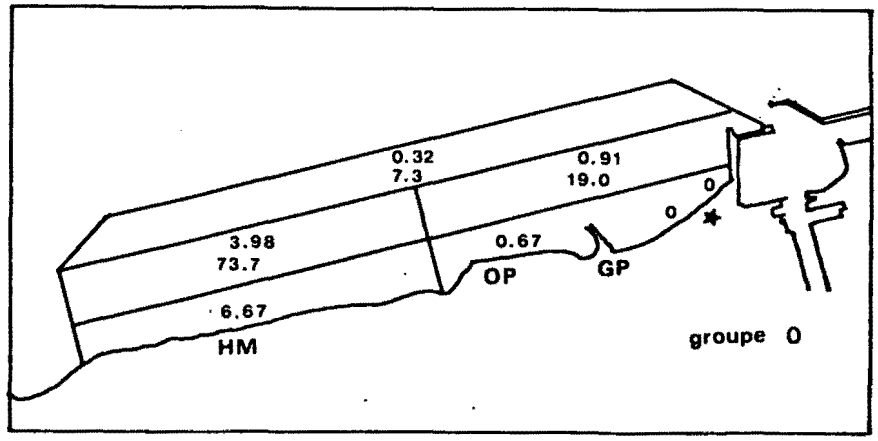


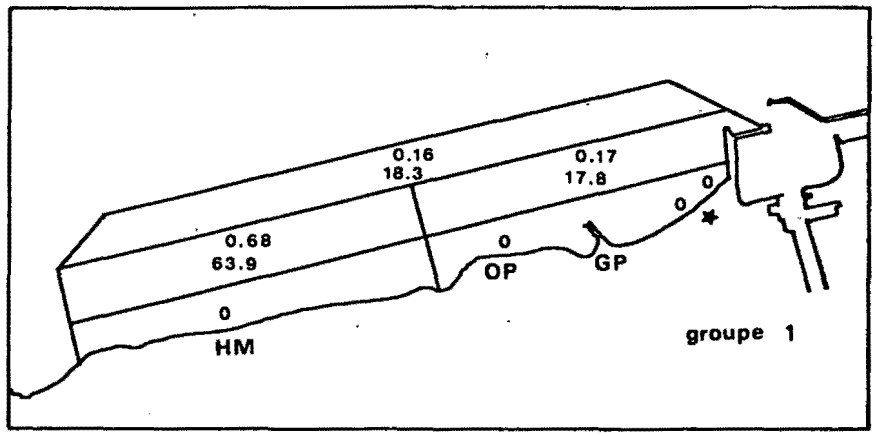


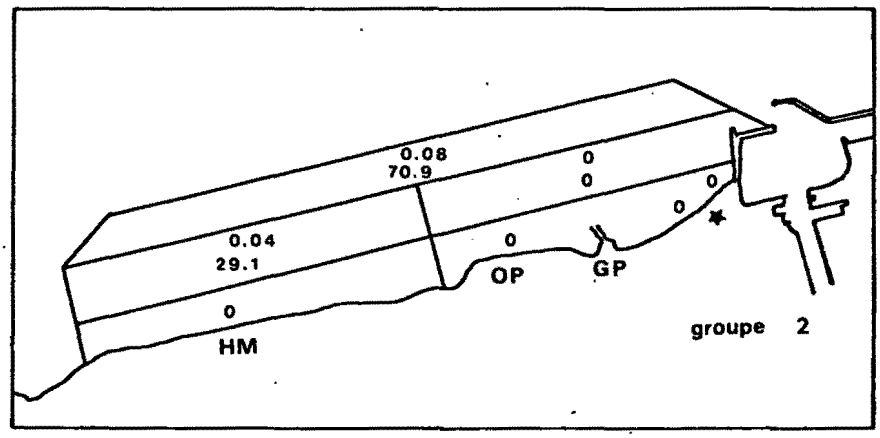


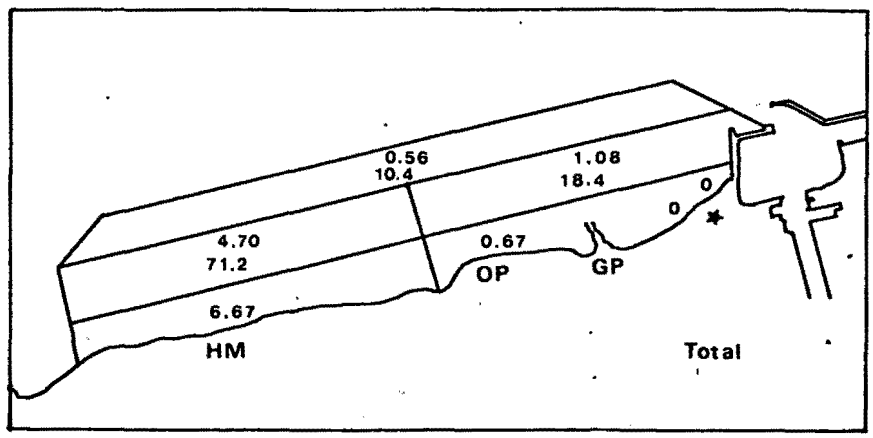


SOLE JUILLET 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

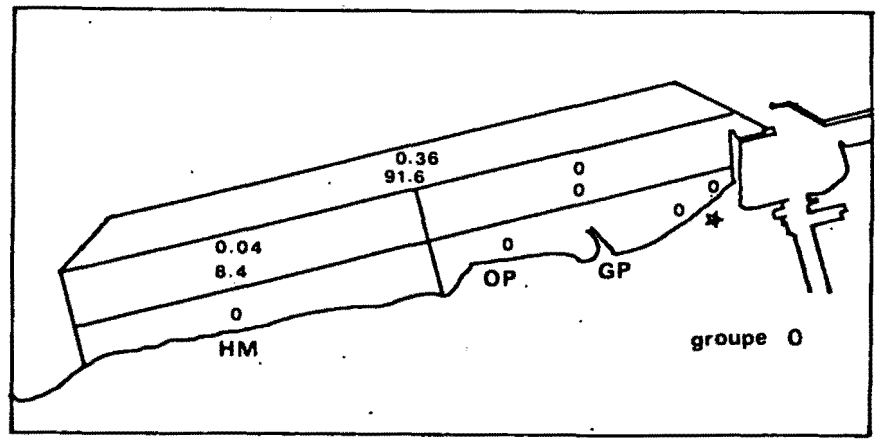


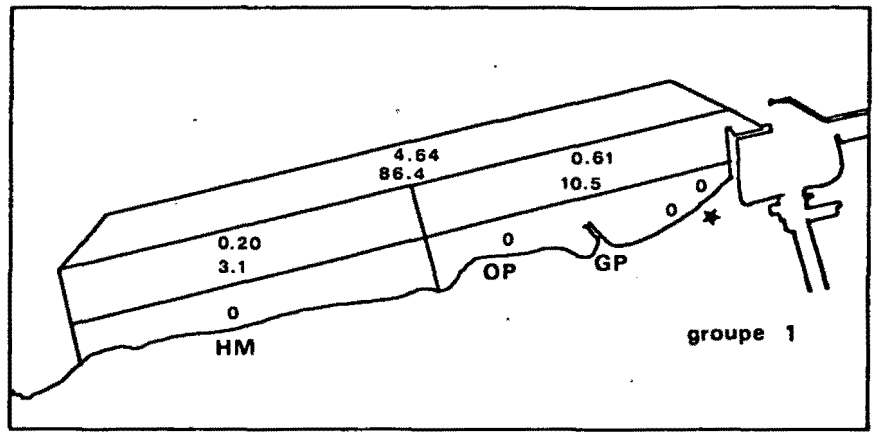


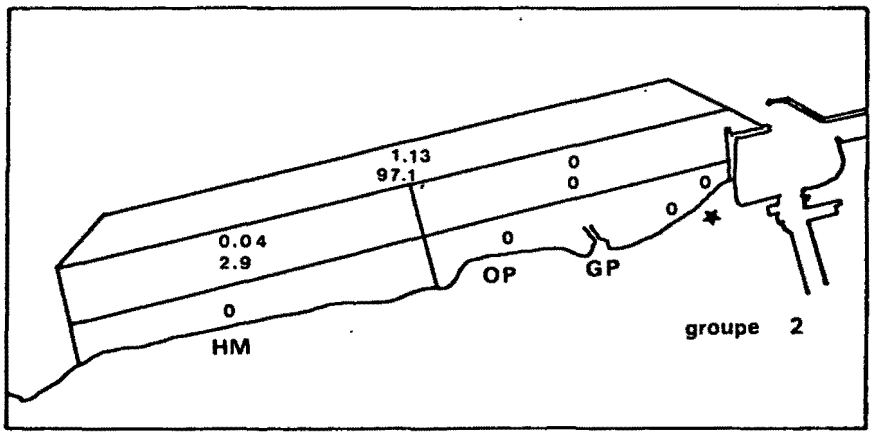


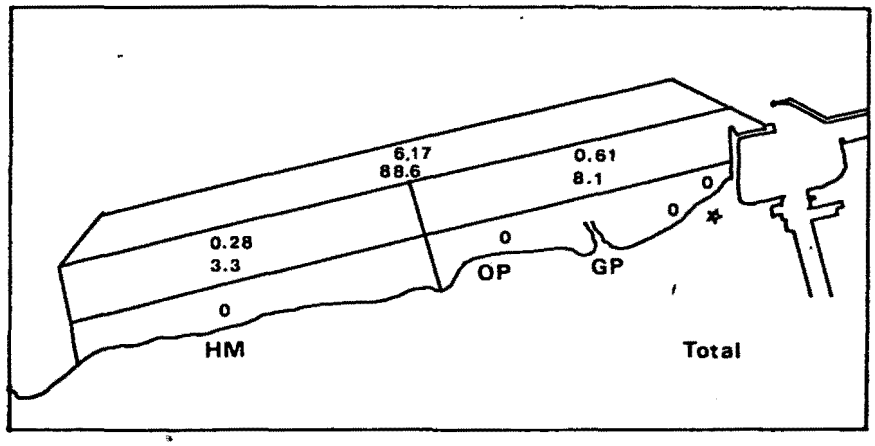


SOLE SEPTEMBRE 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

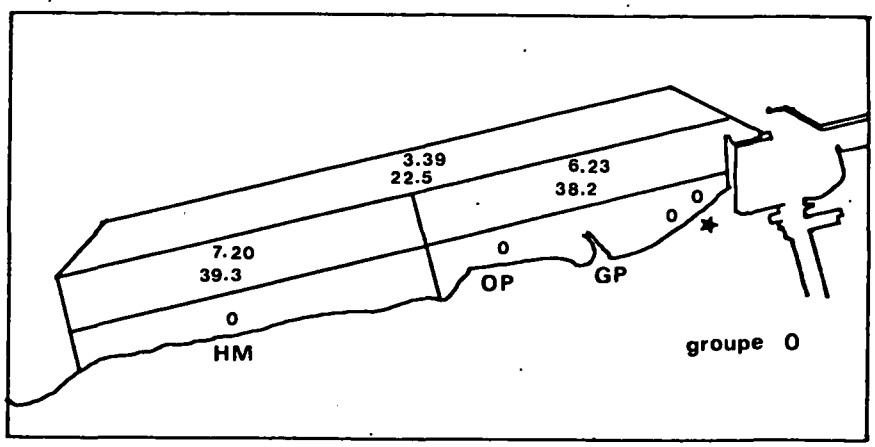


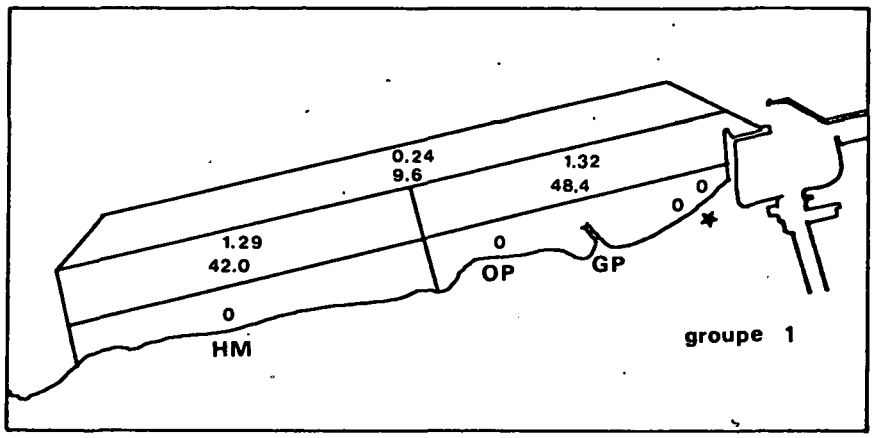


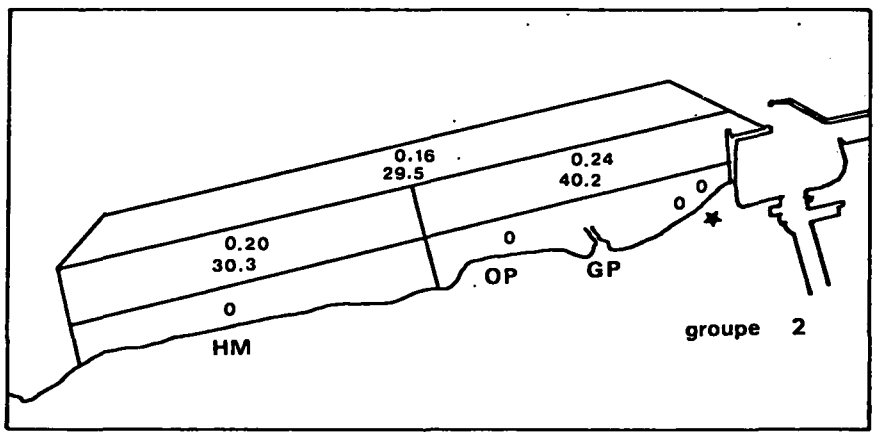


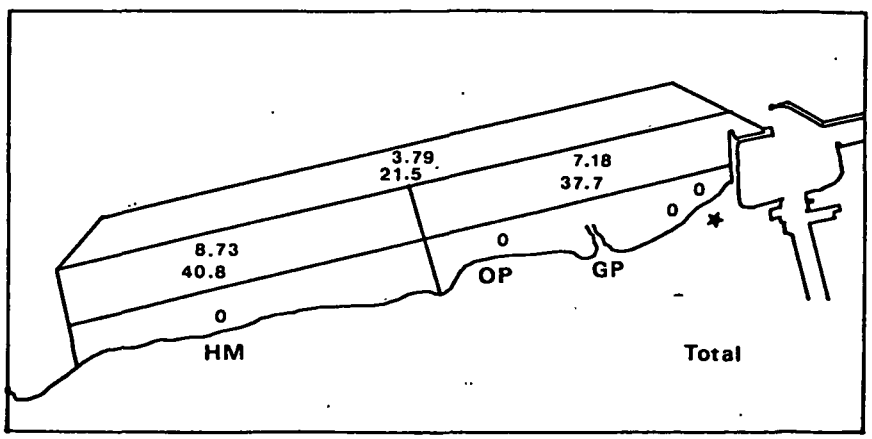


LIMANDE JUILLET 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

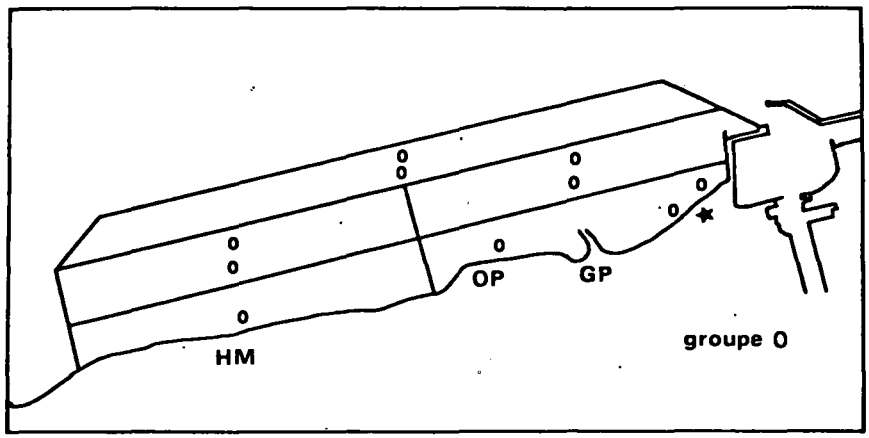


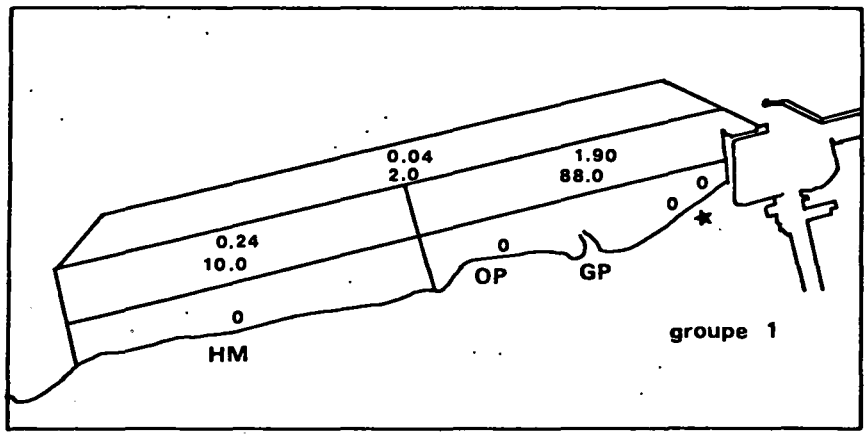


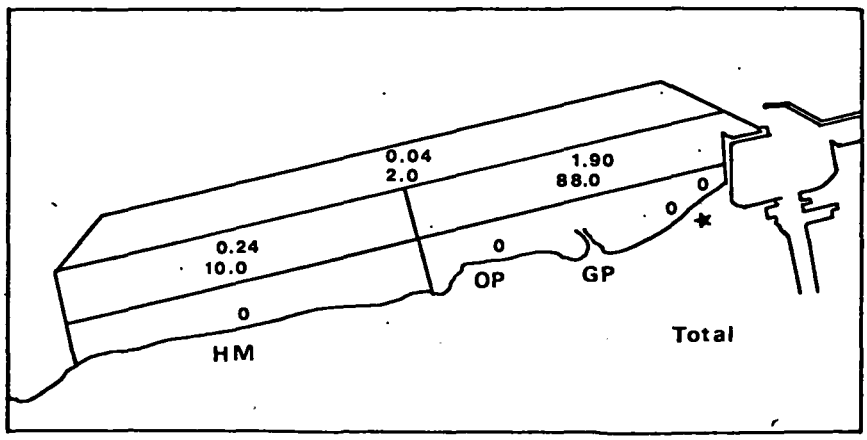




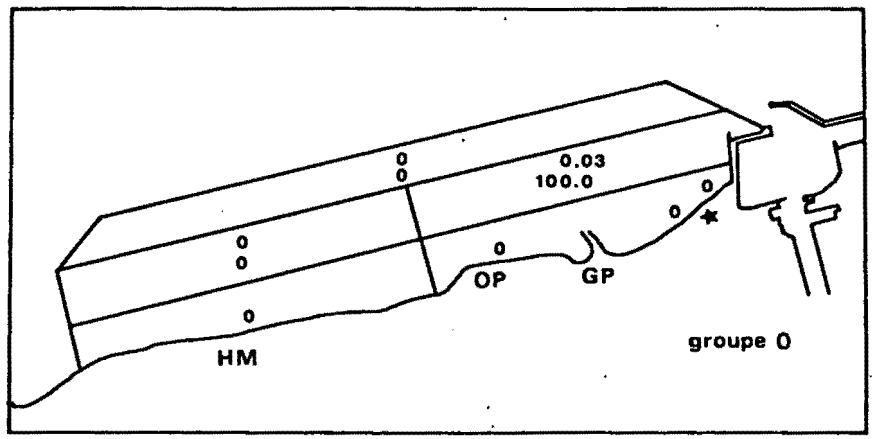
LIMANDE SEPTEMBRE 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

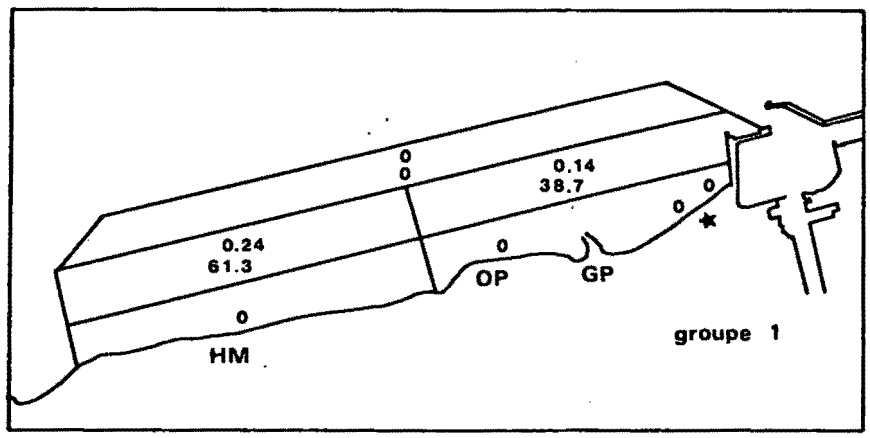


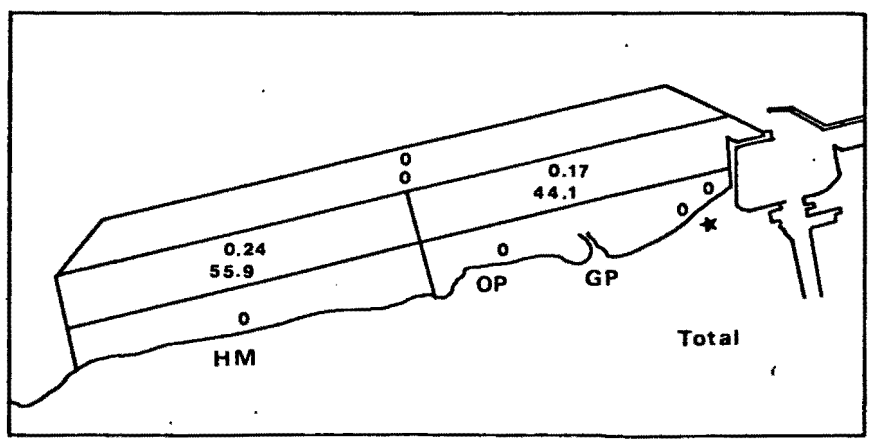




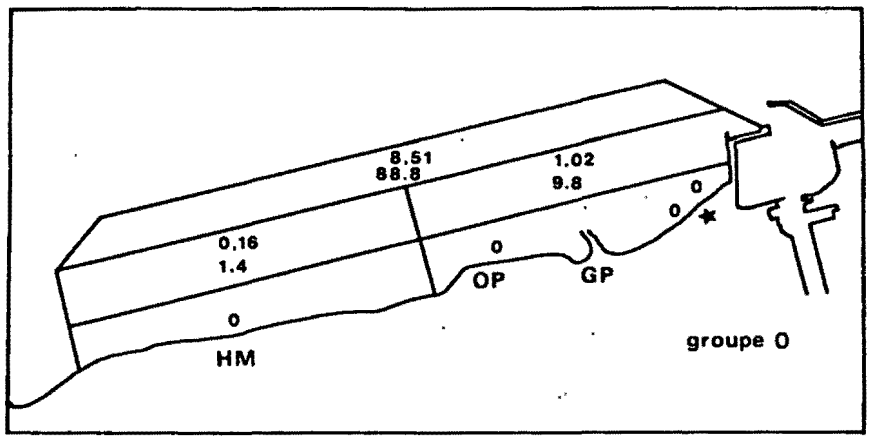
FLET JUILLET 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

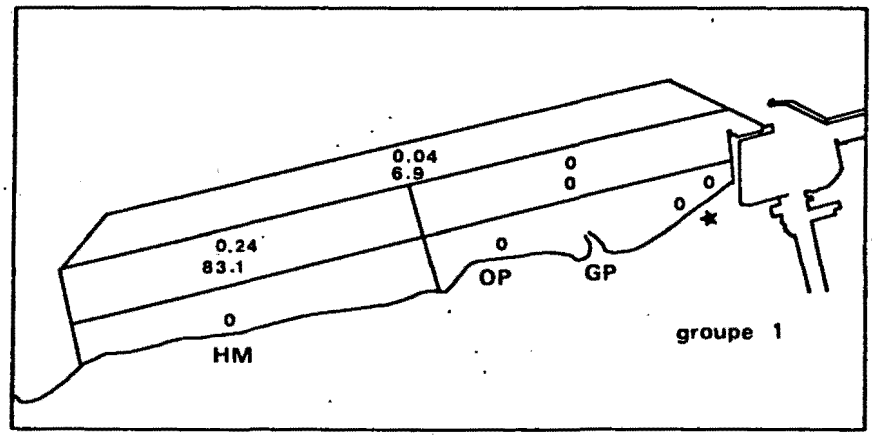


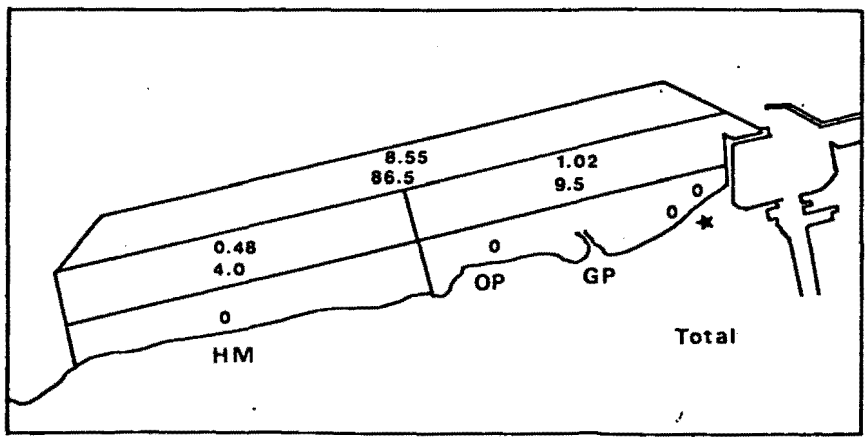




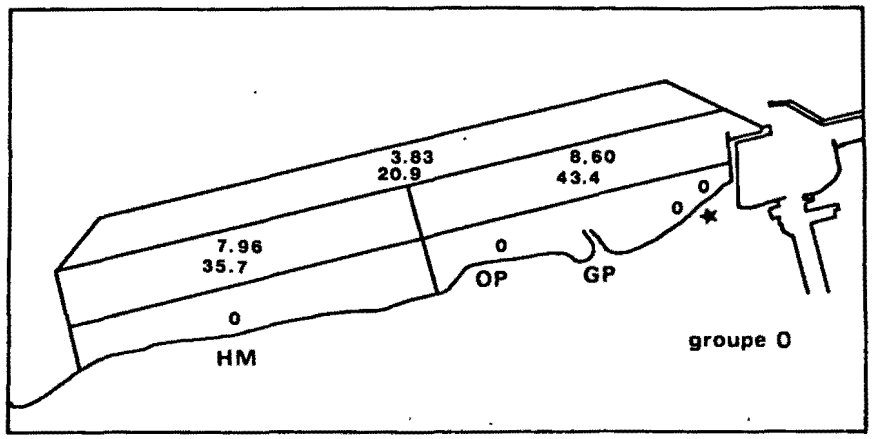
FLET SEPTEMBRE 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

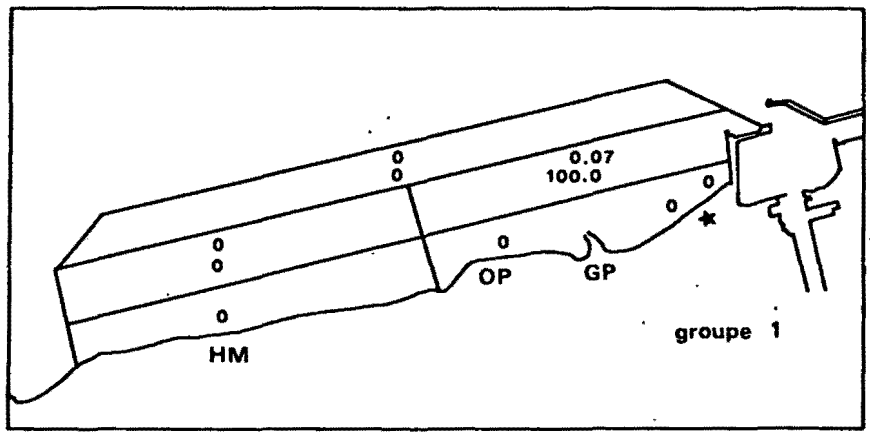


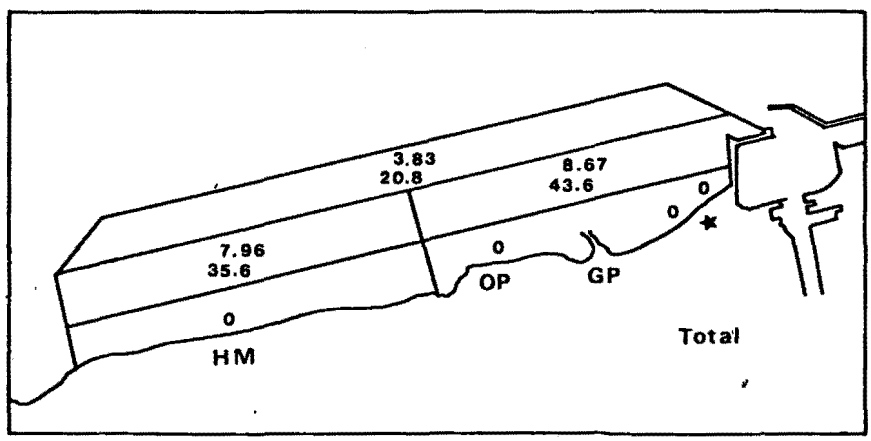




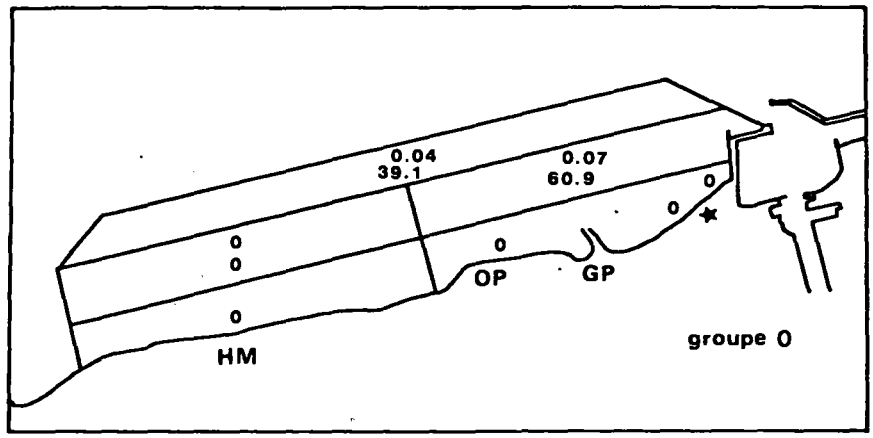
TACAUD JUILLET 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

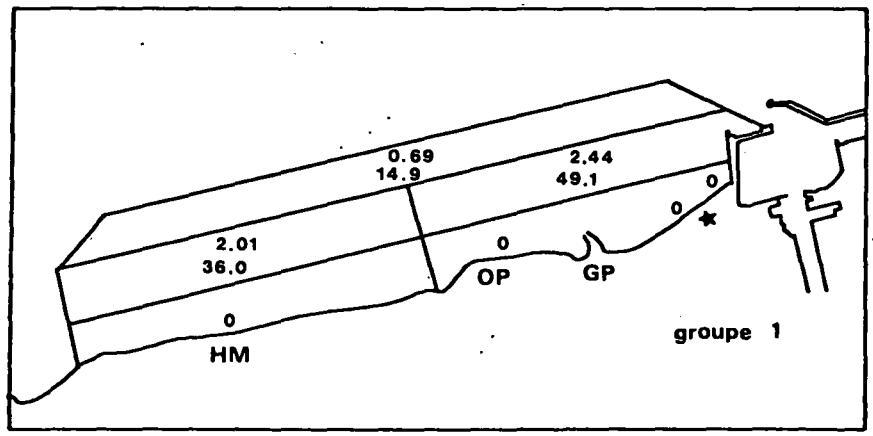


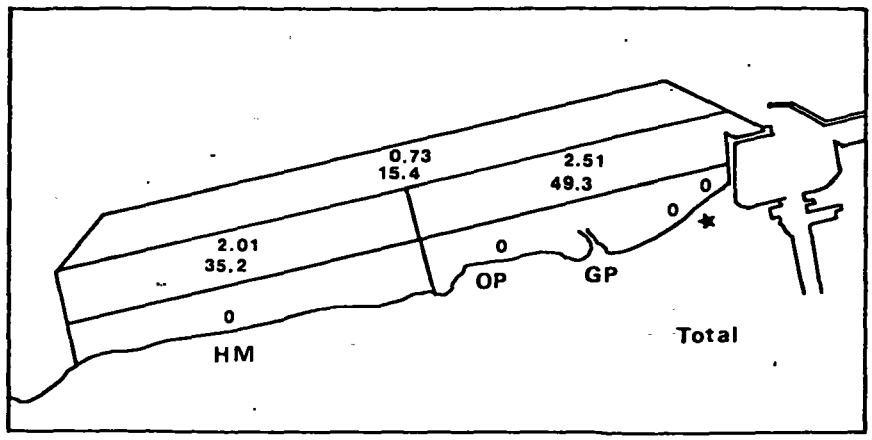




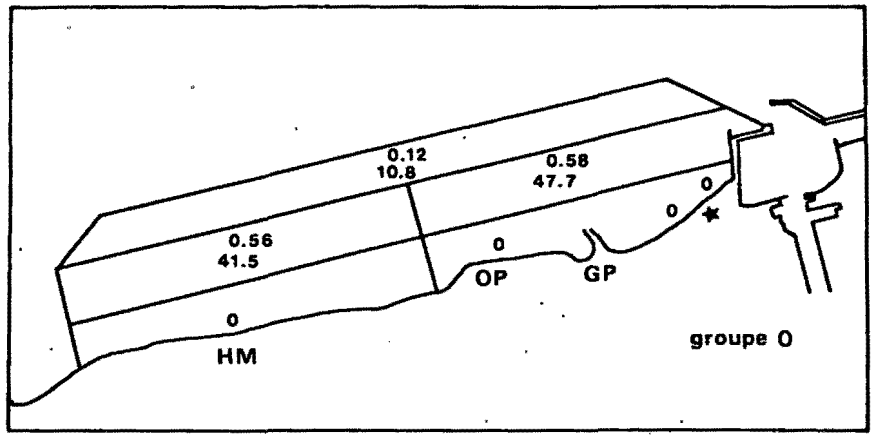
TACAUD SEPTEMBRE 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

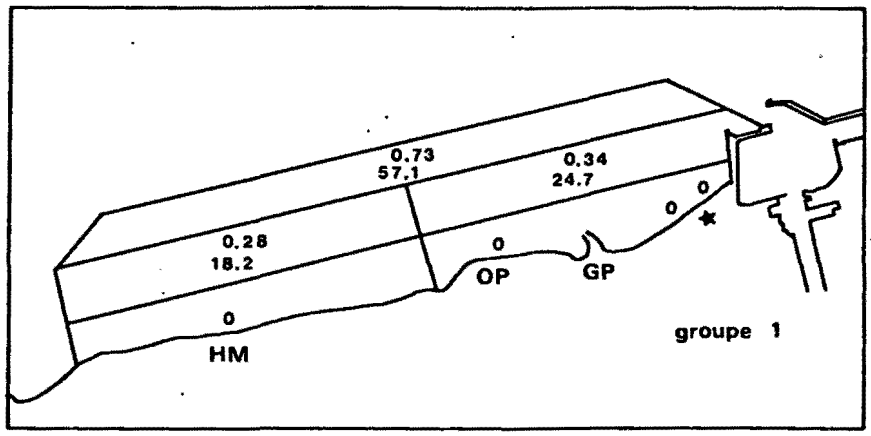


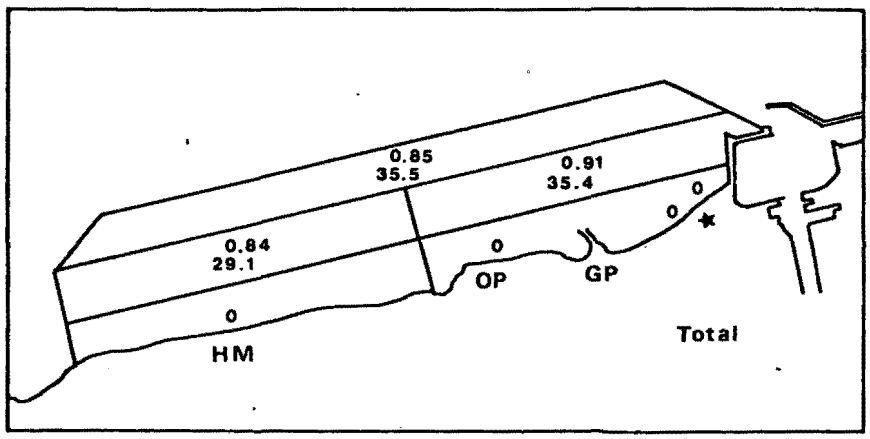




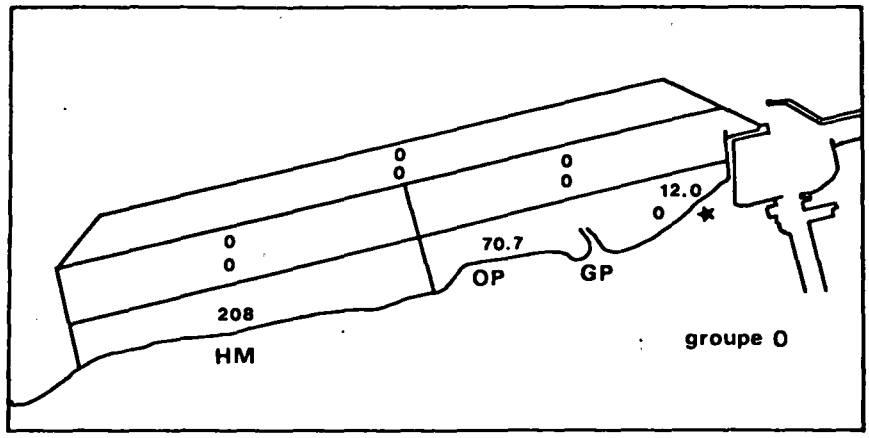
MERLAN JUILLET 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

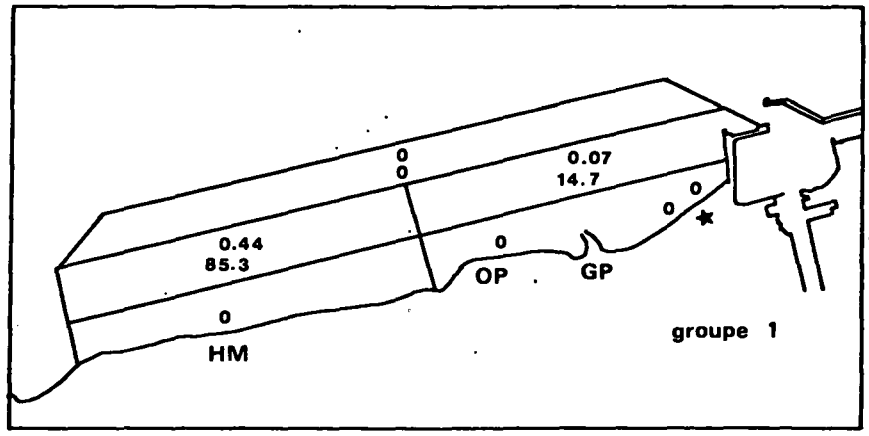


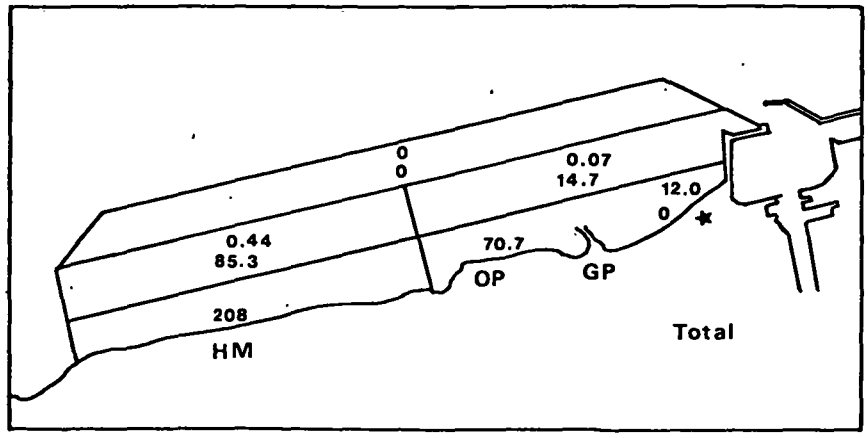




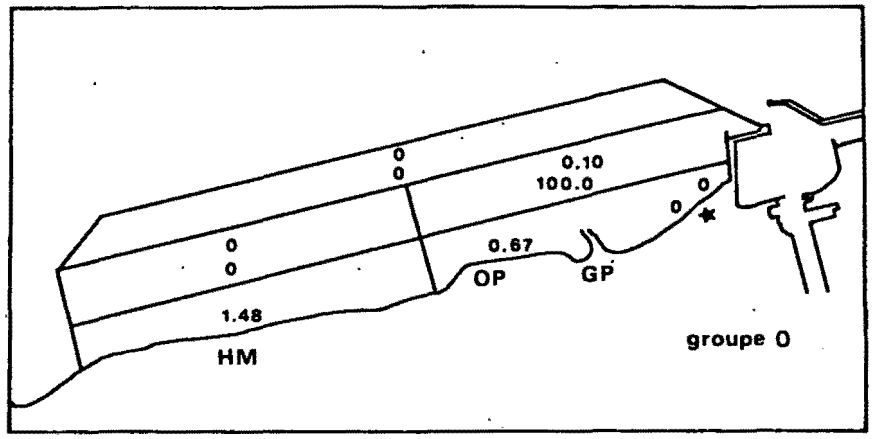
MERLAN SEPTEMBRE 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

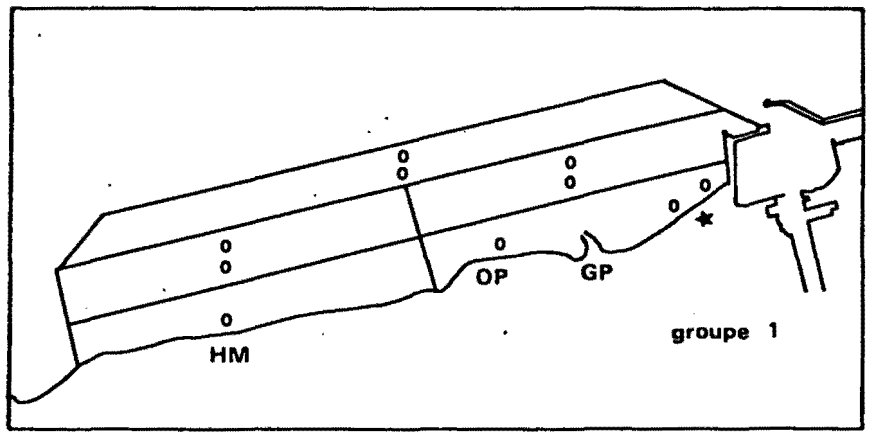


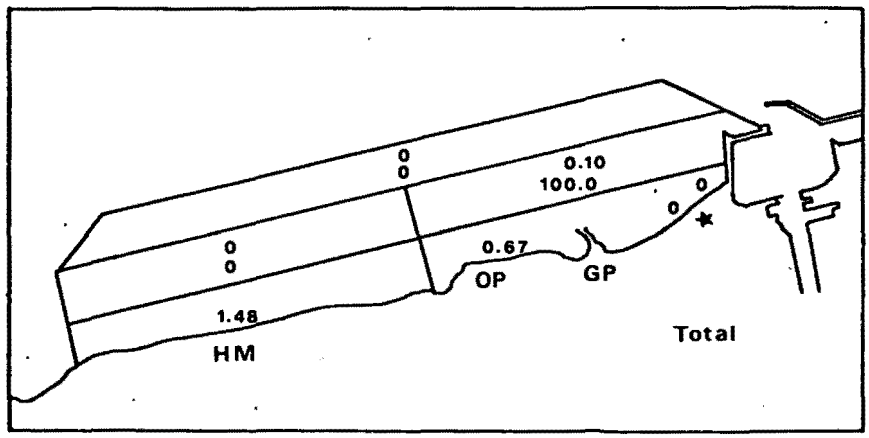




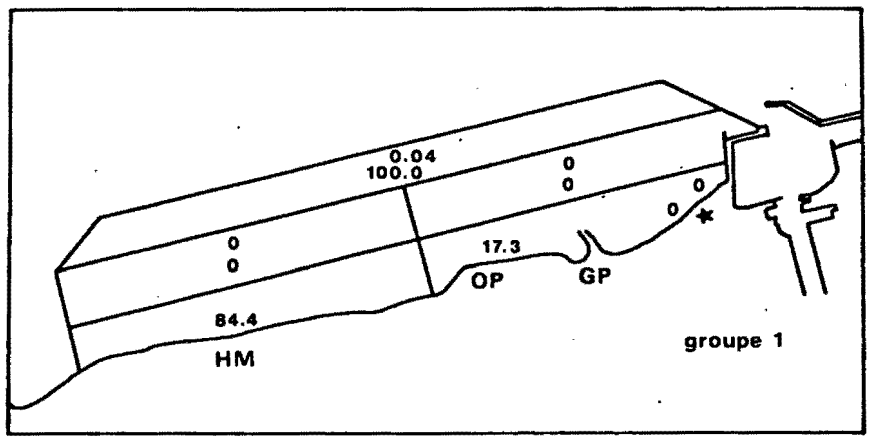
SPRAT JUILLET 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

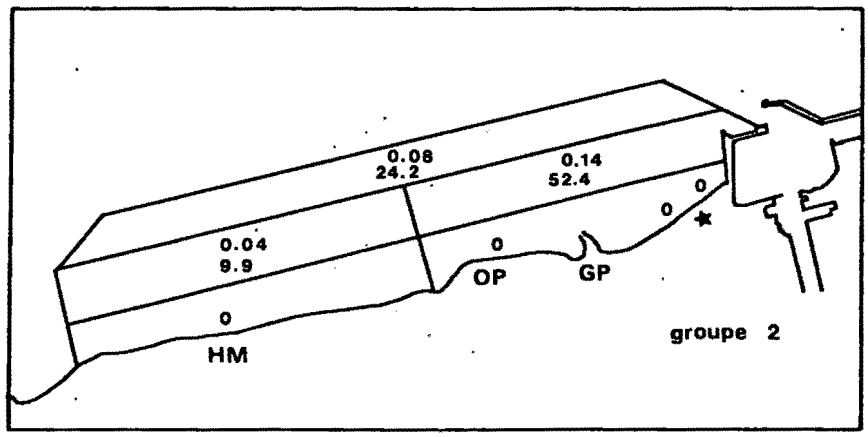


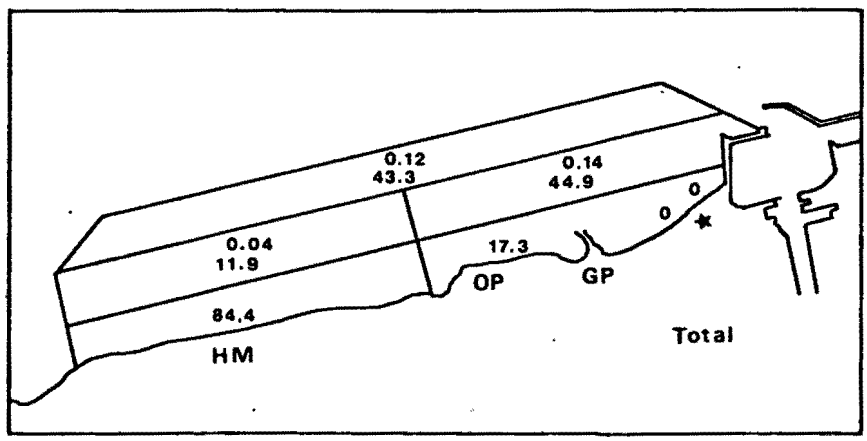




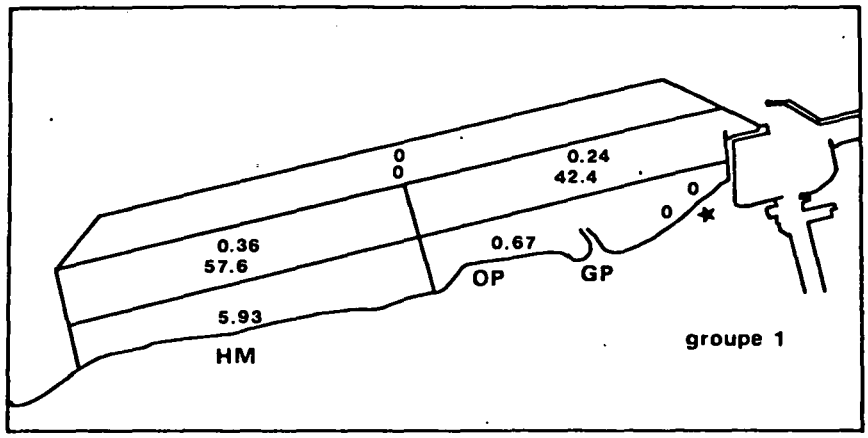
SPRAT SEPTEMBRE 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

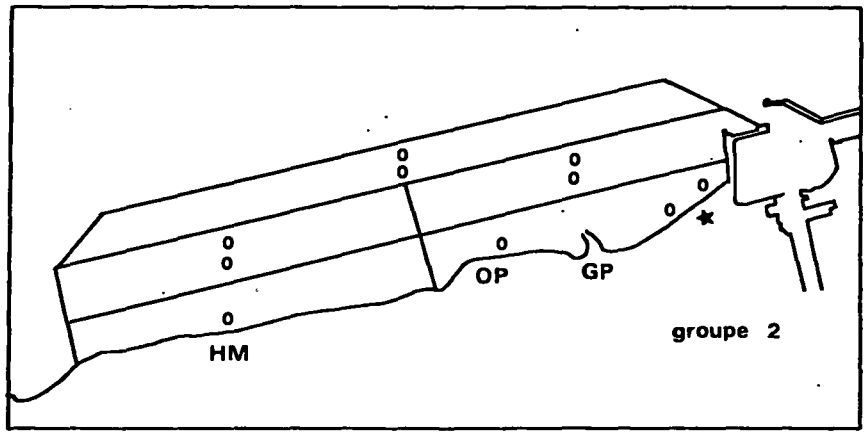


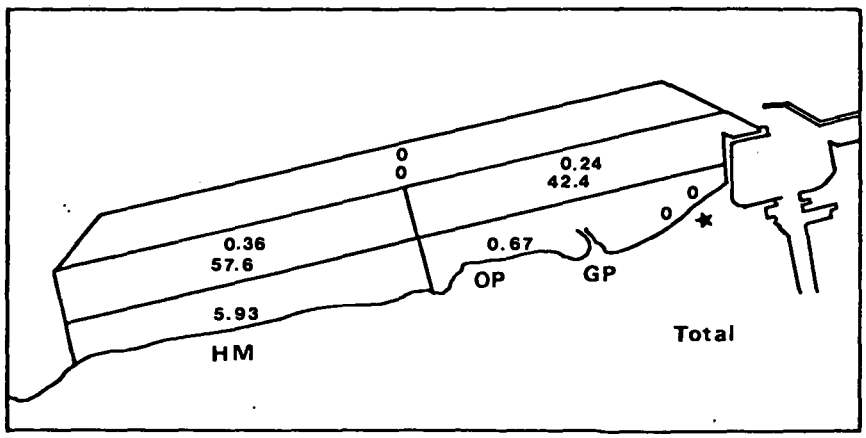




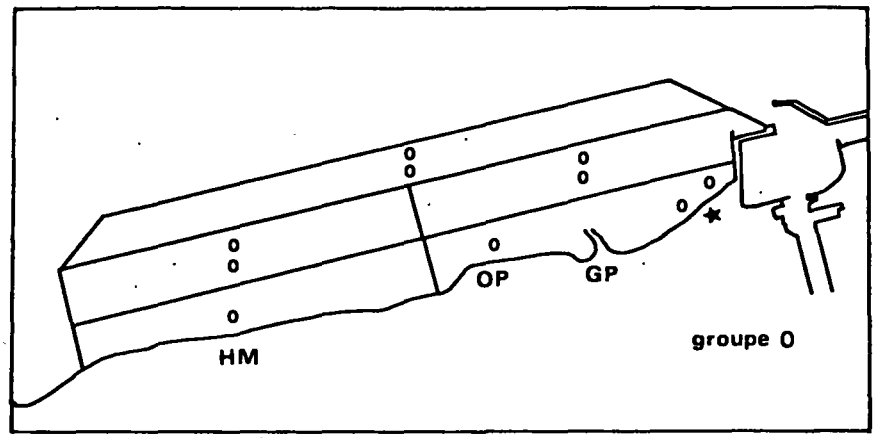
HARENG JUILLET 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

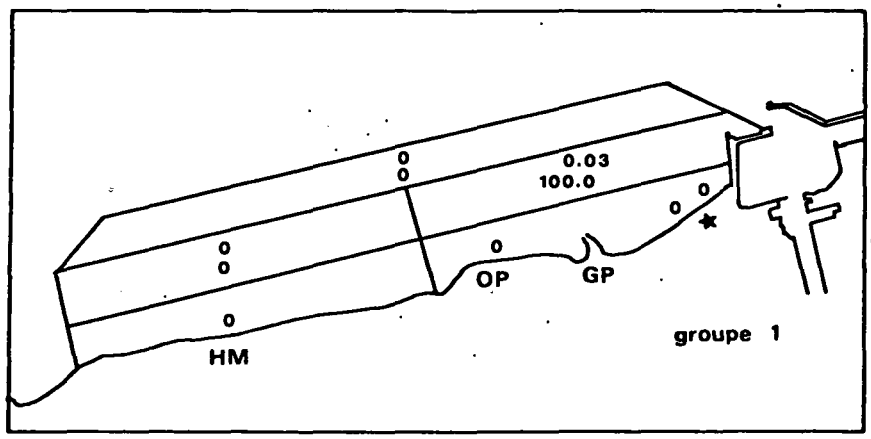


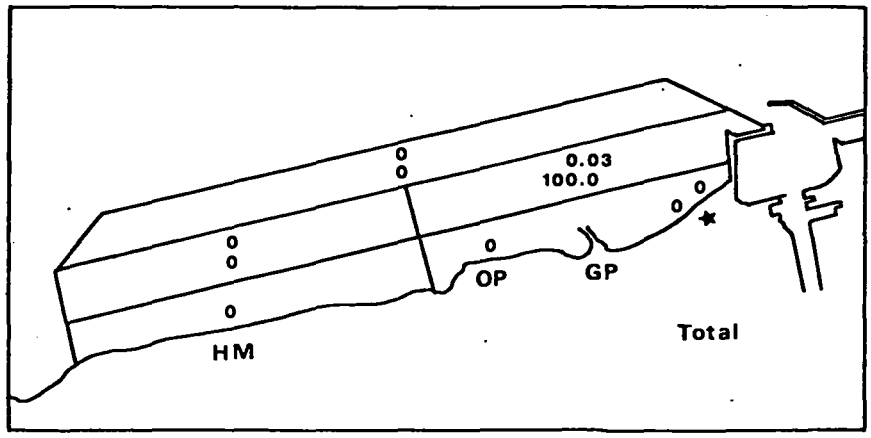




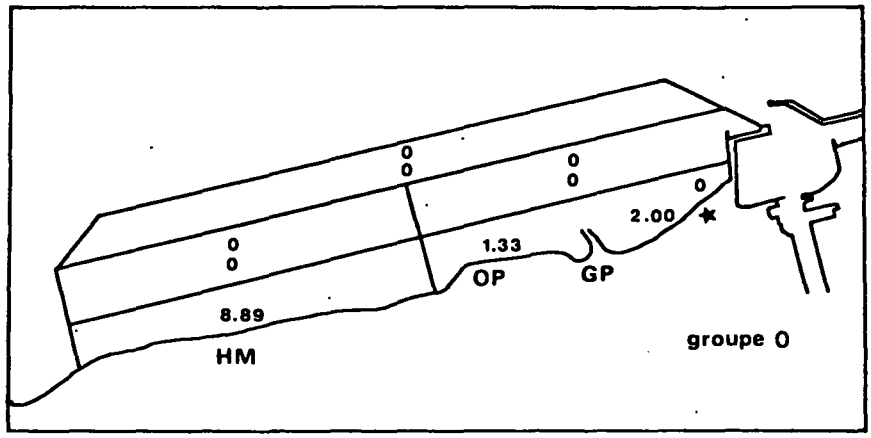
HARENG SEPTEMBRE 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

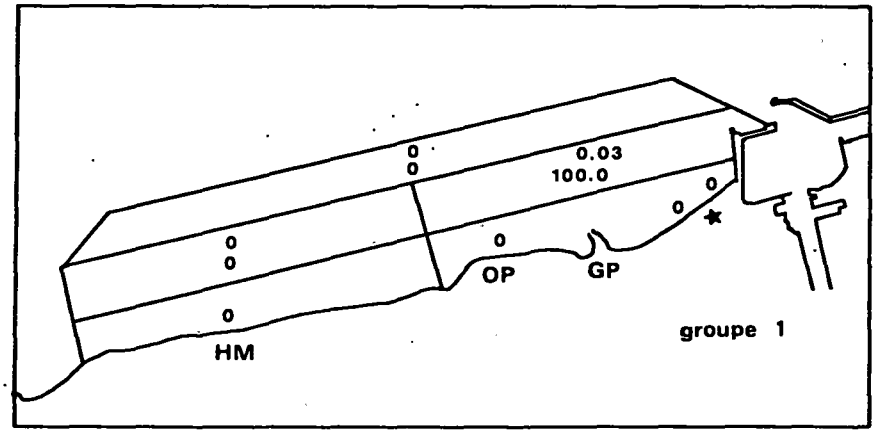


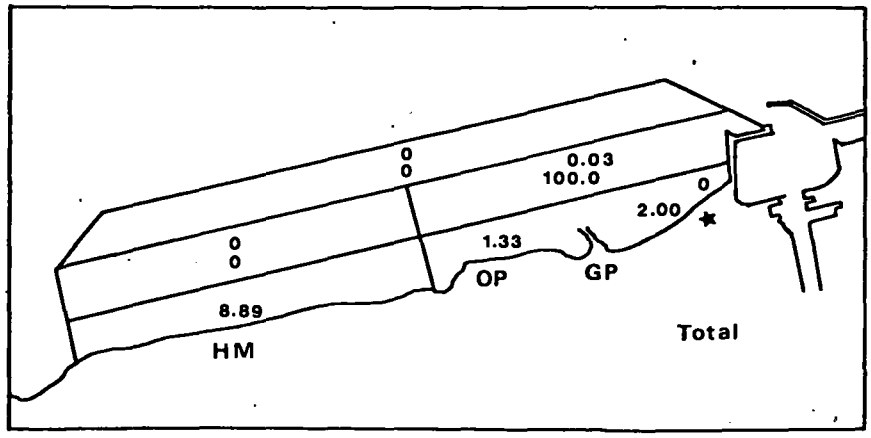




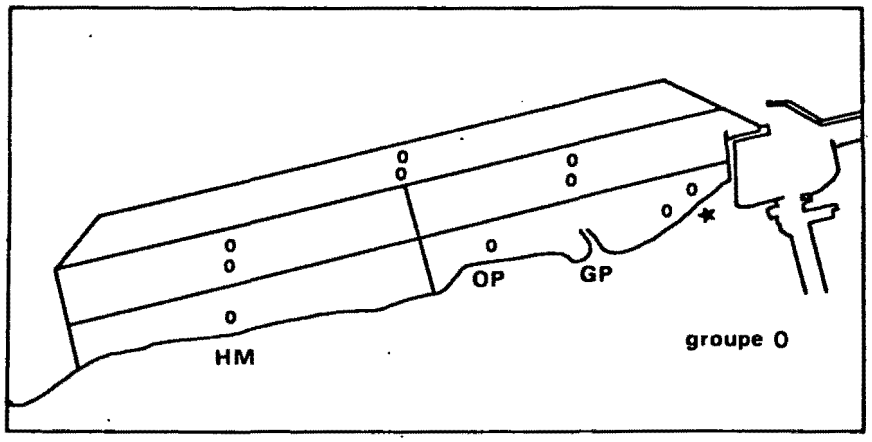
BAR JUILLET 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

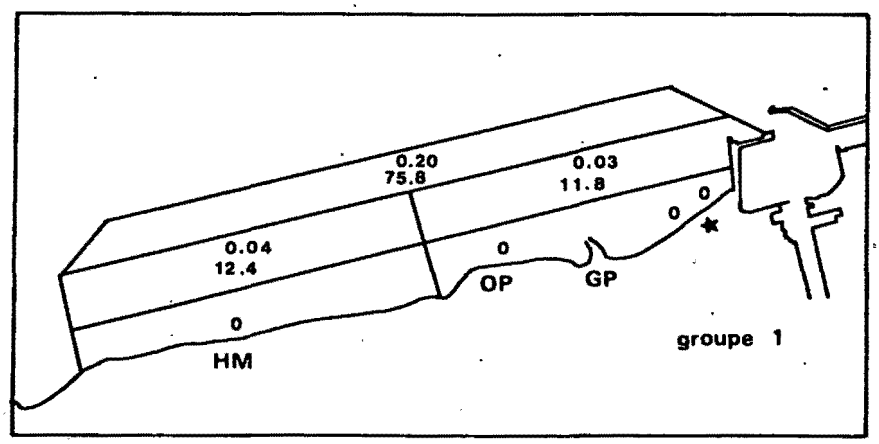


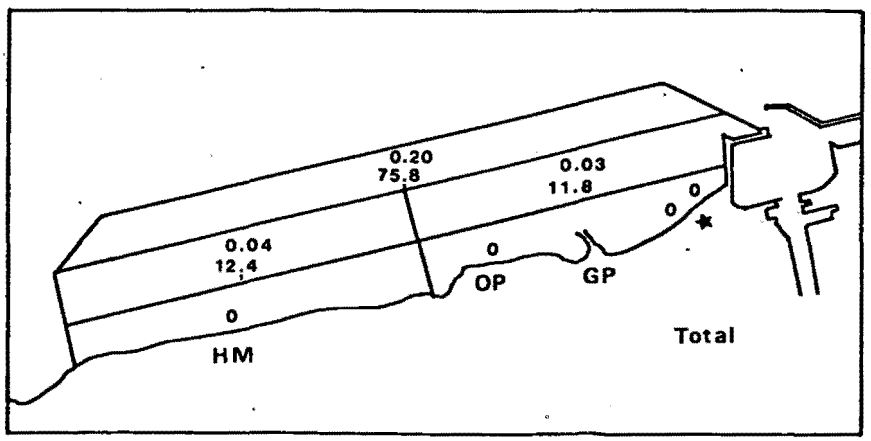




BAR SEPTEMBRE 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

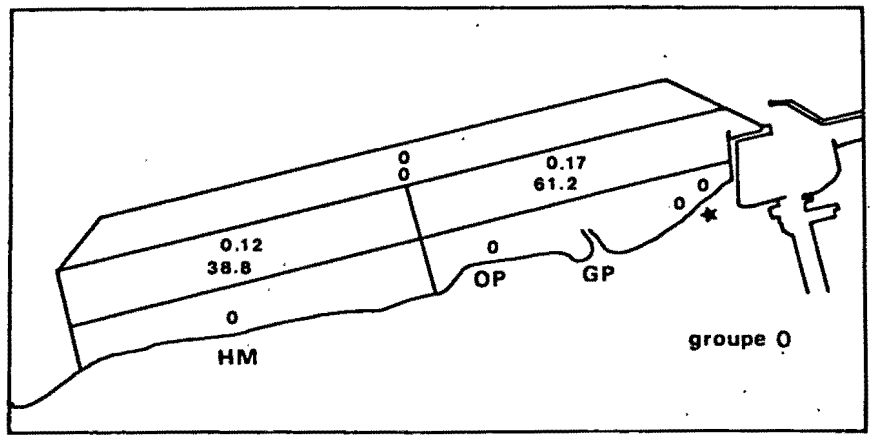


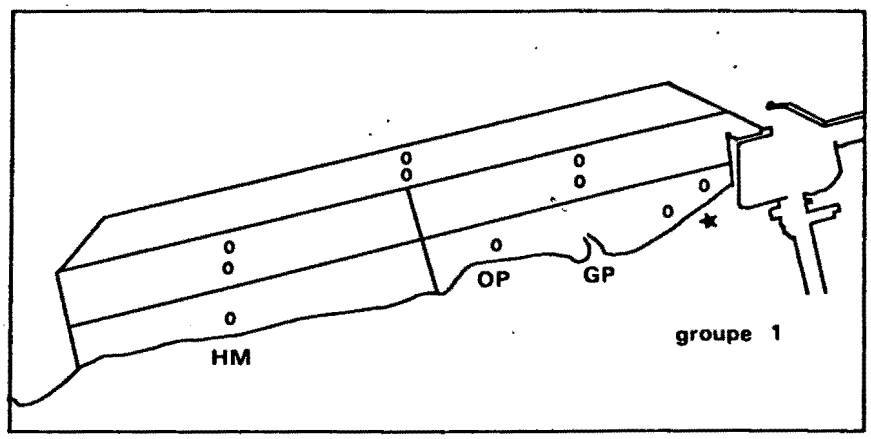


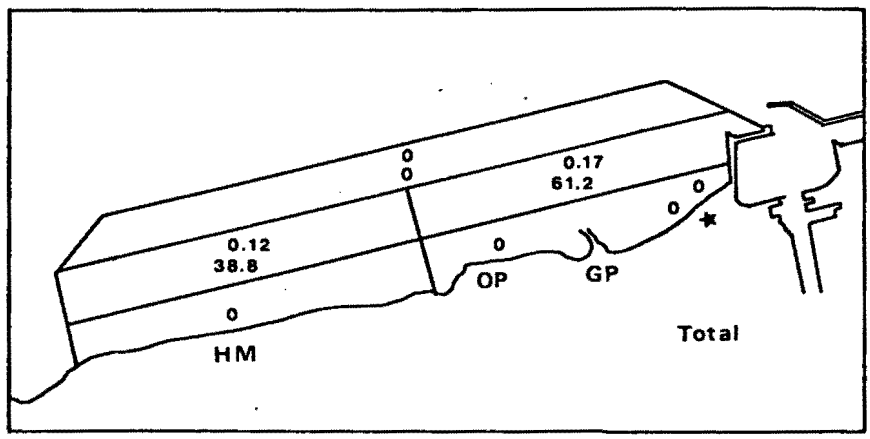


Trigla lucerna

JUILLET 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

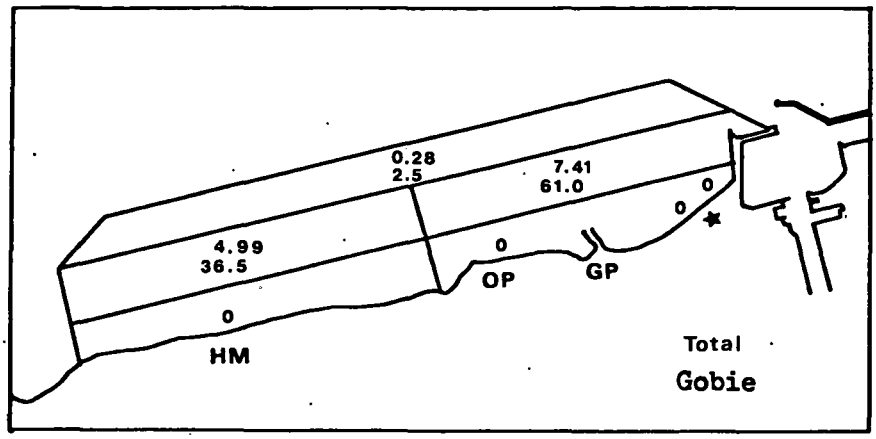


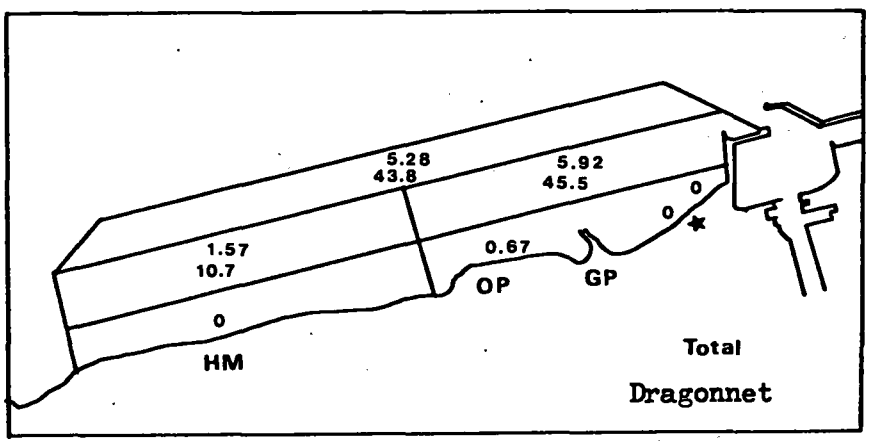




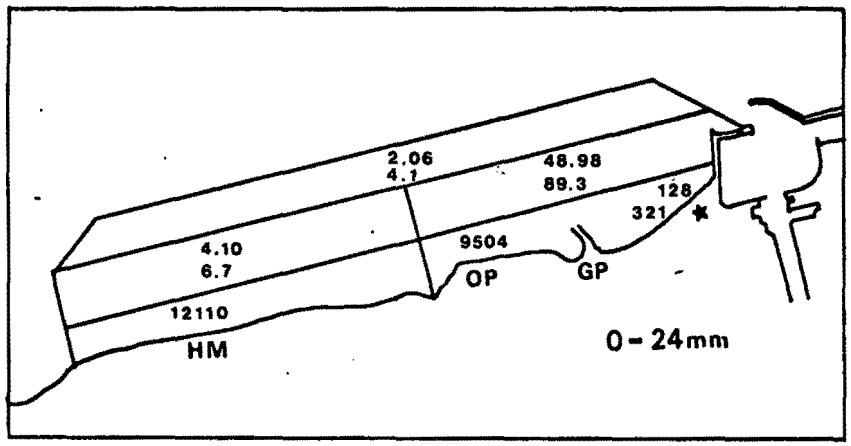
Trigla lucerna

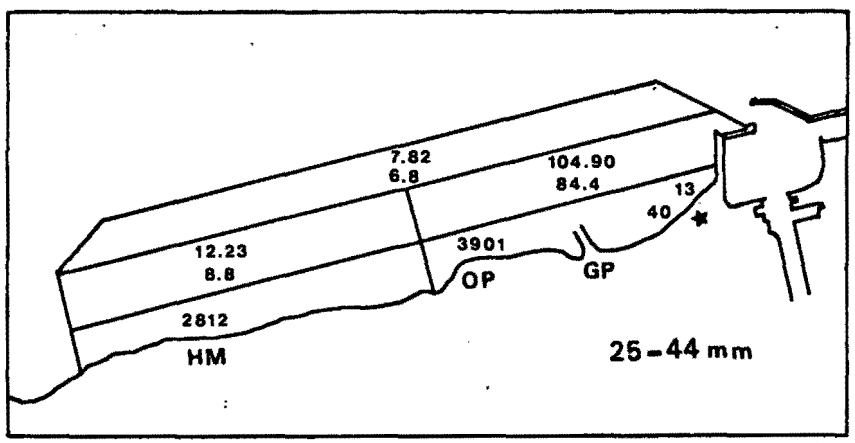
SEPTEMBRE 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

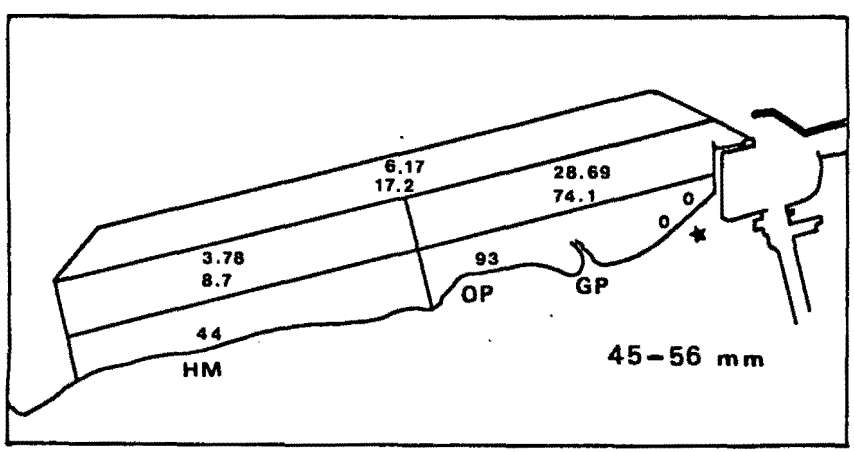


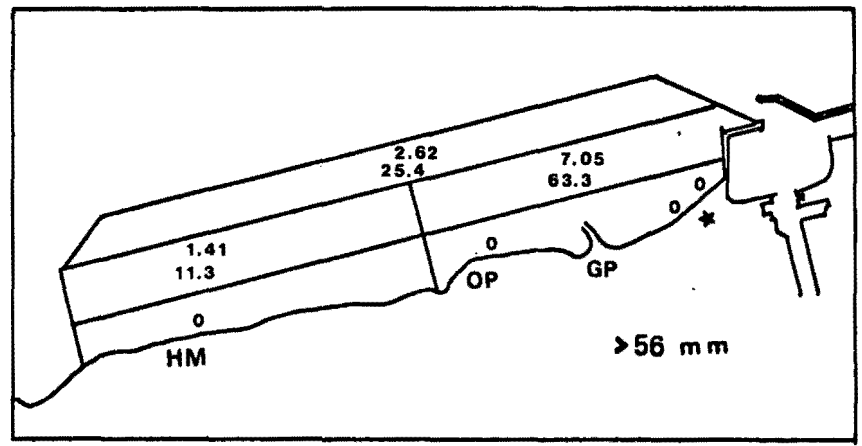


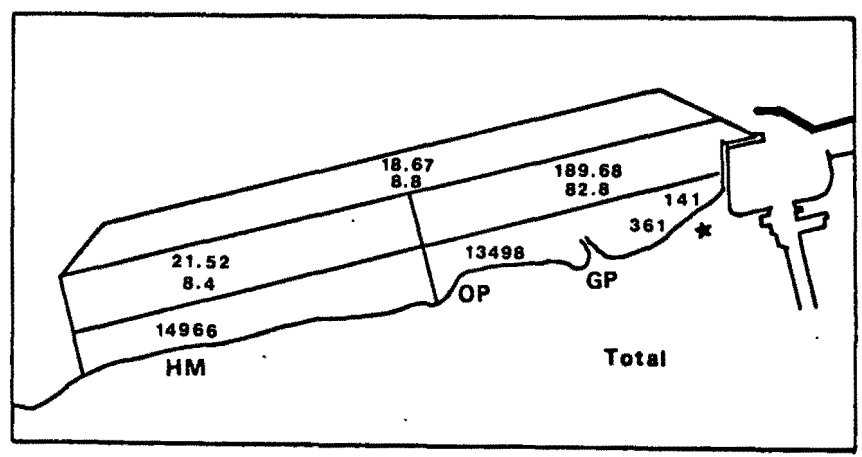
GOBIE ET DRAGONNET SEPTEMBRE 1984: densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).





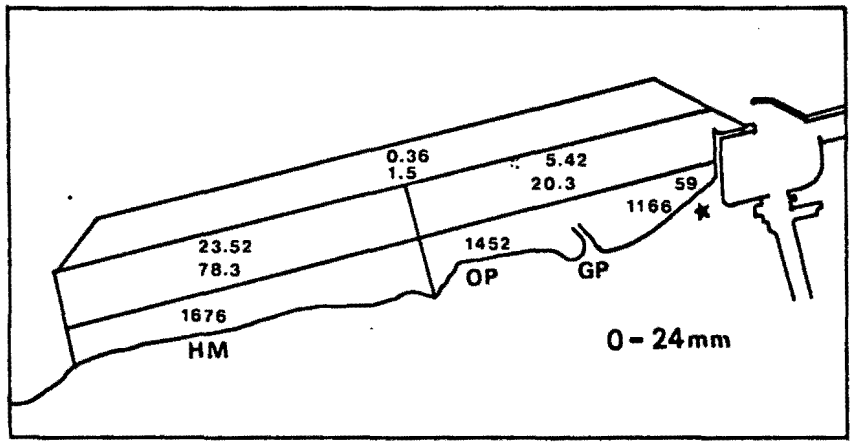


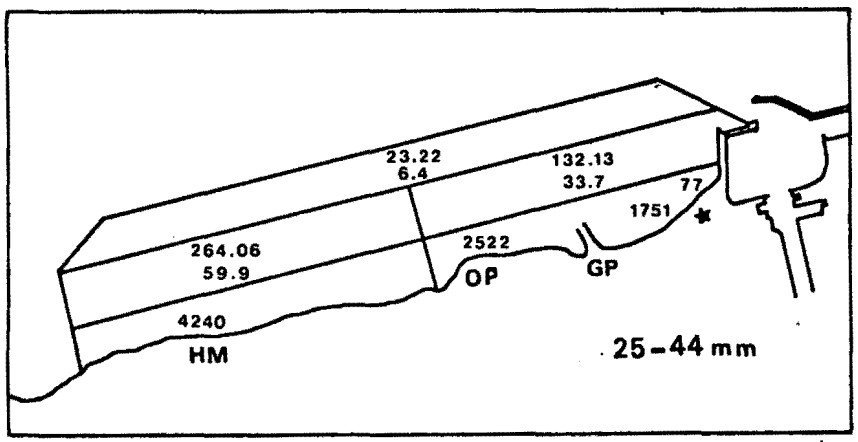


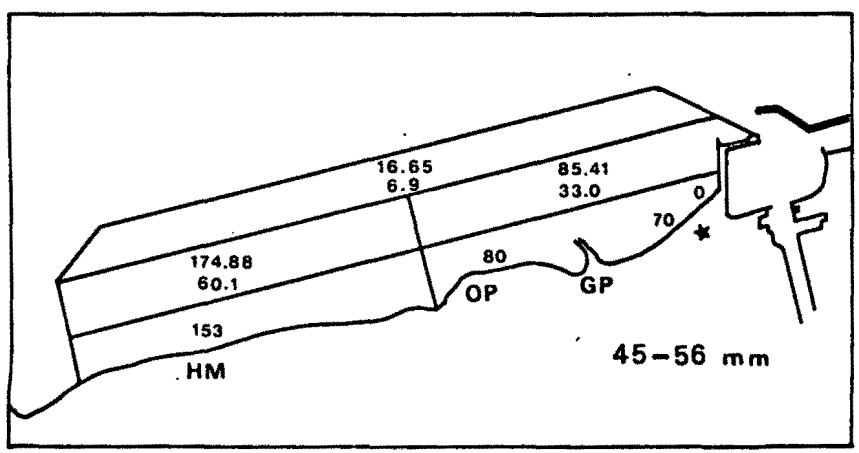


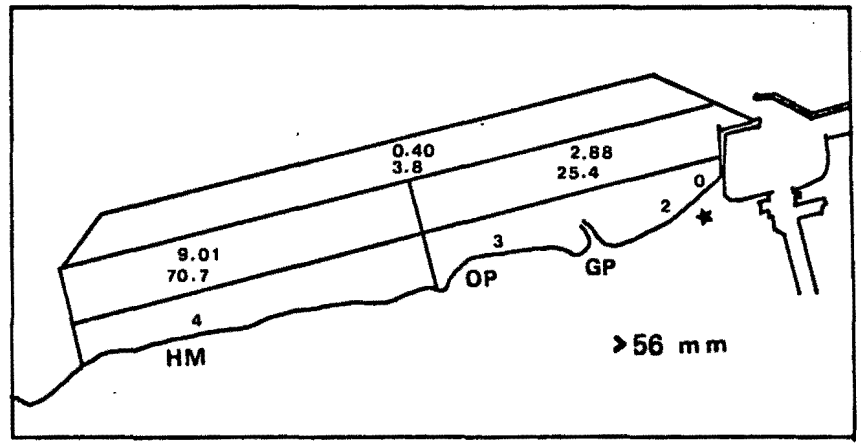
CREVETTE GRISE

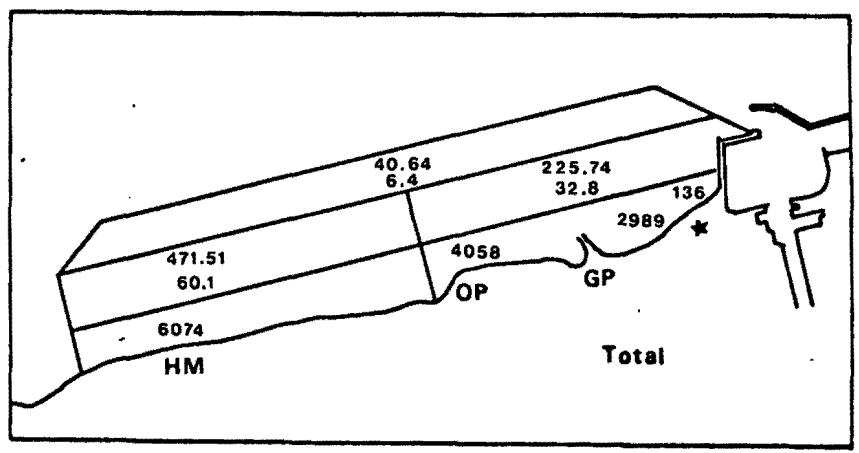
JUILLET 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).











CREVETTE GRISE

SEPTEMBRE 1984 : densités moyennes par zone.
(nbre d'individus / 1000 mètres carrés).

ANNEXE 7

RESULTATS BRUTS D'ABONDANCE PAR ZONE

SIGNIFICATION DES CODES UTILISES DANS LES TABLEAUX

SSTRATE ..... surface de la strate (en m²).

STRAITS ..... surface totale chalutée (en m²).

NTRAITS ..... nombre de traits réalisés sur la strate.

GENRE ESP ..... se reporter à la liste des codes espèces.

CAT ..... <
- TOT : capture totale
- COM : fraction commerciale des captures
- G0 : groupe d'âge 0
- G1 : groupe d'âge 1
- G2 : groupe d'âge 2
- G1PLUS : groupes d'âge >1
- G2PLUS : groupes d'âge >2
- G3PLUS : groupes d'âge >3

NB ..... estimation de la production de la zone. (nombre d'individus)

ECTYPE ..... écart type sur cette estimation.

IPREC ..... indice de précision.

DENSITE ..... nombre d'individus par 1000 m².

PCENT ..... <
- STRATES A , B et C < participation de chacune de ces strates (%) à la production globale estimée;par espèce et par catégorie.
- STRATE TOT <
  - TOT < participation (%) des différentes espèces à la production totale estimée.
  - G < participation (%) des différents groupes d'âge à la production totale estimée de l'espèce.
  - COM < participation (%) de la fraction commerciale à la production totale estimée de l'espèce.

CODES DES ESPECES

AMMO TOB	Equille	*Ammodytes tobianus*
CALM LYR	Dragonnet	*Callionymus lyra*
CLUP HAR	Hareng	*Clupea harengus*
CRAG CRA	Crevette grise	*Crangon crangon*
DICE LAB	Bar	*Dicentrarchus labrax*
GOBD	Gobies	*Gobiidae*
GYMA SEM	Equille	*Gymnamodytes semisquamatus*
LIMD LIM	Limande	*Limanda limanda*
MERN MER	Merlan	*Merlangius merlangus*
PLAT FLE	Flet	*Platichthys flesus*
PLEC PLA	Plie	*Pleuronectes platessa*
PSET MAX	Turbot	*Psetta maxima*
SCOH RHO	Barbue	*Scophthalmus rhombus*
SOLE VUL	Sole	*Solea vulgaris*
SPRA SPR	Sprat	*Sprattus sprattus*
TRIG LUC	Grondin perlon	*Trigla lucerna*
TRIS LUS	Tacaud	*Trisopterus luscus*

AN	MOIS	JOUR	STRATE	LIEU	LAT	LG	SSTRATE
84	7	3	A	GRAV	5101.70	201.80	17619696

SPECIF1	STRAITS	NTRAITS	COEFECH
11	24794	5	99.86

GENRE	ESP	CAT	NB	ECTYPE	IPREC	DENSITE	PCENT
CLUP	HAR	TOT	2132	1421	66.67	0.12	43.3
CLUP	HAR	COM	711	711	100.00	0.04	0.5
CLUP	HAR	G1	711	711	100.00	0.04	100.0
CLUP	HAR	G2PLUS	1421	870	61.24	0.08	24.2
MERN	MER	TOT	12792	6890	53.86	0.73	15.4
MERN	MER	COM	4975	4144	83.30	0.28	18.7
MERN	MER	G0	711	711	100.00	0.04	39.1
MERN	MER	G1PLUS	12081	7071	58.53	0.69	14.9
TRIS	LUS	TOT	150656	68574	45.52	8.55	86.5
TRIS	LUS	G0	149946	68857	45.92	8.51	88.8
TRIS	LUS	G1PLUS	711	711	100.00	0.04	16.9
TRIG	LUC	TOT	3553	2247	63.25	0.20	75.8
TRIG	LUC	COM	3553	2247	63.25	0.20	75.8
TRIG	LUC	G1PLUS	3553	2247	63.25	0.20	75.8
PLAT	FLE	TOT	711	711	100.00	0.04	2.0
PLAT	FLE	G1PLUS	711	711	100.00	0.04	2.0
PLEC	PLA	TOT	76750	64788	84.41	4.36	40.2
PLEC	PLA	COM	22741	16575	72.89	1.29	95.1
PLEC	PLA	G1	51877	42499	81.92	2.94	45.5
PLEC	PLA	G2	22030	20300	92.15	1.25	86.3
PLEC	PLA	G3PLUS	2843	2072	72.89	0.16	100.0
LIMD	LIM	TOT	108728	74817	68.81	6.17	88.6
LIMD	LIM	COM	49745	35656	71.68	2.82	89.0
LIMD	LIM	G0	6396	4687	73.28	0.36	91.6
LIMD	LIM	G1	81724	59063	72.27	4.64	86.4
LIMD	LIM	G2	19898	11381	57.20	1.13	97.1
LIMD	LIM	G3PLUS	711	711	100.00	0.04	100.0
SOLE	VUL	TOT	24873	17261	69.40	1.41	17.7
SOLE	VUL	COM	8528	4578	53.68	0.48	49.8
SOLE	VUL	G1	13502	11806	87.44	0.77	12.5
SOLE	VUL	G2	10660	5270	49.44	0.60	37.0
SOLE	VUL	G3PLUS	711	711	100.00	0.04	37.8
CRAG	CRA	TOT	329028	68224	20.73	18.67	8.8
CRAG	CRA	COM	292785	68029	23.24	16.62	10.3
CRAG	CRA	G0	36243	16260	44.86	2.06	4.1
CRAG	CRA	G1	137865	35092	25.45	7.82	6.8
CRAG	CRA	G2	108728	34369	31.61	6.17	17.2
CRAG	CRA	G3PLUS	46192	13390	28.99	2.62	25.4

AN	MOIS	JOUR	STRATE	LIEU	LAT	LG	SSTRATE
84	7	3	B	GRAV	5101.70	206.00	16312600

SPECIF1	STRAITS	NTRAITS	COEFECH
11	29523	6	99.82

GENRE	ESP	CAT	NB	ECTYPE	IPREC	DENSITE	PCENT
CLUP	HAR	TOT	2210	2210	100.00	0.14	44.9
CLUP	HAR	COM	1105	1105	100.00	0.07	46.1
CLUP	HAR	GR2PLUS	2210	2210	100.00	0.14	52.4
SPRA	SPR	TOT	1105	1105	100.00	0.07	14.7
SPRA	SPR	COM	1105	1105	100.00	0.07	15.9
SPRA	SPR	G1PLUS	1105	1105	100.00	0.07	14.7
MERN	MER	TOT	40888	22851	55.89	2.51	49.3
MERN	MER	COM	8841	5112	57.83	0.54	33.2
MERN	MER	G0	1105	699	63.25	0.07	60.9
MERN	MER	G1PLUS	39783	22403	56.31	2.44	49.1
TRIS	LUS	TOT	16576	7059	42.58	1.02	9.5
TRIS	LUS	G0	16576	7059	42.58	1.02	9.8
TRIG	LUC	TOT	553	553	100.00	0.03	11.8
TRIG	LUC	COM	553	553	100.00	0.03	11.8
TRIG	LUC	G1PLUS	553	553	100.00	0.03	11.8
DICE	LAB	TOT	553	553	100.00	0.03	100.0
DICE	LAB	COM	553	553	100.00	0.03	100.0
DICE	LAB	G1PLUS	553	553	100.00	0.03	100.0
PLAT	FLE	TOT	30942	22545	72.86	1.90	88.0
PLAT	FLE	G1PLUS	30942	22545	72.86	1.90	88.0
PLEC	PLA	TOT	96142	56599	58.87	5.89	50.3
PLEC	PLA	G0	48071	30091	62.60	2.95	98.8
PLEC	PLA	G1	48071	27321	56.84	2.95	42.2
LIMD	LIM	TOT	9946	4991	50.18	0.61	8.1
LIMD	LIM	COM	4420	2520	57.01	0.27	7.9
LIMD	LIM	G1	9946	4991	50.18	0.61	10.5
SOLE	VUL	TOT	75145	31025	41.29	4.61	53.6
SOLE	VUL	COM	2763	1019	36.88	0.17	16.1
SOLE	VUL	G0	553	553	100.00	0.03	100.0
SOLE	VUL	G1	65752	29071	44.21	4.03	60.6
SOLE	VUL	G2	8841	2038	23.05	0.54	30.7
CRAG	CRA	TOT	3094216	859994	27.79	189.68	82.8
CRAG	CRA	COM	2294692	601227	26.20	140.67	80.8
CRAG	CRA	G0	798971	337948	42.30	48.98	89.3
CRAG	CRA	G1	1711212	517077	30.22	104.90	84.4
CRAG	CRA	G2	468000	174060	37.19	28.69	74.1
CRAG	CRA	G3PLUS	114928	35958	31.29	7.05	63.3

AN	MOIS	JOUR	STRATE	LIEU	LAT	LG	SSTRATE
84	7	3	C	GRAV	5100.50	158.25	14508800

SPECIF1	STRAITS	NTRAITS	COEFECH
11	24855	5	99.83

GENRE	ESP	CAT	NB	ECTYPE	IPREC	DENSITE	PCENT
CLUP	HAR	TOT	584	584	100.00	0.04	11.9
CLUP	HAR	COM	584	584	100.00	0.04	0.4
CLUP	HAR	G2PLUS	584	584	100.00	0.04	9.9
SPRA	SPR	TOT	6421	4559	71.00	0.44	85.3
SPRA	SPR	COM	5837	4023	68.92	0.40	84.1
SPRA	SPR	G1PLUS	6421	4559	71.00	0.44	85.3
MERN	MER	TOT	29187	9898	33.91	2.01	35.2
MERN	MER	COM	12842	5584	43.48	0.89	48.2
MERN	MER	G1PLUS	29187	9898	33.91	2.01	36.0
TRIS	LUS	TOT	7005	4290	61.24	0.48	4.0
TRIS	LUS	COM	3502	3502	100.00	0.24	100.0
TRIS	LUS	G0	2335	1430	61.24	0.16	1.4
TRIS	LUS	G1PLUS	3502	3502	100.00	0.24	83.1
TRIG	LUC	TOT	584	584	100.00	0.04	12.4
TRIG	LUC	COM	584	584	100.00	0.04	12.4
TRIG	LUC	G1PLUS	584	584	100.00	0.04	12.4
PLAT	FLE	TOT	3502	1092	31.18	0.24	10.0
PLAT	FLE	COM	2335	1430	61.24	0.16	100.0
PLAT	FLE	G1PLUS	3502	1092	31.18	0.24	10.0
PLEC	PLA	TOT	18096	7961	43.99	1.25	9.5
PLEC	PLA	COM	1167	1167	100.00	0.08	4.9
PLEC	PLA	G0	584	584	100.00	0.04	1.2
PLEC	PLA	G1	14010	5413	38.64	0.97	12.3
PLEC	PLA	G2	3502	3502	100.00	0.24	13.7
LIMD	LIM	TOT	4086	2184	53.45	0.28	3.3
LIMD	LIM	COM	1751	1751	100.00	0.12	3.1
LIMD	LIM	G0	584	584	100.00	0.04	8.4
LIMD	LIM	G1	2919	1846	63.25	0.20	3.1
LIMD	LIM	G2	584	584	100.00	0.04	2.9
SOLE	VUL	TOT	40278	22952	56.98	2.78	28.7
SOLE	VUL	COM	5837	4522	77.46	0.40	34.1
SOLE	VUL	G1	29187	14911	51.09	2.01	26.9
SOLE	VUL	G2	9340	7232	77.43	0.64	32.4
SOLE	VUL	G3PLUS	1167	1167	100.00	0.08	62.2
CRAG	CRA	TOT	312300	128704	41.21	21.52	8.4
CRAG	CRA	COM	252758	96747	38.28	17.42	8.9
CRAG	CRA	G0	59541	43806	73.57	4.10	6.7
CRAG	CRA	G1	177456	78563	44.27	12.23	8.8
CRAG	CRA	G2	54871	30770	56.08	3.78	8.7
CRAG	CRA	G3PLUS	20431	12245	59.93	1.41	11.3

AN	MOIS	JOUR	STRATE	LIEU	LAT	LG	SSTRATE
84	7	3	TOT	GRAV	0.00	0.00	48411072

SPECIF1	STRAITS	NTRAITS	COEFECH
11	79172	16	99.84

GENRE	ESP	CAT	NB	ECTYPE	IPREC	DENSITE	PCENT
CLUP	HAR	TOT	4926	2692	54.65	0.10	0.1
CLUP	HAR	COM	2399	1438	59.92	0.05	48.7
CLUP	HAR	G1	711	711	100.00	0.01	14.4
CLUP	HAR	GR2PLUS	4215	2446	58.03	0.09	85.6
SPRA	SPR	TOT	7526	4691	62.33	0.16	0.2
SPRA	SPR	COM	6942	4172	60.10	0.14	92.2
SPRA	SPR	G1PLUS	7526	4691	62.33	0.16	100.0
MERN	MER	TOT	82866	25838	31.18	1.71	1.8
MERN	MER	COM	26657	8630	32.38	0.55	32.2
MERN	MER	G0	1816	997	54.90	0.04	2.2
MERN	MER	G1PLUS	81051	25493	31.45	1.67	97.8
TRIS	LUS	TOT	174237	69070	39.64	3.60	3.9
TRIS	LUS	COM	3502	3502	100.00	0.07	2.0
TRIS	LUS	G0	168857	69233	41.00	3.49	96.9
TRIS	LUS	G1PLUS	4213	3574	84.83	0.09	2.4
TRIG	LUC	TOT	4689	2387	50.89	0.10	0.1
TRIG	LUC	COM	4689	2387	50.89	0.10	100.0
TRIG	LUC	G1PLUS	4689	2387	50.89	0.10	100.0
DICE	LAB	TOT	553	553	100.00	0.01	0.0
DICE	LAB	COM	553	553	100.00	0.01	100.0
DICE	LAB	G1PLUS	553	553	100.00	0.01	100.0
PLAT	FLE	TOT	35155	22582	64.24	0.73	0.8
PLAT	FLE	COM	2335	1430	61.24	0.05	6.6
PLAT	FLE	G1PLUS	35155	22582	64.24	0.73	100.0
PLEC	PLA	TOT	190987	86396	45.24	3.95	4.2
PLEC	PLA	COM	23908	16616	69.50	0.49	12.5
PLEC	PLA	G0	48655	30096	61.86	1.01	25.5
PLEC	PLA	G1	113958	50813	44.59	2.35	59.7
PLEC	PLA	G2	25532	20600	80.68	0.53	13.4
PLEC	PLA	G3PLUS	2843	2072	72.89	0.06	1.5
LIMD	LIM	TOT	122760	75015	61.11	2.54	2.7
LIMD	LIM	COM	55917	35788	64.00	1.16	45.5
LIMD	LIM	G0	6980	4723	67.67	0.14	5.7
LIMD	LIM	G1	94588	59302	62.69	1.95	77.1
LIMD	LIM	G2	20482	11396	55.64	0.42	16.7
LIMD	LIM	G3PLUS	711	711	100.00	0.01	0.6
SOLE	VUL	TOT	140296	42276	30.13	2.90	3.1
SOLE	VUL	COM	17128	6515	38.04	0.35	12.2
SOLE	VUL	G0	553	553	100.00	0.01	0.4
SOLE	VUL	G1	108441	34740	32.04	2.24	77.3
SOLE	VUL	G2	28840	9178	31.82	0.60	20.6
SOLE	VUL	G3PLUS	1878	1367	72.77	0.04	1.3
CRAG	CRA	TOT	3735540	872243	23.35	77.16	83.0
CRAG	CRA	COM	2840234	612749	21.57	58.67	76.0
CRAG	CRA	G0	894754	341163	38.13	18.48	24.0
CRAG	CRA	G1	2026532	524187	25.87	41.86	54.3
CRAG	CRA	G2	631600	180069	28.51	13.05	16.9
CRAG	CRA	G3PLUS	181551	40277	22.18	3.75	4.9

AN	MOIS	JOUR	STRATE	LIEU	LAT	LG	SSTRATE
84	9	29	A	GRAV	5101.70	201.80	17619696

SPECIF1	STRAITS	NTRAITS	COEFECH
11	24804	5	99.86

GENRE	ESP	CAT	NB	ECTYPE	IPREC	DENSITE	PCENT
GADU	MOR	TOT	1421	870	61.24	0.08	21.9
GADU	MOR	COM	710	710	100.00	0.04	13.6
GADU	MOR	G1	1421	870	61.24	0.08	38.8
MERN	MER	TOT	14917	5196	34.83	0.85	35.5
MERN	MER	COM	12786	4972	38.89	0.73	67.3
MERN	MER	G0	2131	2131	100.00	0.12	10.8
MERN	MER	G1PLUS	12786	4972	38.89	0.73	57.1
TRIS	LUS	TOT	67484	15764	23.36	3.83	20.8
TRIS	LUS	G0	67484	15764	23.36	3.83	20.9
AMMO	TOB	TOT	1421	870	61.24	0.08	100.0
AMMO	TOB	COM	1421	870	61.24	0.08	100.0
AMMO	TOB	G1PLUS	1421	870	61.24	0.08	100.0
PLEC	PLA	TOT	93057	76881	82.62	5.28	48.9
PLEC	PLA	COM	51146	42822	83.73	2.90	83.4
PLEC	PLA	G0	17049	12875	75.52	0.97	18.1
PLEC	PLA	G1	63222	52169	82.52	3.59	78.4
PLEC	PLA	G2	9235	8375	90.69	0.52	80.0
PLEC	PLA	G3PLUS	3552	3552	100.00	0.20	85.9
LIMD	LIM	TOT	66774	31517	47.20	3.79	21.5
LIMD	LIM	COM	7104	4896	68.92	0.40	13.3
LIMD	LIM	G0	59670	26825	44.96	3.39	22.5
LIMD	LIM	G1	4262	2610	61.24	0.24	9.6
LIMD	LIM	G2	2841	2841	100.00	0.16	29.5
SOLE	VUL	TOT	9945	6491	65.27	0.56	10.4
SOLE	VUL	COM	710	710	100.00	0.04	100.0
SOLE	VUL	G0	5683	4844	85.24	0.32	7.3
SOLE	VUL	G1	2841	1329	46.77	0.16	18.3
SOLE	VUL	G2	1421	1421	100.00	0.08	70.9
SOLE	VUL	G3PLUS	710	710	100.00	0.04	100.0
CRAG	CRA	TOT	716040	257022	35.89	40.64	6.4
CRAG	CRA	COM	709647	253141	35.67	40.28	6.6
CRAG	CRA	G0	6393	3955	61.86	0.36	1.5
CRAG	CRA	G1	409166	149062	36.43	23.22	6.4
CRAG	CRA	G2	293377	105121	35.83	16.65	6.9
CRAG	CRA	G3PLUS	7104	1945	27.39	0.40	3.8

AN	MOIS	JOUR	STRATE	LIEU	LAT	LG	SSTRATE
84	9	29	B	GRAV	5101.70	206.00	16312600

SPECIF1	STRAITS	NTRAITS	COEFECH
11	29539	8	99.82

GENRE	ESP	CAT	NB	ECTYPE	IPREC	DENSITE	PCENT
CLUP	HAR	TOT	3866	2697	69.78	0.24	42.4
CLUP	HAR	G1	3866	2697	69.78	0.24	42.4
SPRA	SPR	TOT	1657	1162	70.15	0.10	100.0
SPRA	SPR	G0	1657	1162	70.15	0.10	100.0
GADU	MOR	TOT	3313	1820	54.92	0.20	51.1
GADU	MOR	COM	2761	1431	51.82	0.17	52.9
GADU	MOR	G0	552	552	100.00	0.03	100.0
GADU	MOR	G1	1657	808	48.79	0.10	45.3
GADU	MOR	G2PLUS	1104	723	65.47	0.07	48.6
MERN	MER	TOT	14910	3820	25.62	0.91	35.4
MERN	MER	COM	3866	2118	54.80	0.24	20.4
MERN	MER	G0	9388	2944	31.36	0.58	47.7
MERN	MER	G1PLUS	5522	2169	39.28	0.34	24.7
TRIS	LUS	TOT	141373	41410	29.29	8.67	43.6
TRIS	LUS	COM	1104	1104	100.00	0.07	100.0
TRIS	LUS	G0	140269	41442	29.54	8.60	43.4
TRIS	LUS	G1PLUS	1104	1104	100.00	0.07	100.0
TRIG	LUC	TOT	2761	1657	60.00	0.17	61.2
TRIG	LUC	G0	2761	1657	60.00	0.17	61.2
DICE	LAB	TOT	552	552	100.00	0.03	100.0
DICE	LAB	G1PLUS	552	552	100.00	0.03	100.0
PSET	MAX	TOT	552	552	100.00	0.03	100.0
PSET	MAX	G0	552	552	100.00	0.03	100.0
SCOH	RHO	TOT	1104	1104	100.00	0.07	100.0
SCOH	RHO	G0	1104	1104	100.00	0.07	100.0
PLAT	FLE	TOT	2761	1431	51.82	0.17	44.1
PLAT	FLE	COM	1104	723	65.47	0.07	100.0
PLAT	FLE	G0	552	552	100.00	0.03	100.0
PLAT	FLE	G1PLUS	2209	1181	53.45	0.14	38.7
PLEC	PLA	TOT	53015	20856	39.34	3.25	27.8
PLEC	PLA	COM	6075	4333	71.33	0.37	9.9
PLEC	PLA	G0	40866	20734	50.74	2.51	43.4
PLEC	PLA	G1	11597	4935	42.55	0.71	14.4
PLEC	PLA	G2	552	552	100.00	0.03	4.8
LIMD	LIM	TOT	117075	32163	27.47	7.18	37.7
LIMD	LIM	COM	24299	6731	27.70	1.49	45.4
LIMD	LIM	G0	101612	31373	30.88	6.23	38.2
LIMD	LIM	G1	21537	4970	23.08	1.32	48.4
LIMD	LIM	G2	3866	1759	45.50	0.24	40.2
LIMD	LIM	G3PLUS	552	552	100.00	0.03	48.6
SOLE	VUL	TOT	17672	3010	17.03	1.08	18.4
SOLE	VUL	G0	14910	3910	26.23	0.91	19.0
SOLE	VUL	G1	2761	1657	60.00	0.17	17.8
CRAG	CRA	TOT	3682332	1322453	35.91	225.74	32.8
CRAG	CRA	COM	3593974	1293173	35.98	220.32	33.3
CRAG	CRA	G0	88358	29601	33.50	5.42	20.3
CRAG	CRA	G1	2155390	733592	34.04	132.13	33.7
CRAG	CRA	G2	1393300	539669	38.73	85.41	33.0
CRAG	CRA	G3PLUS	46940	28015	59.68	2.88	25.4

AN	MOIS	JOUR	STRATE	LIEU	LAT	LG	SSTRATE
84	9	29	C	GRAV	5100.50	158.25	14508800

SPECIF1	STRAITS	NTRAITS	COEFECH
11	24869	7	99.83

GENRE	ESP	CAT	NB	ECTYPE	IPREC	DENSITE	PCENT
CLUP	HAR	TOT	5251	4606	87.72	0.36	57.6
CLUP	HAR	G1	5251	4606	87.72	0.36	57.6
GADU	MOR	TOT	1750	1214	69.39	0.12	27.0
GADU	MOR	COM	1750	1214	69.39	0.12	33.5
GADU	MOR	G1	583	583	100.00	0.04	15.9
GADU	MOR	G2PLUS	1167	1167	100.00	0.08	51.4
MERN	MER	TOT	12252	2818	23.00	0.84	29.1
MERN	MER	COM	2334	1750	75.00	0.16	12.3
MERN	MER	G0	8168	2358	28.87	0.56	41.5
MERN	MER	G1PLUS	4084	1993	48.79	0.28	18.2
TRIS	LUS	TOT	115515	53237	46.09	7.96	35.6
TRIS	LUS	G0	115515	53237	46.09	7.96	35.7
TRIG	LUC	TOT	1750	1214	69.39	0.12	38.8
TRIG	LUC	G0	1750	1214	69.39	0.12	38.8
PLAT	FLE	TOT	3500	1065	30.43	0.24	55.9
PLAT	FLE	G1PLUS	3500	1065	30.43	0.24	61.3
PLEC	PLA	TOT	44339	15827	35.70	3.06	23.3
PLEC	PLA	COM	4084	1782	43.64	0.28	6.7
PLEC	PLA	G0	36171	17059	47.16	2.49	38.4
PLEC	PLA	G1	5834	2798	47.96	0.40	7.2
PLEC	PLA	G2	1750	825	47.14	0.12	15.2
PLEC	PLA	G3PLUS	583	583	100.00	0.04	14.1
LIMD	LIM	TOT	126600	49882	39.40	8.73	40.8
LIMD	LIM	COM	22170	6837	30.84	1.53	41.4
LIMD	LIM	G0	104430	44253	42.38	7.20	39.3
LIMD	LIM	G1	18669	5834	31.25	1.29	42.0
LIMD	LIM	G2	2917	1468	50.33	0.20	30.3
LIMD	LIM	G3PLUS	583	583	100.00	0.04	51.4
SOLE	VUL	TOT	68259	13653	20.00	4.70	71.2
SOLE	VUL	G0	57757	16002	27.71	3.98	73.7
SOLE	VUL	G1	9918	5030	50.72	0.68	63.9
SOLE	VUL	G2	583	583	100.00	0.04	29.1
CRAG	CRA	TOT	6841052	1903638	27.83	471.51	60.9
CRAG	CRA	COM	6499760	1772469	27.27	447.99	60.2
CRAG	CRA	G0	341294	175282	51.36	23.52	78.3
CRAG	CRA	G1	3831246	1101117	28.74	264.06	59.9
CRAG	CRA	G2	2537246	677749	26.71	174.88	60.1
CRAG	CRA	G3PLUS	130684	49209	37.65	9.01	70.7

AN	MOIS	JOUR	STRATE	LIEU	LAT	LG	SSTRATE
84	9	29	TOT	GRAV	0.00	0.00	48411072

SPECIF1	STRAITS	NTRAITS	COEFECH
11	79212	20	99.84

GENRE	ESP	CAT	NB	ECTYPE	IPREC	DENSITE	PCENT
CLUP	HAR	TOT	9116	5338	58.55	0.19	0.1
CLUP	HAR	G1	9116	5338	58.55	0.19	100.0
SPRA	SPR	TOT	1657	1162	70.15	0.03	0.0
SPRA	SPR	G0	1657	1162	70.15	0.03	100.0
GADU	MOR	TOT	6484	2354	36.31	0.13	0.1
GADU	MOR	COM	5222	2007	38.43	0.11	80.5
GADU	MOR	G0	552	552	100.00	0.01	8.5
GADU	MOR	G1	3661	1323	36.14	0.08	56.5
GADU	MOR	G2PLUS	2271	1373	60.44	0.05	35.0
MERN	MER	TOT	42080	7038	16.73	0.87	0.3
MERN	MER	COM	18986	5681	29.92	0.39	45.1
MERN	MER	G0	19687	4333	22.01	0.41	46.8
MERN	MER	G1PLUS	22393	5779	25.81	0.46	53.2
TRIS	LUS	TOT	324372	69264	21.35	6.70	2.7
TRIS	LUS	COM	1104	1104	100.00	0.02	0.3
TRIS	LUS	G0	323268	69283	21.43	6.68	99.7
TRIS	LUS	G1PLUS	1104	1104	100.00	0.02	0.3
TRIG	LUC	TOT	4511	2054	45.53	0.09	0.0
TRIG	LUC	G0	4511	2054	45.53	0.09	100.0
DICE	LAB	TOT	552	552	100.00	0.01	0.0
DICE	LAB	G1PLUS	552	552	100.00	0.01	100.0
AMMO	TOB	TOT	1421	870	61.24	0.03	0.0
AMMO	TOB	COM	1421	870	61.24	0.03	100.0
AMMO	TOB	G1PLUS	1421	870	61.24	0.03	100.0
PSET	MAX	TOT	552	552	100.00	0.01	0.0
PSET	MAX	G0	552	552	100.00	0.01	100.0
SCOH	RHO	TOT	1104	1104	100.00	0.02	0.0
SCOH	RHO	G0	1104	1104	100.00	0.02	100.0
PLAT	FLE	TOT	6262	1784	28.49	0.13	0.1
PLAT	FLE	COM	1104	723	65.47	0.02	17.6
PLAT	FLE	G0	552	552	100.00	0.01	8.8
PLAT	FLE	G1PLUS	5709	1590	27.85	0.12	91.2
PLEC	PLA	TOT	190411	81217	42.65	3.93	1.6
PLEC	PLA	COM	61304	43078	70.27	1.27	32.2
PLEC	PLA	G0	94086	29777	31.65	1.94	49.4
PLEC	PLA	G1	80653	52476	65.06	1.67	42.4
PLEC	PLA	G2	11537	8434	73.10	0.24	6.1
PLEC	PLA	G3PLUS	4135	3599	87.04	0.09	2.2
LIMD	LIM	TOT	310448	67201	21.65	6.41	2.5
LIMD	LIM	COM	53572	10771	20.11	1.11	17.3
LIMD	LIM	G0	265712	60516	22.78	5.49	85.6
LIMD	LIM	G1	44469	8096	18.21	0.92	14.3
LIMD	LIM	G2	9624	3650	37.93	0.20	3.1
LIMD	LIM	G3PLUS	1136	803	70.74	0.02	0.4
SOLE	VUL	TOT	95875	15414	16.08	1.98	0.8
SOLE	VUL	COM	710	710	100.00	0.01	0.7
SOLE	VUL	G0	78351	17170	21.91	1.62	81.7
SOLE	VUL	G1	15521	5460	35.18	0.32	16.2
SOLE	VUL	G2	2004	1536	76.63	0.04	2.1
SOLE	VUL	G3PLUS	710	710	100.00	0.01	0.7
CRAG	CRA	TOT	11239416	2332118	20.75	232.17	91.9
CRAG	CRA	COM	10803376	2208624	20.44	223.16	96.1
CRAG	CRA	G0	436046	177808	40.78	9.01	3.9
CRAG	CRA	G1	6395800	1331478	20.82	132.11	56.9
CRAG	CRA	G2	4223920	872717	20.66	87.25	37.6
CRAG	CRA	G3PLUS	184728	56658	30.67	3.82	1.6