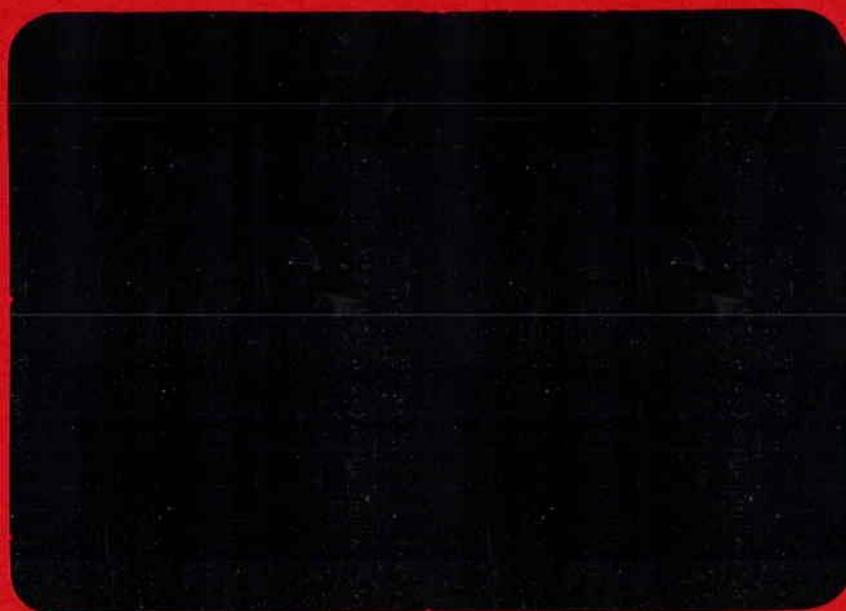


**INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
DES PÊCHES MARITIMES**



ETUDE DE SURVEILLANCE ECOLOGIQUE
DES RESSOURCES HALIEUTIQUES

P A L U E L
(Seine-Maritime)

Ière PARTIE

ZOOPLANCTONOLOGIE

23 janvier - 5 décembre 1979

ETUDE DE SURVEILLANCE ECOLOGIQUE
DES RESSOURCES HALIEUTIQUES

PALUEL
(Seine-Maritime)

Ière PARTIE

ZOOPLANCTONOLOGIE

Etudes et rapports réalisés au laboratoire Planctonologie (Nantes) par

Daniel HALGAND

Daniel WOEHLING

Jocelyne MARTIN

avec la collaboration :

. des autres membres du laboratoire

Jean-Louis BIGOT

Jean-Jacques JOFFRAUD

Raymond KAAS

Catherine ROUXEL

. du centre de calcul de l'ISTPM (Nantes) : André BATTAGLIA

Direction scientifique : André VINCENT

assisté de Nicole LACROIX

Dactylographie : Raimonde EMONNET

Octobre 1981

Contrat EDF RE Clamart/ISTPM n° PA 1645

AVANT-PROPOS

L'étude écologique des ressources halieutiques du site de Paluel entreprise par l'ISTPM en 1975 est entrée depuis janvier 1978 en phase de Surveillance. Cette étude doit permettre dans un premier temps d'apprécier les fluctuations naturelles des principaux paramètres hydrobiologiques 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.

Deux approches étroitement complémentaires ont été menées parallèlement :

1ère partie

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 ;

2ème partie

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

Un rapport concernant cette deuxième partie est déjà paru (juin 1981) ; il porte sur les années 1978, 1979 et 1980 et a été présenté sous le titre "IIème partie. Pêche et biologie des espèces, 1978-1980".

Le présent rapport, pour sa part, fait état des résultats complémentaires relatifs à l'hydrologie et au domaine zooplanctonique obtenus au cours de l'année 1979 (2ème année de Surveillance). Il fait suite au rapport portant sur la première année de Surveillance du site paru sous le même titre pour la période du 13 février 1978 au 23 janvier 1979.

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	5
I. - METHODOLOGIE	6
Nature et fréquence des observations	8
Localisation des points de mesures	9
Paramètres hydrologiques	9
Zooplancton	12
Saisie, stockage et traitement des données	13
II. - RESULTATS	14
PARAMETRES HYDROLOGIQUES	15
Température	15
Salinité	15
Densité relative	15
Oxygène dissous	15
Sels nutritifs	20
ZOOPLANCTON	20
Holoplancton	20
Cnidaires	20
Cténaires	20
Chaetognathes	22
Annélides	22
Arthropodes crustacés	22
Copépodes	22
Mysidacés	24
Cumacés	24
Amphipodes	24
Euphausiacés	24
Méroplancton	27
Cnidaires	27
Annélides	27
Arthropodes crustacés	30
Décapodes	30
Vertébrés	39
Poissons téléostéens	39
Poissons d'intérêt commercial à Paluel	39
Poissons d'intérêt commercial réduit ou nul à Paluel	41
CONCLUSION	51
BIBLIOGRAPHIE	53
ANNEXES : 14 tableaux	55
1 à 5 paramètres hydrologiques	56
6 liste codée des taxons	62
7 à 14 densité du zooplancton à Paluel en 1979	67

INTRODUCTION

Dans le cadre de l'étude écologique des ressources halieutiques des sites de centrales nucléaires aux différents stades des projets d'implantation, l'ISTPM réalise l'étude d'une fraction des peuplements zooplanctoniques constituée des espèces ou groupes d'espèces de taille relativement grande. Cette fraction comprend d'une part les oeufs et/ou larves d'espèces commerciales (essentiellement poissons et crustacés) pour lesquels l'identification est autant que possible menée jusqu'à l'espèce et d'autre part des groupes zooplanctoniques d'intérêt écologique pour lesquels l'identification en reste souvent au niveau du genre ou d'unités systématiques plus importantes.

Cette étude répond à un double objectif :

- 1/ contribuer à l'étude des ressources halieutiques du secteur par l'échantillonnage des oeufs et larves d'espèces présentant un intérêt économique, effectif ou potentiel ;
- 2/ contribuer à l'étude écologique plus générale du site en complétant l'examen du zooplancton dont les petites formes sont échantillonnées par d'autres organismes de recherche.

Ce rapport porte sur la période allant du 23 janvier au 5 décembre 1979. Ces observations font suite à celles réalisées au cours de la première année de Surveillance (1978).

I. - METHODOLOGIE

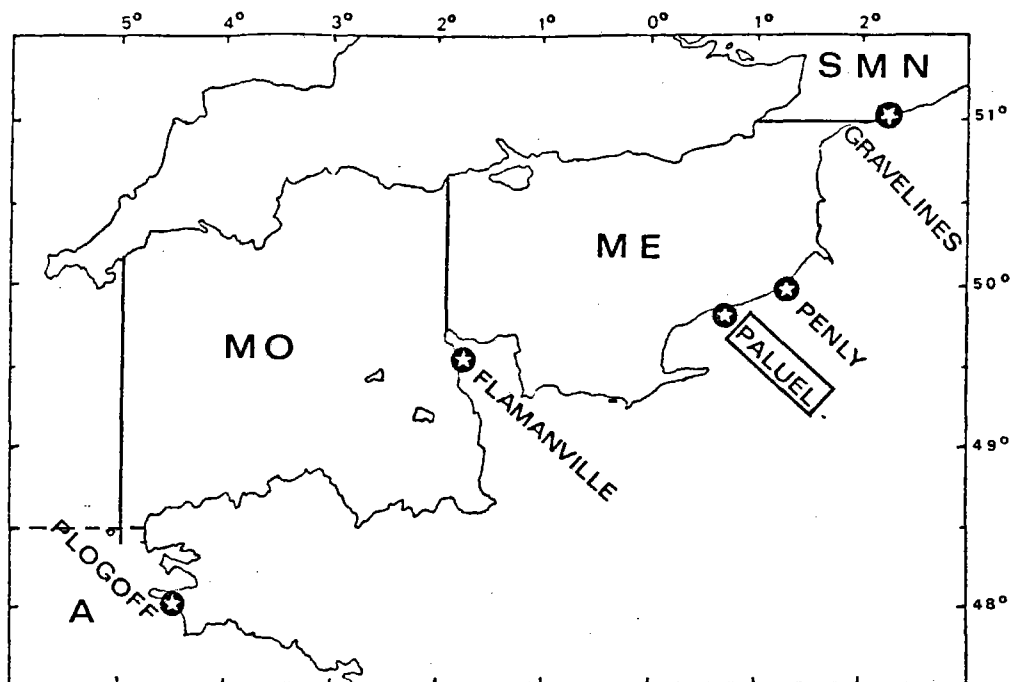


Fig. 1. - Emplacement du site de Paluel.

S-MN : sud de la Mer du Nord
ME : Manche-est

MO : Manche-ouest
A : Atlantique

Le matériel et les méthodes utilisés sur le terrain et au laboratoire sont en grande partie identiques à ceux employés au cours de l'étude de Projet du site de Paluel ainsi que sur d'autres sites d'implantation de centrales nucléaires (fig. 1). On en trouvera une description détaillée dans les rapports d'étude afférents (notamment ISTPM, 1981 a).

Cette méthodologie est résumée ci-après.

Nature et fréquence des observations

Les observations effectuées sur le site comprennent des pêches de zooplancton auxquelles sont associés des relevés hydrologiques. Ces opérations ont lieu à bord d'un chalutier artisanal, le "P'tit Jean" de Dieppe.

10 campagnes ont eu lieu entre le 23 janvier et le 5 décembre 1979. Le calendrier donné dans le tableau ci-après précise les dates de prélèvements.

Numéro des campagnes	Dates
39	23 janvier
40	27 février
42	11 avril
44	10 mai
45	1 juin
47	5 juillet
49	6 septembre
50	24 septembre
51	9 octobre
52	5 décembre

Localisation des points de mesure

L'échantillonnage du zooplancton et les relevés hydrologiques ont été réalisés en deux points choisis dès la première année de Surveillance. Ces points représentent l'emplacement théorique des relevés hydrologiques et le milieu des traicts de pêche de plancton dont la longueur totale est de quelques centaines de mètres selon une direction grossièrement parallèle à la côte. Leur emplacement réel (fig. 2) pouvant varier légèrement, la figure 3 indique l'enveloppe maximale des traicts.

Les mesures sont faites à l'étale de courant de marée, à pleine mer ou basse mer.

Paramètres hydrologiques

A chaque station (correspondant à un traict de zooplancton), cinq paramètres physico-chimiques sont mesurés : température de l'eau, salinité, taux d'oxygène dissous, concentration en sels nutritifs (nitrates + nitrites, phosphates). Les relevés ont été faits à deux niveaux : surface et voisinage du fond.

Les échantillons d'eau sont prélevés au moyen de deux bouteilles à renversement TSURUMI de type Nansen immergées simultanément, une pour chaque niveau.

Température

Le relevé est fait à l'aide de thermomètres à renversement protégés YOSHINO fixés sur les bouteilles. Celles-ci sont laissées cinq minutes dans l'eau pour la stabilisation des thermomètres ; la lecture est faite à la loupe RICHTER et WIESE.

Les valeurs lues sont corrigées au laboratoire en fonction de la température ambiante au moment de la lecture, d'après les certificats d'étalonnage fournis pour chaque thermomètre par le constructeur.

Salinité

Elle est mesurée par conductimétrie au salinomètre à thermostat AUTOSAL 8400 et exprimée en grammes par kilogramme d'eau de mer (10^{-3}).

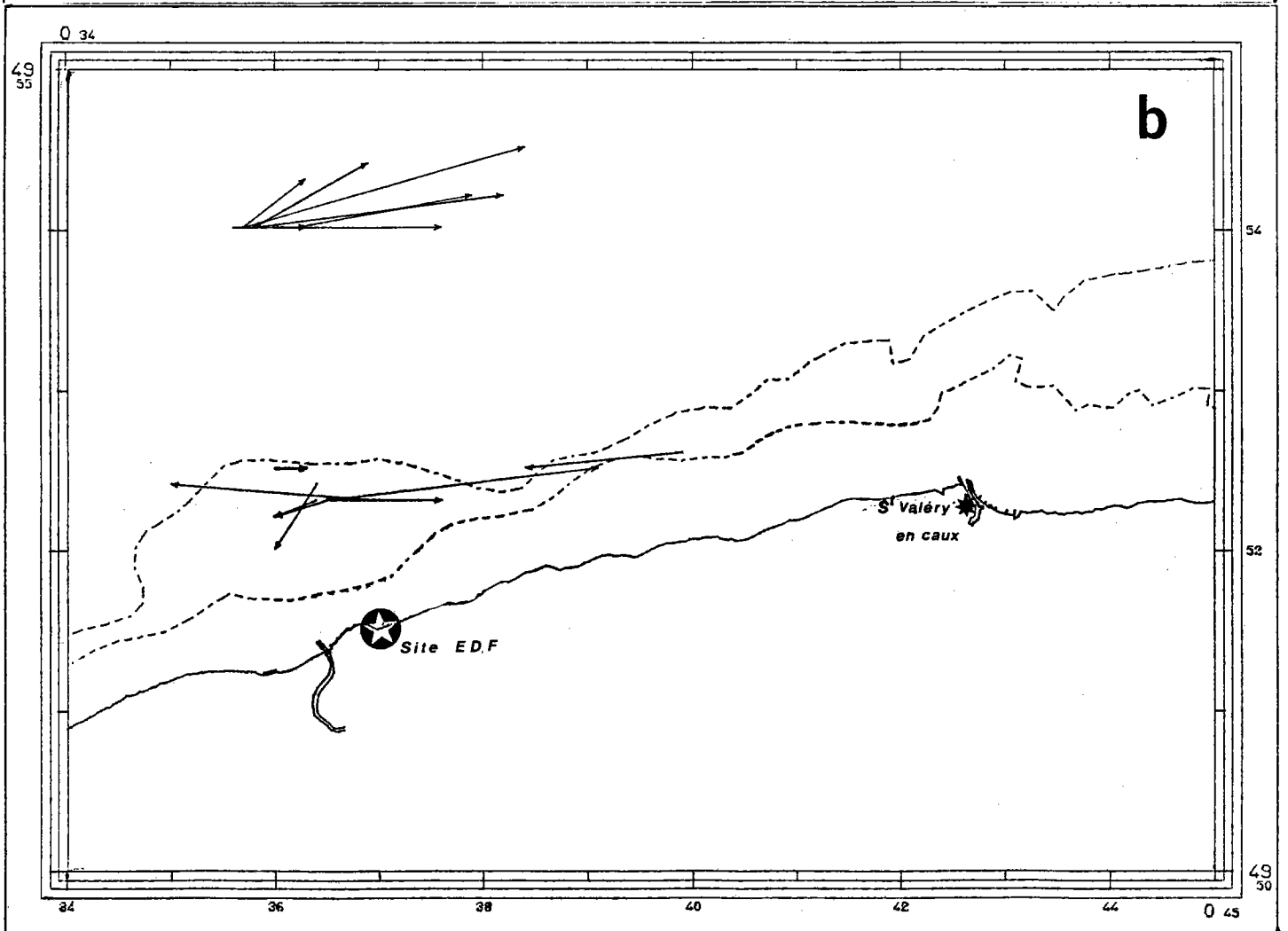
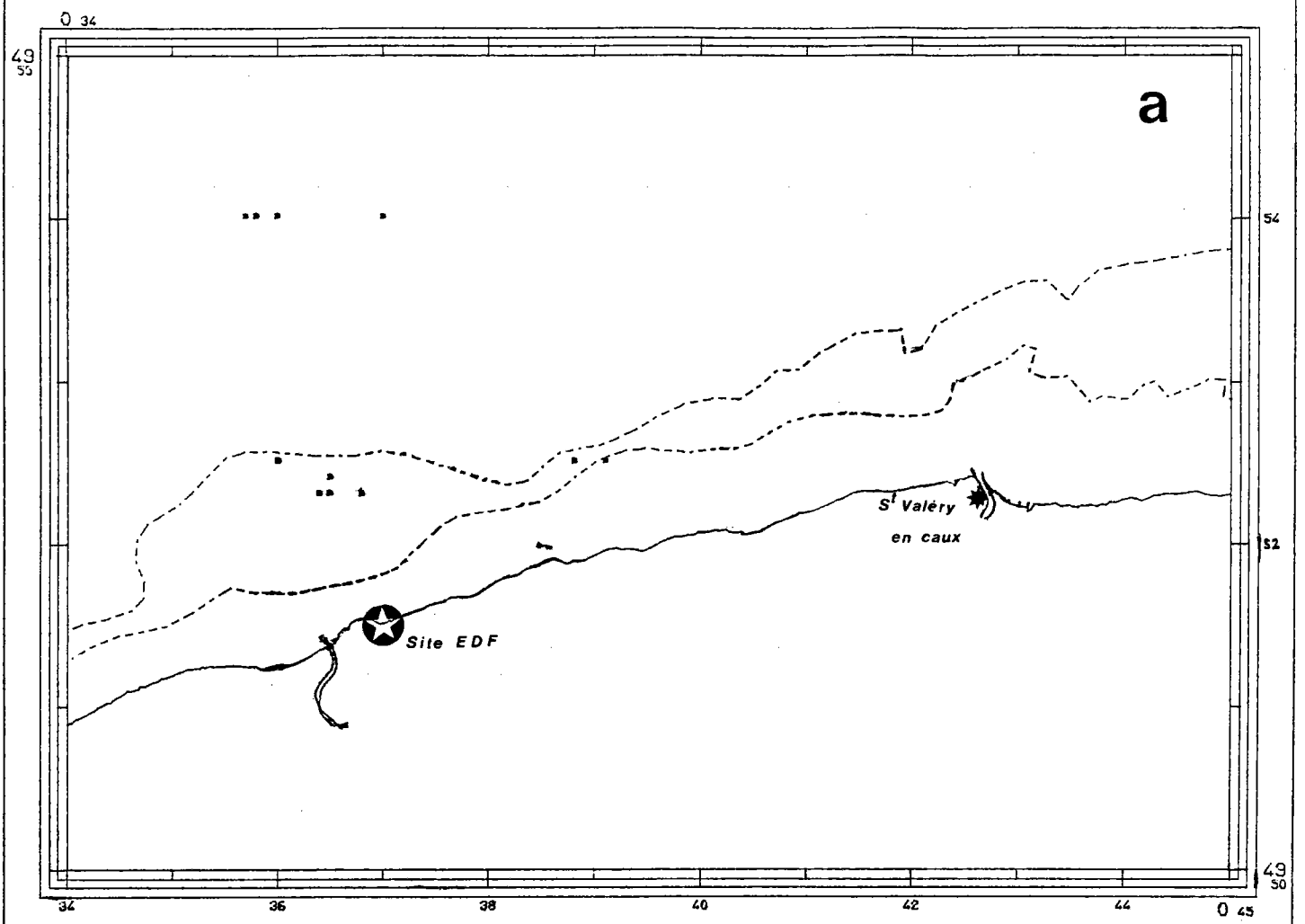


Fig. 2. - Emplacement des points hydrologiques (a) et des traicts de plancton (b).

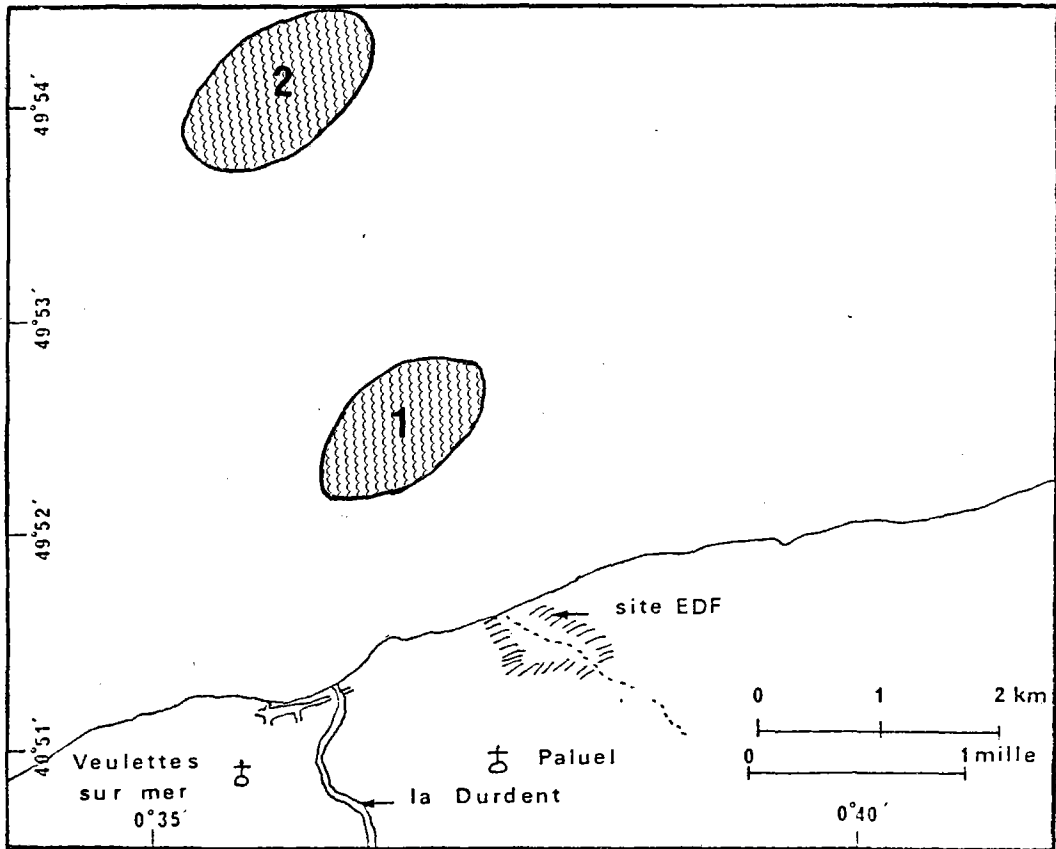


Fig. 3.- Enveloppe des relevés hydrologiques et des traicts de zooplancton en 1979.

Oxygène dissous

Son dosage est réalisé selon la méthode de WINKLER. Les résultats sont exprimés en cm^3 d'oxygène par dm^3 d'eau de mer et en pourcentage (10^{-2}) par rapport à la saturation, d'après les tables océanographiques internationales de l'UNESCO (1973).

Sels nutritifs

Les concentrations de deux sels minéraux sont mesurées : celles de la somme nitrates + nitrites et celles des phosphates. Les échantillons d'eau de mer sont dosés à l'Autoanalyser II Technicon. Les résultats sont exprimés en micromoles d'azote ou de phosphore par dm^3 d'eau de mer.

Zooplancton

Méthode d'échantillonnage

Les pêches de zooplancton sont effectuées à l'échantillonneur "Bongo" grand modèle muni de deux filets de maillage 315 et 500 μm pêchant simultanément.

L'échantillonnage se fait en traict oblique comportant généralement 3 paliers : fond, mi-profondeur, et sub-surface, à la vitesse de 2 noeuds environ (1 m.s^{-1}). Il dure de 5 à 20 minutes selon le risque de colmatage des filets. Le volume d'eau filtrée varie ainsi généralement entre 100 et 400 m^3 par filet. Un volucompteur placé à chaque embouchure permet le calcul a posteriori de ce volume.

Après chaque traict, les filets sont rincés afin de rassembler les planctontes dans les collecteurs ; le contenu de chaque collecteur est recueilli dans des bocaux de 2 litres.

Conservation des échantillons

Le plancton est fixé à l'aide de la solution décrite par MASTAIL et BATTAGLIA (1978) et stocké à l'abri de la lumière et au froid (4°C) jusqu'au moment de son examen. Cela entraîne une meilleure conservation des pigments permettant une identification plus sûre et plus rapide des larves de décapodes et de poissons (BIGOT, 1979).

Dépouillement des échantillons

Les différents groupes d'organismes (planctontes) sont comptés à partir de l'échantillon en provenance du filet 500 μm de maille. Les récoltes du filet de 315 μm ne sont examinées que pour la recherche des oeufs d'anchois pendant la période estivale.

Comptage des organismes

L'échantillon initial est fractionné par bipartitions successives à l'aide de la cuve de Motoda. Le comptage est jugé satisfaisant si la fraction examinée contient environ une centaine d'individus (FRONTIER, 1972) ; excepté pour des organismes très abondants, la fraction choisie est souvent le 1/8, le 1/4, le 1/2, voire la totalité de l'échantillon (surtout pour l'ichthyoplancton). Les effectifs comptés sont ramenés à l'échantillon initial, puis à l'unité de volume filtré (10 m^3).

Identification des organismes

Nous essayons autant que possible de pousser les identifications jusqu'au niveau de l'espèce ; c'est particulièrement le cas pour les groupes où l'on rencontre des oeufs et larves d'espèces exploitables (ichthyoplancton et larves de crustacés décapodes).

Pour les oeufs de poissons, nous avons distingué deux stades dans l'embryogénèse, le premier allant de la fécondation à l'apparition de l'axe embryonnaire (stade 1) et le second allant de ce stade à l'éclosion (stade 2). Les larves de poissons d'intérêt économique sont mesurées.

Saisie, stockage et traitement des données

Les données brutes issues des comptages sont saisies sur micro-ordinateur SORD 203 puis transférées sur disques durs du système 98.30 HP du centre de calcul de l'ISTPM où les effectifs par groupe d'espèces, espèce ou stade de développement sont ramenés à l'unité de volume filtré (10 m^3). Les figures sont tracées sur table à dessiner BENSON. Après transfert et codage automatiques sur support compatible, les données sont archivées au Bureau national des Données océanologiques au Centre océanologique de Bretagne à Brest.

II. - RESULTATS

PARAMETRES HYDROLOGIQUES

Les résultats sont consignés dans les tableaux 1 à 5 (en annexe) ainsi que dans les figures 4 à 7.

TEMPERATURE

La courbe des températures de l'eau (fig. 4 a) établie à l'aide des mesures effectuées de janvier à décembre 1979 présente l'allure générale classique : valeurs minimales à la fin de l'hiver et valeurs maximales à la fin de l'été. Si on compare ce cycle aux précédents, il se caractérise par des températures relativement basses en début d'année (3,5°C le 23 janvier, 4,5°C le 27 février). Ensuite la température croît régulièrement jusqu'en septembre, mois à partir duquel s'amorce la chute thermique. L'amplitude thermique est de l'ordre de 14°C.

SALINITE

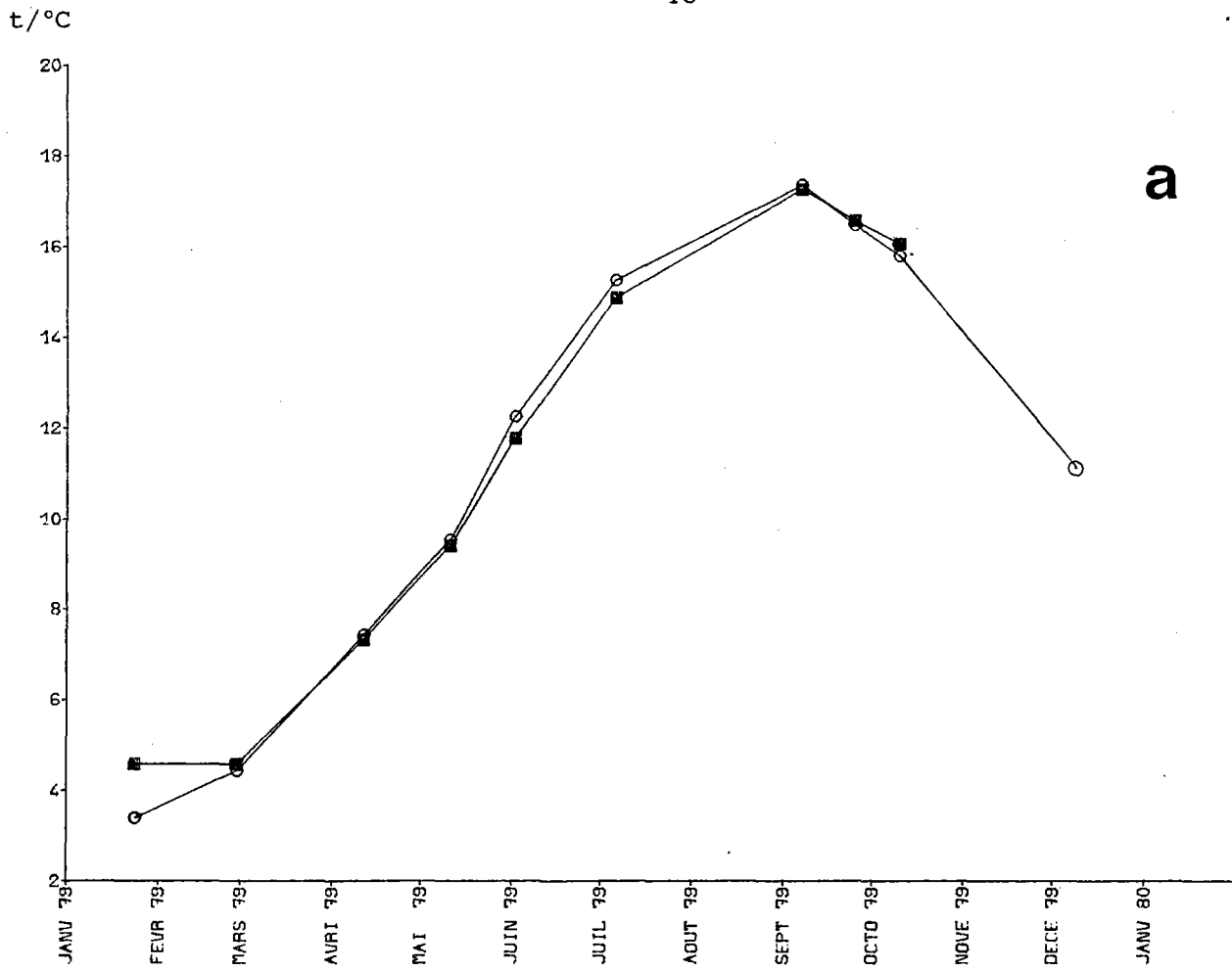
Au cours de l'année 1979, on enregistre des salinités moyennes qui varient entre $31,3 \cdot 10^{-3}$ en avril et $33,4 \cdot 10^{-3}$ en septembre (fig. 4 b). Les fortes précipitations de fin février et mars ont fait chuter la salinité en avril. Les maximums observés en été sont presque identiques à ceux de 1978 et inférieurs à ceux rencontrés les années précédentes. Comme en 1978, les salinités du large sont supérieures à celles de la côte.

DENSITE RELATIVE

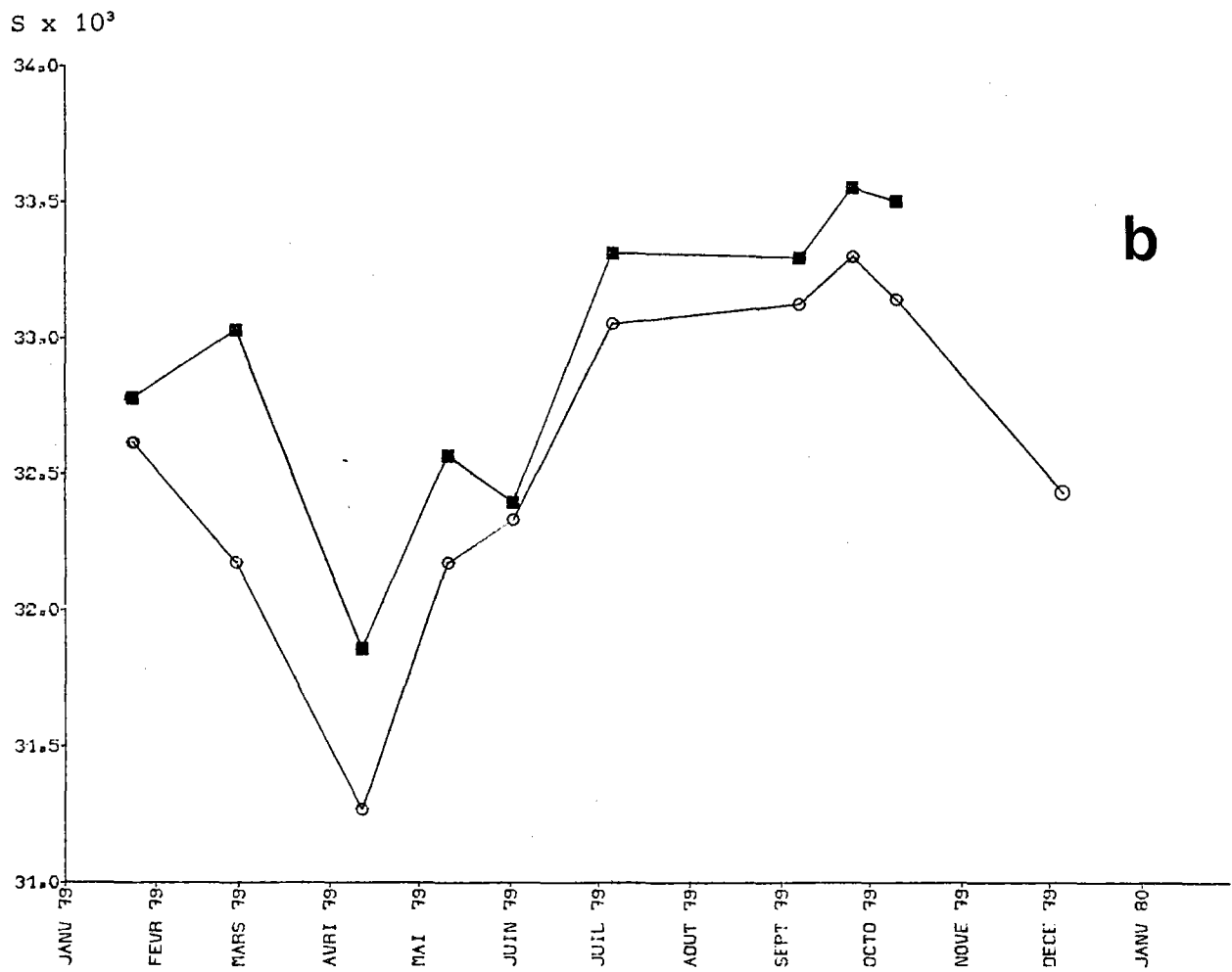
La température et la salinité sont les deux facteurs qui interviennent dans la détermination de la densité de l'eau. La densité passe par des valeurs maximales en hiver et minimales en été (fig. 5).

OXYGÈNE DISSOUS

L'oxygène dissous présente en 1979 des valeurs comparables à celles de 1978 ; la concentration reste comprise entre 5,5 et 8 cm³/dm³ (fig. 6 a), les plus fortes valeurs étant relevées au cours du premier semestre et les plus faibles à la fin de l'été. Le taux de saturation est très souvent supérieur à 100 (fig. 6 b). Le pic printanier est lié à la photosynthèse plus intense en cette saison.



a



b

Fig. 4.- Température (a), salinité (b) ; moyenne surface-fond.

○ POINT 1
■ POINT 2

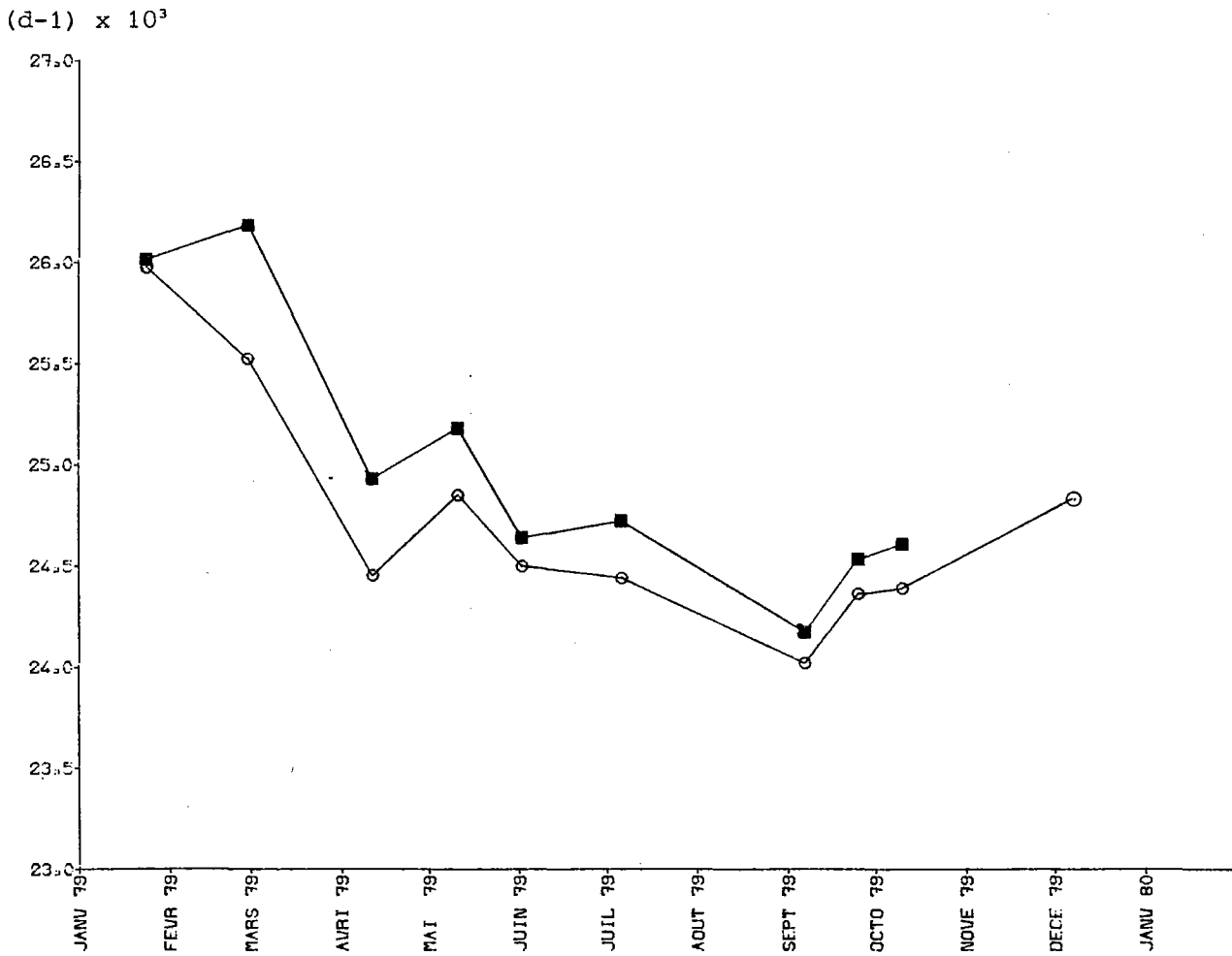


Fig. 5.- Densité relative ; moyenne surface-fond.

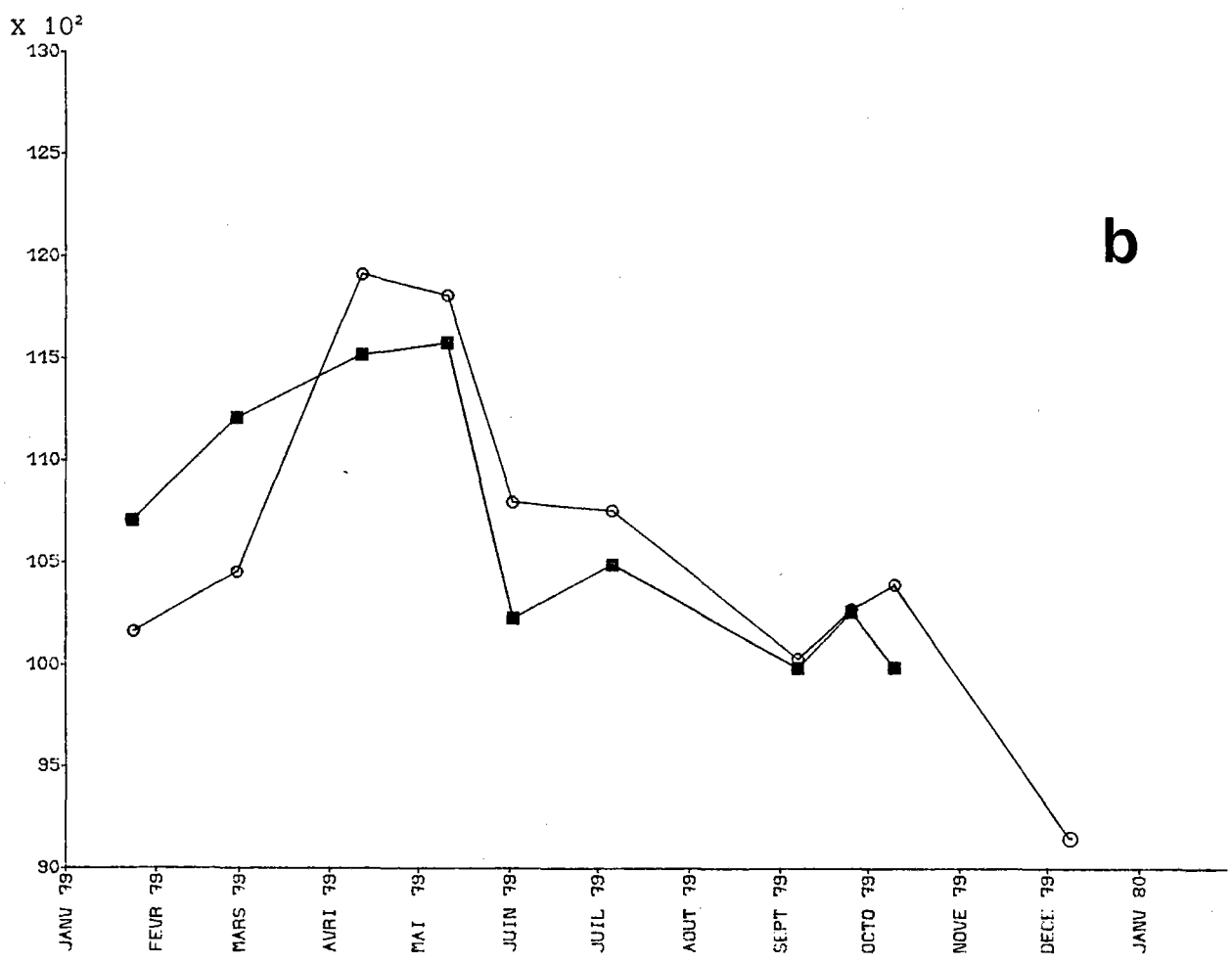
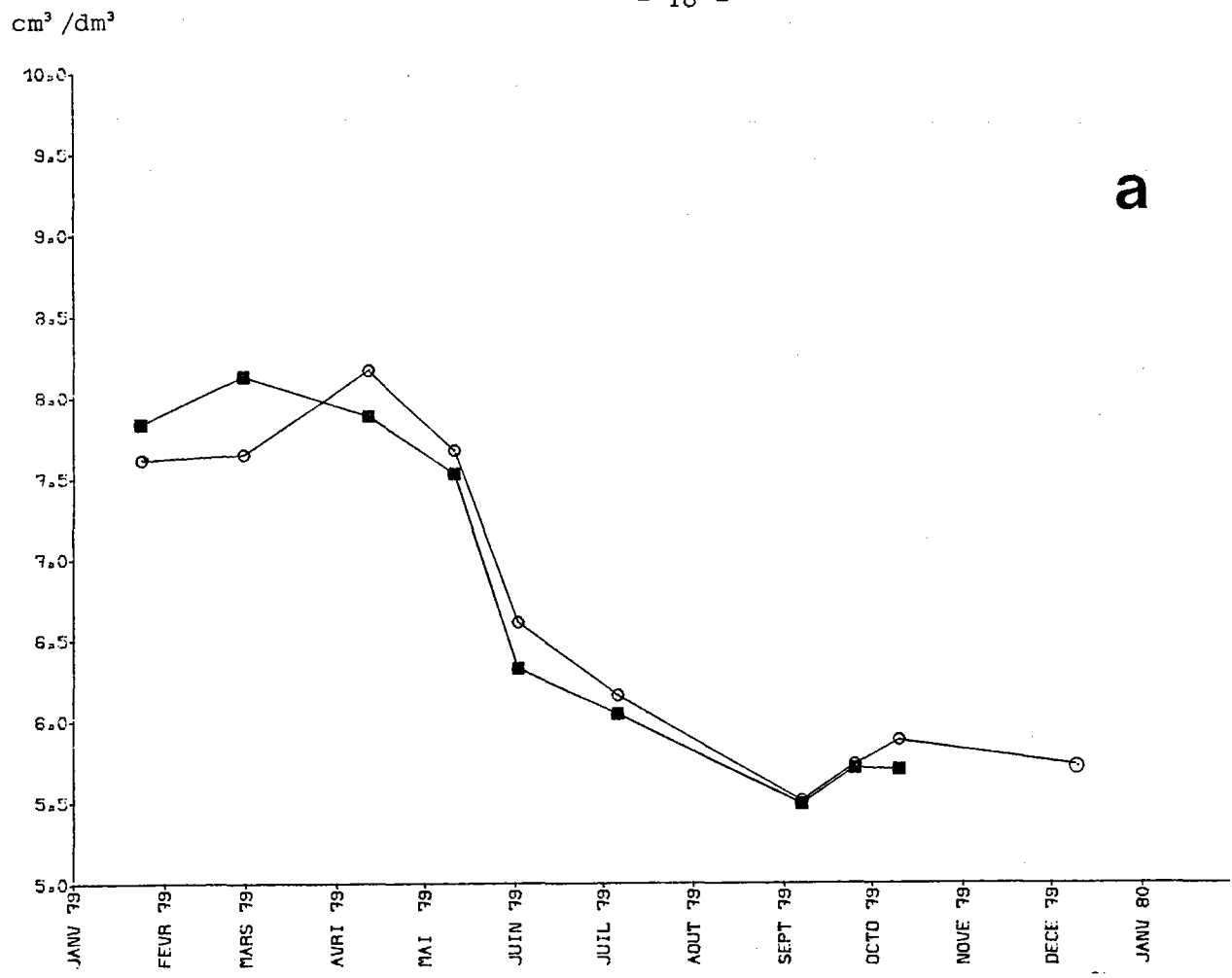
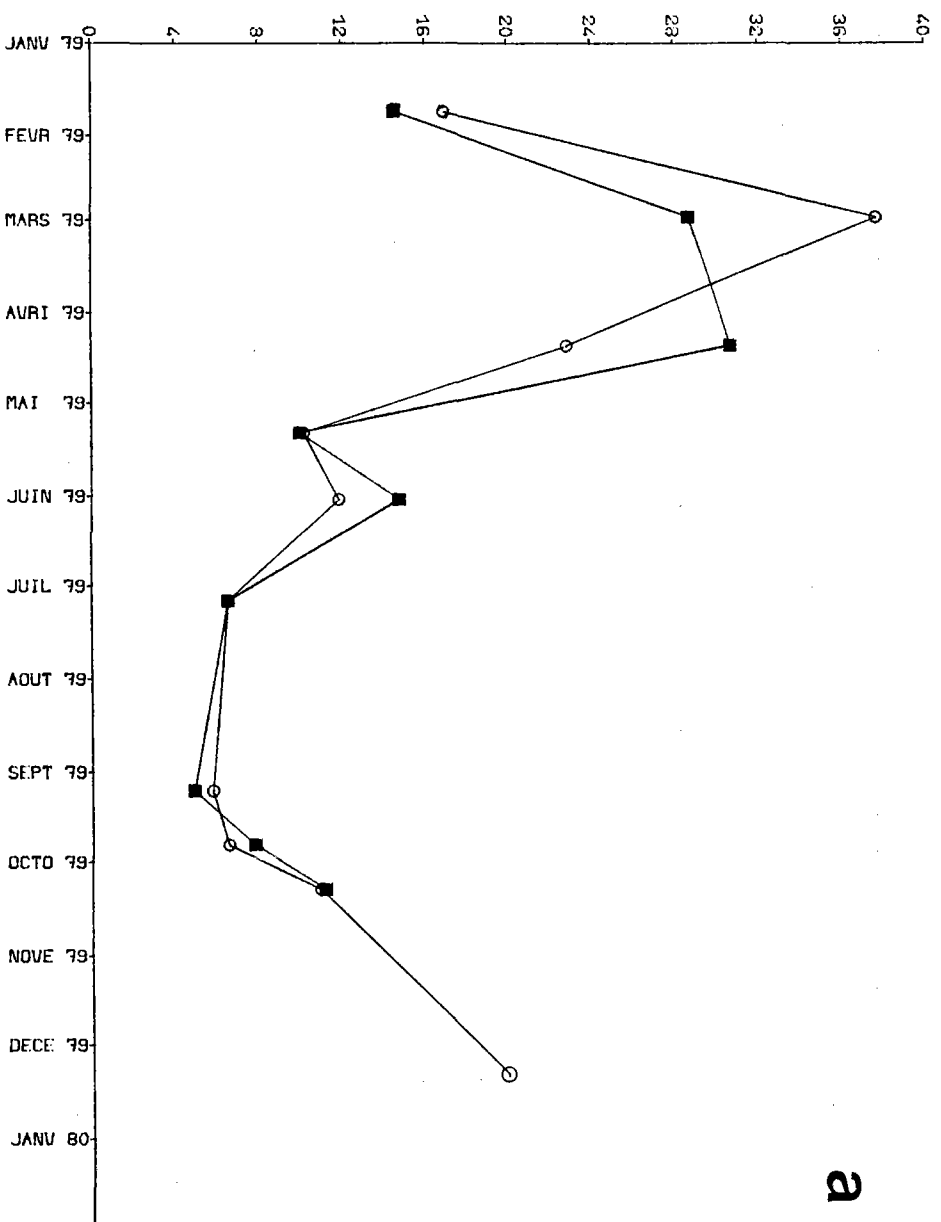


Fig. 6.- Oxygène dissous : concentration (a), taux de saturation (b) ; moyenne surface-fond.

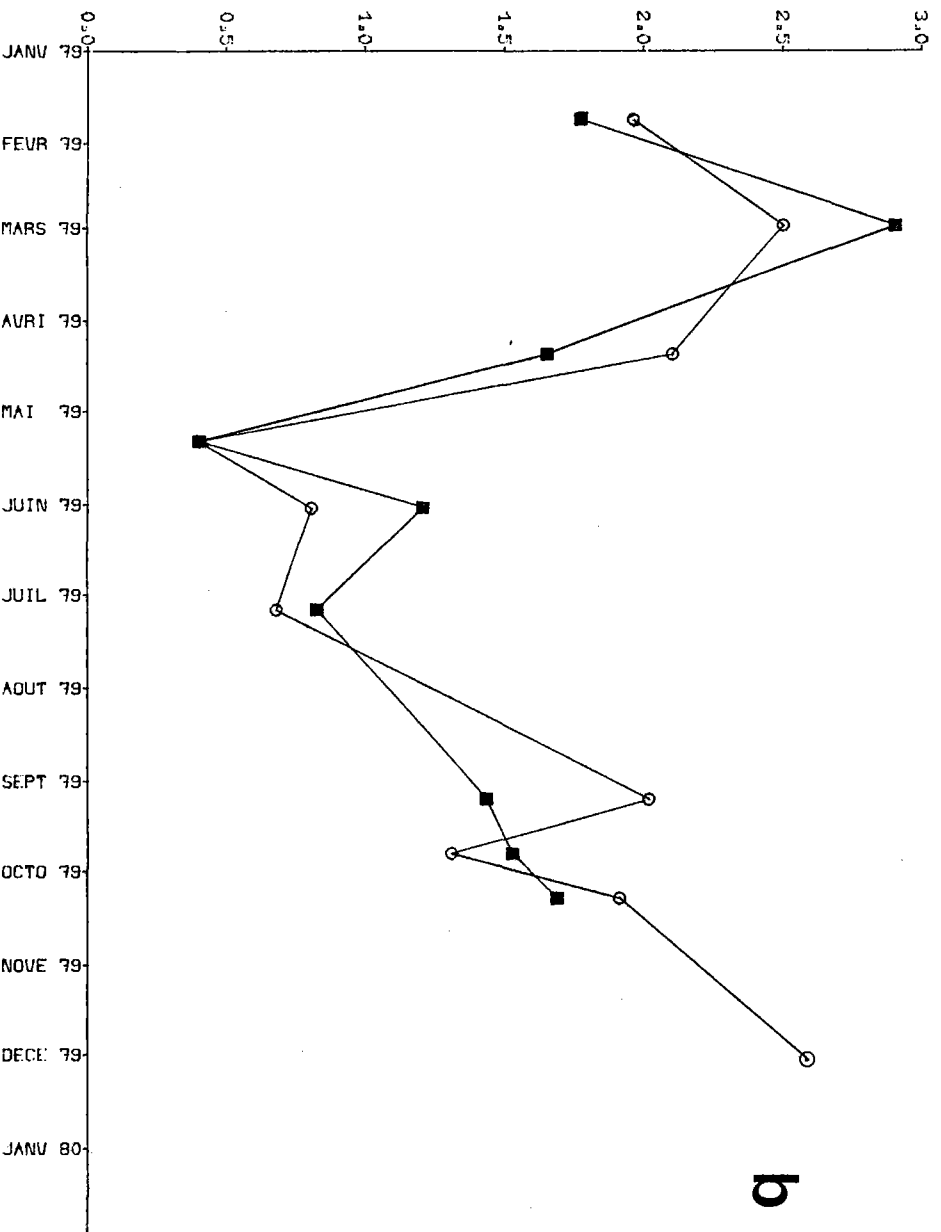
○ POINT 1
 ■ POINT 2

$\mu\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$



a

$\mu\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$



b

Fig. 7.- Sels nutritifs : nitrates (a) et phosphates (b) ; moyenne surface-fond.

SELS NUTRITIFS

L'évolution des nitrates + nitrites et des phosphates s'accorde avec ce que nous avons observé lors des cycles précédents. Les maximums observés sont de l'ordre de $33 \mu\text{mol}.\text{dm}^{-3}$ pour les nitrates fin février et de $2,5 \mu\text{mol}.\text{dm}^{-3}$ pour les phosphates au même mois (fig. 7).

ZOOPLANCTON

Les résultats sont consignés dans les tableaux 7 à 14 ainsi que dans les figures 8 à 27.

HOLOPLANCTON (OU PLANCTON PERMANENT)

CNIDAIRES

Scyphozoaires

Les résultats concernant ce groupe sont uniquement d'ordre qualitatif. La principale méduse observée sur le site, essentiellement en été, est l'espèce *Cyanea lamarkii* trouvée également à Penly (ISTPM, 1981 b). Beaucoup de juvéniles de poissons vivent en commensaux avec cette méduse notamment le chinchard, le merlan, le tacaud, le capelan. En été également, on observe de façon sporadique l'espèce nordique *C. capillata*.

CTENAIRES

Les deux espèces présentes à Paluel, *Pleurobrachia pileus* et *Beroe cucumis*, qui étaient regroupées dans les études précédentes ont été distinguées dans les échantillons de 1979. Il s'avère que *P. pileus* représente l'essentiel des effectifs ainsi que cela était supposé ; cette espèce est observée pendant une grande partie de l'année, le maximum ayant lieu début juin (fig. 8 a). Ses effectifs en 1979 sont environ 10 fois plus élevés que le nombre total des cténaires des années précédentes. Malgré cela, ils restent inférieurs à ceux habituellement observés à Gravelines (autour de 100 par 10 m^3 contre 30 à Paluel). Lors du maximum de 1979, on observe un net gradient vers la côte, 50 individus par 10 m^3 contre 3,5 au large ; cette répartition est également notée à Gravelines en période d'abondance.

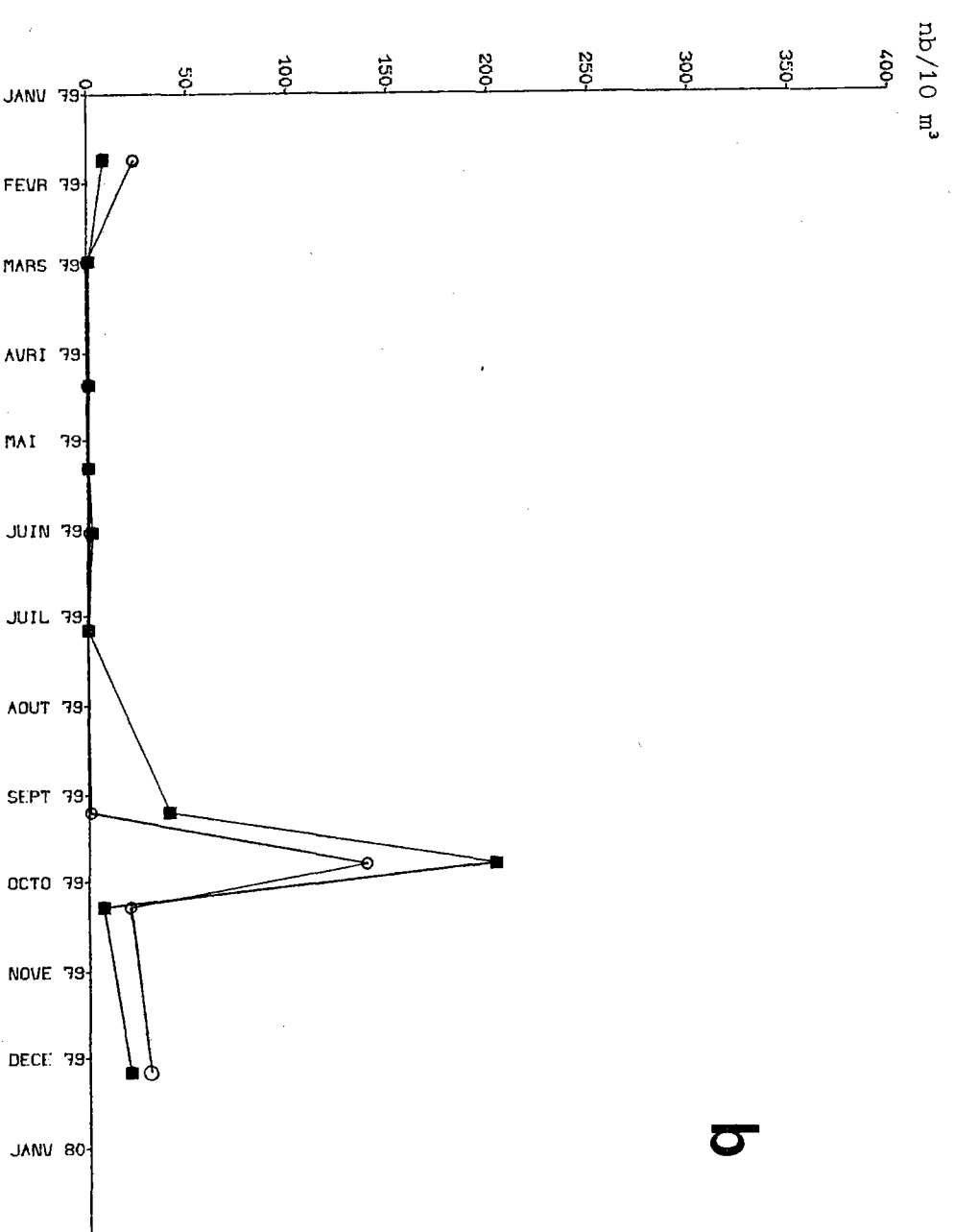
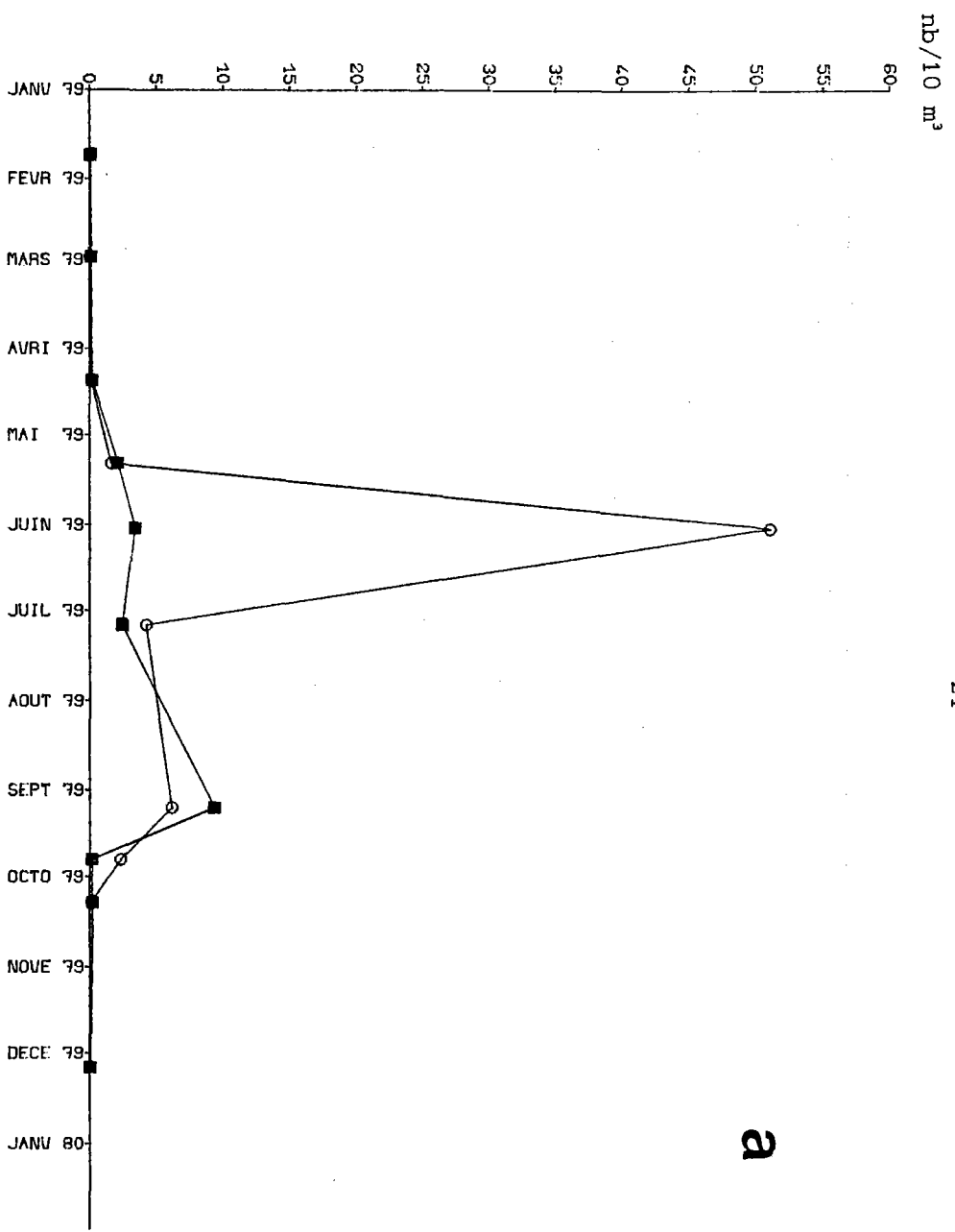


Fig. 8.- *Pleurobrachia pileus* (a) et Chaetognathes (b).

Quant à l'espèce *B. cucumis*, ses densités maximales en 1979 sont de l'ordre de 0,13 par 10 m³ (tabl. 7), elles sont loin de celles observées à Gravelines (par exemple 130 par 10 m³ en 1980). Ce résultat pourrait être dû à la brièveté du pic d'abondance de *Beroe*, difficile par conséquent à cerner. Il est cependant probable que cette espèce soit effectivement moins abondante à Paluel.

CHAETOGNATHES

Ces prédateurs surtout abondants en automne et en hiver (fig. 8 b) présentent des densités maximales comparables à celles rencontrées de 1975 à 1977, et inférieures à celles observées en 1978.

ANNELIDES

. Tomoptéridés

Les tomoptéridés qui sont des annélides polychètes holoplanctoniques présentent des effectifs supérieurs (fig. 13 c) à ceux observés les années précédentes.

ARTHROPODES - CRUSTACES

Copépodes

Parmi ces crustacés, seules les grandes espèces sont l'objet d'un suivi. Le taxon dominant, *Calanus* (vraisemblablement *C. helgolandicus* reconnu comme abondant en Manche-est) présente un cycle annuel classique (fig. 9 a) avec un premier pic au printemps et un second en automne, période au cours de laquelle les effectifs sont généralement plus importants.

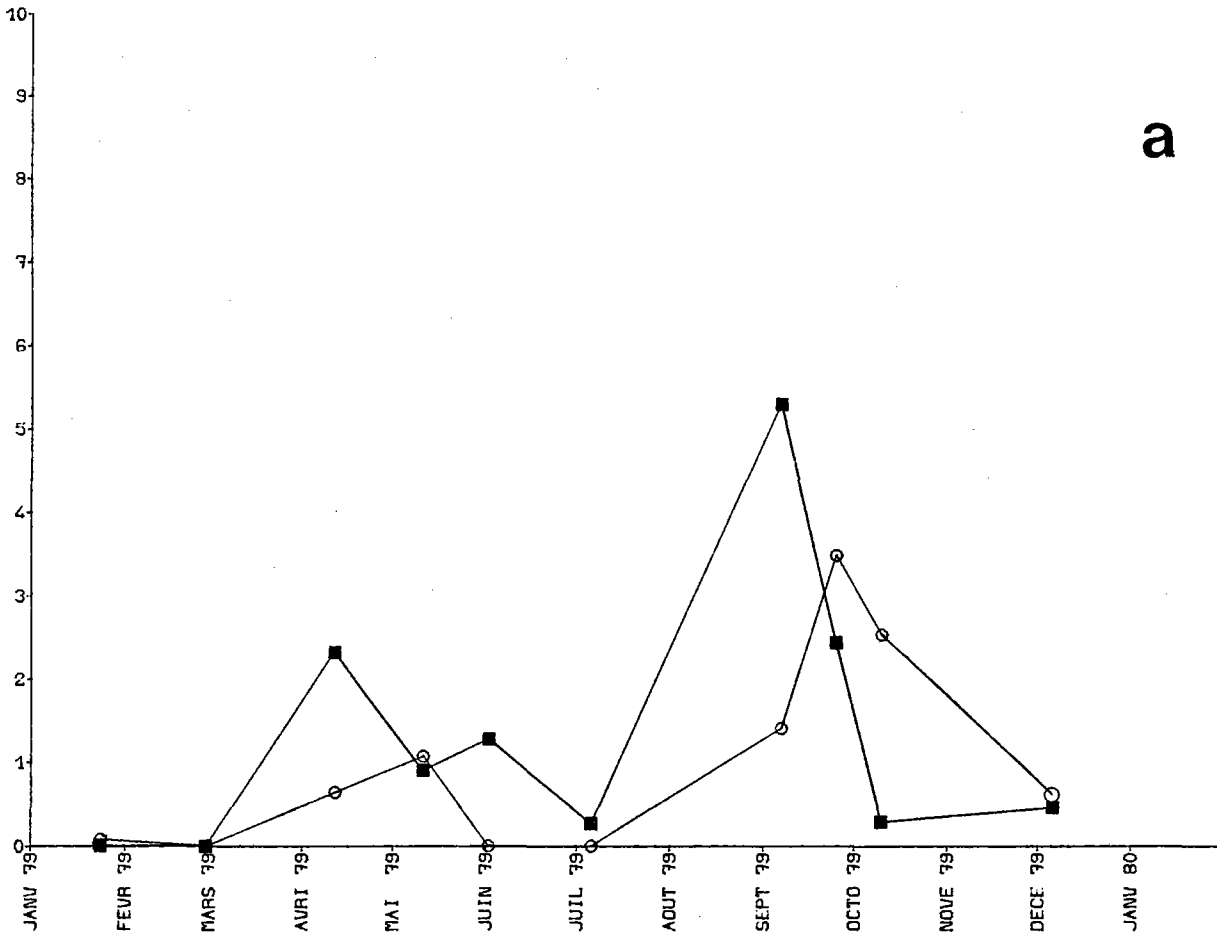
Les densités sont plus élevées en 1979 qu'au cours des années précédentes.

D'autre part, on retrouve en septembre et octobre, l'espèce *Labidocera wollastoni* (tabl. 7) rencontrée au cours de l'étude de Projet et qui était absente en 1978.

L'espèce *Euchaeta hebes*, copépode d'affinité océanique et recensé à Flamanville est observée pour la première fois à Paluel en octobre 1979.

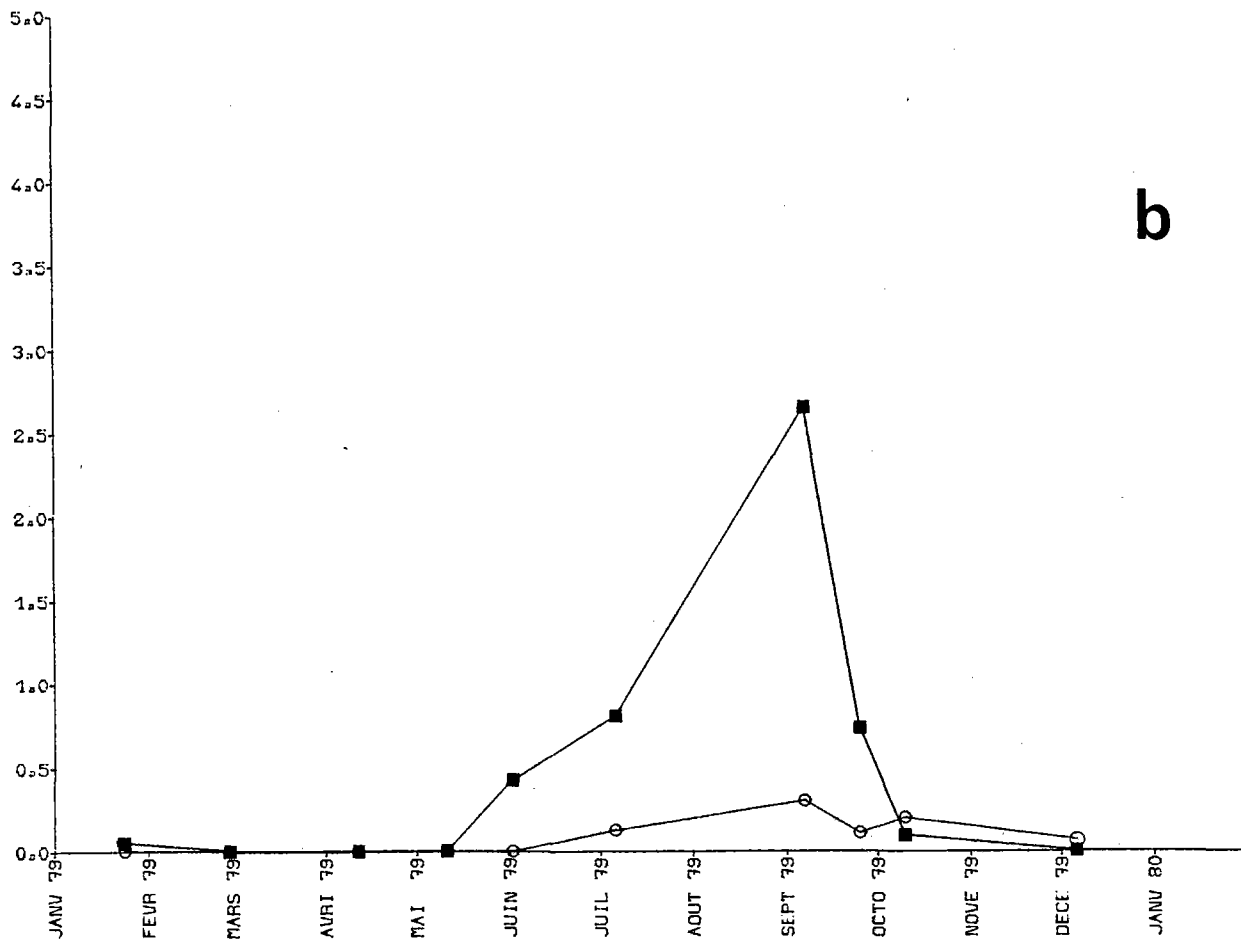
On note également la présence à peu près constante à partir de juin de copépodes de la famille des monstrillidés (fig. 9 b). Enfin, comme chaque année en automne, on observe quelques caligidés, copépodes ectoparasites des poissons.

nb/10 m³



a

nb/10 m³



b

Fig. 9.- Copépode : *Calanus* sp (a) et Monstrillidés (b).

Mysidacés

A Paluel, ces crustacés benthopélagiques sont représentés principalement par les genres *Schistomysis* et *Gastrosaccus* et par l'espèce *Mesopodopsis slabberi*.

. *Gastrosaccus* sp.

Les espèces appartenant au genre *Gastrosaccus* (*G. spinifer*, *G. sanctus* et *G. normani*) sont rencontrées essentiellement en automne et présentent des densités maximales de l'ordre de 10 par 10 m³ en septembre 1979 (fig. 10 a).

. *Mesopodopsis slabberi*

On retrouve cette année des densités presque identiques à celles observées en 1978, et très nettement inférieures à celles rencontrées en 1975 et 1976. Il est à noter qu'au cours des maximums, les individus sont surtout récoltés au point côtier (fig. 10 b).

. *Schistomysis* sp.

Alors que les densités maximales variaient entre 40 et 500 par 10 m³ en 1978, les espèces de ce genre sont très peu récoltées en 1979 (maximum de 0,9 par 10 m³).

Cumacés

Ces planctontes benthopélagiques qui fréquentent surtout les fonds sableux et vaseux, sont présents dans de nombreux prélèvements (fig. 11 a). Mais de par leur éthologie et un substrat rocheux peu favorable, leurs effectifs restent faibles (environ 2 par 10 m³).

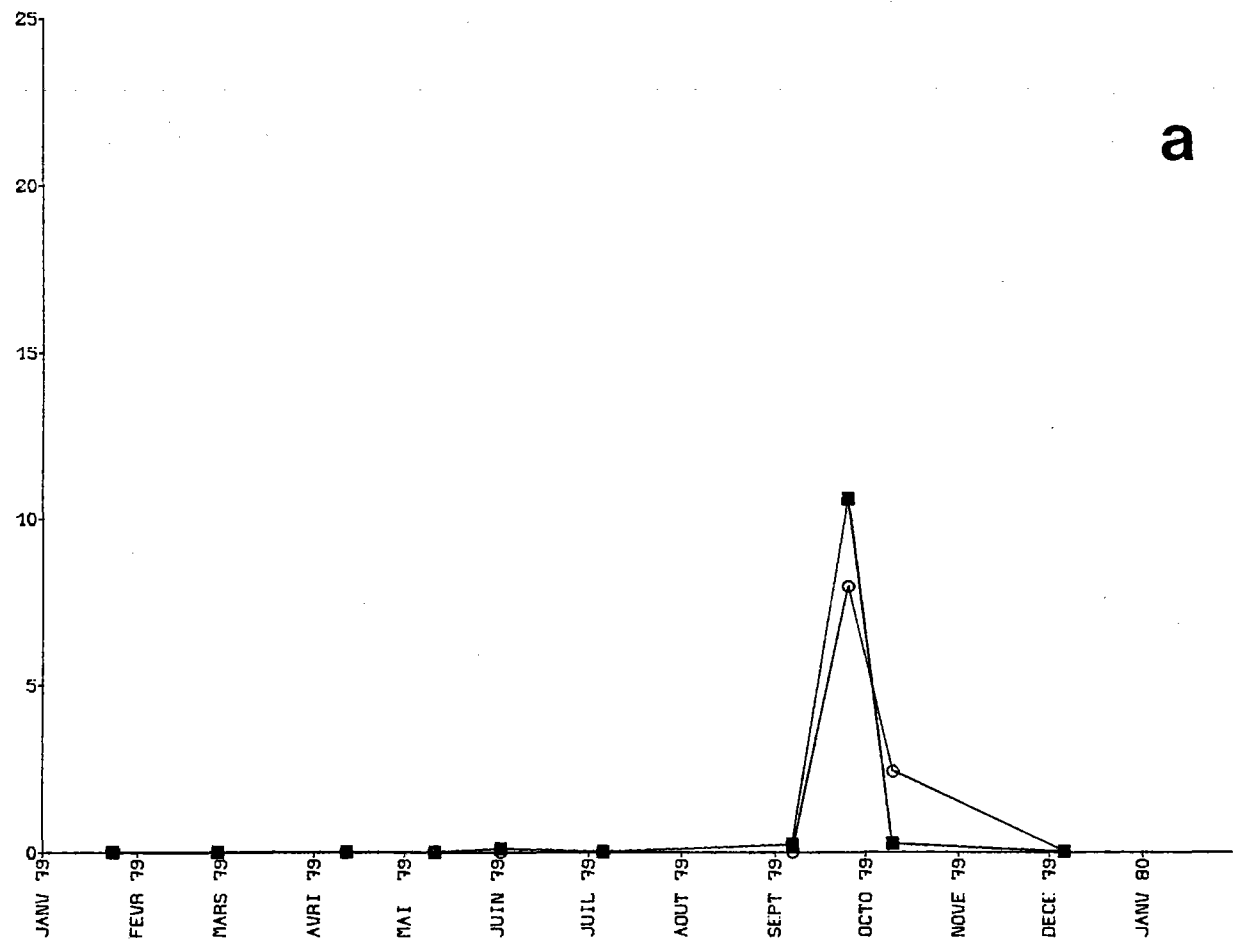
Amphipodes

Ces crustacés benthiques pour la plupart, sont observés dans de très nombreux échantillons (fig. 11 b) ; ils présentent un maximum en septembre-octobre comme en 1978 mais leurs effectifs sont inférieurs.

Euphausiacés

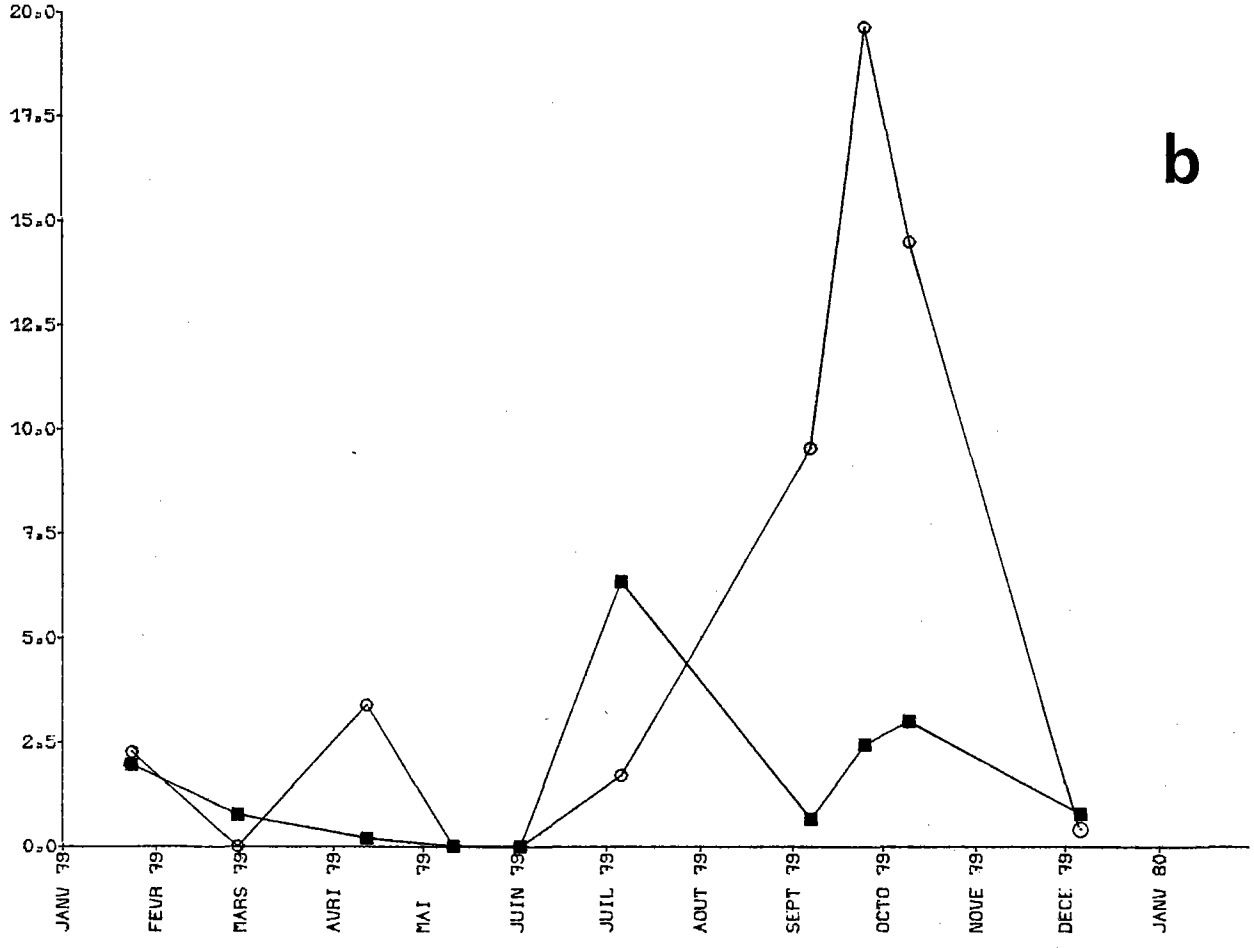
Les larves d'euphausiacés sont très peu représentées en 1979. Seuls quelques spécimens (au stade "Furcilia") sont récoltés en juin et en décembre au point du large (tabl. 7).

nb/10 m³



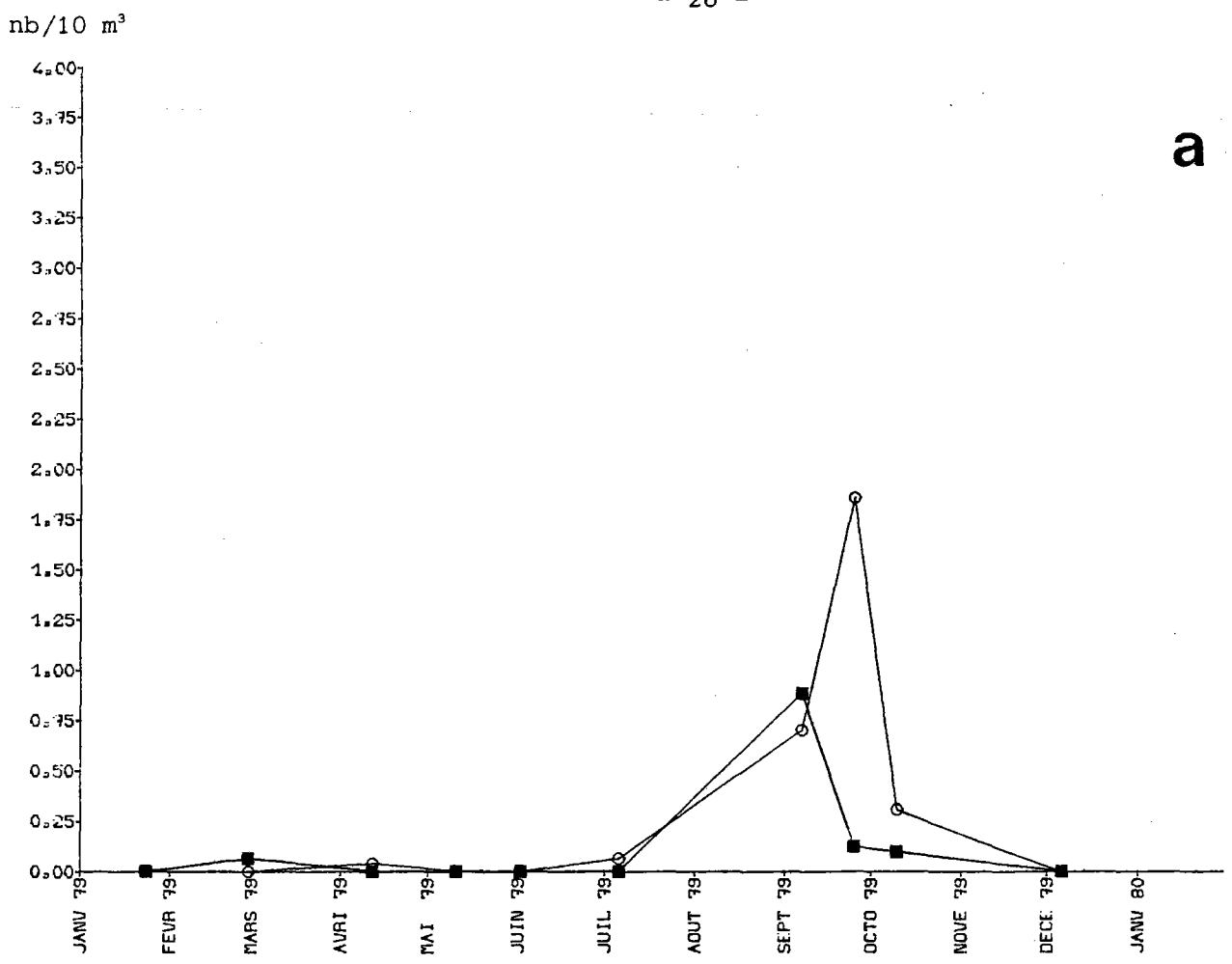
a

nb/10 m³

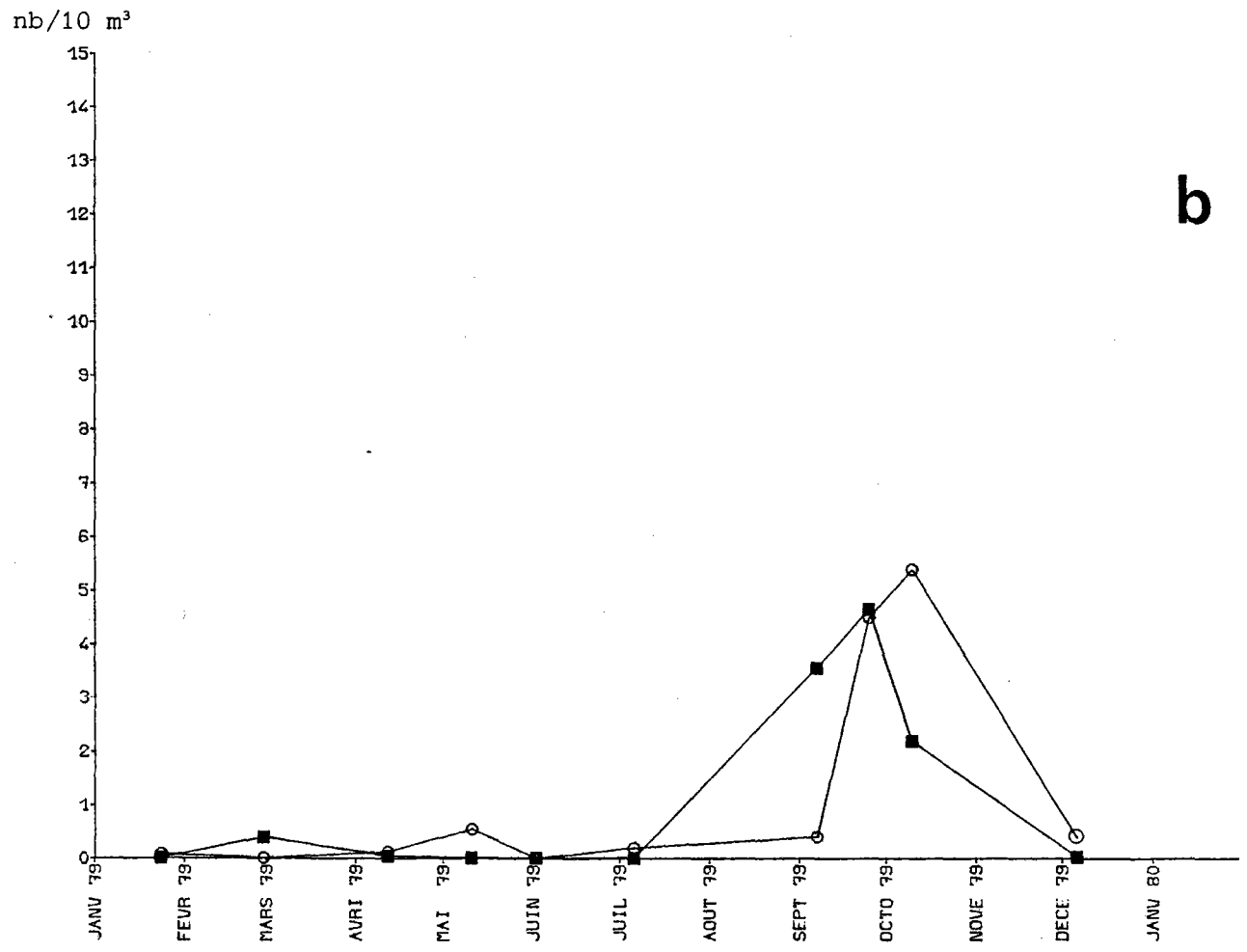


b

Fig. 10.-- Mysidacés : *Gastrosaccus* sp (a) et *Mesodopsis slabberi* (b).



a



b

Fig. 11.- Cumacés (a) et amphipodes (b).

MEROPLANCTON (OU PLANCTON TEMPORAIRE)

Le méroplancton de Paluel est constitué principalement dans nos échantillons des larves d'annélides et de crustacés (cirripèdes et décapodes), des oeufs et larves de poissons et enfin des hydroméduses et des larves de mollusques. Dans l'ensemble la diversité spécifique est moins grande que sur les sites de Manche occidentale.

Les larves de cirripèdes et de mollusques, en raison de leur petite taille, ne sont plus étudiées.

CNIDAIRES

Les petites méduses constituant la phase sexuée libre d'hydrozoaires fixés sont représentées à Paluel par plusieurs espèces non identifiées qui se succèdent au cours de l'année. Seul le total est considéré.

En 1979, leur période d'abondance principale se situe en été et en automne (fig. 12). On note également un pic début juin. Cet étalement est dû à la succession de différentes espèces. Les densités trouvées sont comparables à celles de 1978.

ANNELIDES

Les larves d'annélides qui jouent un rôle important au point de vue trophique pour les crustacés et les poissons plats sont récoltées dans la presque totalité de nos prélèvements.

A Paluel, l'espèce majoritaire reste encore cette année *Lanice conchilega*. Le maximum de larves se situe début septembre : environ 40 par 10 m³ au point côtier (fig. 13 b).

Les autres larves d'annélides présentent toujours des effectifs très faibles (fig. 13 a).

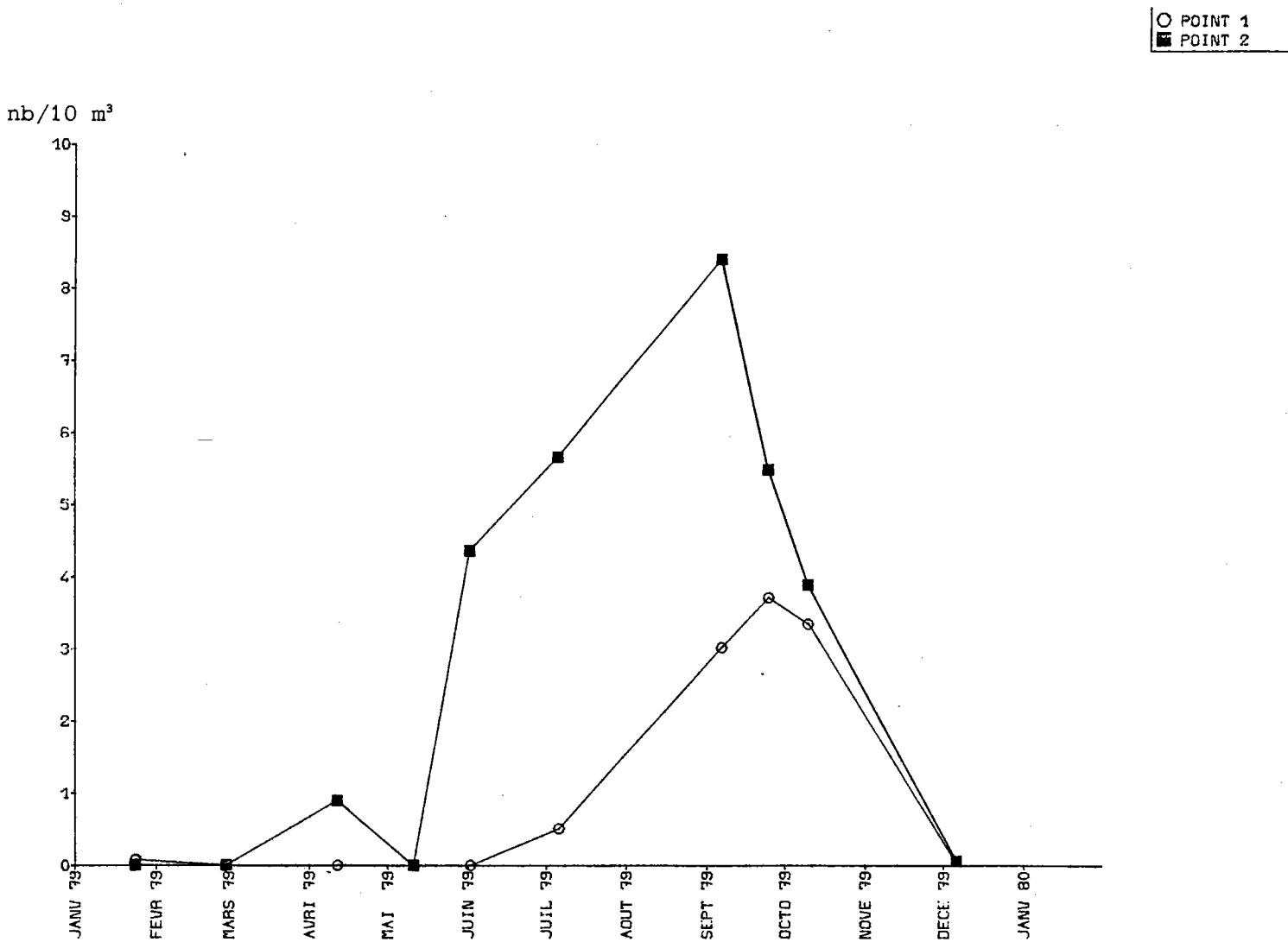
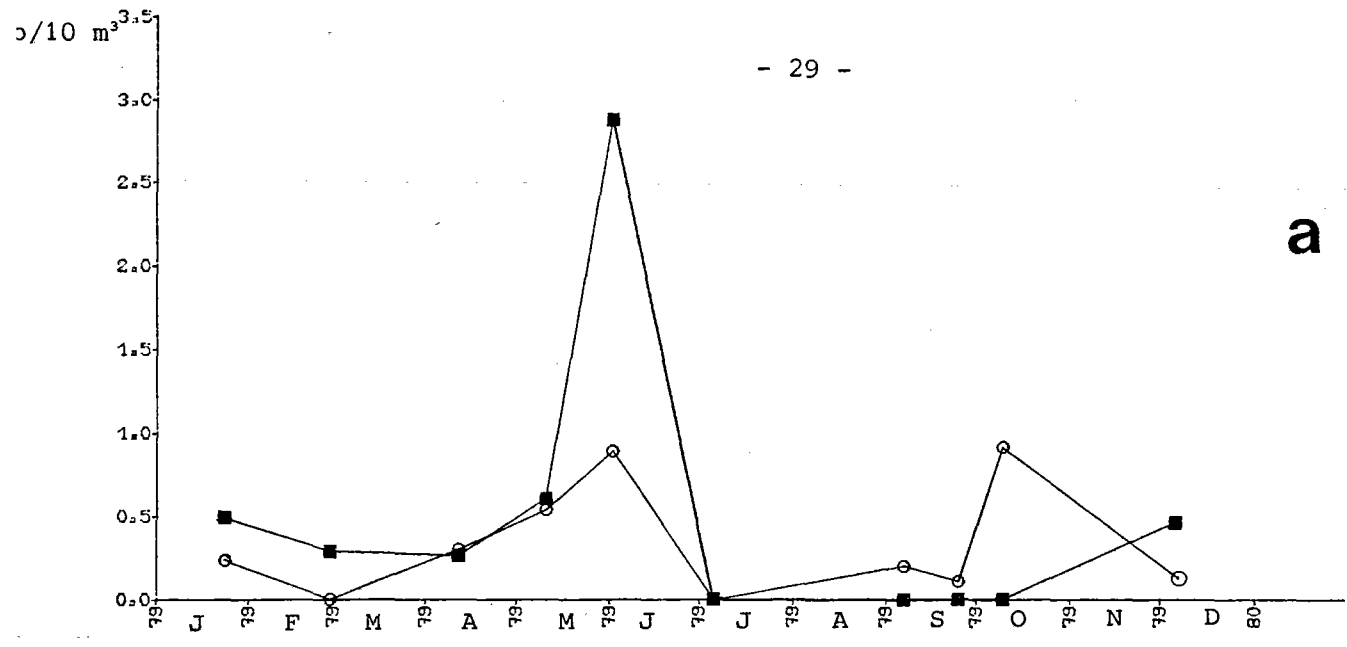
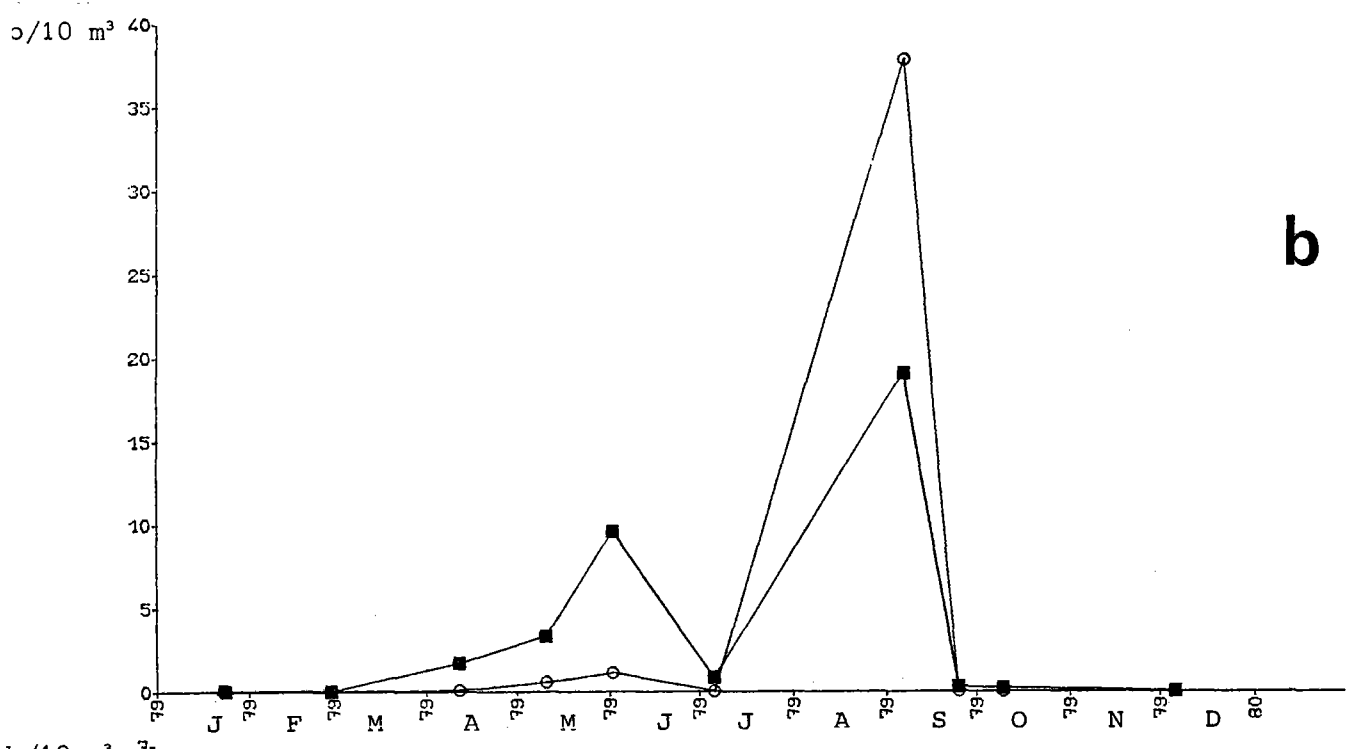


Fig. 12.- Hydroméduses (Cnidaires).

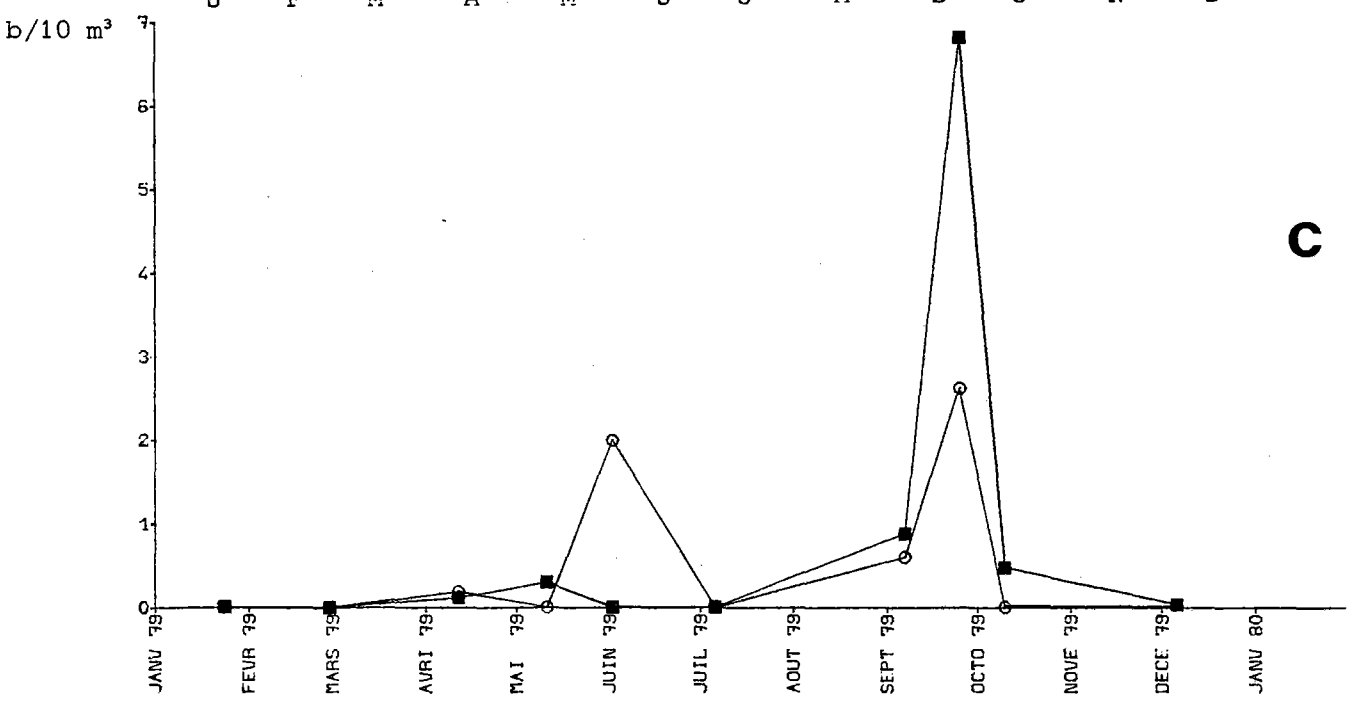
○ POINT 1
 ■ POINT 2



a



b



c

Fig. 13.- Larves d'annélides : non identifiées (a), *Lanice conchylega* (b), Tomoptéridés (c).

ARTHROPODES - CRUSTACES

Décapodes

Seules seront commentées les observations relatives aux décapodes d'intérêt commercial : crevette grise, araignée, étrille, tourteau, ainsi que les résultats concernant le crabe vert *Carcinus maenas* et les espèces non commerciales du genre *Macropipus*. Pour l'ensemble des autres taxons, nous renvoyons le lecteur aux figures 14 à 20 et aux tableaux 8 à 10.

. *Crangon crangon* (L.), la crevette grise

Les larves de crevette présentent en 1979 un cycle d'abondance voisin de celui de 1978 ; le maximum a lieu également en juin (fig. 14) et les valeurs obtenues au point côtier sont très proches. Les courbes montrent ainsi une bonne reproductibilité d'année en année, le maximum étant toujours observé à la fin du printemps. Il est cependant inférieur en 1978 et 1979 aux valeurs relevées au cours de l'étude de projet (8,4 par 10 m³ en 1975 et 4,8 en 1976).

En 1978 et 1979, on note, au moment du maximum, un net gradient d'abondance positif vers la côte ; au début de l'année, ce gradient est inversé.

Les post-larves, beaucoup moins abondantes qu'en 1978, ne sont rencontrées qu'à deux reprises, en juin et en septembre et en un point seulement à chaque fois (tabl. 8).

. *Maia squinado* Herbst, l'araignée

Cette espèce est à Paluel en limite nord de sa répartition biogéographique.

En 1979, quelques zoés ont été pêchées à partir de septembre (tabl. 10) ; leur absence au cours des années précédentes ainsi que leur relative rareté en 1979 peuvent être dues à la faible abondance des adultes ainsi qu'à la brièveté de la vie planctonique de ces larves.

Des mégaloopes ont été rencontrées à partir de septembre également (tabl. 10). Leur densité est plus importante qu'au cours des années précédentes.

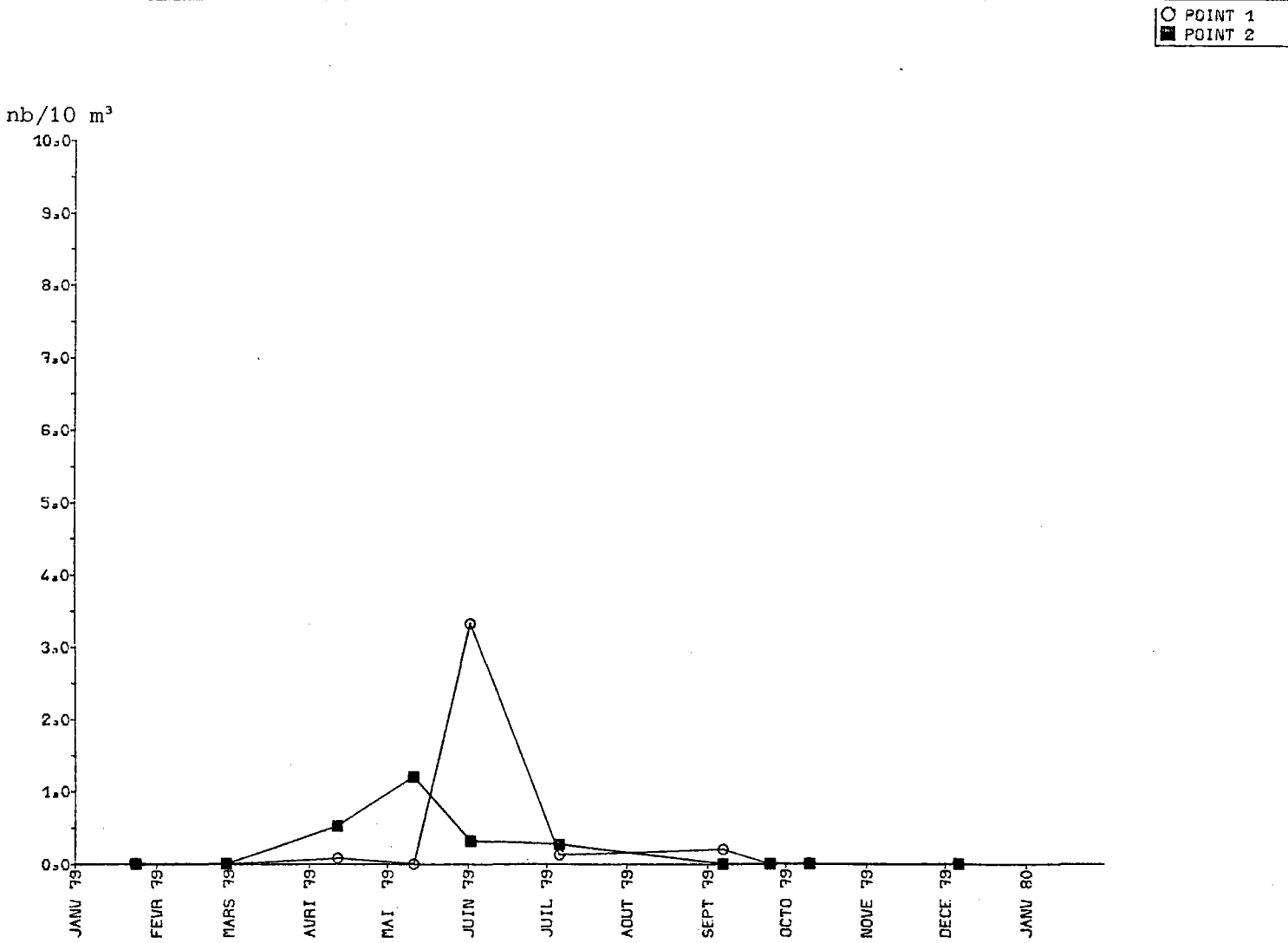
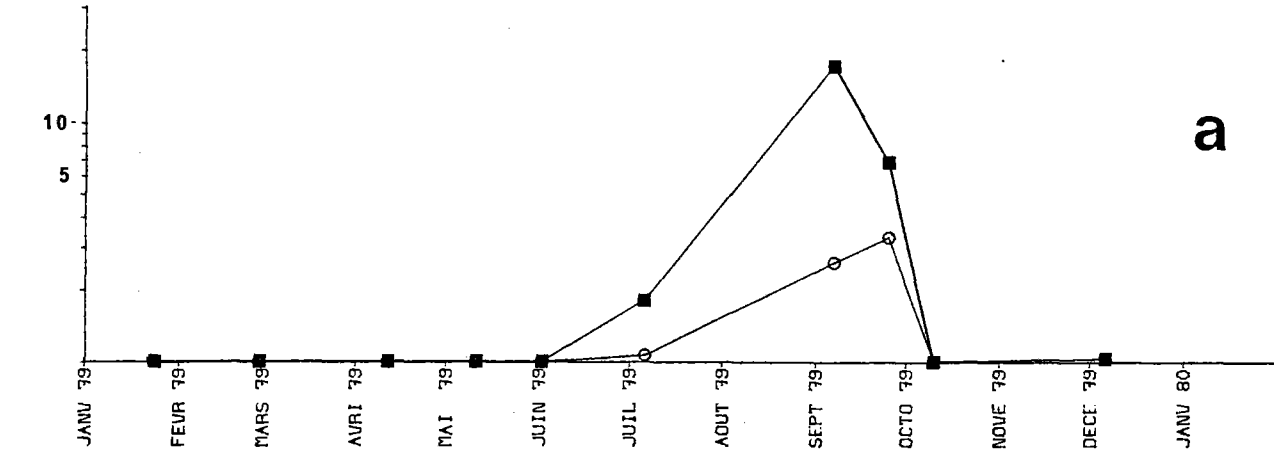


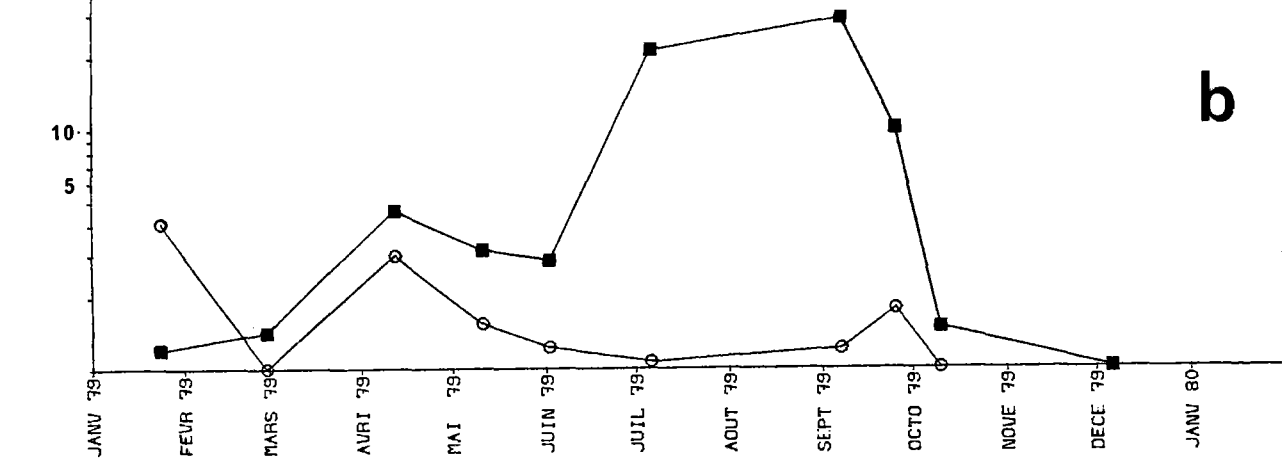
Fig. 14.- Larves de crevette grise *Crangon crangon*

nb/10 m³



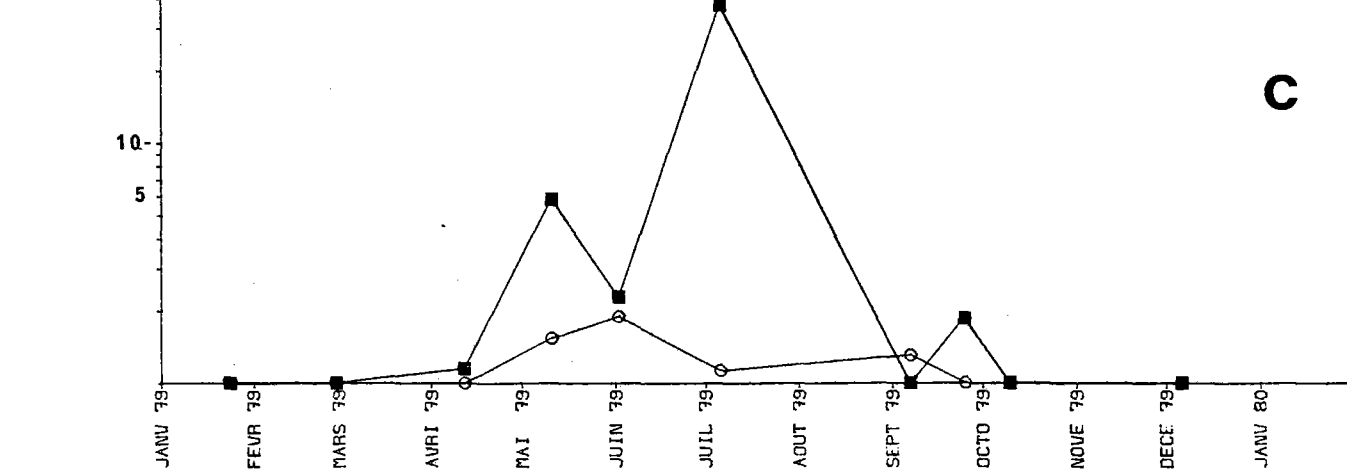
a

nb/10 m³



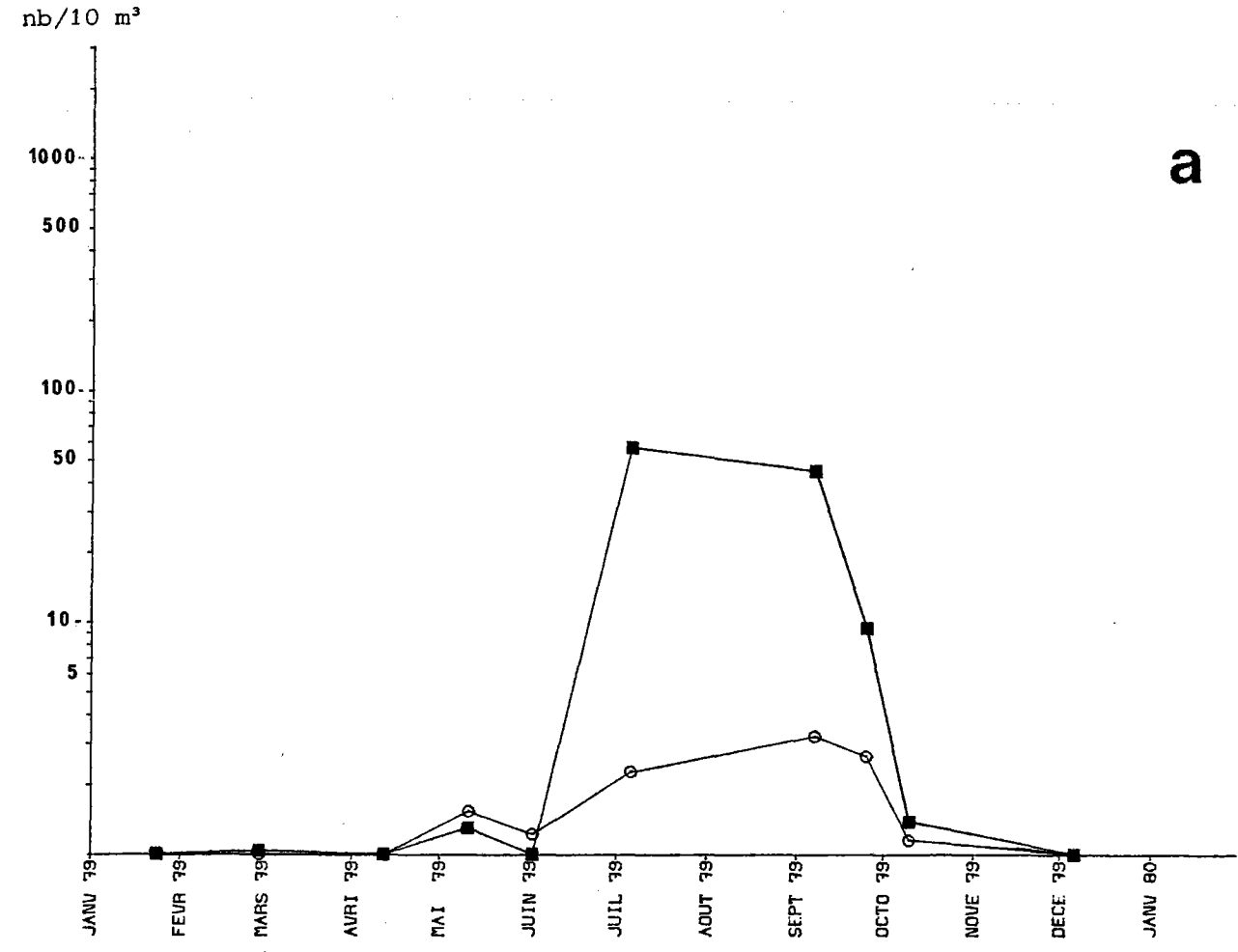
b

nb/10 m³

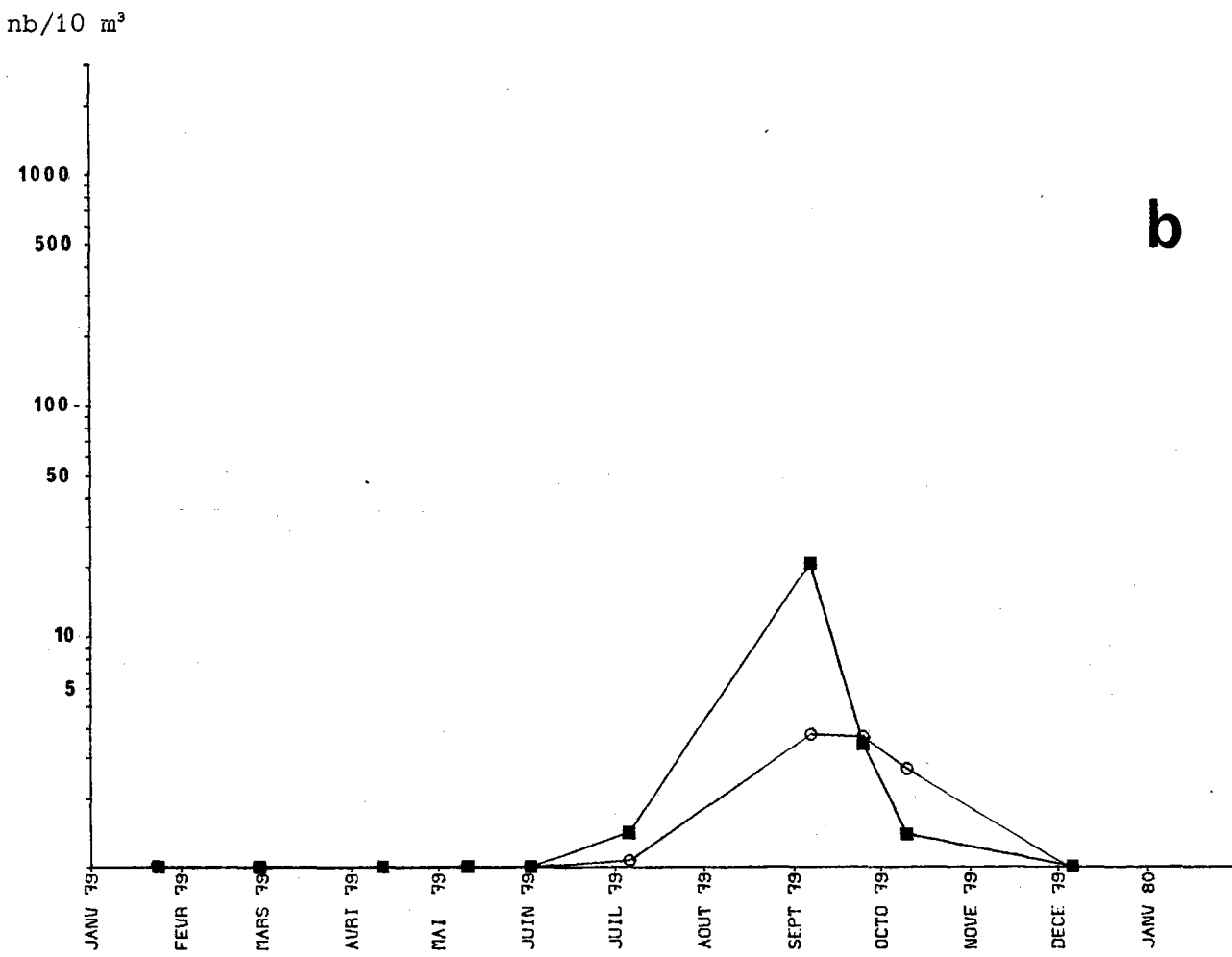


c

Fig. 15.- Larves d'*Upogebia* sp (a), de Paguridés (b), de *Galathea* sp. (c).



a



b

Fig. 16.- Larves de Porcellanidés (a) et de glaucothoés de *Pisidia longicornis* (b).

. *Carcinus maenas* (L.), le crabe vert

Les adultes de cette espèce sont relativement nombreux à Paluel.

Le cycle d'abondance des zoés en 1979 (fig. 17 a) est comparable à celui observé au cours des années précédentes ; les densités lors du maximum de début juin sont proches de celles de 1978. On observe également comme au cours de cette dernière année, un gradient de densité positif vers la côte.

Les mégalopes sont présentes surtout en été (fig. 17 b) et sont moins nombreuses qu'en 1978.

. *Macropipus puber* (L.), l'étrille

Les zoés, principalement rencontrées de la fin du printemps à l'automne (fig. 18 c), présentent des effectifs de l'ordre de ceux observés en 1978. Les densités fluctuent notablement d'année en année, peut-être en raison de l'espacement des prélèvements.

Lors du maximum de début juillet, on note un très net gradient d'abondance vers le large. On observe un deuxième maximum en septembre.

Les mégalopes, dont les densités sont plus faibles, présentent un maximum en septembre (fig. 18 d).

. *Macropipus* sp. (*M. puber* excepté)

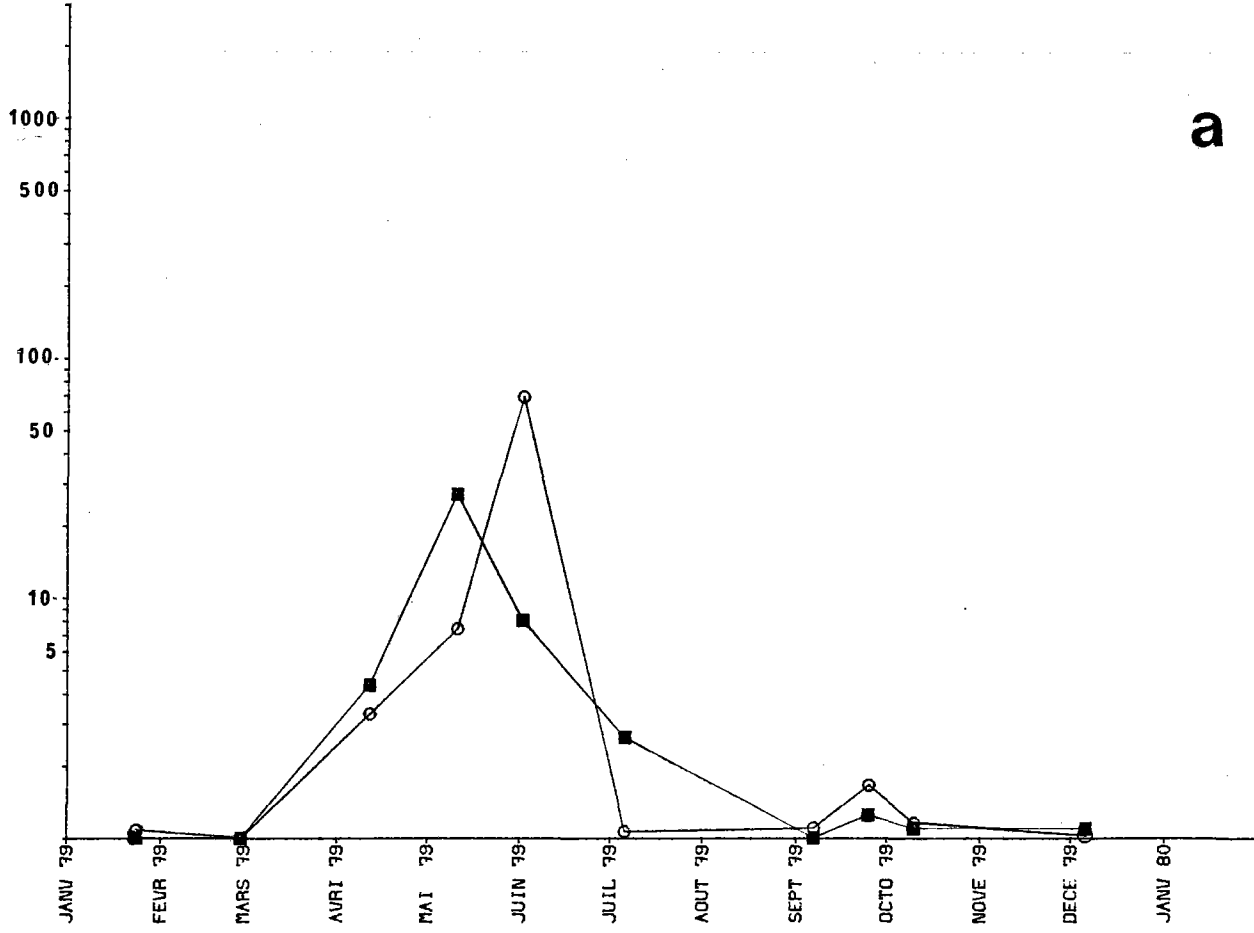
Les zoés des autres espèces du genre *Macropipus* ont une période de présence très comparable à celle de l'étrille (fig. 18 a). Le maximum a lieu début juillet comme pour les zoés d'étrille et l'on observe également un gradient côte-large très important.

Les mégalopes sont présentes de juin à octobre (fig. 18 b).

. *Cancer pagurus* (L.), le tourteau

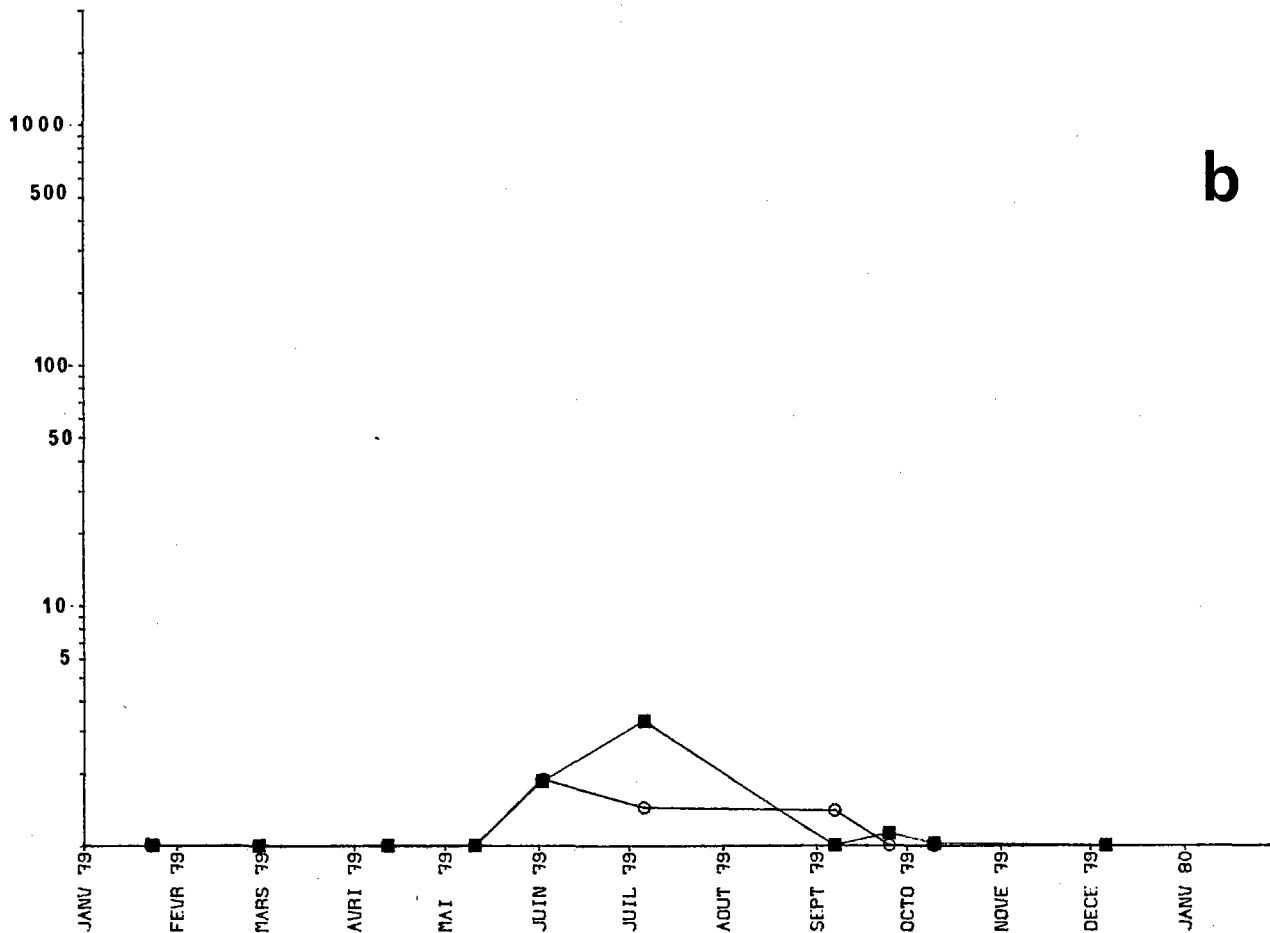
Des tourteaux adultes sont rencontrés à Paluel, mais la plupart des éclosions ayant probablement lieu au large, les zoés et mégalopes sont généralement rares dans les prélèvements côtiers.

nb/10 m³



a

nb/10 m³



b

Fig. 17.- Zoës (a) et mégalopes (b) du crabe vert *Carcinus maenas*.

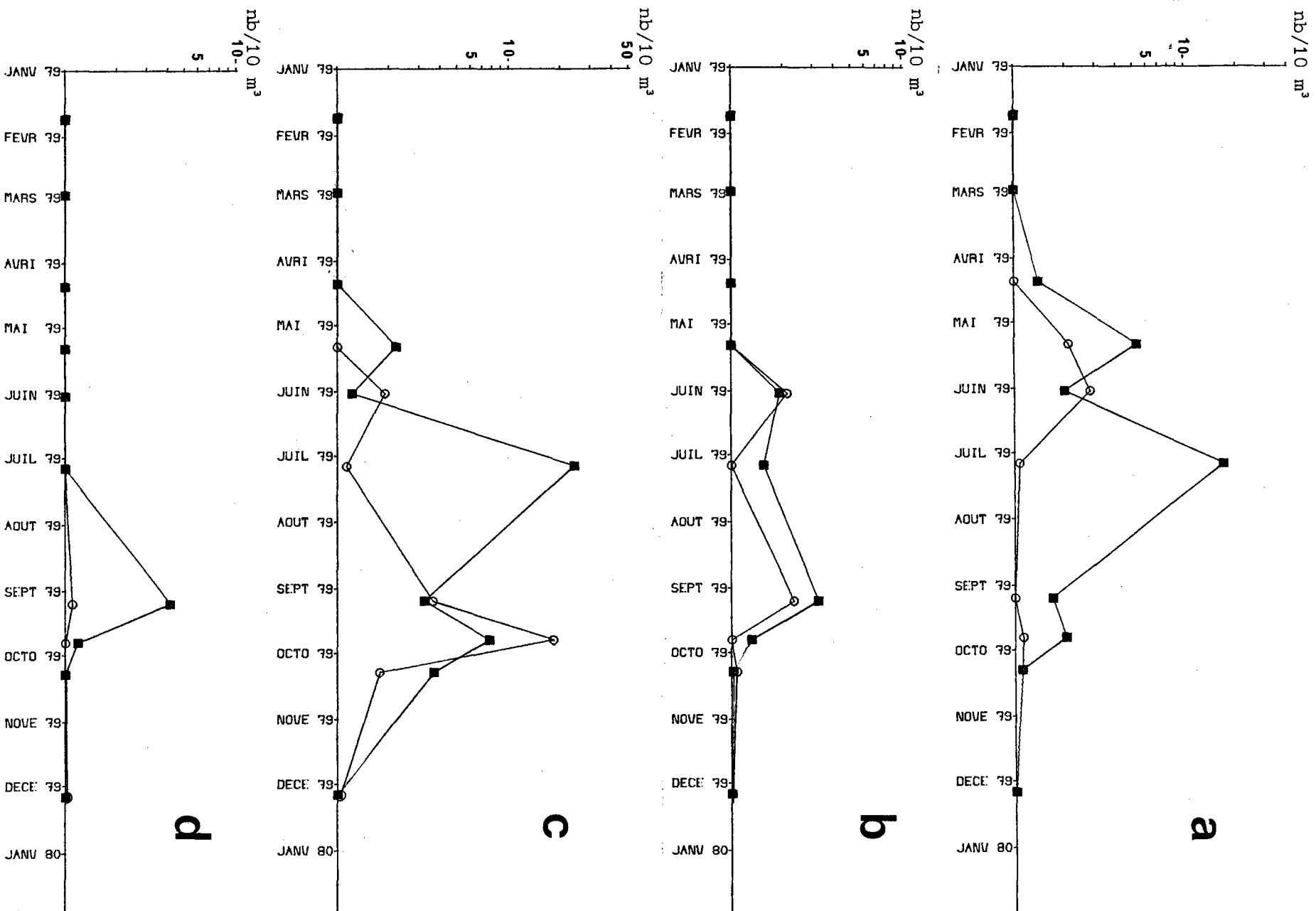
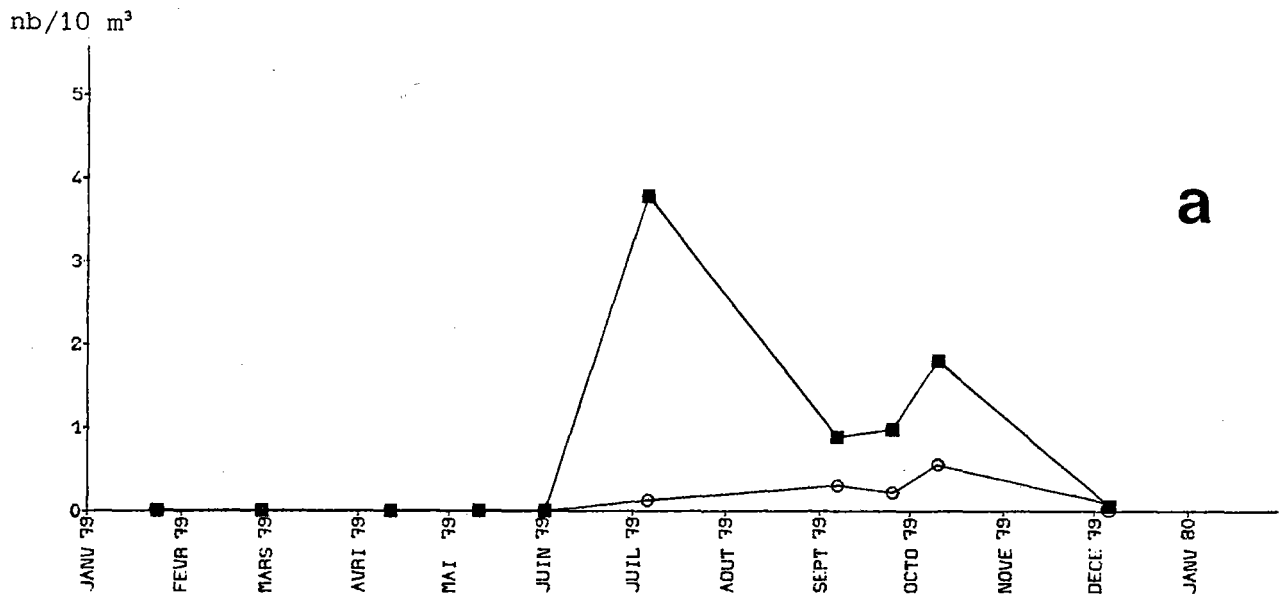
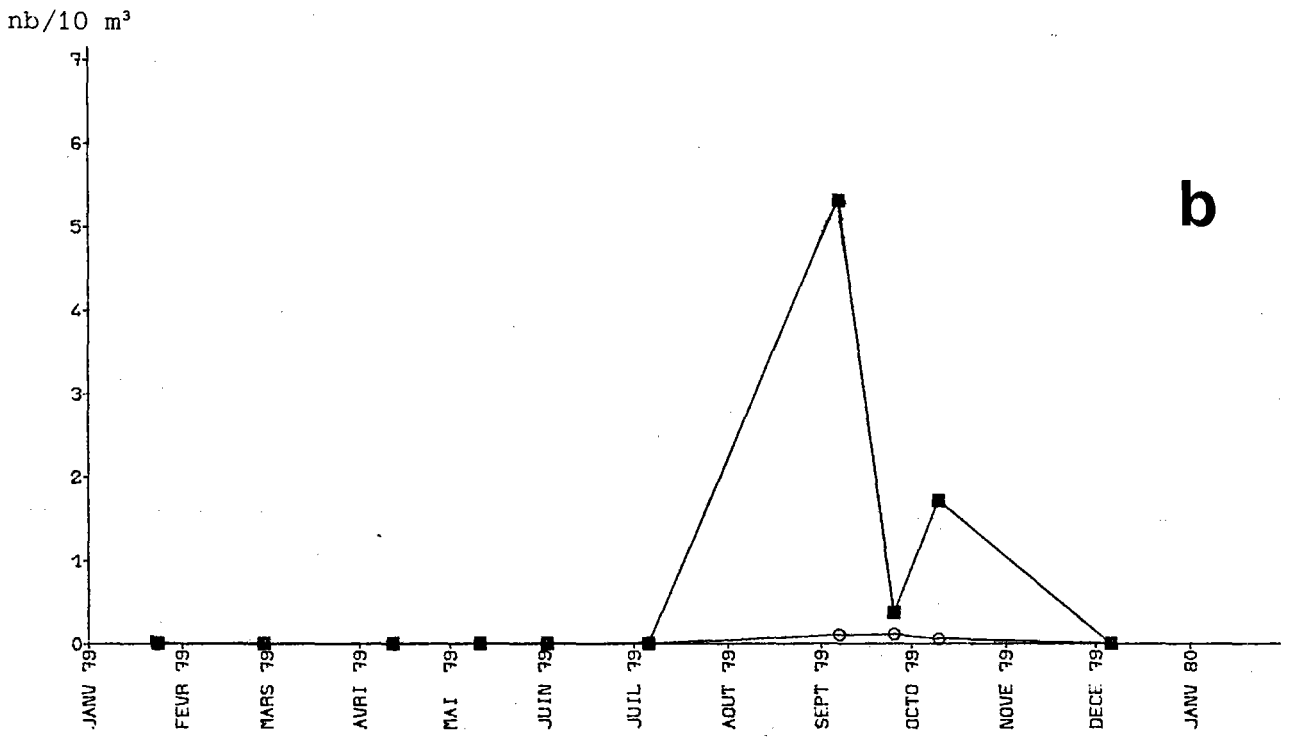


Fig. 18. - Zoés (a) et mégaloques (b) de *Macropipus* sp. ; zoés (a) et mégaloques (b) de l'étrille *Macropipus puber*.



a



b

Fig. 19. - Zoés d'*Ebalia tuberosa* (a) et d'*Eurynome aspera* (b).

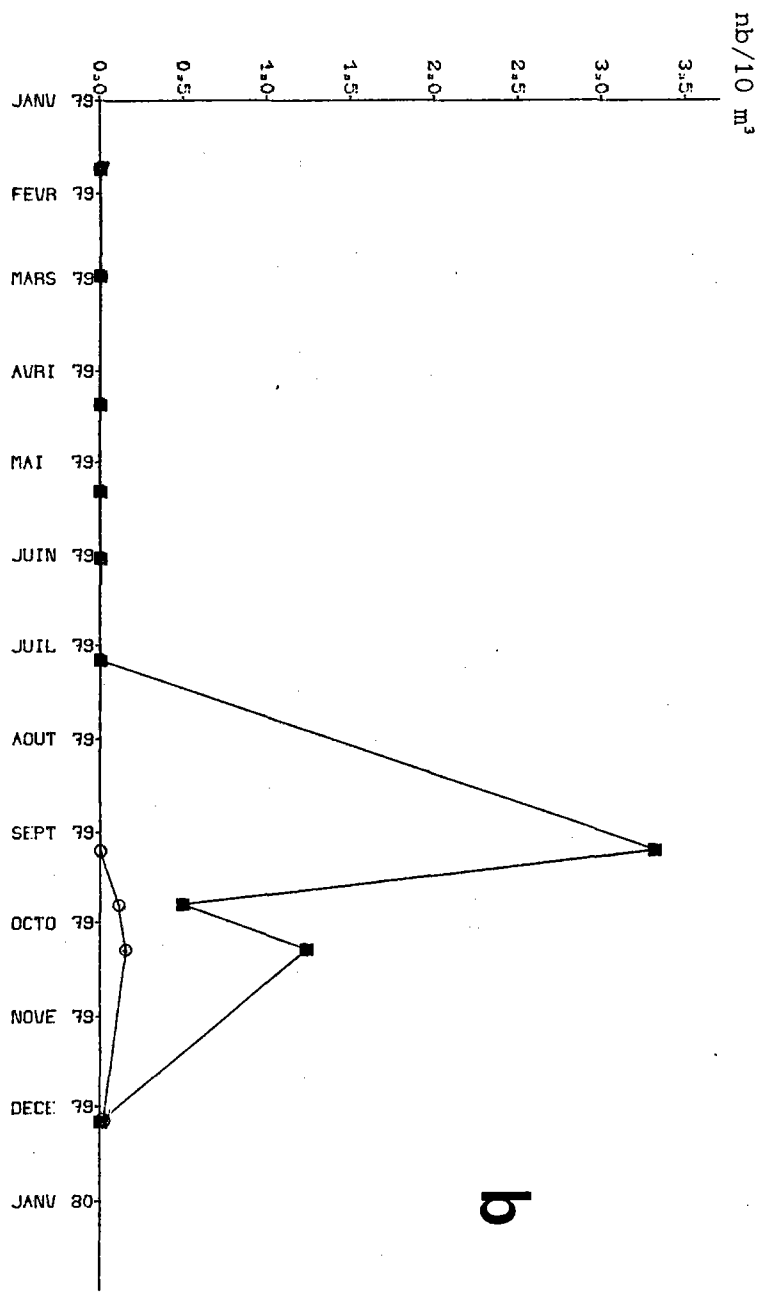
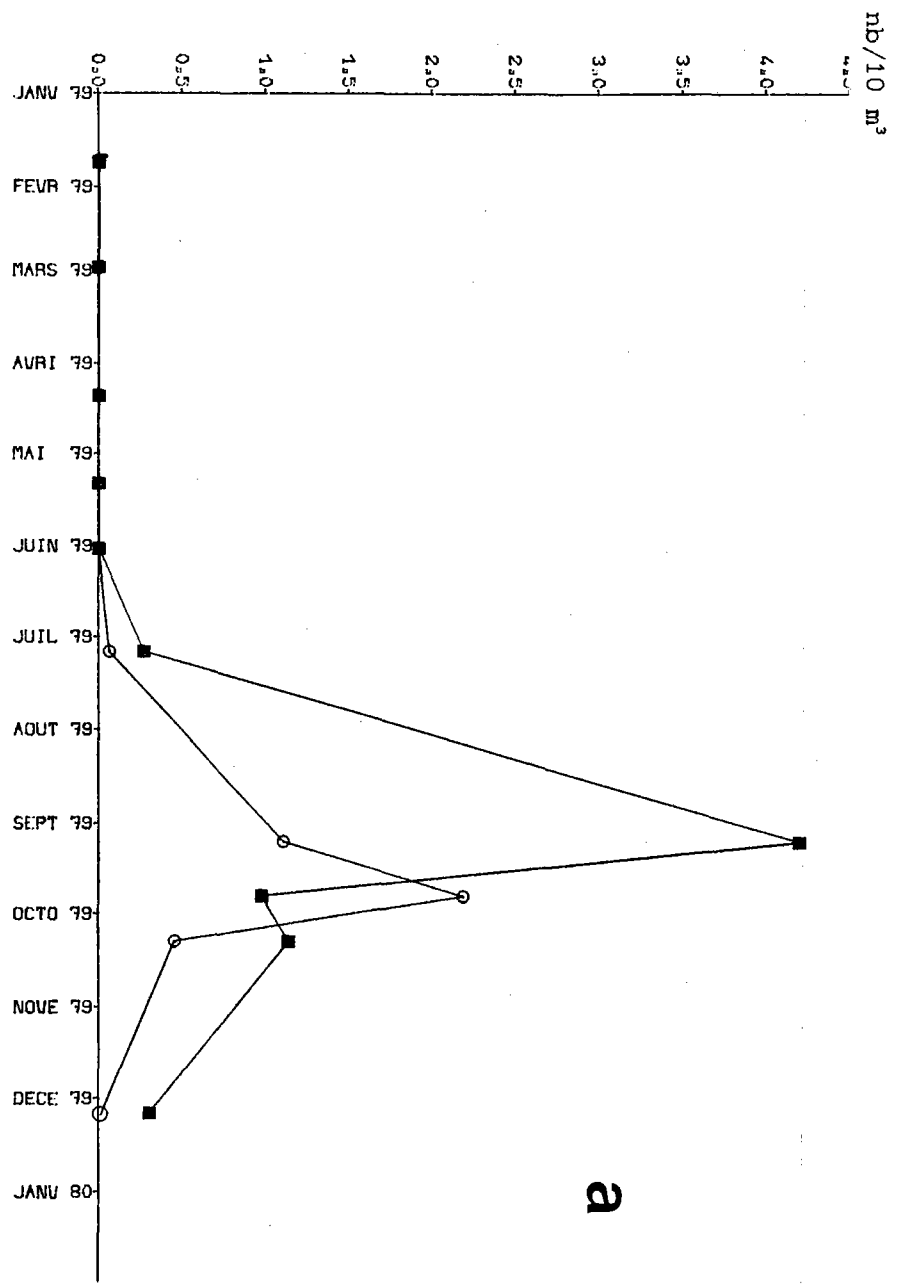


Fig. 20. - Zoés de *Macropodia* sp. (a) et d'*Inachus* sp. (b).

En 1979, aucune zoé n'a été pêchée. Les mégaloopes ont été pêchées une seule fois, début septembre (tabl. 10).

VERTEBRES

Poissons téléostéens

Poissons d'intérêt commercial à Paluel

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

En Manche, la période de ponte a lieu surtout en avril-mai quand la température est supérieure à 9°C (RUSSELL, 1976). L'hiver froid de 1979 a provoqué vraisemblablement un retard de la période de ponte et les larves ne sont présentes que dans nos prélèvements de juin (tabl. 12). On note aussi un décalage d'un mois entre 1978 et 1979 pour la présence des larves. Leurs effectifs sont restés faibles, à peu près identiques à ceux observés en 1978 et nettement inférieurs à ceux rencontrés en 1976.

Poissons plats

. *Scophthalmus rhombus* (L.), la barbue

La barbue, pêchée occasionnellement à Paluel, se reproduit dans le secteur. En 1979 les oeufs, toujours sporadiques, sont rencontrés en juin (tabl. 14), comme en 1978.

Aucune larve n'a été observée dans les prélèvements comme lors des années précédentes.

. *Psetta maxima* (L.), le turbot

Rares également, les oeufs de turbot sont trouvés début juin (tabl. 14) et les larves sont absentes dans nos prélèvements.

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

Les oeufs de limande, peu abondants au cours des années antérieures (densités maximales de l'ordre de 2 par 10 m³) atteignent en 1979 des effectifs de 15 par 10 m³ début juin à la station côtière (fig. 21). Ces densités semblent cependant exceptionnelles et le reste de l'année, elles ne dépassent pas 0,5 par 10 m³. Il est possible cependant que les prélèvements n'aient pas été réalisés au moment du pic d'abondance au cours des années précédentes.

nb/10 m³

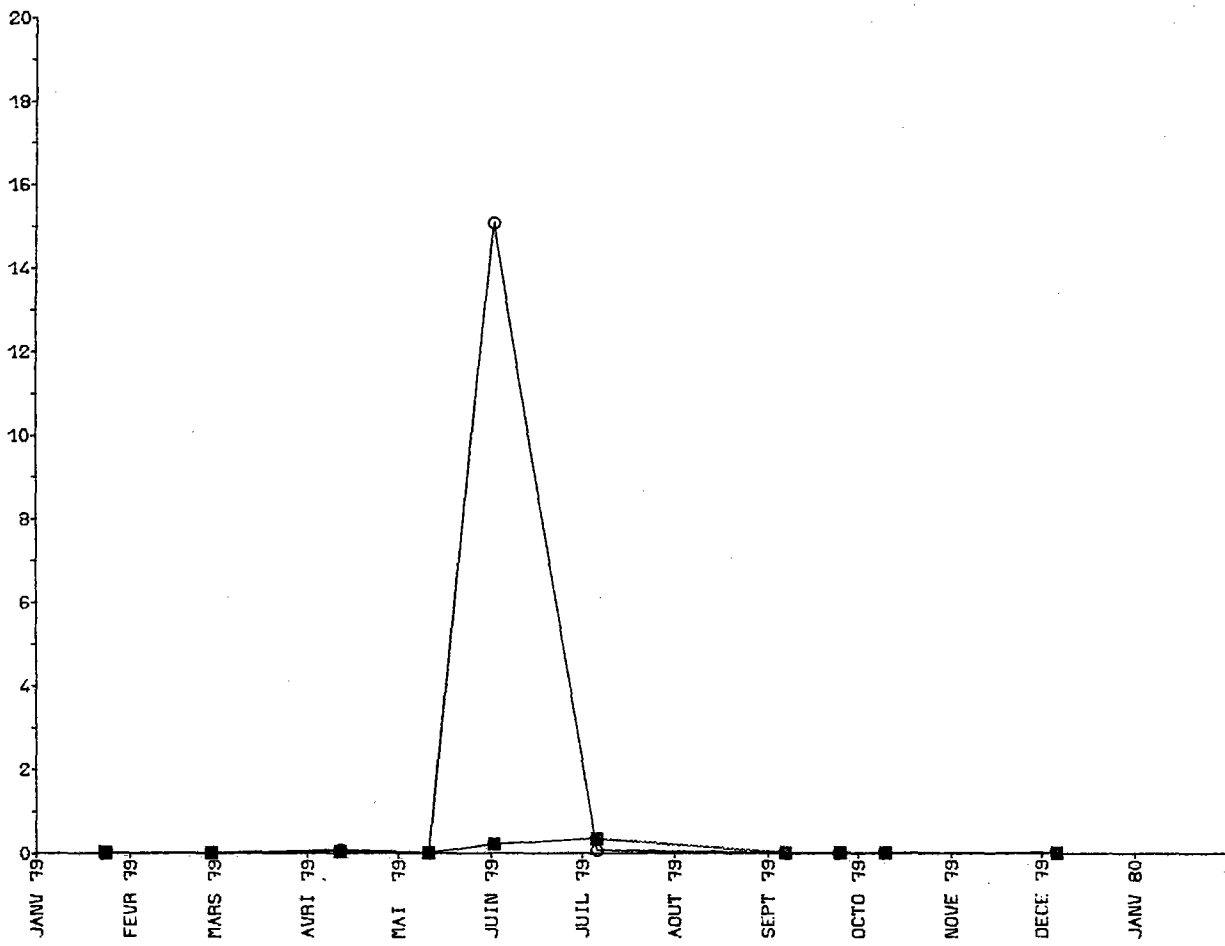


Fig. 21.- Oeufs de la limande *Limanda limanda*.

. *Solea vulgaris* Quensel, la sole commune

Bien que ne constituant pas une frayère de grande importance pour la sole, les abords du site de Paluel présentent régulièrement d'année en année les mêmes densités en oeufs et le maximum de 1979 (fig. 22 a) est très proche de ceux observés au cours du Projet, mais plus élevé qu'en 1978. Le site s'inscrit probablement dans un secteur hétérogène comprenant des aires saisonnières de nutrition et de reproduction.

La période de ponte est environ identique à celle observée en 1978. Par ailleurs, elle se poursuit en été, les températures restant relativement basses pour la saison (inférieures à 16°C en juillet). Contrairement à ce qui était observé en 1978, on note un gradient vers la côte lors des maximums.

Le pic de densité des larves se produit également début juin (fig. 22 b), on les rencontre jusqu'en septembre, comme les oeufs ; d'après leur taille, la plupart de ces larves sont âgées de quelques jours seulement.

Poissons d'intérêt commercial réduit ou nul à Paluel

Clupeidés

. *Sardina pilchardus* Walbaum, la sardine

Au cours des années antérieures, le site était alimenté de manière sporadique en oeufs et larves au cours des périodes de reproduction printanière et automnale, les frayères principales se situant au large.

En 1978, on notait une augmentation de la présence des oeufs par rapport à l'étude de Projet. En 1979, ils sont absents des prélèvements. En revanche, des larves sont rencontrées en septembre et décembre (fig. 23 a) ; il s'agit de grandes larves âgées, de taille supérieure à 25 mm. De jeunes larves de sardine pourraient cependant figurer parmi les larves de clupeidés non identifiées et abondantes au printemps (fig. 23 b), mais leur nombre est certainement faible compte tenu de l'importance de la ponte du sprat dans le secteur (voir plus loin).

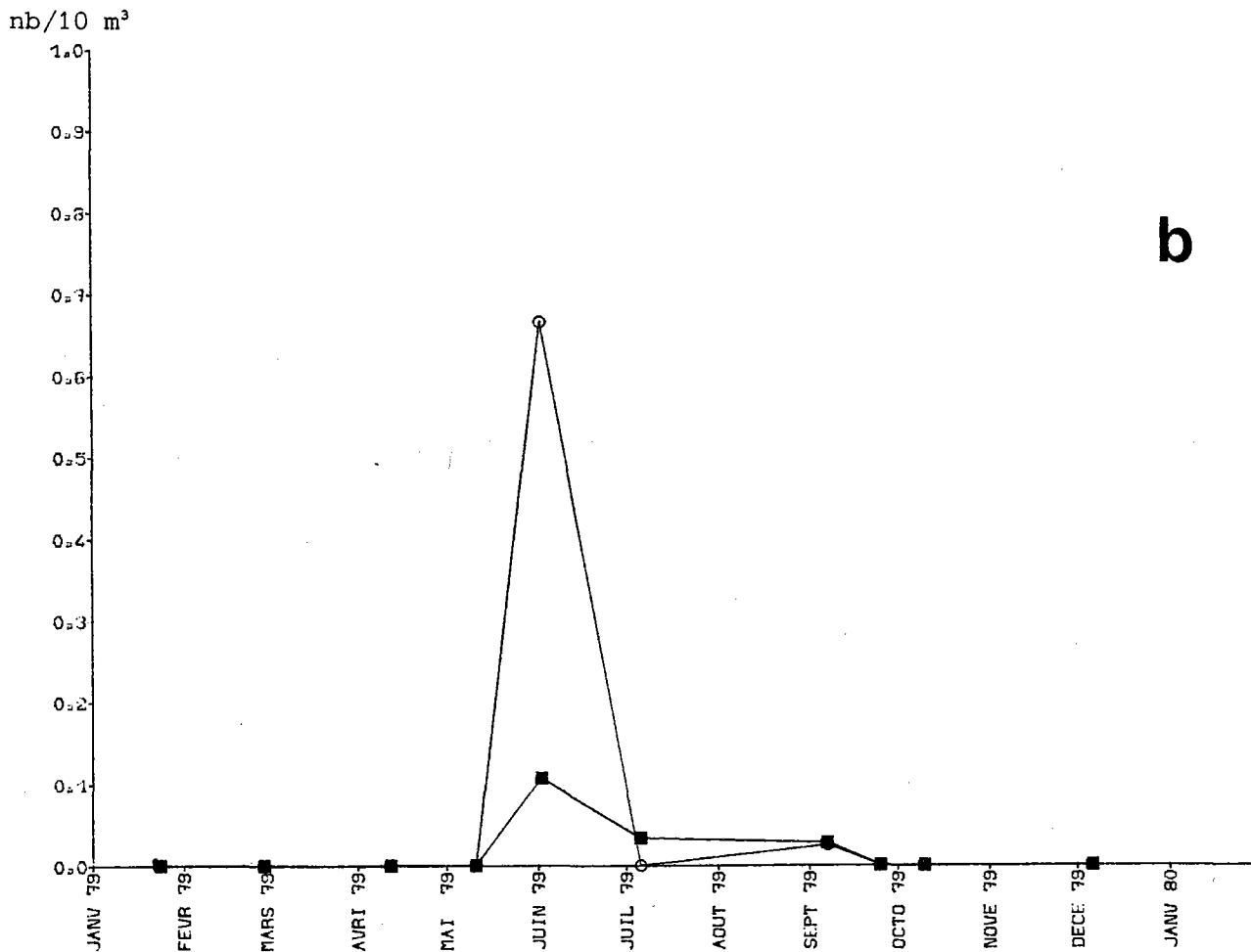
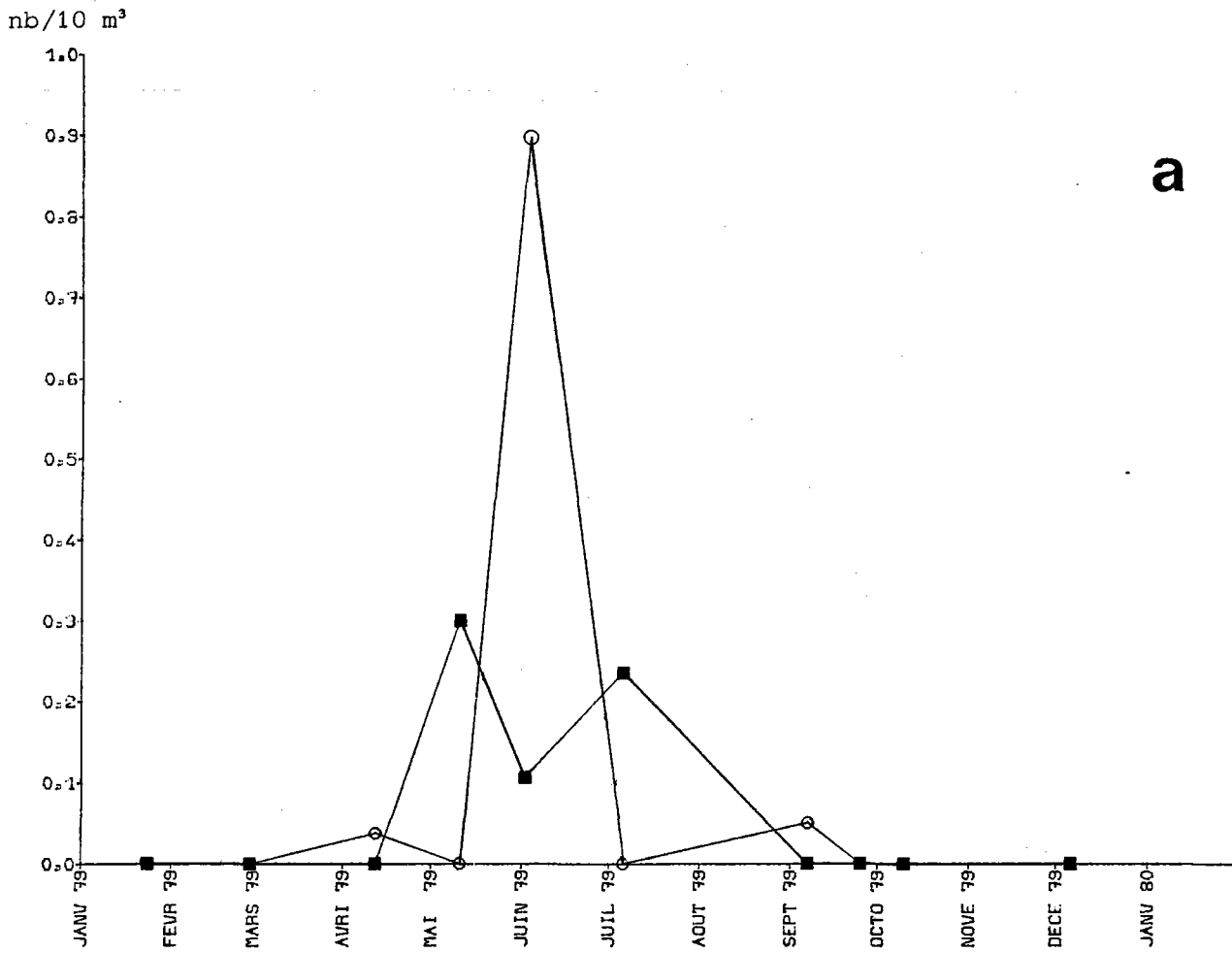


Fig. 22.- Oeufs (a) et larves (b) de la sole *Solea vulgaris*.

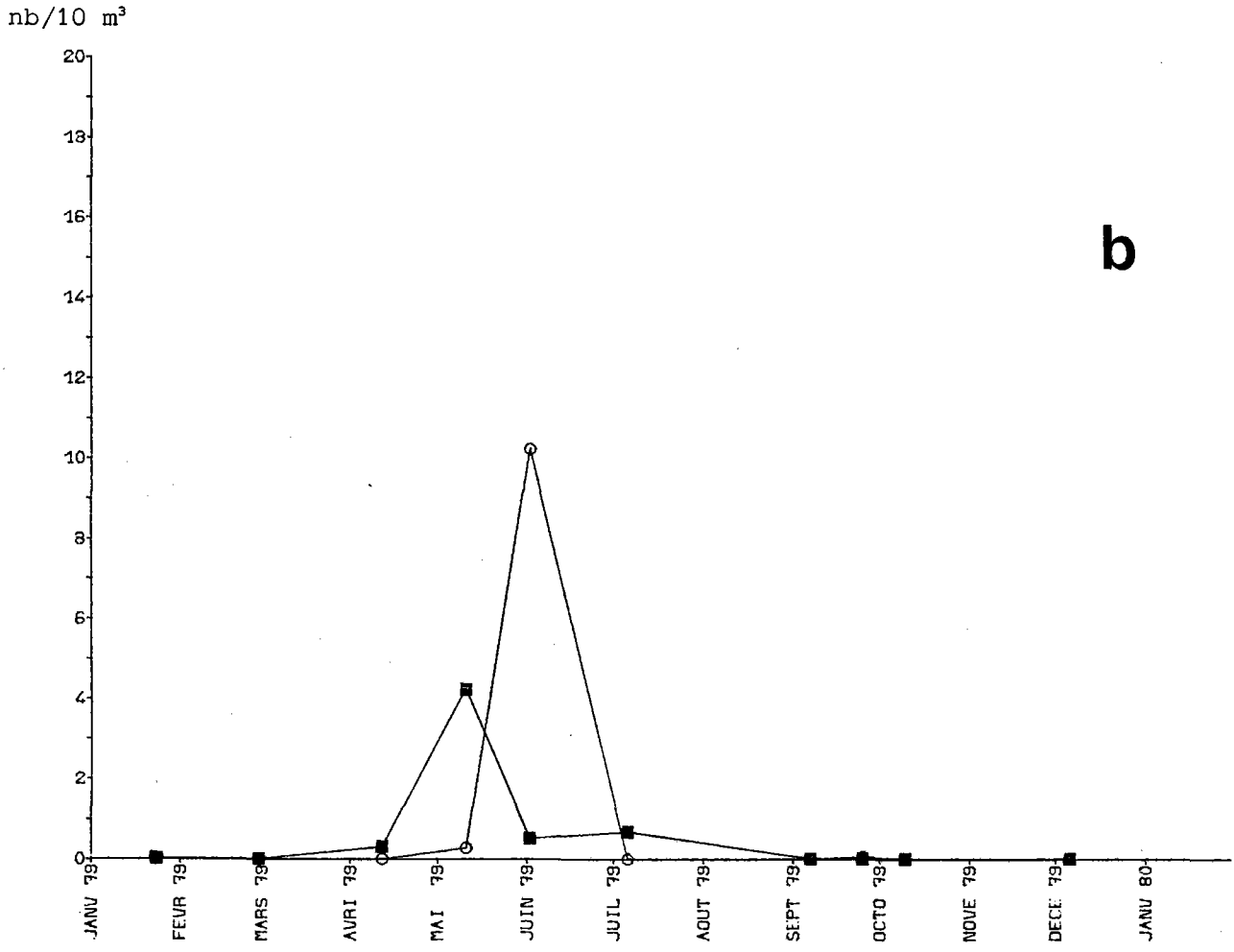
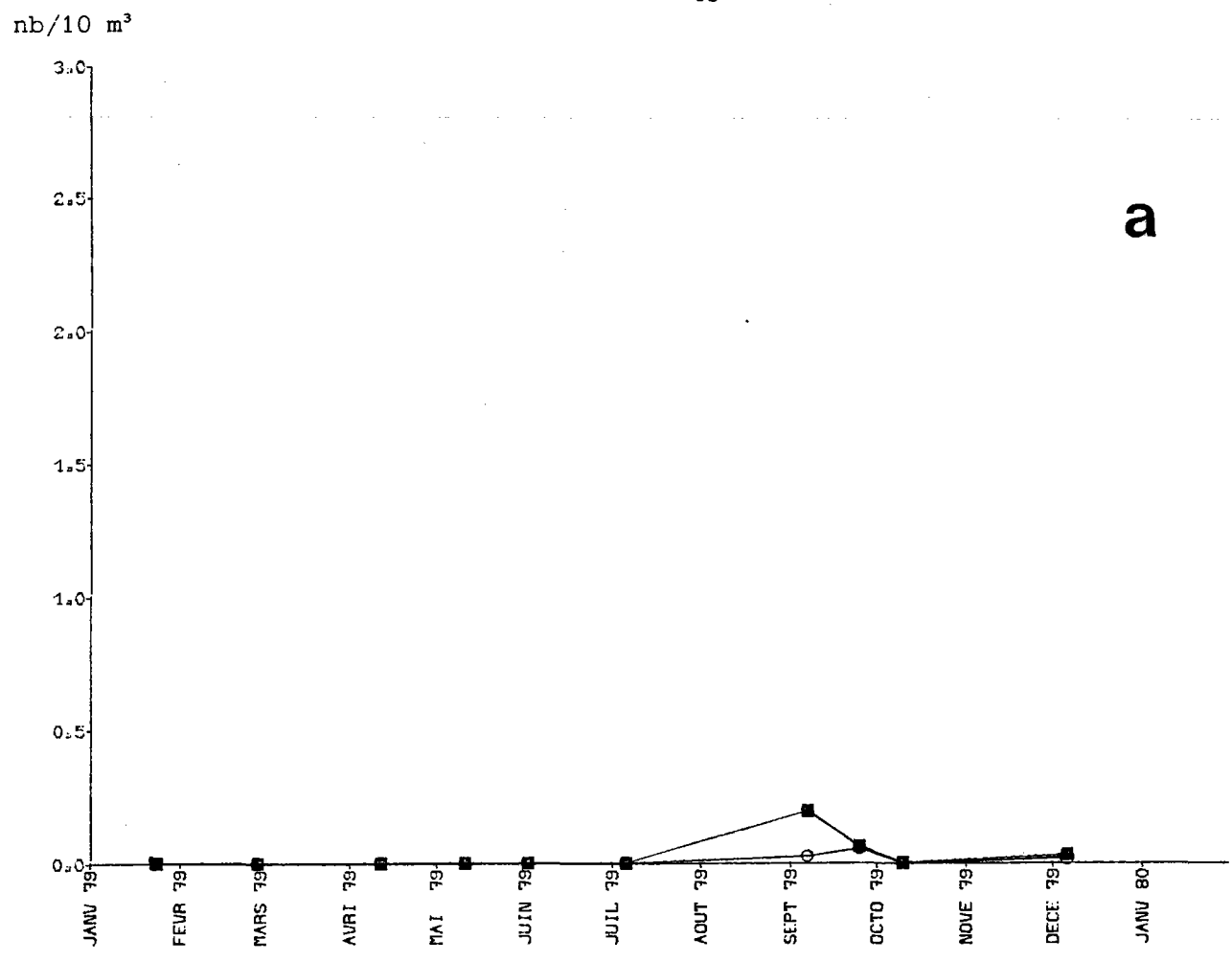


Fig. 23.- Larves de la sardine *Sardina pilchardus* (a) et de clupeidés non identifiés (b).

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

Les oeufs de sprat (fig. 24 a) rencontrés chaque année au cours du premier semestre, présentent en 1979 un maximum plus élevé que celui de 1978 (20 par 10 m³ contre 15), lui-même supérieur à ceux observés au cours de l'étude de Projet (10 au maximum). La ponte en 1979 est tardive du fait des températures relativement basses du début de l'année. Lors du maximum, on note un gradient d'abondance désormais classique de densité des oeufs vers le large.

Comme les oeufs, les larves (fig. 24 b) présentent en 1979 des effectifs plus élevés qu'en 1978 et de l'ordre de ceux rencontrés pendant l'étude de Projet. Leur maximum a lieu en juin, environ un mois après celui des oeufs et elles sont plus nombreuses à la côte (comme dans l'étude de Projet). C'est également début juin que l'on observe le maximum de jeunes larves de clupeidés (fig. 23 b), dont la grande majorité est vraisemblablement constituée de larves de sprat ; leur répartition spatiale est d'ailleurs identique à celle des larves de sprat identifiées.

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

Dans les prélèvements planctoniques de Paluel, des oeufs de tacaud au dernier stade ont été identifiées au printemps en nombre relativement faible malgré la présence de géniteurs dans le secteur.

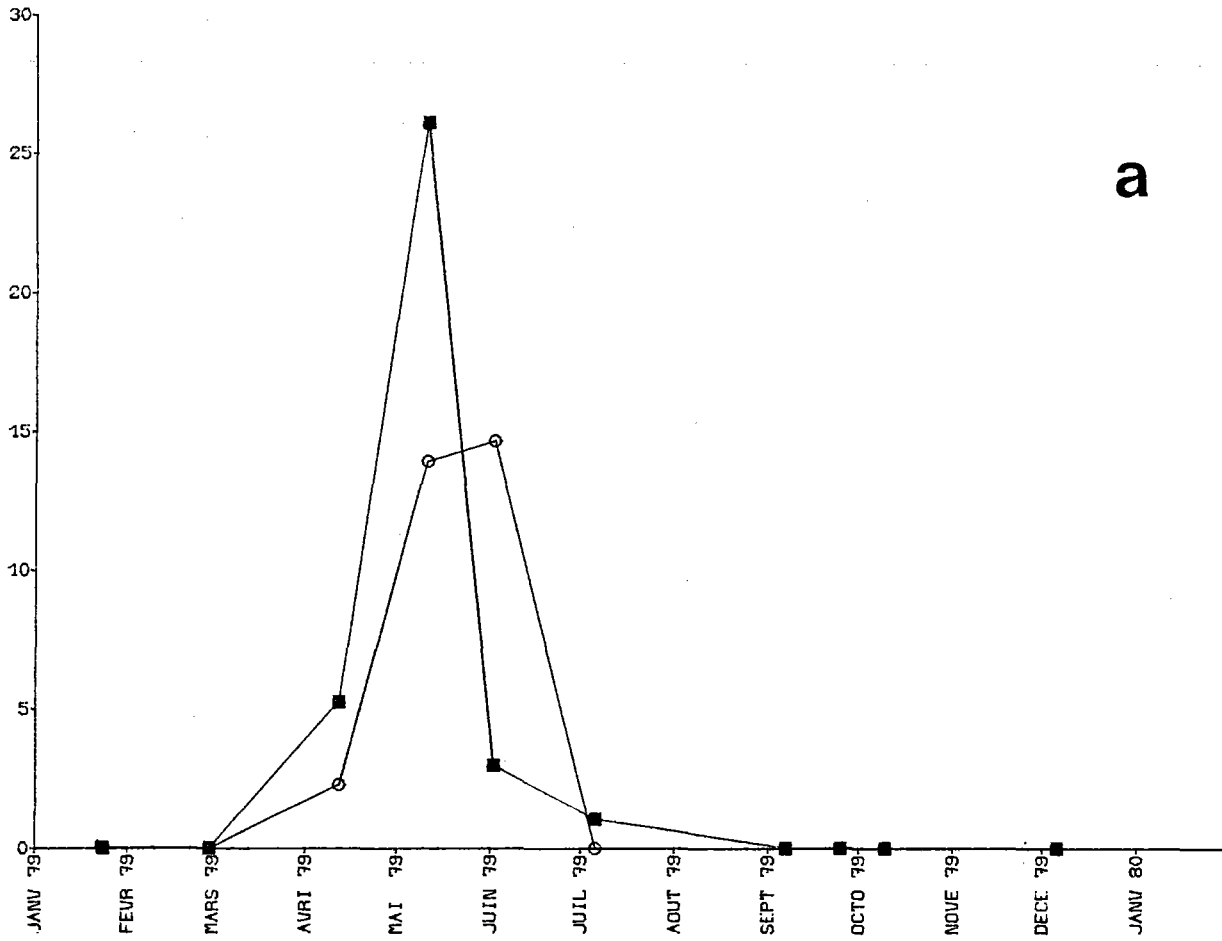
Les larves sont observées en juin avec un maximum au point côtier comme en 1978, mais les densités restent faibles (0,5 par 10 m³).

. *Trisopterus minutus* (L.), le capelan

Espèce très commune en Manche, la ponte a lieu de février à juin, avec un maximum au début du printemps, à des profondeurs variant entre 50 et 100 mètres.

Quelques oeufs ont été identifiés en avril 1979 au point du large. Les larves sont présentes mais leurs effectifs sont très faibles (tabl. 12).

nb/10 m³



nb/10 m³

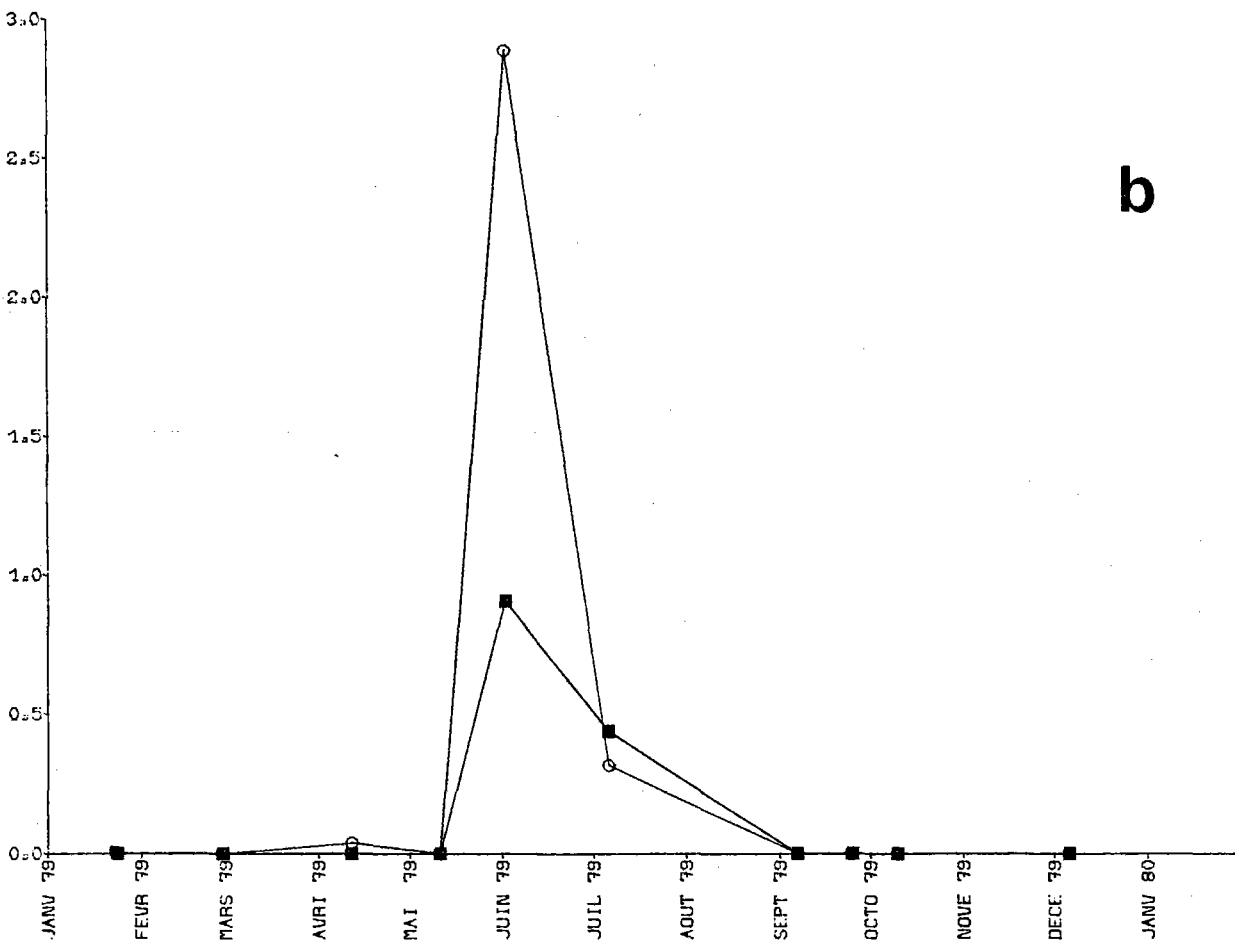


Fig. 24.- Oeufs (a) et larves (b) du sprat *Sprattus sprattus*.

. *Onos sp.*, les motelles

Les oeufs de ces espèces côtières sont surtout observés au cours du 1er semestre. On note un net gradient positif vers le large (fig. 25 b) et les densités sont supérieures à celles rencontrées au cours des années précédentes.

Quelques larves ont été capturées en juillet 1979 au point du large.

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

La ponte est observée en juillet 1979 avec environ un mois de retard par rapport à 1978. Les densités d'oeufs sont très faibles. Les larves rencontrées au début septembre présentent un maximum au point côtier de 1,86 par 10 m³ (tabl. 12).

. Ammodytidés

Les oeufs étant démersaux, les larves sont les seuls témoins d'un frai dans le secteur. Plusieurs espèces participent aux effectifs de larves à différents moments de l'année. Les larves observées dans la plupart de nos prélèvements présentent des densités maximales en avril et octobre toujours au point côtier (fig. 25 a).

. Gobiidés

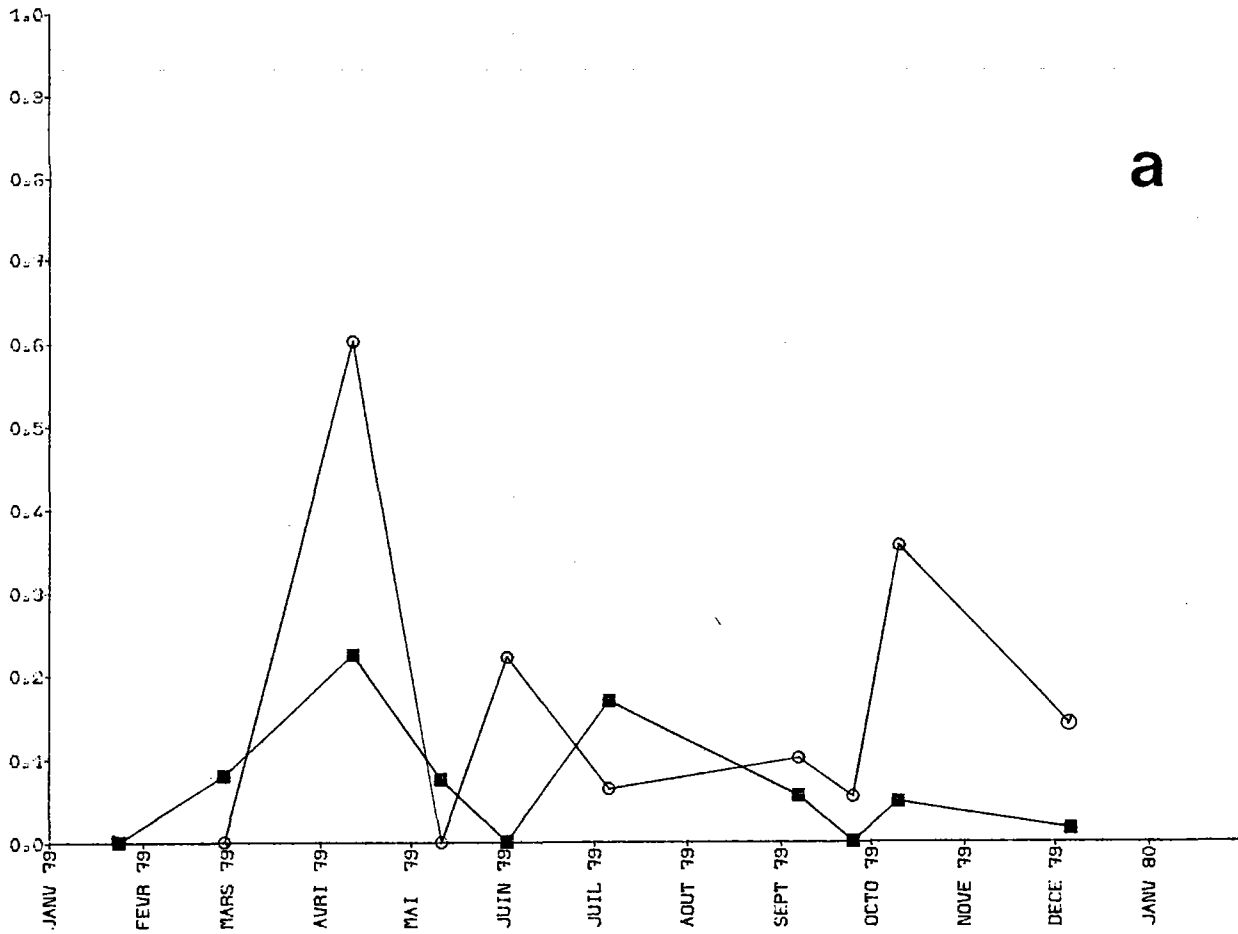
Les oeufs de cette vaste famille (19 espèces d'après RUSSELL) sont benthiques. Les larves sont observées dans la plupart de nos prélèvements (fig. 26 a) et les densités sont inférieures à celles rencontrées au cours des autres années.

. Callionymidés

Les trois espèces (*C. lyra*, *C. maculatus*, *C. reticulatus*) de cette famille sont côtières et vivent sur des fonds généralement peu importants.

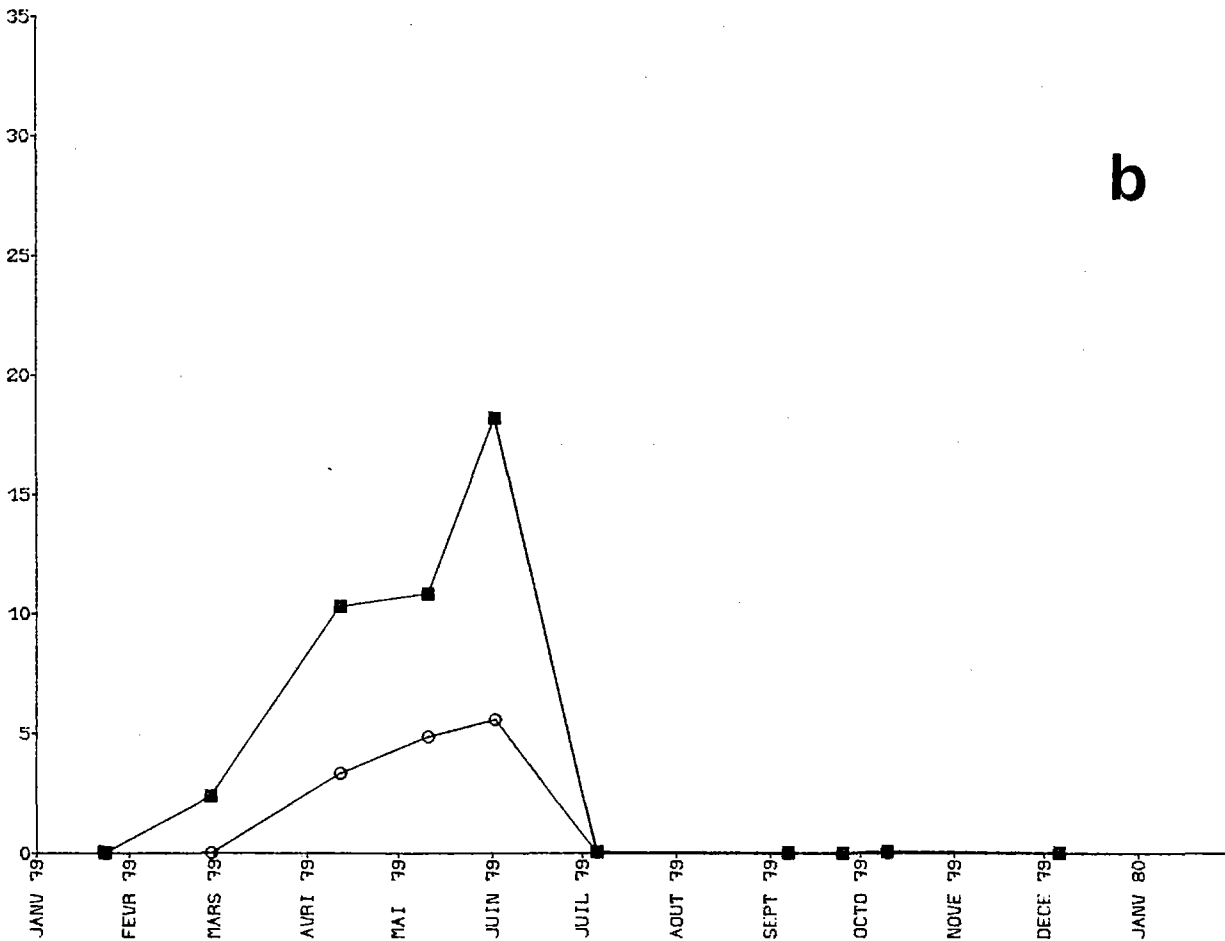
Sur le site de Paluel, les oeufs pélagiques présentent un maximum en juin au point côtier avec environ 2 oeufs par 10 m³ (fig. 26 b). Ces densités sont comparables à celles de 1978 mais avec un décalage d'un mois. Quelques larves sont récoltées en été au point du large (tabl. 12).

nb/10 m³



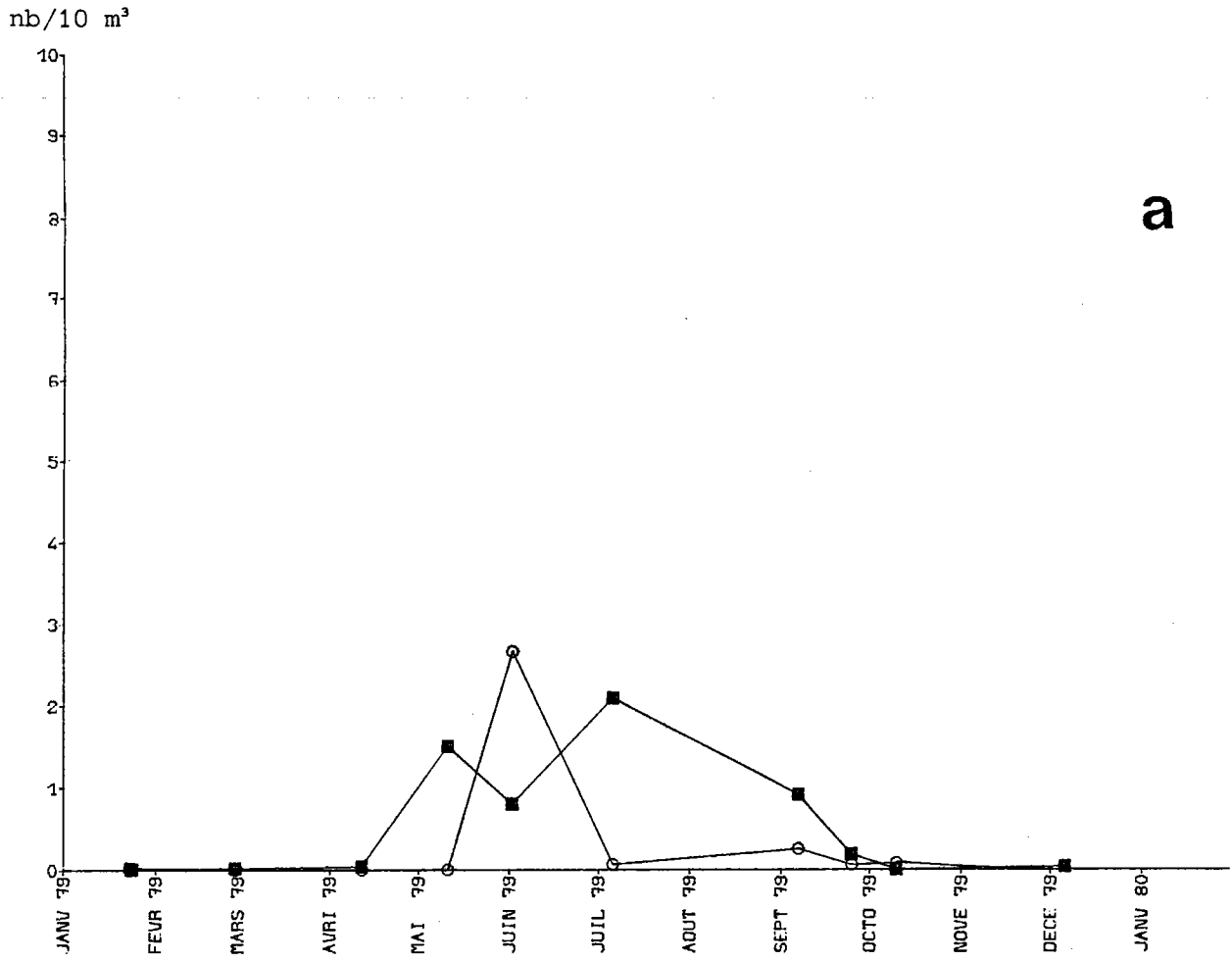
a

nb/10 m³

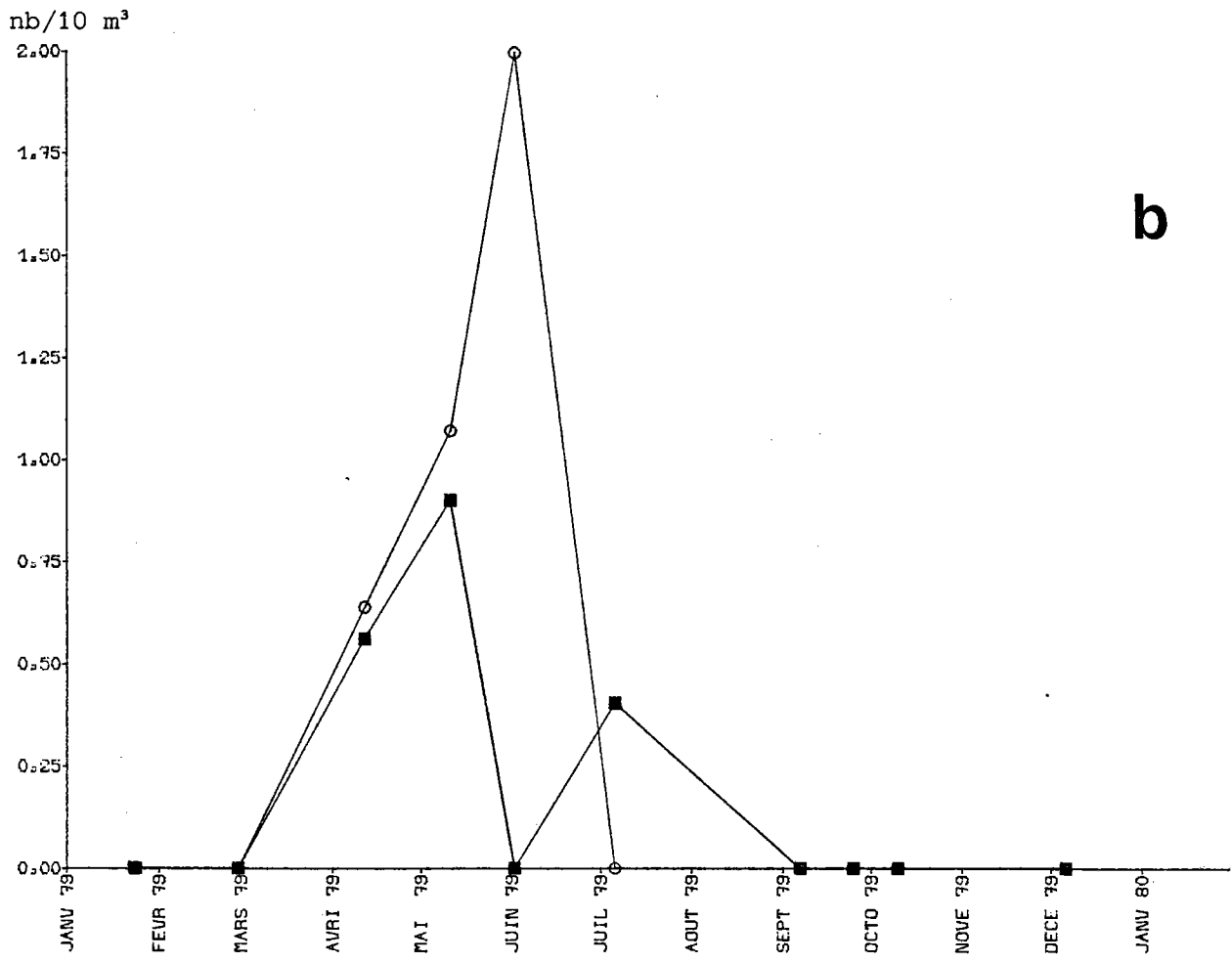


b

Fig. 25.- Larves d'Ammodytidés (a) et oeufs d'Onos sp (b).



a



b

Fig. 26 .- Larves de Gobiidés (a) et oeufs de *Callionymus* sp (b).

. Cottidés

Ces espèces (*Myoxocephalus scorpius* et *Taurulus bubalis*) plutôt nordiques vivent dans des eaux côtières, à de faibles profondeurs (4 à 60 m) sur des fonds sableux ou rocheux.

La période de ponte s'étend de décembre à avril. Les oeufs étant benthiques, les larves sont récoltées de janvier à juin, mais les effectifs sont faibles (maximum de 0,34 par 10 m³ en avril au point du large).

Poissons plats

. *Platichthys flesus* (L.), le flet

Les observations faites en 1979 montrent, tout comme celles de 1978, une augmentation de la fréquence et de l'abondance des oeufs de flet à Paluel par rapport à l'étude de Projet. Leur présence s'étend d'avril à juin avec un maximum au point du large au début de la saison (comme en 1978) et au point côtier en juin (fig. 27).

Aucune larve n'a été rencontrée, contrairement aux années antérieures.

. *Buglossidium luteum* Risso, la petite sole jaune ou solenette

La solenette, plus commune en Mer du Nord qu'en Manche, est toujours l'un des premiers soleidés à pondre, lorsque les eaux sont encore froides. Rencontrés dès février-mars au cours du Projet, ses oeufs ne sont observés qu'en avril et mai 1979 (tabl. 14) comme en 1978, vraisemblablement en raison des températures particulièrement basses du début de l'année. Leurs densités sont de l'ordre de celles relevées au cours de l'étude de Projet mais ils sont plus sporadiques.

Les larves, qui étaient rares précédemment, sont absentes en 1979.

. *Microchirus variegatus* Donovan, la sole panachée

Les oeufs de cette espèce, absents en 1978, sont à nouveau rencontrés en juillet 1979 (tabl. 14). Les effectifs sont de l'ordre de ceux rencontrés au cours du Projet et la période de présence est identique.

Aucune larve n'a été pêchée en 1979.

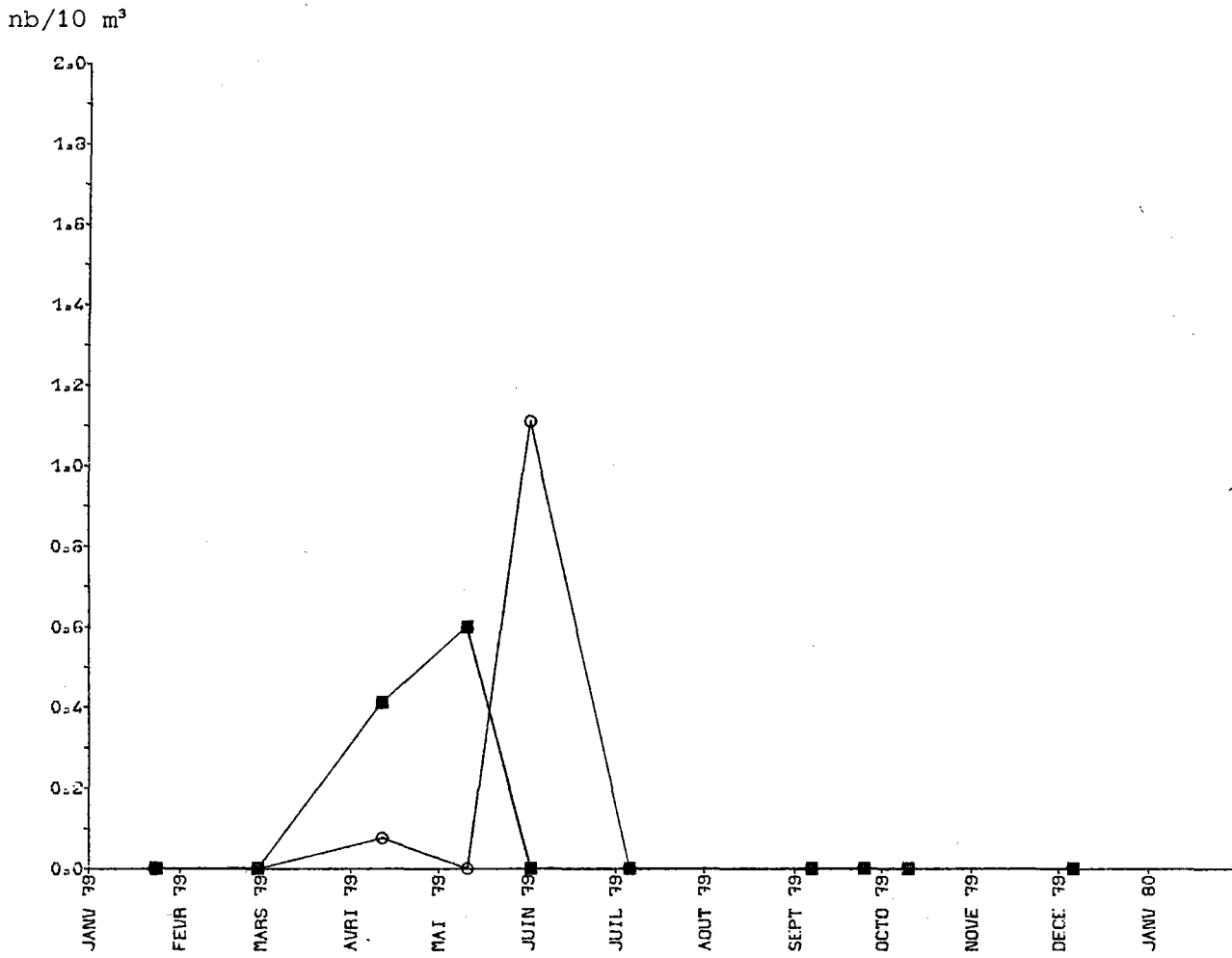


Fig. 27.- Oeufs du flet *Platichthys flesus*.

CONCLUSION

On retrouve en 1979 les données essentielles des études précédentes, cependant les phénomènes suivants caractérisent cette année d'étude.

Le cycle thermique comporte des températures très basses en janvier et février jamais enregistrées jusqu'à présent au cours de nos observations.

La salinité présente un cycle classique, toutefois, la moyenne annuelle relevée est la plus faible depuis le début des études.

En zooplanctonologie, on relève les caractéristiques suivantes :

- . une diminution des densités des chaetognathes et une quasi-absence du mysidacé *Schistomysis spiritus* ;
- . les oeufs et larves de petits poissons côtiers sont bien représentés sur le site (*Onos*, gobiidés, callionymidés), en revanche, le frai de certains poissons pélagiques (maquereau, chinchard) est peu abondant ;
- . les oeufs de la barbue et du turbot, bien que rares, sont rencontrés à la fin du printemps mais les larves sont absentes ;
- . la ponte de la limande semble plus intense ;
- . les effectifs d'oeufs de sole sont plus élevés qu'en 1978 et leur répartition spatiale est plus côtière.

En définitive, les températures relativement basses du début de l'année induisent des pontes tardives et l'été frais entraîne un étalement de la reproduction jusqu'en septembre pour certaines espèces, notamment pour la sole et le sprat.

BIBLIOGRAPHIE

- 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.
- FRONTIER (S.), 1972.- Calcul de l'erreur sur un comptage de zooplancton.- J. exp. mar. Biol. Ecol., 8 : 121-132.
- ISTPM, 1981 a.- Etude de Surveillance écologique des ressources halieutiques, Paluel (Seine-Maritime), Zooplanctonologie 13 févr. 1978 - 23 janv. 1979.- Institut scientifique et technique des Pêches maritimes, édit., Nantes.
- 1981 b.- Etude halieutique de Projet de site, Penly (Seine-Maritime), Zooplanctonologie halieutique.- Institut scientifique et technique des Pêches maritimes édit., Nantes, à paraître.
- 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.
- RUSSELL (F.S.), 1976.- The eggs and planktonic stages of british marines fishes.- Academic press édit., New-York.
- UNESCO, 1973.- Tables océanographiques internationales, vol. 2, National Inst. oceanogr., Grande-Bretagne, UNESCO édit., Paris.

ANNEXES

Tableaux 1 à 5

Valeurs des paramètres hydrologiques
relevées à Paluel de janvier 1979 à décembre 1979

mission : 39

du 23 - 1 - 79

pleine mer : 5h18 basse mer : 12h07 coefficient : 48

mission : 40

du 27 - 2 - 79

pleine mer : 11h17 basse mer : 17h31 coefficient : 114

		point 1	point 2	moyenne toutes stations			point 1	point 2	moyenne toutes stations
heure du prelevement		12h07	12h58		heure du prelevement		10h35	11h25	
temperature (degre C.)	surface	3.39	4.30	3.85	temperature (degre C.)	surface	4.44	4.59	4.52
	fond	3.38	4.83	4.11		fond	4.41	4.53	4.47
salinite (g/Kg.)	surface	32.61	32.78	32.70	salinite (g/Kg.)	surface	32.17	33.02	32.60
	fond	*	*	*		fond	32.17	33.03	32.60
oxygene dissous (cm ³ /dm ³)	surface	7.61	7.83	7.72	oxygene dissous (cm ³ /dm ³)	surface	7.35	8.71	8.03
	fond	*	*	*		fond	7.95	7.55	7.75
taux de saturation en oxygene %	surface	101.59	107.03	104.31	taux de saturation en oxygene %	surface	100.41	120.10	110.26
	fond	*	*	*		fond	108.53	103.96	106.24
phosphates . μmol/dm ³	surface	1.96	1.77	1.87	phosphates . μmol/dm ³	surface	2.50	2.90	2.70
	fond	*	*	*		fond	2.50	2.90	2.70
nitrates + nitrites μmol/dm ³	surface	16.90	14.50	15.70	nitrates + nitrites μmol/dm ³	surface	37.80	29.10	33.45
	fond	*	*	*		fond	37.50	28.20	32.85
densite (sous forme sigma)	surface	25.97	26.01	25.99	densite (sous forme sigma)	surface	25.52	26.18	25.85
	fond	*	*	*		fond	25.52	26.19	25.86

Tableau 1

* pas de prelevement d'hydrologie

mission : 42

du 11 - 4 - 79

pleine mer : 9h58

basse mer : 16h51

coefficient : 80

mission : 44

du 10 - 5 - 79

pleine mer : 9h46

basse mer : 15h38

coefficient : 76

		point 1	point 2	moyenne toutes stations			point 1	point 2	moyenne toutes stations
heure du prelevement		10h50	12h26		heure du prelevement		10h30	11h10	
temperature (degre C.)	surface	7.53	7.43	7.48	temperature (degre C.)	surface	9.56	9.39	9.48
	fond	7.31	7.20	7.26		fond	9.49	9.38	9.44
salinite (g/Kg.)	surface	31.24	31.77	31.51	salinite (g/Kg.)	surface	32.18	32.50	32.34
	fond	31.30	31.94	31.62		fond	32.16	32.63	32.40
oxygene dissous (cm3/cm3)	surface	8.21	7.68	7.95	oxygene dissous (cm3/cm3)	surface	7.62	7.68	7.65
	fond	8.12	8.09	8.11		fond	7.72	7.37	7.55
taux de saturation en oxygene %	surface	119.99	112.37	116.18	taux de saturation en oxygene %	surface	117.33	118.05	117.69
	fond	118.12	117.87	117.99		fond	118.67	113.35	116.01
phosphates $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	surface	2.10	2.10	2.10	phosphates $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	surface	0.40	0.40	0.40
	fond	2.10	1.20	1.65		fond	0.40	0.40	0.40
nitrates + nitrites $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	surface	23.40	41.20	32.30	nitrates + nitrites $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	surface	8.50	9.90	9.20
	fond	22.10	20.00	21.05		fond	11.80	10.00	10.90
densite (sous forme sigma)	surface	24.42	24.85	24.63	densite (sous forme sigma)	surface	24.85	25.13	24.99
	fond	24.49	25.01	24.75		fond	24.85	25.23	25.04

Tableau 2

mission : 45

du 1 - 6 - 79

pleine mer : 14h31 basse mer : 8h38

coefficient : 45

mission : 47

du 5 - 7 - 79

pleine mer : 6h25 basse mer : 13h14

coefficient : 48

		point 1	point 2	moyenne toutes stations			point 1	point 2	moyenne toutes stations
heure du prelevement		8h50	9h35		heure du prelevement		12h15	13h10	
temperature (degre C.)	surface	12.29	11.79	12.04	temperature (degre C.)	surface	15.29	15.03	15.16
	fond	12.20	11.72	11.96		fond	15.22	14.70	14.96
salinite (g/Kg.)	surface	32.33	32.39	32.36	salinite (g/Kg.)	surface	33.05	33.27	33.16
	fond	32.33	32.40	32.37		fond	33.05	33.35	33.20
oxygene dissous (cm ³ /dm ³)	surface	6.59	6.15	6.37	oxygene dissous (cm ³ /dm ³)	surface	6.13	6.15	6.14
	fond	6.62	6.49	6.56		fond	6.18	5.93	6.06
taux de saturation en oxygene %	surface	107.78	99.55	103.66	taux de saturation en oxygene %	surface	107.14	107.07	107.10
	fond	108.06	104.91	106.49		fond	107.86	102.60	105.23
phosphates . μmol/dm ³	surface	0.70	1.10	0.90	phosphates . μmol/dm ³	surface	0.76	0.85	0.81
	fond	0.90	1.30	1.10		fond	0.59	0.79	0.69
nitrates + nitrites . μmol/dm ³	surface	10.90	13.90	12.40	nitrates + nitrites . μmol/dm ³	surface	6.20	7.00	6.60
	fond	12.80	15.60	14.20		fond	6.80	6.00	6.40
densite (sous forme sigma)	surface	24.49	24.62	24.56	densite (sous forme sigma)	surface	24.43	24.66	24.54
	fond	24.51	24.65	24.58		fond	24.44	24.79	24.62

Tableau 3

mission : 49

du 6 - 9 - 79

pleine mer : 10h10 basse mer : 18h17 coefficient : 103

mission : 50

du 24 - 9 - 79

pleine mer : 12h11 basse mer : 19h06 coefficient : 85

		point 1	point 2	moyenne toutes stations			point 1	point 2	moyenne toutes stations
heure du prelevement		10h48	11h26		heure du prelevement		12h45	13h12	
temperature (degre C.)	surface	17.40	17.30	17.35	temperature (degre C.)	surface	16.49	16.58	16.54
	fond	17.30	17.20	17.25		fond	16.43	16.52	16.48
salinite (g/Kg.)	surface	33.13	33.31	33.22	salinite (g/Kg.)	surface	33.31	33.54	33.43
	fond	33.12	33.28	33.20		fond	33.29	33.56	33.43
oxygene dissous (cm ³ /dm ³)	surface	5.63	5.59	5.61	oxygene dissous (cm ³ /dm ³)	surface	5.71	5.68	5.70
	fond	5.38	5.38	5.38		fond	5.75	5.73	5.74
taux de saturation en oxygene %	surface	102.62	101.81	102.22	taux de saturation en oxygene %	surface	102.36	102.15	102.26
	fond	97.88	97.78	97.83		fond	102.95	102.94	102.94
phosphates μmol/dm ³	surface	1.96	1.61	1.79	phosphates μmol/dm ³	surface	1.06	1.44	1.25
	fond	2.07	1.25	1.66		fond	1.55	1.61	1.58
nitrates + nitrites μmol/dm ³	surface	6.00	5.10	5.55	nitrates + nitrites μmol/dm ³	surface	4.50	6.70	5.60
	fond	5.50	4.60	5.05		fond	8.50	8.80	8.65
densite (sous forme sigma)	surface	24.06	24.17	24.09	densite (sous forme sigma)	surface	24.36	24.52	24.44
	fond	24.03	24.17	24.10		fond	24.36	24.54	24.45

Tableau 4

mission : 51

du 9 - 10 - 79

pleine mer : 13h01

basse mer : 19h50

coefficient : 98

mission : 52

du 5 - 12 - 79

pleine mer : 11h20

basse mer : 18h14

coefficient : 91

		point 1	point 2	moyenne toutes stations			point 1	point 2	moyenne toutes stations
heure du prelevement		12h50	13h30		heure du prelevement		11h57	13h59	
temperature (degre C.)	surface	15.83	16.06	15.95	temperature (degre C.)	surface	11.05	*	11.05
	fond	15.77	*	15.77		fond	11.03	*	11.03
salinite (g/Kg.)	surface	33.15	33.51	33.33	salinite (g/Kg.)	surface	32.45	*	32.45
	fond	33.14	33.50	33.32		fond	32.46	*	32.46
oxygene dissous (cm3/dm3)	surface	5.82	5.61	5.72	oxygene dissous (cm3/dm3)	surface	5.73	*	5.73
	fond	5.94	5.78	5.86		fond	5.72	*	5.72
taux de saturation en oxygene %	surface	102.88	99.84	101.36	taux de saturation en oxygene %	surface	91.32	*	91.32
	fond	104.87	*	104.87		fond	91.13	*	91.13
phosphates $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	surface	1.72	1.61	1.67	phosphates $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	surface	2.57	*	2.57
	fond	2.10	1.76	1.93		fond	2.68	*	2.68
nitrates + nitrites $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	surface	9.60	9.70	9.65	nitrates + nitrites $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	surface	21.30	*	21.30
	fond	12.30	12.60	12.45		fond	17.50	*	17.50
densite (sous forme sigma)	surface	24.38	24.61	24.50	densite (sous forme sigma)	surface	24.80	*	24.80
	fond	24.39	*	24.39		fond	24.82	*	24.82

Tableau 5

* pas de prelevement d'hydrologie

* pas de prelevement d'hydrologie

Tableau 6

Liste des taxons rencontrés en 1979 à Paluel
par ordre d'apparition sur les tableaux 7 à 14
(code informatique, nom scientifique et nom
vernaculaire correspondant dans le cas des
crustacés décapodes et poissons communs).

Divers

HYDO SP : Hydrozoaires (Cnidaires)
PLEU PIL : *Pleurobrachia pileus* } Cténaires
BERO CUC : *Beroe cucumis* }
CHAO SP : Chaetognathes
ANNE SP : Annélides non identifiées }
LANI CON : *Lanice conchilega* } Larves de vers annélides
TOMO SP : Tomoptéridés }
PYCD : Pycnogonides
MOLL NDL : Larves de mollusques lamellibranches
GASE SP : Larves de mollusques gastéropodes
CEPH SP : Larves de céphalopodes
OPHI SP : Larves d'ophiures

Autres crustacés

CALA SP : *Calanus sp.* }
EUCH HEB : *Euchaeta hebes* }
LABI WOL : *Labidocera wollastoni* } Copépodes
MOND SP : Monstrillidés }
CALG SP : Caligidés }
SQUI DES : *Squilla desmaresti*
MYSA SP : Mysidacés }
GAST SP : *Gastrosaccus sp.* } Mysidacés
SCHS SP : *Schistomysis sp.* }
MESO SLA : *Mesopodopsis slabberi* }
CUMA SP : Cumacés
ISOP SP : Isopodes
AMPD SP : Amphipodes
EUPA SP : Euphausiacés

Décapodes : larves et post-larves

PALD SP : Palaemonidés
ALPH SP : *Alpheus sp.*
ATHA NIT : *Athanas nitescens*
EUAL OCC : *Eualus occultus*

EUAL PUS : *Eualus pusiolus*
HIPL PRI : *Hippolyte prideauxiana*
PROC EDU : *Processa edulis*
PANL BRE : *Pandalina brevirostris*
PANS MON : *Pandalus montagui*
CRAG CRA : *Crangon crangon* (crevette grise)
PHIC BIS : *Philocheras bispinosus bispinosus*
PHIC TRI : *Philocheras trispinosus*
THAS SP : Thalassanidés
AXIU STI : *Axius stirhynchus*
UPOG SP : *Upogebia sp.*
UPOG DEL : *Upogebia deltaura*

Décapodes : larves et glaucothoés

GALA SP : *Galathea sp.* (Galathées)
GALA INT : *Galathea intermedia*
GALA DIS : *Galathea dispersa*
GALA SQA : *Galathea squamifera*
PORL SP : Porcellanidés
PISI LON : *Pisidia longicornis*
PAGU SP : *Pagurus sp.*
PAGU CUA : *Pagurus cuanensis*
PAGU BER : *Pagurus bernhardus* (Bernard l'hermite)
PAGU PUB : *Pagurus pubescens*
PAGU PRI : *Pagurus prideauxi*
ANAP SP : *Anapagurus sp.*
ANAP HYN : *Anapagurus hyndmanni*

Décapodes : zoés et mégalopes

BRAY SP : Brachyours
EBAL TUB : *Ebalia tuberosa*
EBAL CRA : *Ebalia cranchii*
MAJA SQU : *Maia squinado* (araignée de mer)
HYAS SP : *Hyas sp.*
EURY ASP : *Eurynome aspera*

INAC SP : *Inachus* sp.
ACHA SP : *Achaeus* sp.
MACR SP : *Macropodia* sp.
CORS CAS : *Corystes cassivellaunus*
PORT LAT : *Portumnus latipes*
CARC MAE : *Carcinus maenas* (crabe vert ou crabe enragé)
MCPI SP : *Macropipus* sp. autres que *M. puber*
MCPI PUB : *Macropipus puber* (étrille)
ATEL ROT : *Atelecyclus rotundatus*
THIA POL : *Thia polita*
CANC PAG : *Cancer pagurus* (tourteau)
PILU HIR : *Pilumnus hirtellus*
PINT PIN : *Pinnotheres pinnotheres*
PINT PIS : *Pinnotheres pisum*

Poissons : oeufs et larves

CLUE SP : Clupéidés non identifiés
SARD PIL : *Sardina pilchardus* (sardine)
SPRA SPR : *Sprattus sprattus* (sprat)
BELO BEL : *Belone belone* (orphie ou aiguillette)
MERN MER : *Merlangius merlangus* (merlan)
TRIS MIN : *Trisopterus minutus* (capelan)
TRIS LUS : *Trisopterus luscus* (tacaud)
ONOS SP : *Onos* sp. (motelles ou loches de mer)
TRAC TRA : *Trachurus trachurus* (chinchard)
LABR SP : Labridés (vieilles)
AMMY SP : Ammodytidés (lançons et équilles)
GOBD SP : Gobiidés
CALM SP : Callionymidés (dragonnet ou demoiselle)
BLED SP : Blenniidés (blennies)
TRID SP : Triglidés (grondins)
COTI SP : Cottidés
AGON CAT : *Agonus cataphractus* (souris de mer)
LIPA LIP : *Liparis liparis*

SCOH RHO : *Scophthalmus rhombus* (barbue)
PHRY NOR : *Phrynorhombus norvegicus*
PSET MAX : *Psetta maxima* (turbot)
ARNO LAT : *Arnoglossus laterna*
LIMD LIM : *Limanda limanda* (limande)
PLAT FLE : *Platichthys flesus* (flet)
SOLD SP : Soleidés non identifiés
SOLE SOL : *Solea vulgaris* (sole)
BUGL LUT : *Buglossidium luteum* (petite sole jaune)
MICU VAR : *Microchirus variegatus* (sole perdrix)
GOBO SP : Gobiesocidés
TELE SP : Téléostéens non identifiés

Tableaux de 7 à 14

Densité (en nombre d'individus par 10 m³ d'eau filtrée) des différentes espèces, groupes d'espèces et stades larvaires (signalés par leur code en abscisse) du zooplancton à Paluel en 1979 ; en ordonnée : numéro de la campagne suivi du numéro du point de prélèvement.

divers,

Y	HYDO SP	PLEU PIL	BEFO CUC	CHAO SP	ANNE SP	LANI CON	TOMO SP	FXCD SP	MOLL NDL	GASE SP	CEPH SP	OPHI SP
39,1	0,08			23,21	0,23				0,08			
39,2				7,93	0,49							
40,1												
40,2		0,09		0,92	0,28							
42,1		0,08		0,08	0,30	0,08	0,19					
42,2	0,90	0,15		0,82	0,26	1,68	0,11					
44,1		1,60			0,53	0,53						
44,2		2,10		0,30	0,60	3,30	0,30					
45,1		50,98		0,67	0,89	1,11	2,00					
45,2	4,36	3,40		1,91	2,87	9,57		0,11		0,21		
45,2												
47,1	0,51	4,24	0,13									
47,2	5,65	2,42				0,81						
49,1	3,02	6,13		0,80	0,20	37,79	0,60					
49,2	8,40	9,28		39,77		19,00	0,88			0,44	0,44	
50,1	3,71	2,29		137,82	0,11		2,62			0,22	0,05	0,11
50,2	5,48	0,12		202,59		0,24	6,82		0,24	0,37		
51,1	3,34	0,10		20,45	0,91				0,91		0,03	
51,2	3,89	0,19		7,20		0,19	0,47		0,95	0,19	0,02	
52,1	0,03			21,17	0,15	0,06		0,03	0,12			0,06
52,2	0,06			20,48	0,46		0,03		0,09			0,03

88

autres crustaces,

Y	CALA SP	EUCH HEB	LABI WOL	MOND SP	CALG SP	SQUI DES	MYSA SP	GAST SP	SCHS SP	MESO SIA	CUMA SP	ISOP SP	AMPD SP	EUPA SP
39,1	0,08				0,02		0,08			2,24			0,08	
39,2				0,05					0,05	1,95				
40,1														
40,2										0,76	0,06	0,32	0,38	
42,1	0,64									3,38	0,04		0,11	
42,2	2,32									0,19		0,07	0,04	
44,1	1,07												0,53	
44,2	0,90													
45,1														
45,2	1,23			0,43				0,11						0,11
45,2														
47,1				0,13						1,71	0,06		0,19	
47,2	0,27			0,81						6,33				
49,1	1,41			0,30			0,10			9,55	0,70		0,40	
49,2	5,30			2,65		1,99		0,22		0,66	0,88		3,54	
50,1	3,49		2,40	0,11	0,11		0,11	7,96	0,33	19,63	1,85		4,47	
50,2	2,43		3,65	0,73				10,59	0,97	2,43	0,12		4,63	
51,1	2,53		0,05	0,20			0,03	2,40	0,58	14,47	0,30	0,03	5,36	
51,2	0,28	0,02		0,09	0,05		0,14	0,24		2,99	0,09	0,09	2,18	
52,1	0,49			0,03			0,05	0,08		0,54			0,21	
52,2	0,46							0,02		0,78			0,03	0,05

Tableau 7

decapodes : larves,

Y	PALD SP	ALPH SP	ATHA NIT	EUAL OCC	EUAL PUS	HIPL PRI	PROC EDU	PANL BFE	PANS MCN	CRAG CRA	PHIC BIS	PHIC TRI	THAS SP	AXIU STI	UFOG SP	UFOG DEL
39,1																
39,2																
40,1																
40,2																
42,1					0,08					0,08						
42,2					0,45				0,04	0,52						
44,1																
44,2								0,30		1,20						
45,1										3,33						
45,2									0,11	0,32						
45,2																
47,1										0,13				0,13	0,06	
47,2				0,13				0,13		0,27						0,81
49,1	0,10					0,20				0,20			8,14			1,61
49,2		0,22	0,38			0,44					0,22		3,54	0,66	15,91	
50,1	0,11					0,11										2,29
50,2					0,06	0,12	0,06	0,06				0,06		0,06		5,72
51,1				0,05									1,67			
51,2								0,05				0,14	0,14			
52,1																
52,2															0,03	

- 69 -

decapodes : post-larves,

Y	PALD SP	ALPH SP	ATHA NIT	EUAL OCC	EUAL PUS	HIPL PRI	PROC EDU	PANL BFE	PANS MCN	CRAG CRA	PHIC BIS	PHIC TRI	THAS SP	AXIU STI	UFOG SP	UFOG DEL
39,1																
39,2																
40,1																
40,2																
42,1																
42,2																
44,1																
44,2																
45,1																
45,2										0,16						
45,2																
47,1																
47,2																
49,1										0,30			0,10			0,10
49,2																
50,1	0,05															
50,2																
51,1																
51,2			0,02									0,02				
52,1																
52,2																

Tableau 8

decanodes : larves,

Y	GALA SP	GALA INT	GALA DIS	GALA SQA	FORL SP	PISI LON	PAGU SP	PAGU CUA	PAGU BER	PAGU PUB	PAGU PRI	ANAP SP	ANAP HYN
39,1									3,02				
39,2									0,19				
40,1													
40,2					0,03				0,41				
42,1									1,95				
42,2			0,04	0,11					3,21	0,30			
44,1				0,53	0,53				0,53				
44,2		0,30	2,10	2,40	0,30				2,10				
45,1			0,22	0,67	0,22				0,22				
45,2		0,32	0,53	0,43					1,49		0,11		0,21
45,2													
47,1			0,13		1,26				0,06				
47,2		22,89	6,73	6,73	55,47			2,15	0,27			2,96	14,54
49,1		0,30			2,21			0,10				0,10	
49,2					43,75			1,77				9,72	15,91
50,1					1,64								0,76
50,2		0,85			8,40			0,12				4,38	4,38
51,1					0,15								
51,2					0,38								0,47
52,1													
52,2													

decanodes : glaucothoes,

Y	GALA SP	GALA INT	GALA DIS	GALA SQA	FORL SP	PISI LON	PAGU SP	PAGU CUA	PAGU BER	PAGU PUB	PAGU PRI	ANAP SP	ANAP HYN
39,1													
39,2													
40,1													
40,2													
42,1													
42,2													
44,1													
44,2													
45,1													
45,2		0,05											
45,2													
47,1						0,06							
47,2						0,40							
49,1						2,71	0,10	0,10					0,10
49,2						19,44							0,44
50,1						2,62							0,11
50,2						2,37							
51,1		0,15				1,64							0,13
51,2						0,38					0,02		0,05
52,1													
52,2													

Tableau 9

decapodes : zoes,

Y	BFAY SP	EBAL TUB	EBAL CRA	MAJA SQU	HYAS SP	EURY ASP	INAC SP	ACHA SP	MACR SP	CORS CAS	PORT LAT	CARC MAE	MCPI SP	MCPI PUB	AIEL ROT	THIA POL	CANC PAG	PILU HIR	PINT PIN	PINT PIS
39,1												0,08								
39,2																				
40,1																				
40,2					0,28															
42,1												2,29				0,08				
42,2					0,93					0,04		3,32	0,37		2,02					
44,1												6,42	1,07							
44,2												25,80	4,20	1,20	3,90					
45,1										1,33		67,39	1,77	0,89						
45,2										0,32		7,02	0,96	0,21						
47,1		0,13							0,06			0,06	0,06	0,13						
47,2		3,77							0,27			1,62	15,62	23,16						
49,1		0,30				0,10			1,11			0,10		2,61						
49,2		0,88		0,44		5,30	3,31		4,20		0,22		0,66	2,21		0,30		3,42	1,41	0,40
50,1		0,11	0,11			0,11	0,11		2,18			0,65	0,11	17,23		0,22		0,76	0,33	
50,2		0,73	0,24	0,24		0,37	0,49		0,97			0,24	0,97	6,70				4,02	0,24	
51,1		0,56				0,05	0,15		0,46			0,15	0,10	0,76				0,71	0,51	
51,2		1,80		0,02		1,71	1,23		1,14			0,09	0,09	2,65				0,19	1,33	
52,1		0,03					0,06		0,03			0,03		0,03						
52,2		0,06							0,30			0,09								

decapodes : megalopae,

Y	BFAY SP	EBAL TUB	EBAL CRA	MAJA SQU	HYAS SP	EURY ASP	INAC SP	ACHA SP	MACR SP	CORS CAS	PORT LAT	CARC MAE	MCPI SP	MCPI PUB	AIEL ROT	THIA POL	CANC PAG	PILU HIR	PINT PIN	PINT PIS	
39,1																					
39,2																					
40,1																					
40,2																					
42,1																					
42,2																					
44,1																					
44,2																					
45,1												0,89	1,11								
45,2					0,21							0,85	0,90								
47,1												0,44									
47,2						0,13						2,29	0,54								
49,1		0,10	0,10	0,10			1,01		0,50			0,40	1,31	0,10		0,10		1,21			
49,2							0,44		3,09				2,21	3,09							
50,1			0,05	0,05		0,11	0,05		0,38												1,77
50,2			0,06	0,12			0,06		0,24			0,12	0,30	0,18			0,06				1,09
51,1			0,03			0,03			0,03				0,08						0,12		
51,2		0,02	0,14				0,09		0,09			0,02	0,02								0,08
52,1							0,02														
52,2														0,02							

Tableau 10

poissons : oeufs stade I,

Y	CLUE SP	SARD PIL	SPFA SPR	BELO BEL	MERN MER	TRIS MIN	TRIS LUS	ODS SP	TRAC TRA	LABR SP	AMMY SP	GOBD SP	CALM SP	BLED SP	TRID SP	COM SP	AGON CAT	LIPA LIP
39,1																		
39,2																		
40,1																		
40,2																		
42,1			0,83															
42,2			3,10															
44,1			2,67															
44,2			8,40															
45,1			3,77															
45,2			2,13															
45,2			3,86															
47,1																		
47,2			0,84						0,24						0,17			
49,1															0,28			
49,2																		
50,1																		
50,2																		
51,1																		
51,2																		
52,1																		
52,2																		

poissons : oeufs stade II,

Y	CLUE SP	SARD PIL	SPFA SPR	BELO BEL	MERN MER	TRIS MIN	TRIS LUS	ODS SP	TRAC TRA	LABR SP	AMMY SP	GOBD SP	CALM SP	BLED SP	TRID SP	COM SP	AGON CAT	LIPA LIP
39,1																		
39,2																		
40,1																		
40,2																		
42,1			1,46				0,19											
42,2			2,13			0,07	0,11											
44,1			11,23															
44,2			17,70				0,60											
45,1			10,86															
45,2			0,85															
45,2			0,79															
47,1																		
47,2			0,20						0,03						0,10			
49,1																		
49,2																		
50,1																		
50,2																		
51,1																		
51,2																		
52,1																		
52,2																		

Tableau 11

poissons : total oeufs,

	CLUE	SAFD	SPFA	BELO	MERN	TRIS	TRIS	ONOS	TRAC	LABR	AMMY	GOBD	CALM	BLED	TRID	CGII	ACON	LIPA
Y	SP	PIL	SPR	BEL	MER	MIN	LUS	SP	TFA	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	CAF	LIP
39,1																		
39,2																		
40,1																		
40,2								2,34										
42,1			2,29				1,50	3,30					0,64					
42,2			5,23			0,07	0,11	10,27					0,56					
44,1			13,91					4,81					1,07					
44,2			26,10				0,60	10,80					0,90					
45,1			14,63					5,54					2,00					
45,2			2,98					18,18										
45,2			4,66					31,34					0,45					
47,1																		
47,2			1,04					0,03	0,27				0,40		0,27			
49,1																		
49,2															0,28			
50,1																		
50,2																		
51,1																		
51,2								0,05										
52,1																		
52,2																		

poissons : larves,

	CLUE	SAFD	SPFA	BELO	MERN	TRIS	TRIS	ONOS	TRAC	LABR	AMMY	GOBD	CALM	BLED	TRID	CGII	ACON	LIPA
Y	SP	PIL	SPR	BEL	MER	MIN	LUS	SP	TFA	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	CAF	LIP
39,1												0,02				0,02		
39,2																		
40,1																		
40,2											0,08	0,02					0,06	0,02
42,1			0,04								0,60					0,04	0,04	
42,2	0,30										0,22	0,04				0,34		0,11
44,1	0,27																	
44,2	4,20										0,07	1,50				0,30		
45,1	10,20		2,88		0,11		0,55				0,22	2,66						
45,2	0,50		0,90		0,27	0,03	0,45			0,03		0,80	0,40			0,13		
45,2																		
47,1			0,32	0,06							0,06	0,06						
47,2	0,67		0,44		0,03			0,03			0,17	2,09	0,03					
49,1		0,03							1,86		0,10	0,25		0,15				
49,2		0,19							0,58		0,06	0,91	0,03					
50,1	0,05	0,05									0,05	0,05						
50,2		0,06										0,18						
51,1											0,35	0,08						
51,2											0,05							
52,1		0,02									0,14							
52,2		0,03									0,02	0,03						

poissons : oeufs stade I,

Y	SOCH RHO	HRV NOR	PSET MAX	ARNO LAT	LIM LIM	PLAT FLE	SOLD SP	SOLE SOL	BUCL LUT	MICU VAR	GOBO SP	TELE SP
39,1												
39,2												
40,1												
40,2												
42,1							0,04		0,11			
42,2									0,07			
44,1												
44,2							0,30					
45,1	0,22				3,10	0,44		0,22				
45,2			0,21				0,11					
45,2												
47,1					0,06					0,25		
47,2					0,30			0,17				
49,1							0,05					
49,2												
50,1												
50,2												
51,1												
51,2												
52,1												
52,2												

poissons : oeufs stade II,

Y	SOCH RHO	HRV NOR	PSET MAX	ARNO LAT	LIM LEM	PLAT FLE	SOLD SP	SOLE SOL	BUCL LUT	MICU VAR	GOBO SP	TELE SP
39,1												
39,2												
40,1												
40,2												
42,1					0,08	0,08						
42,2					0,04	0,41						
44,1												
44,2						0,60						
45,1	0,22				11,97	0,67		0,67				
45,2					0,21							
45,2	0,11											
47,1												
47,2					0,03			0,07		0,03		
49,1												
49,2												
50,1												
50,2												
51,1												
51,2												
52,1												
52,2												

Tableau 13

poissons : total oeufs,

Y	SCOH RHO	PHRY NOR	PEET MAX	ARNO LAT	LEND LIM	PLAT FILE	SOLD SP	SOLE SOL	EUGL LUT	MICU VAR	GOBO SP	TELE SP
39,1												0,04
39,2												0,02
40,1												
40,2									0,11			0,09
42,1					0,08	0,08	0,04					0,04
42,2					0,04	0,41			0,07			0,11
44,1												
44,2						0,60	0,30					
45,1	0,44				15,07	1,11		0,67				
45,2			0,21		0,21		0,11					2,66
45,2	0,11											0,68
47,1					0,06					0,25		
47,2					0,34			0,24		0,03		0,03
49,1							0,05					
49,2												
50,1												
50,2												
51,1												
51,2												
52,1												
52,2												

Poissons : larves,

Y	SCOH RHO	PHRY NOR	PEET MAX	ARNO LAT	LEND LIM	PLAT FILE	SOLD SP	SOLE SOL	EUGL LUT	MICU VAR	GOBO SP	TELE SP
39,1												
39,2												
40,1												
40,2												
42,1												
42,2												
44,1												
44,2												
45,1								0,67				
45,2								0,11				
45,2												
47,1												
47,2		0,03						0,03				
49,1								0,03			0,03	
49,2				0,06				0,03			0,03	
50,1												
50,2												
51,1												
51,2												
52,1												
52,2												

Tableau 14