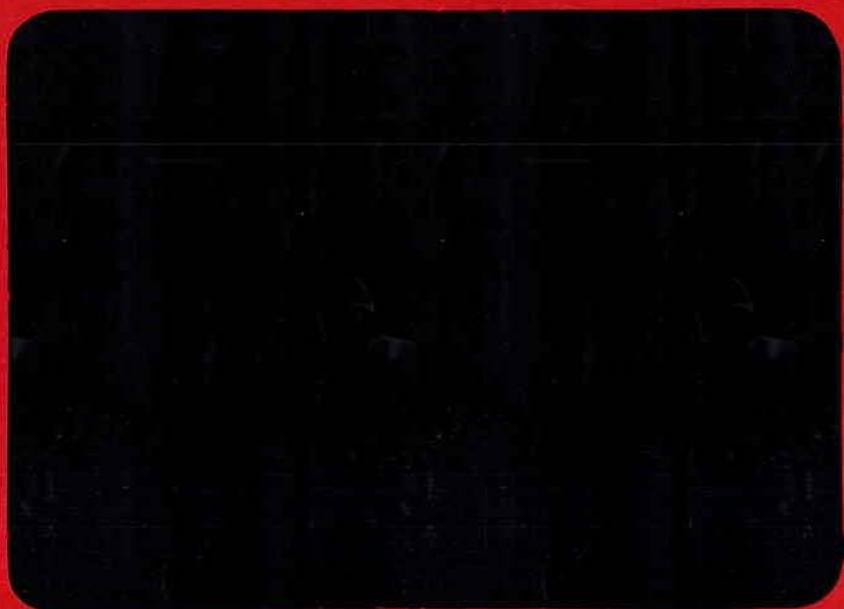


ISTPM 2 66
D 6P

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

13 févr. 1978 - 23 janv. 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

Bernard GUIRAUD

Jean-Jacques JOFFRAUD

Catherine ROUXEL

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

Direction scientifique : André Vincent

assisté de Nicole LACROIX

Dactylographie : Raimonde EMONNET

Juin 1981

AVANT-PROPOS

L'étude écologique des ressources halieutiques du site de Paluel entreprise par l'ISTPM en 1975 est entrée depuis 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 de la pêche et de la biologie des peuplements constituant la macrofaune halieutique (juvéniles et adultes d'espèces exploitables).

Pour cette seconde partie est déjà paru (septembre 1980) un rapport partiel, regroupant néanmoins les années 1978 et 1979, afin que puissent être produits des résultats chiffrés établis sur un minimum significatif d'individus. Un rapport concernant la période 1978-1980 est composé et donc présenté séparément 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 la seule année 1978 ; des rapports concernant cette première partie de l'étude écologique des ressources halieutiques et couvrant les périodes quasi annuelles suivantes paraîtront ultérieurement.

SOMMAIRE

	Pages
Introduction	5
I.- METHODOLOGIE	6
Nature des fréquences des campagnes	8
Trame de prélèvements	9
Paramètres hydrologiques	9
Zooplancton	11
Saisie, stockage et traitement des données	13
II.- RESULTATS	14
PARAMETRES HYDROLOGIQUES	15
Température, salinité, densité relative	15
Oxygène dissous	18
Sels nutritifs	18
ZOOPLANCTON	18
Holoplancton	21
Cnidaires	21
Cténaires	21
Chaetognathes	23
Arthropodes crustacés	23
Copépodes	23
Mysidacés	25
Cumacés	28
Amphipodes	28
Euphausiacés	28
Méropplancton	31
Cnidaires	31
Annélides	31
Arthropodes crustacés	34
Décapodes	34
Vertébrés	45
Poissons téléostéens	45
Poissons d'intérêt commercial à Paluel	45
Poissons d'intérêt commercial réduit ou nul à Paluel	49
Conclusion	58
Bibliographie	61
ANNEXE : 16 tableaux	63
1 à 5 paramètres hydrologiques	64
6 liste codée des taxons	70
7 à 16 densité du zooplancton à Paluel en 1978-79	75

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.

Le présent rapport fait état des résultats obtenus de février 1978 à janvier 1979. Ces prélèvements font suite à ceux réalisés au cours de l'étude de Projet (avril 1975 à mai 1977).

I. - METHODOLOGIE

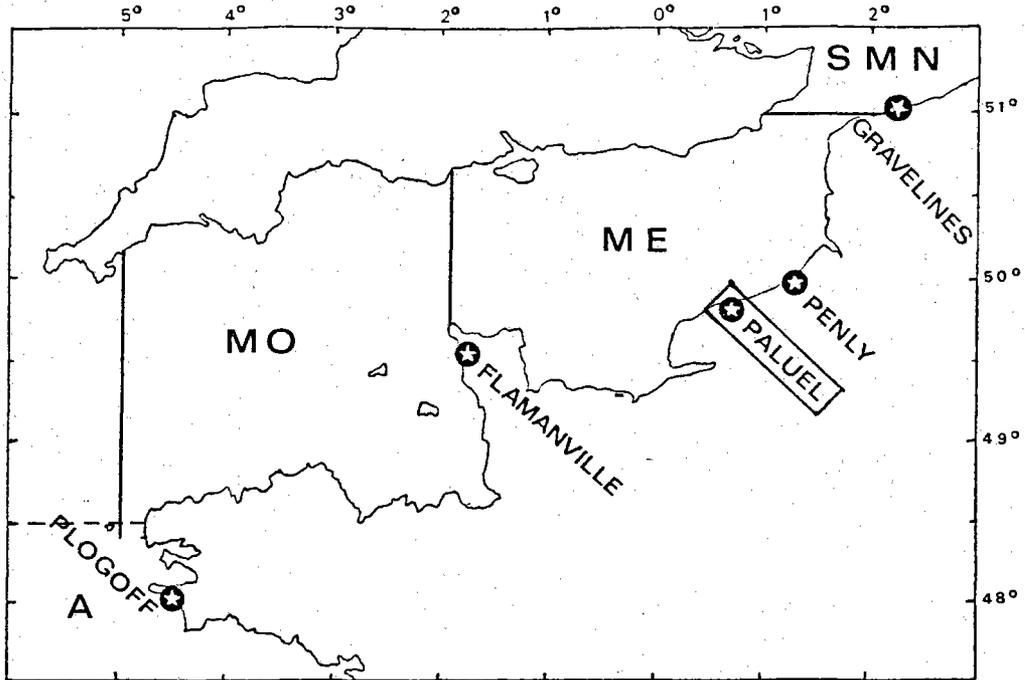


Fig. 1. - Emplacement du site de Paluel ainsi que des autres sites avec l'indication du secteur géographique correspondant.

S-MN : sud de la Mer du Nord

MO : Manche ouest

ME : Manche-est

A : Atlantique

Le matériel et les méthodes utilisées 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

Comme pour l'étude de Projet, les observations effectuées sur le site comprennent des pêches de zooplancton auxquelles sont associées des relevés hydrologiques. Ces opérations ont lieu à bord d'un chalutier artisanal, le "P'tit Jean" de Dieppe.

En principe, les campagnes sont mensuelles. Il y a eu au total 9 sorties entre le 13 février 1978 et le 23 janvier 1979. Le calendrier des campagnes est résumé dans le tableau suivant.

Numéro des campagnes	Dates (1978 - 1979)	Points échantillonnés
25	13 février	1 et 2
26	4 mars	"
27	22 avril	"
29	5 mai	"
30	23 mai	"
32	21 juin	"
36	21 septembre	"
37	7 décembre	1
39	23 janvier	1 et 2

En raison, d'une part de nombreuses perturbations météorologiques et d'autre part de l'indisponibilité du bateau les sorties de juillet, août, octobre et novembre n'ont pu être effectuées ; l'absence de prélèvement entre le 21 juin et le 21 septembre (soit 3 mois) entraîne des difficultés pour l'interprétation des résultats, en particulier ceux concernant le groupe des crustacés décapodes.

Trame de prélèvements

La trame spatio-temporelle est commune à l'échantillonnage du zooplancton et aux relevés hydrologiques.

Deux points de mesures hydrobiologiques sont exécutés à chaque campagne (fig. 2) :

- . l'ancien point médian de la radiale de l'étude de Projet, situé à environ 1 mille du rivage, à l'intérieur de la tache thermique potentielle ;
- . un point hors tache thermique situé à environ 3 milles du rivage, au droit du site.

Les mesures sont réalisées à l'étale du courant de marée à pleine mer ou à basse mer.

Paramètres hydrologiques

A chaque station, cinq paramètres physico-chimiques ont été mesurés : température de l'eau, salinité, concentration en oxygène dissous et en sels nutritifs (nitrates + nitrites, phosphates). Les relevés ont été faits à deux niveaux : sub-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.

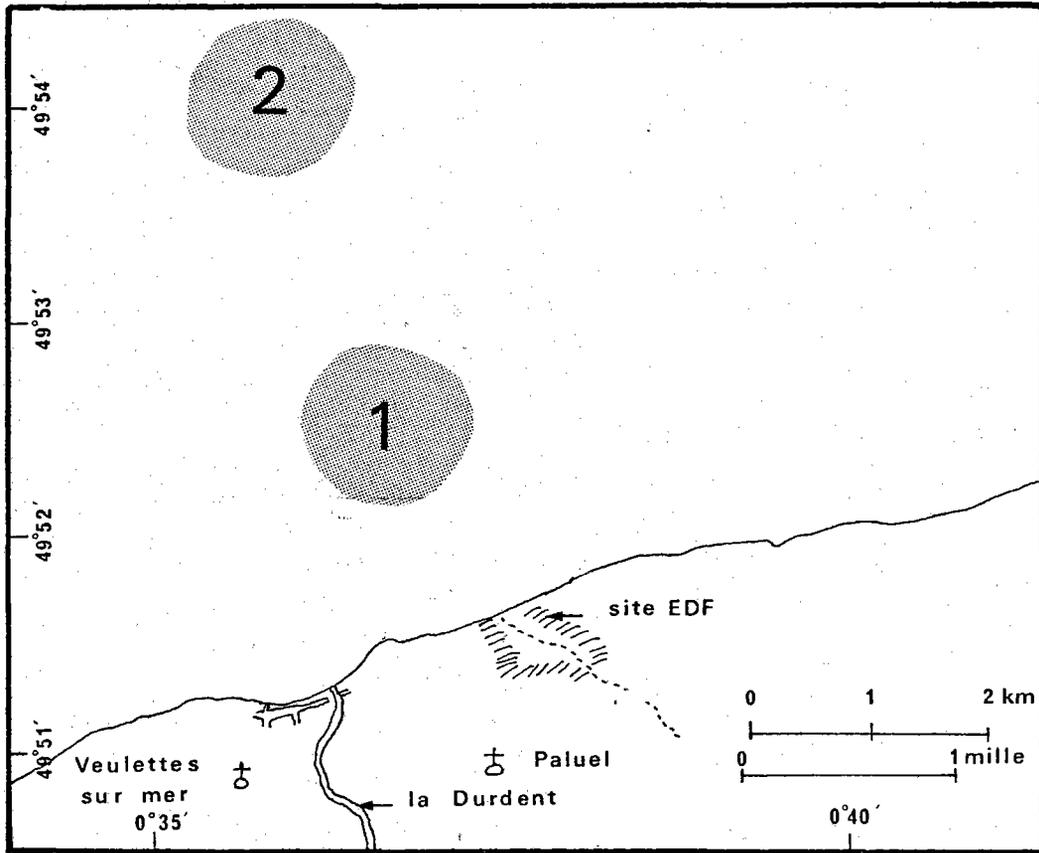


Fig. 2. - Enveloppe des relevés hydrologiques et des traicts de zooplancton en 1978.

Salinité

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

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 : celle de la somme nitrates + nitrites et celle 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 des larves permettant une identification plus sûre et plus rapide (BIGOT, 1979).

Dépouillement des échantillons

Les différents groupes d'organismes 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 m³).

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), le second allant de ce stade jusqu'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 m³). 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. - RÉSULTATS

PARAMETRES HYDROLOGIQUES

Les résultats sont consignés dans les tableaux 1 à 5 (en annexe) ainsi que dans les figures 3 à 6.

TEMPERATURE

La courbe des températures de l'eau (fig. 3 a) établie à l'aide des mesures effectuées de mars à décembre 1978, complétée par des relevés du thermographe installé par EDF, présente une allure générale classique ; le minimum est situé en février (5°), le maximum fin août ($17^{\circ}8$). L'amplitude thermique annuelle est ainsi d'environ 13°C . Les températures hivernales (début 1978) sont voisines de celles observées en 1976, alors que le printemps est semblable à celui de 1975. En revanche, l'année 1978 se distingue des autres années par un été plus frais ($17^{\circ}8$ en août 1978, $19^{\circ}9$ en août 1976 et $19^{\circ}1$ en août 1975), observation également faite à Gravelines.

La faiblesse des gradients verticaux et horizontaux témoigne de l'importance du brassage dû aux courants de marée dans cette zone côtière de faible profondeur.

SALINITE

Les fluctuations de la salinité dépendent à la fois des précipitations, de l'insolation, des apports telluriques et des mélanges de masses d'eau.

Au cours de l'année 1978, on enregistre des salinités moyennes qui varient entre 31.10^{-3} (valeur relevée par le CNEXO le 4 avril) et 34.10^{-3} en mai à la station côtière. Durant tout l'été, la salinité (environ 33.10^{-3}) reste inférieure à celle des étés 1975 et 1976 (environ 34.10^{-3}).

Il est à noter qu'au cours de ce cycle les salinités du large sont souvent supérieures à celles de la côte (fig. 3 b).

DENSITE RELATIVE

Calculée à partir de la température et de la salinité, la densité est élevée lorsque l'eau est froide et salée. Les densités observées sont légèrement plus élevées au large qu'à la côte (fig. 4).

F/°C

○ STATION 1
■ STATION 2

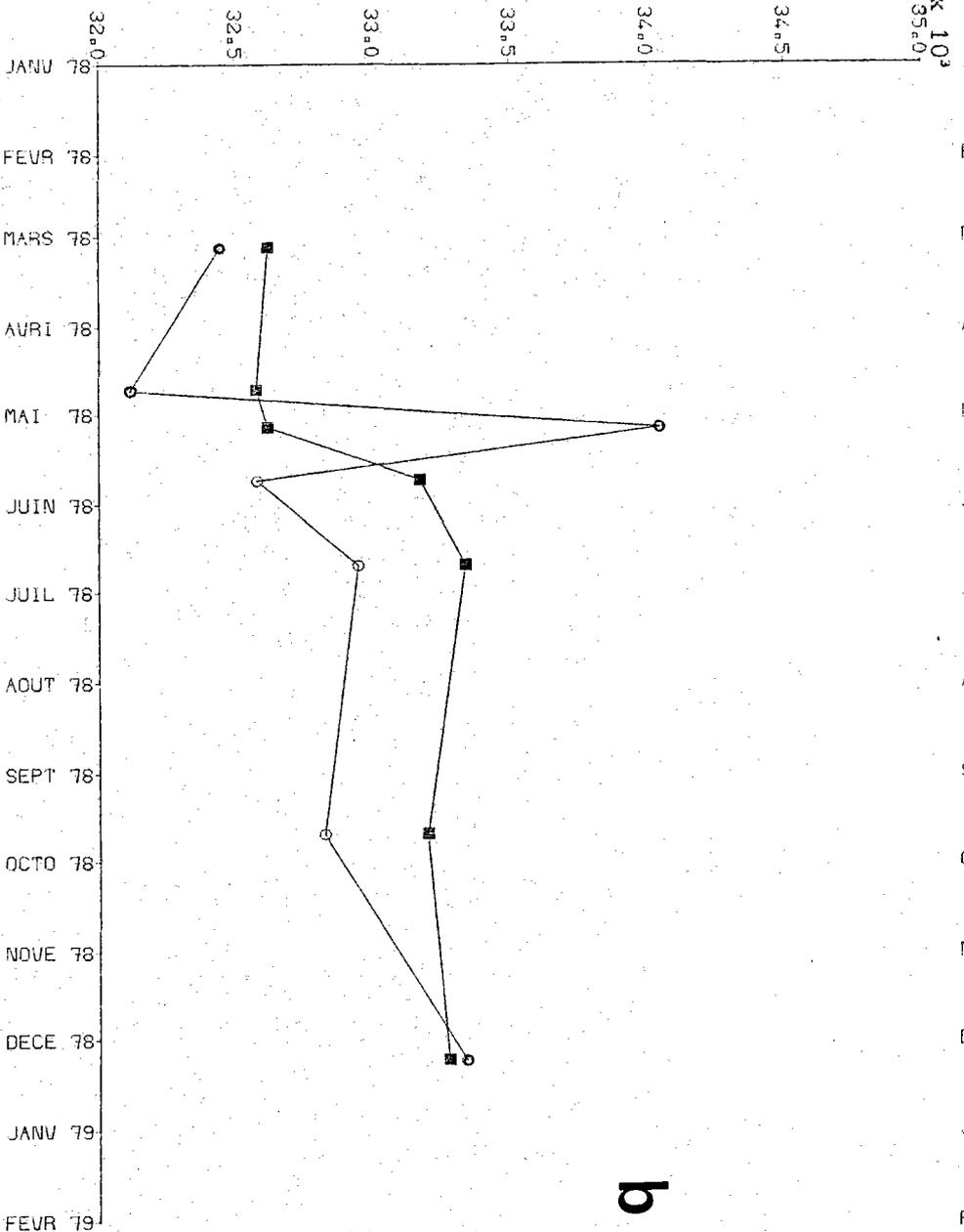
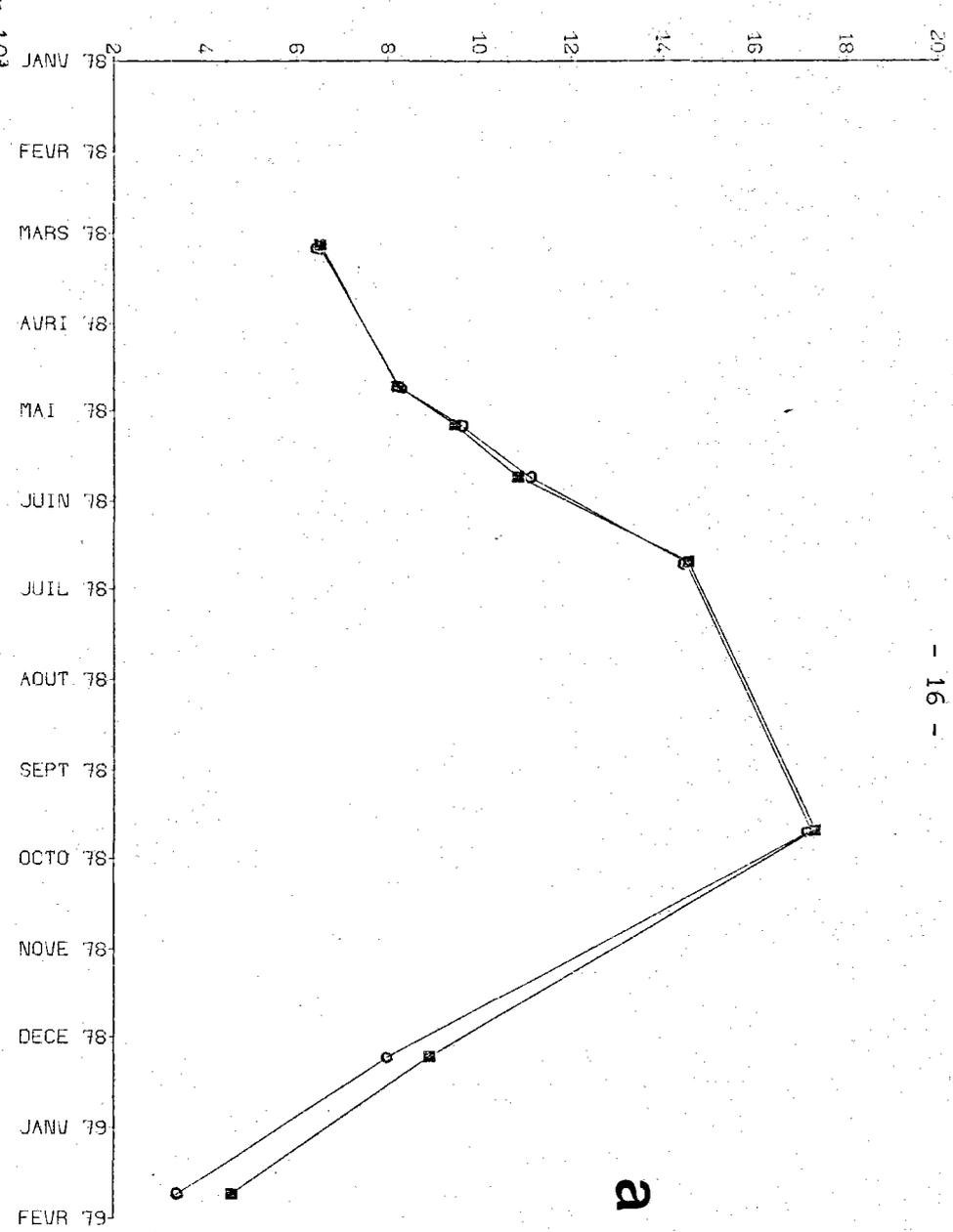


Fig. 3. - Température (a) et salinité (b) ; moyenne surface-fond.

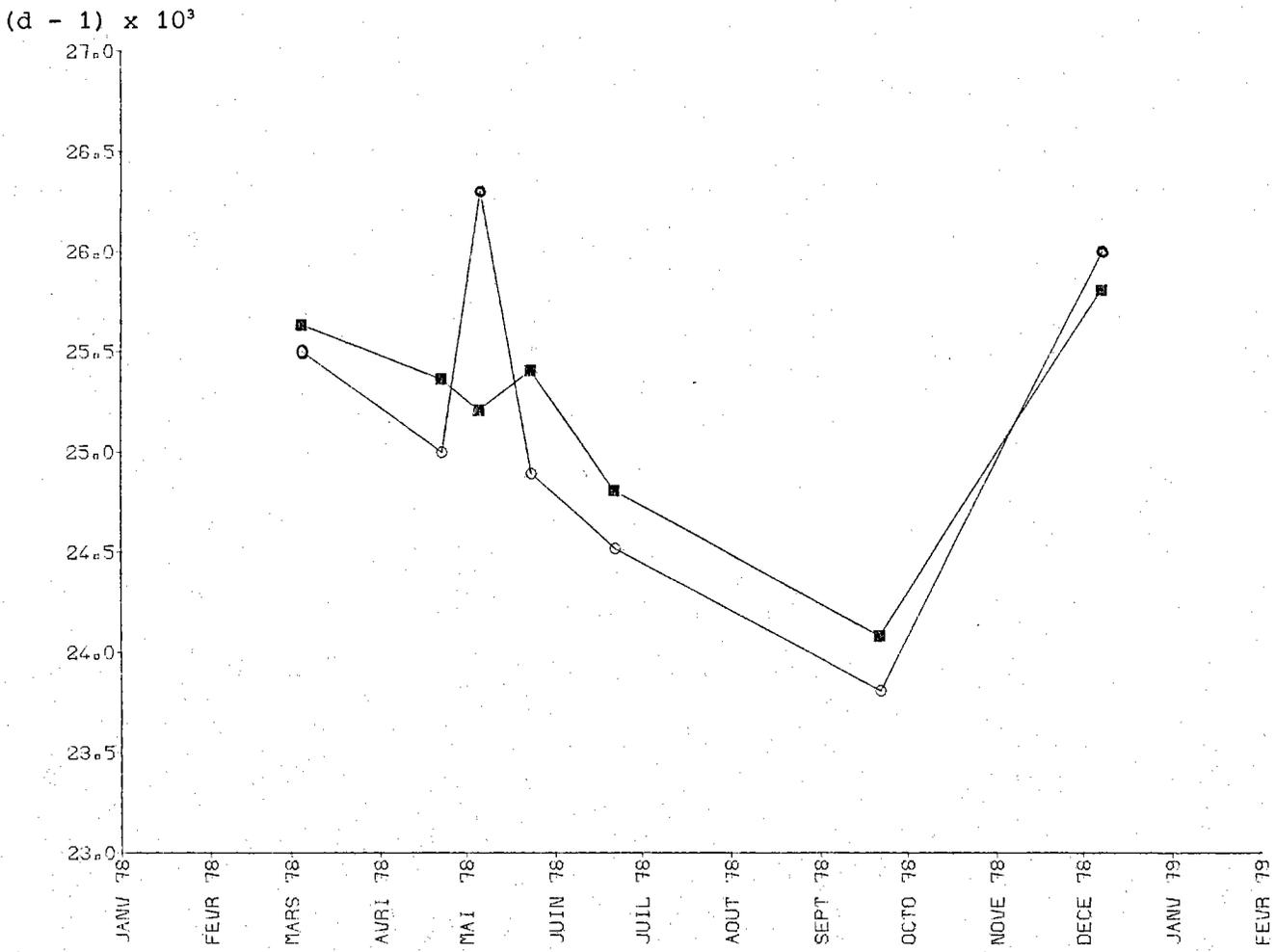


Fig. 4. - Densité relative ; moyenne surface-fond.

OXYGENE DISSOUS

La quantité d'oxygène dissous dans l'eau de mer résulte de plusieurs facteurs. Au phénomène purement physique qui relie grossièrement ses variations à celles de la température et de la salinité, se superposent les phénomènes d'ordre biologique qui sont dominants : photosynthèse au niveau du phytoplancton et oxydations diverses dont l'essentiel est dû à la minéralisation.

A Paluel, la quantité d'oxygène dissous varie entre 5,2 et 7,8 cm³/dm³ (fig. 5 a).

Le taux de saturation qui est le rapport ($\times 10^2$) entre la quantité d'oxygène dissous et la quantité d'oxygène soluble à saturation, est très souvent supérieur à 100 (fig. 5 b).

SELS NUTRITIFS

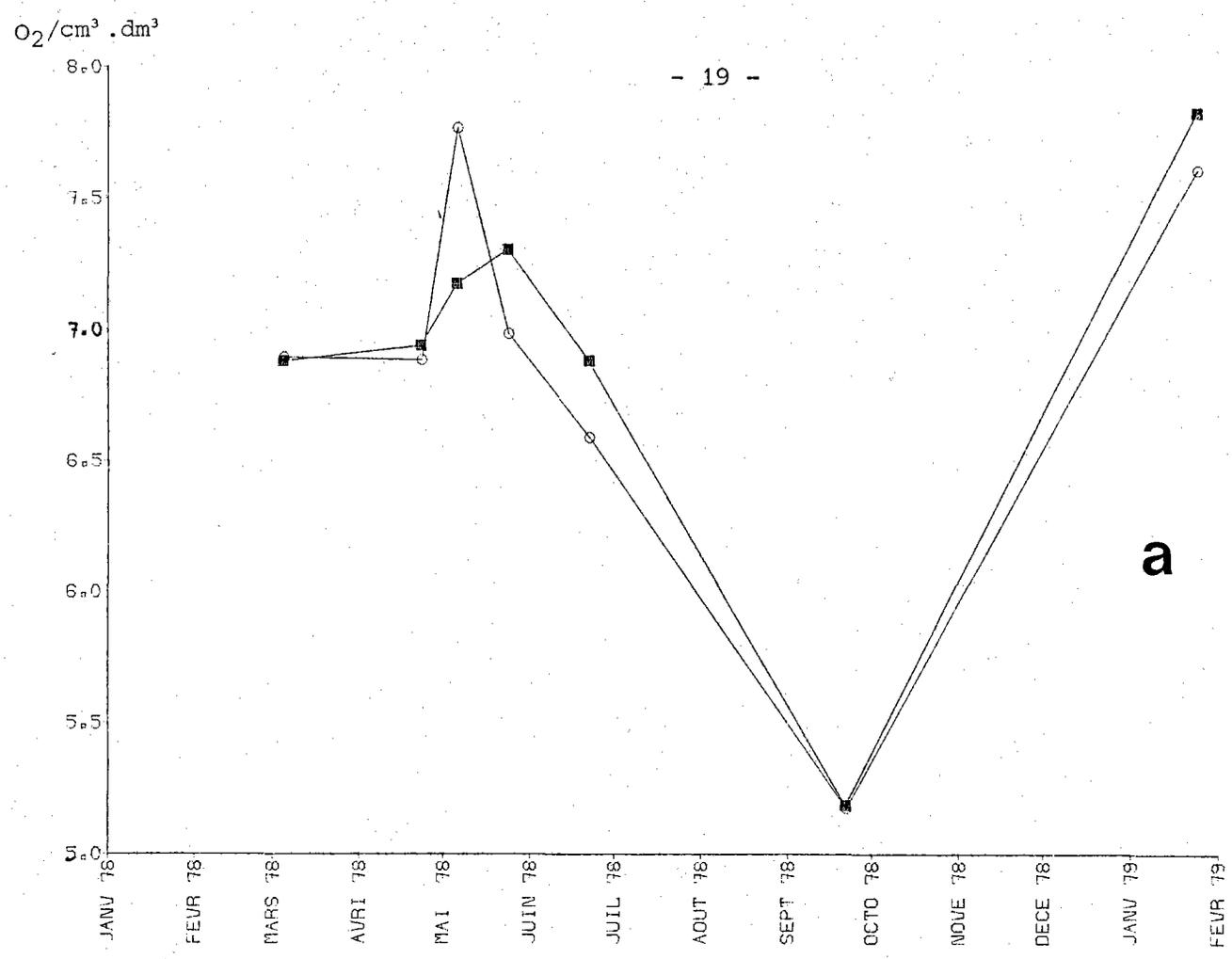
Les variations des concentrations des nitrates + nitrites et des phosphates (fig. 6) présentent une allure similaire classique avec un maximum en hiver et un minimum à la fin du printemps.

Les maximums observés sont de l'ordre de 35 $\mu\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ pour les nitrates (+ nitrites) et de 2,3 $\mu\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ pour les phosphates le 22 avril 1978.

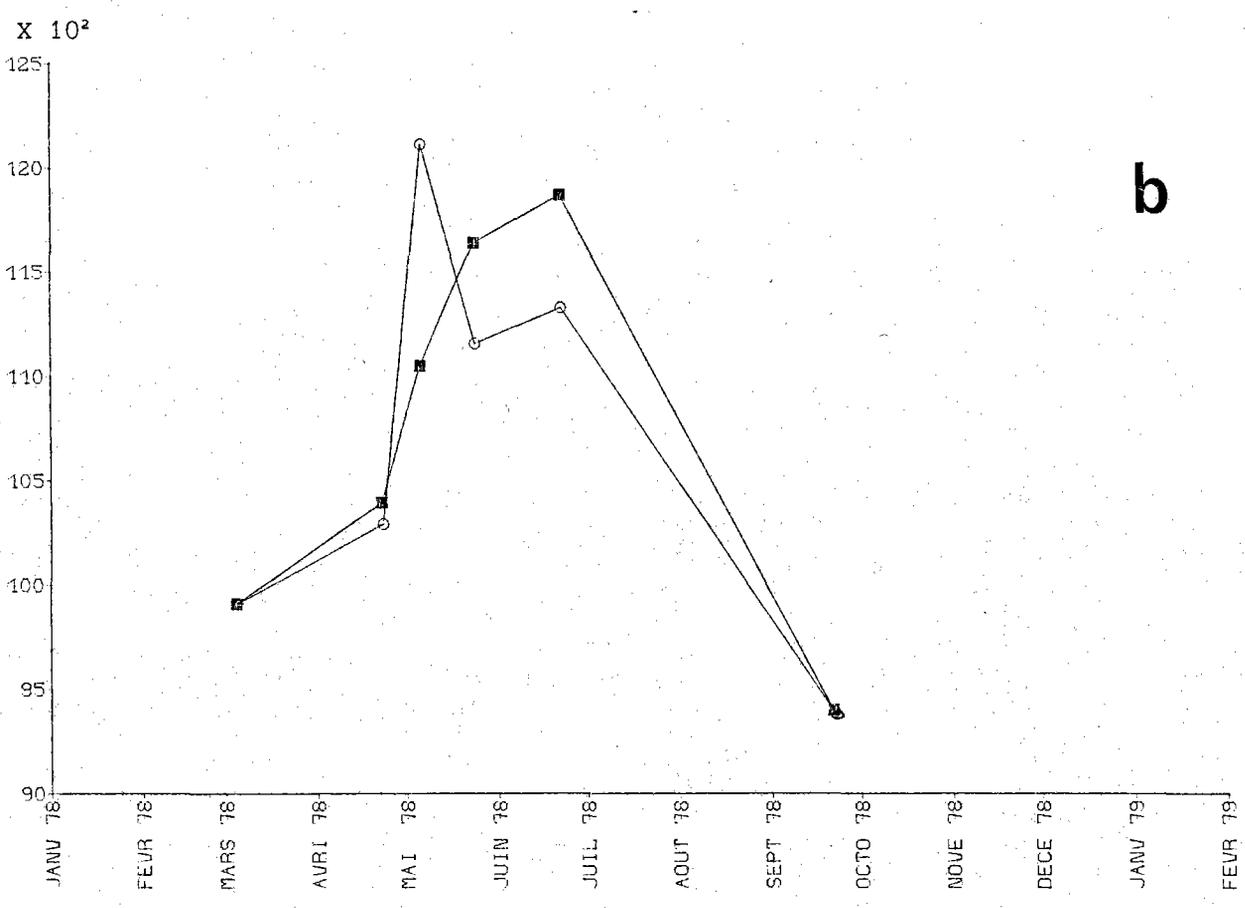
Les minimums sont observés en juin tandis qu'au cours de 1975, 1976 et 1977 nous les rencontrons en mai. Un tel retard est également signalé par le CNEOX (CNEOX, 1979). Il est à noter d'autre part que le point côtier est souvent plus riche en nitrates que celui du large, tandis qu'on observe l'inverse pour les phosphates.

ZOOPLANCTON

Les résultats sont consignés dans les tableaux 6 à 16 (en annexe) ainsi que dans les figures 7 à 28.



a

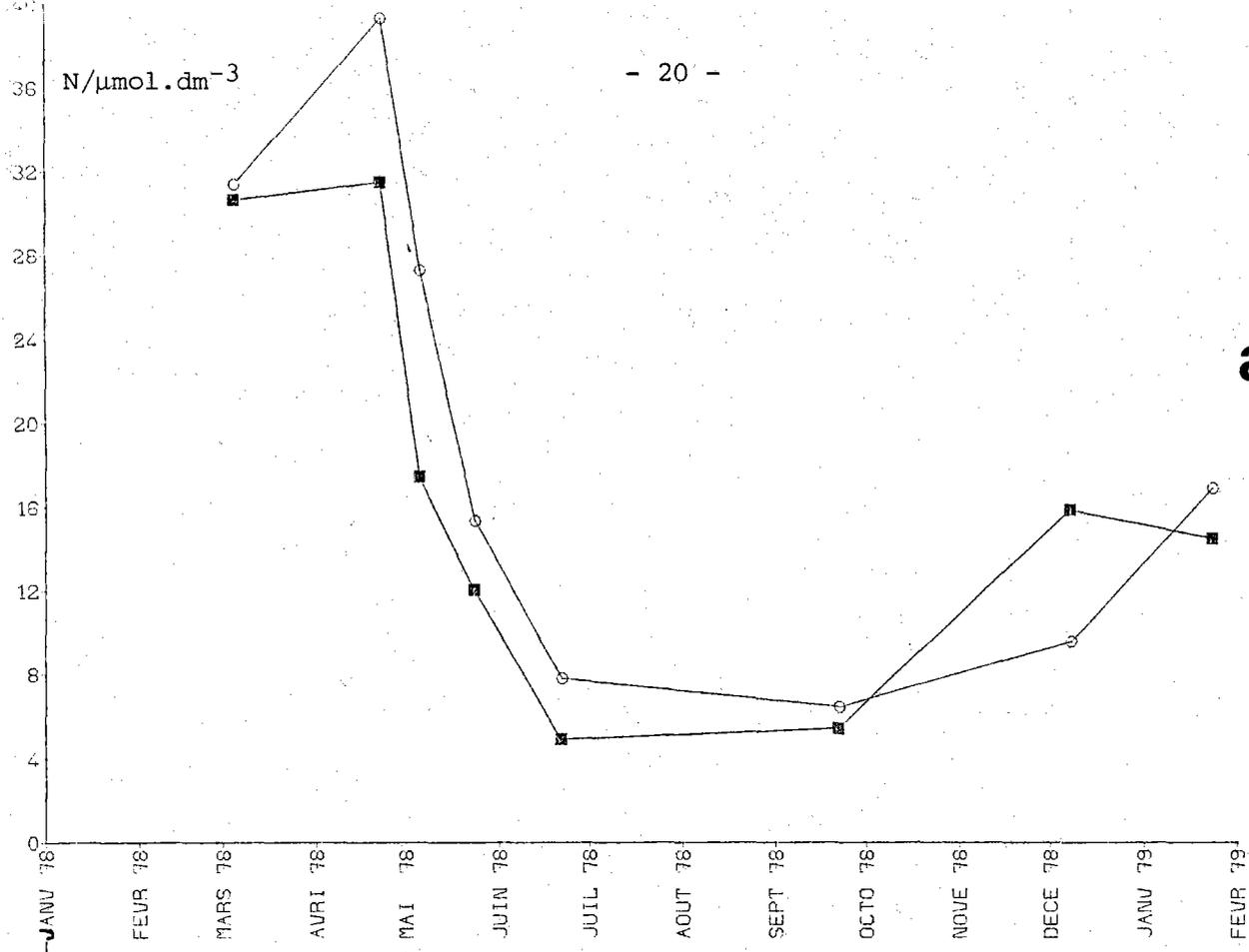


b

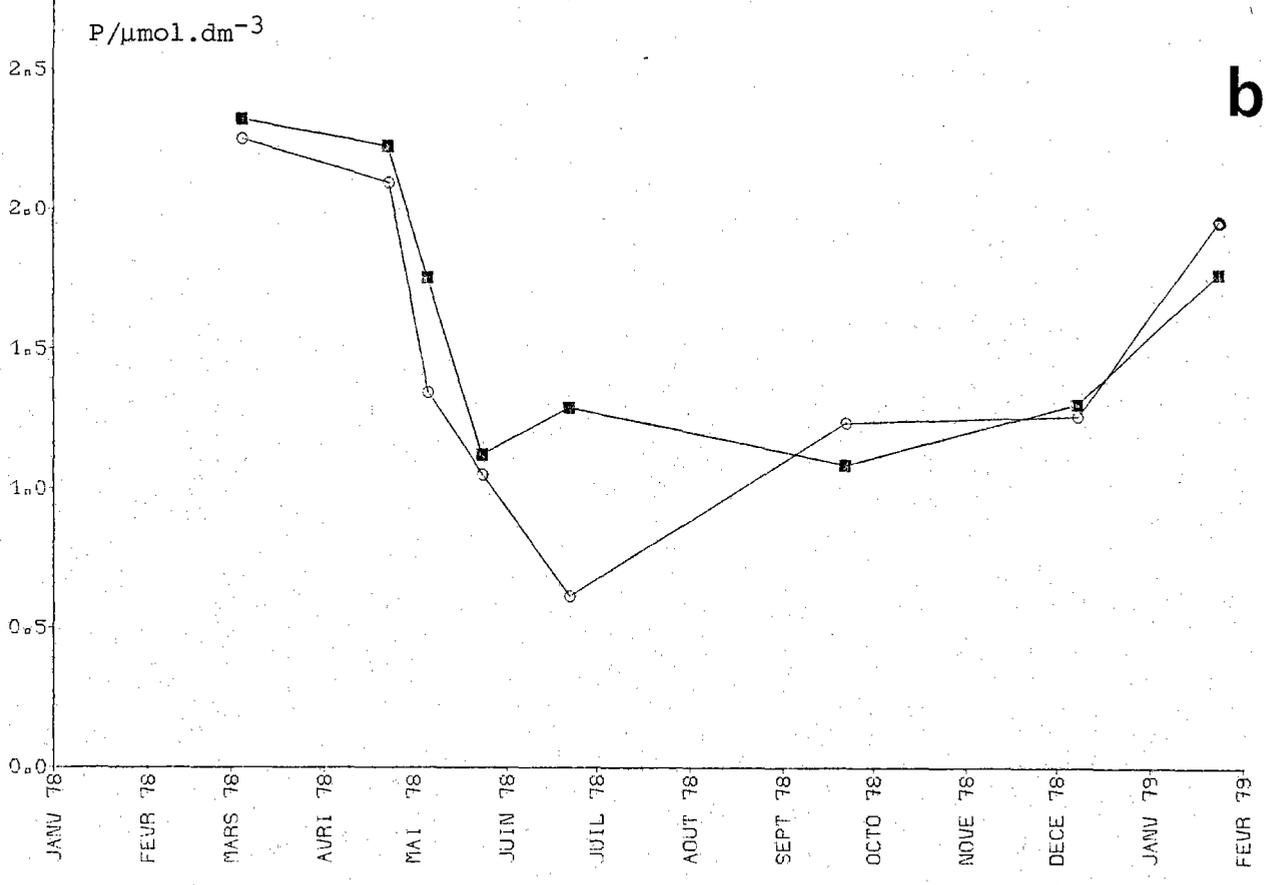
Fig. 5. - Oxygène dissous : concentration (a), taux de saturation (b) ; moyenne surface-fond.

○ STATION 1
■ STATION 2

- 20 -



a



b

Fig. 6. - Sels nutritifs : nitrates (a) et phosphates (b) ; moyenne surface-fond.

HOLOPLANCTON (OU PLANCTON PERMANENT)

CNIDAIRES

Scyphozoaires

Dans cette classe de cnidaires holoplanctoniques, les espèces accomplissent l'intégralité de leur cycle biologique sous la forme de méduses pélagiques qui constituent à la fois la phase végétative (laquelle est représentée par les polypes fixés chez la plupart des autres hydrozoaires) et la phase sexuée. Les scyphoméduses sont généralement de grande taille (plusieurs cm à 2 ou 3 dm). Ce sont d'importants prédateurs.

A Paluel elles apparaissent plus rarement et sont moins abondantes qu'à Gravelines. La principale méduse observée sur le site, essentiellement en été, est l'espèce *Cyanea lamarckii* 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. L'espèce nordique *C. capillata* est observée sporadiquement en été.

CTENAIRES

Parmi ces organismes zooplanctoniques de grande taille, deux espèces d'eaux côtières froides se succèdent à Paluel comme à Gravelines : *Pleurobrachia pileus*, petites masses ovoïdes tentaculées d'un centimètre environ de diamètre et *Beroë cucumis* en doigt de gant d'aspect gélatineux d'une taille supérieure. Ces espèces ont été regroupées au cours de cette étude comme au cours de l'étude de Projet sous la dénomination commune de "cténaires". Ils constituent les principaux prédateurs de printemps à Paluel. Leur nourriture se compose essentiellement d'éléments zooplanctoniques petits pour *Pleurobrachia* (copépodes, larves de crustacés, oeufs de poissons), plus volumineux pour *Beroë* (larves de poissons par exemple) (TREGOUBOFF et ROSE, 1957). De par leur taille et leur abondance, ces organismes constituent un risque de colmatage des filtres rotatifs à l'amont des pompes de circulation ; des interruptions se sont produites pour cette raison à la centrale de Gravelines. Les cténaires sont cependant beaucoup moins abondants à Paluel qu'à Gravelines (d'un facteur 60 si l'on compare les maximums) ; les densités maximales en 1978 sont de l'ordre de 5 individus par 10 m³ (fig. 7 a).

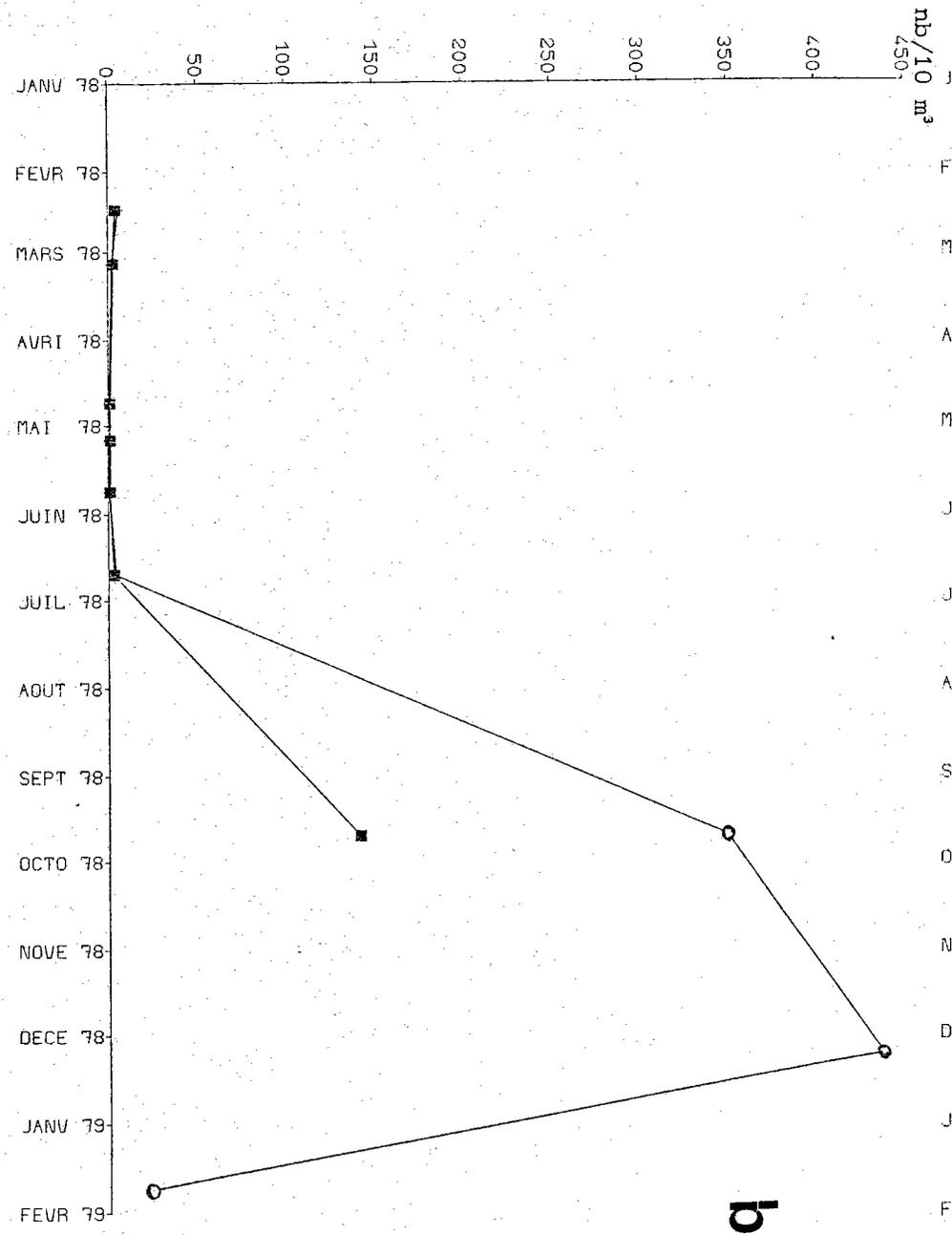
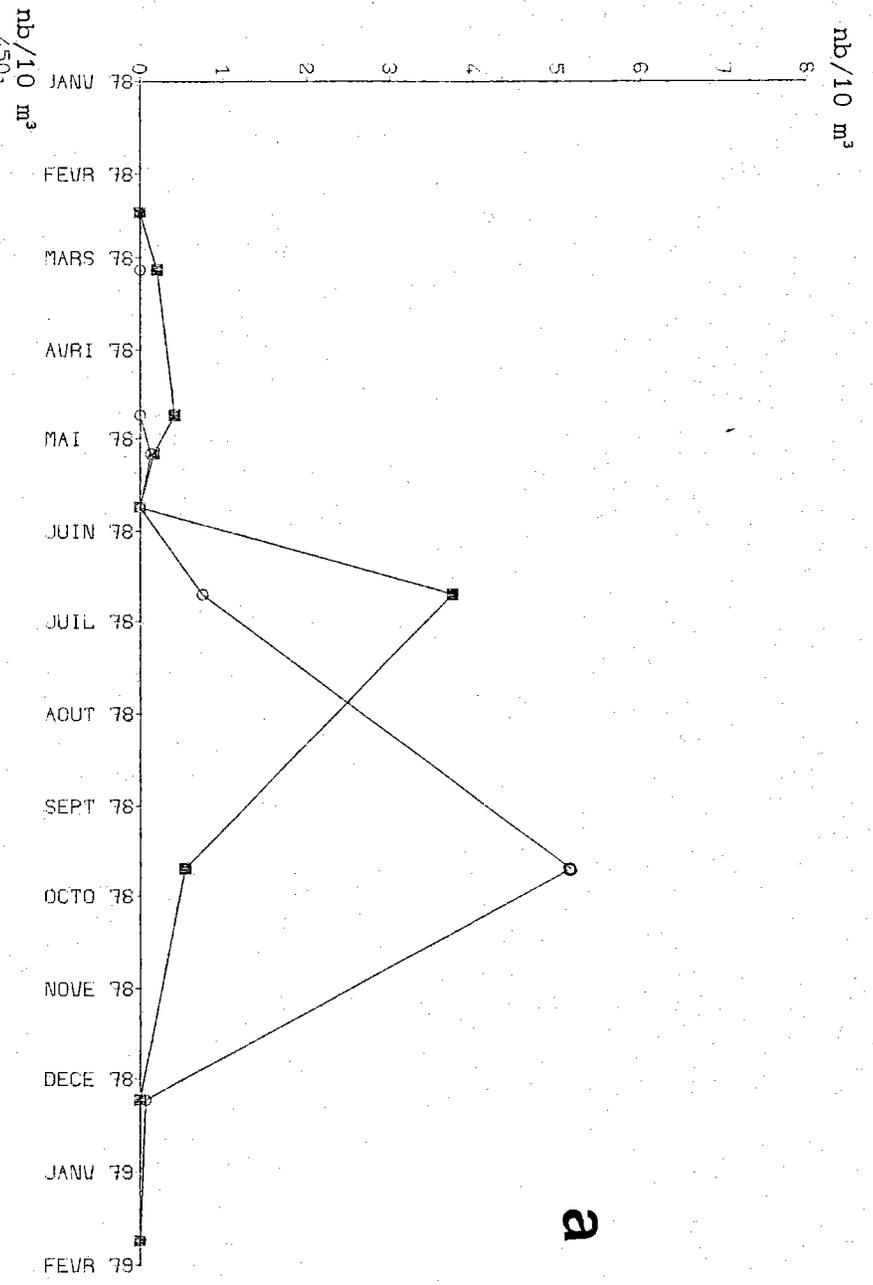


Fig. 7. - Cténaires (a) et chaetognathes (b).

CHAETOGNATHES

Ces organismes typiquement marins et planctoniques ont une répartition pratiquement mondiale. En Manche, les espèces les plus communes sont *Sagitta setosa* qui caractérise plus spécialement les eaux néritiques côtières et *Sagitta elegans* qui indique un mélange d'eau océanique et d'eau côtière (eau de salinité supérieure ou égale à 35 ‰).

A Paluel, les chaetognathes sont rencontrés dans tous nos prélèvements (fig. 7 b) ; le minimum se situe au cours du 1er semestre, le maximum, entre septembre et décembre. En 1978 les densités maximales observées : 350 à 440 ind./10 m³ sont supérieures à celles rencontrées de 1975 à 1977 : 100 à 200 ind./10 m³.

Ces prédateurs prennent en automne et en hiver le relais des cnidaires et cténaïres, prédateurs de printemps et d'été.

ARTHROPODES-CRUSTACES

Copépodes

Parmi ces crustacés, seules les grandes espèces sont l'objet d'un suivi.

Le taxon dominant à Paluel est *Calanus*, principalement *C. helgolandicus* abondant en Manche et en Mer du Nord (COLEBROOK et ROBINSON, 1963). Les densités maximales observées en mai : 1 ind./10 m³ et septembre : 1,5 ind./10 m³ (fig. 8) sont comparables à celles de 1976 et 1977 mais sont nettement inférieures à celles rencontrées à Gravelines (10 à 50 ind./10 m³) et Flamanville (600 à 1 500 ind./10 m³) où l'espèce *C. finmarchicus* participe aux effectifs du genre.

L'espèce *Labidocera wollastoni*, présente au cours des années précédentes, n'est pas rencontrée en 1978. Ceci peut s'expliquer par l'absence de prélèvements en été, période d'apparition habituelle de ce copépode.

Quelques spécimens de *Candacia armata* et d'*Anomalocera pattersoni* sont pêchés au cours de la campagne de mai. Ces deux copépodes, plus fréquents à Flamanville, sont connus pour leurs affinités océaniques. Ils sont rencontrés pour la première fois à Paluel en 1978.

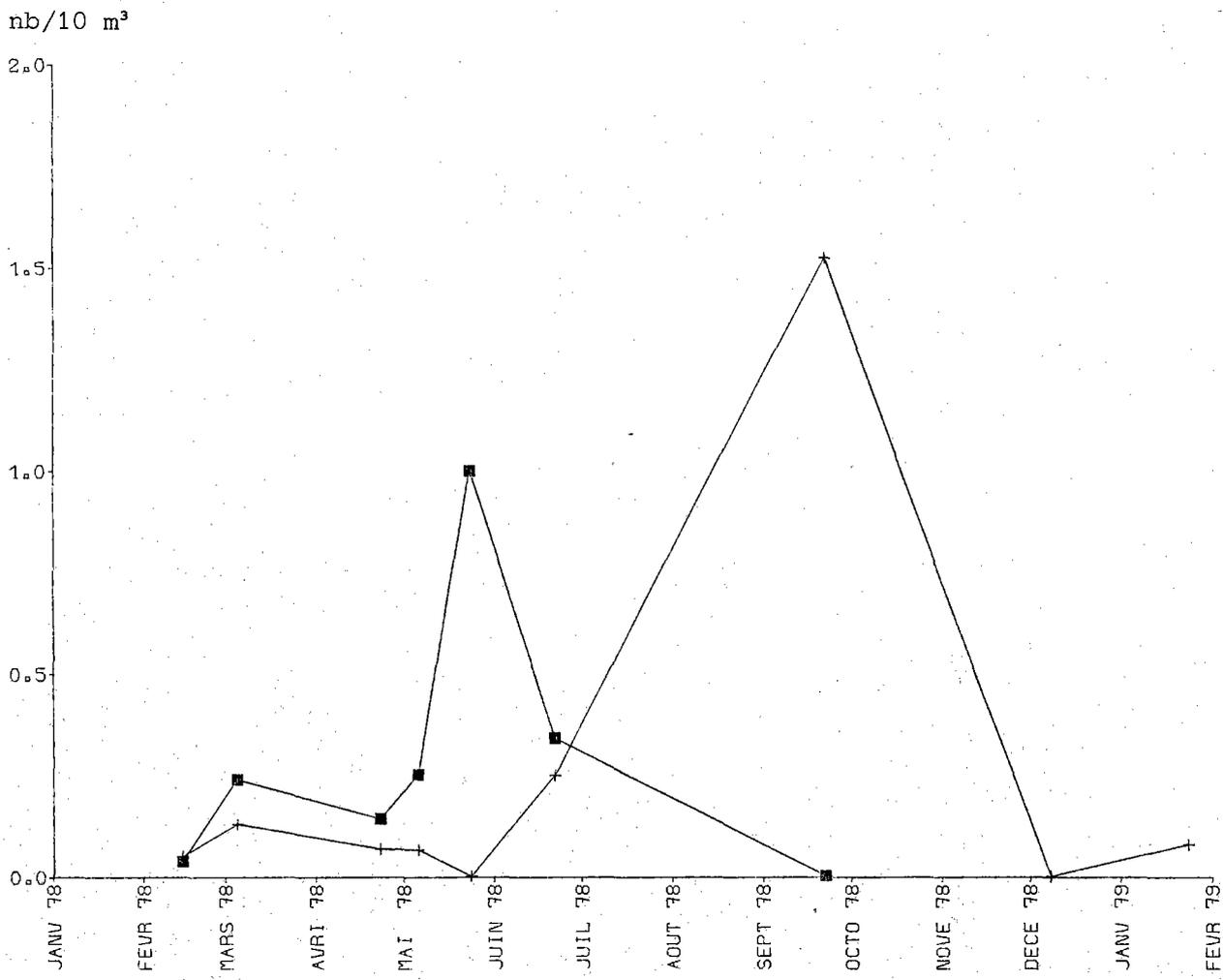


Fig. 8. - *Calanus* sp. (copépode).

Les stades libres de quelques copépodes ectoparasites du groupe des Caligidés sont rencontrés dans les pêches d'automne.

Mysidacés

Ces crustacés de taille relativement grande (plusieurs mm à quelques cm), qui effectuent des déplacements diurnes en essaims près du fond et des migrations verticales nocturnes, constituent une nourriture importante pour de nombreux poissons.

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

. *Mesopodopsis slabberi*

De large répartition géographique, *M. slabberi* est une des espèces les plus euryhalines des mysidacés supportant aussi bien les très basses salinités (10^{-3}) que les milieux sursalés (96.10^{-3}) (PESTA, 1935) mais ne résiste pas à de brusques changements de salinité.

On retrouve en 1978 les deux pics annuels, l'un fin hiver-début printemps, l'autre en automne (fig. 9 a). Les densités maximales observées (de 5 à 15 ind./10 m³) sont nettement inférieures à celles rencontrées en 1975 et 1976 (de 200 à 300 ind./10 m³).

. *Schistomysis* sp.

Le genre *Schistomysis* regroupe l'espèce *S. spiritus*, la plus abondante et *S. kervellei*. Il présente à peu près les mêmes variations saisonnières que *M. slabberi* mais ses densités sont très nettement supérieures. Le pic hivernal est de l'ordre de 100 ind./10 m³, celui du printemps de 500 ind./10 m³ environ et enfin le maximum automnal de 40 ind./10 m³ (fig. 9 b).

. *Gastrosaccus* sp.

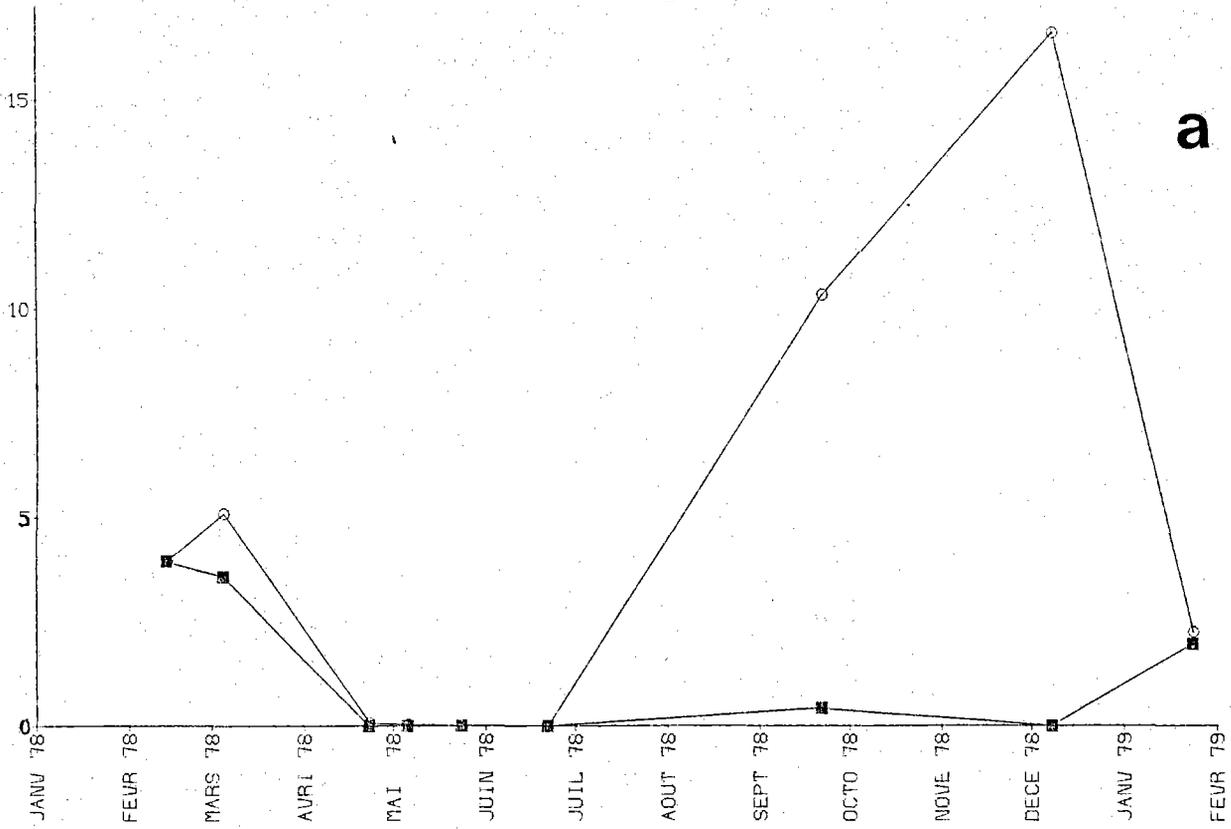
Les espèces appartenant au genre *Gastrosaccus* (*G. spinifer*, *G. sanctus* et *G. normani*) sont présentes dans de nombreux prélèvements, mais les densités sont relativement faibles (fig. 10) de l'ordre de celles observées pour *M. slabberi*.

nb/10 m³

○ STATION 1
■ STATION 2

- 26 -

a



nb/10 m³

+ POINT 1
■ POINT 2

b

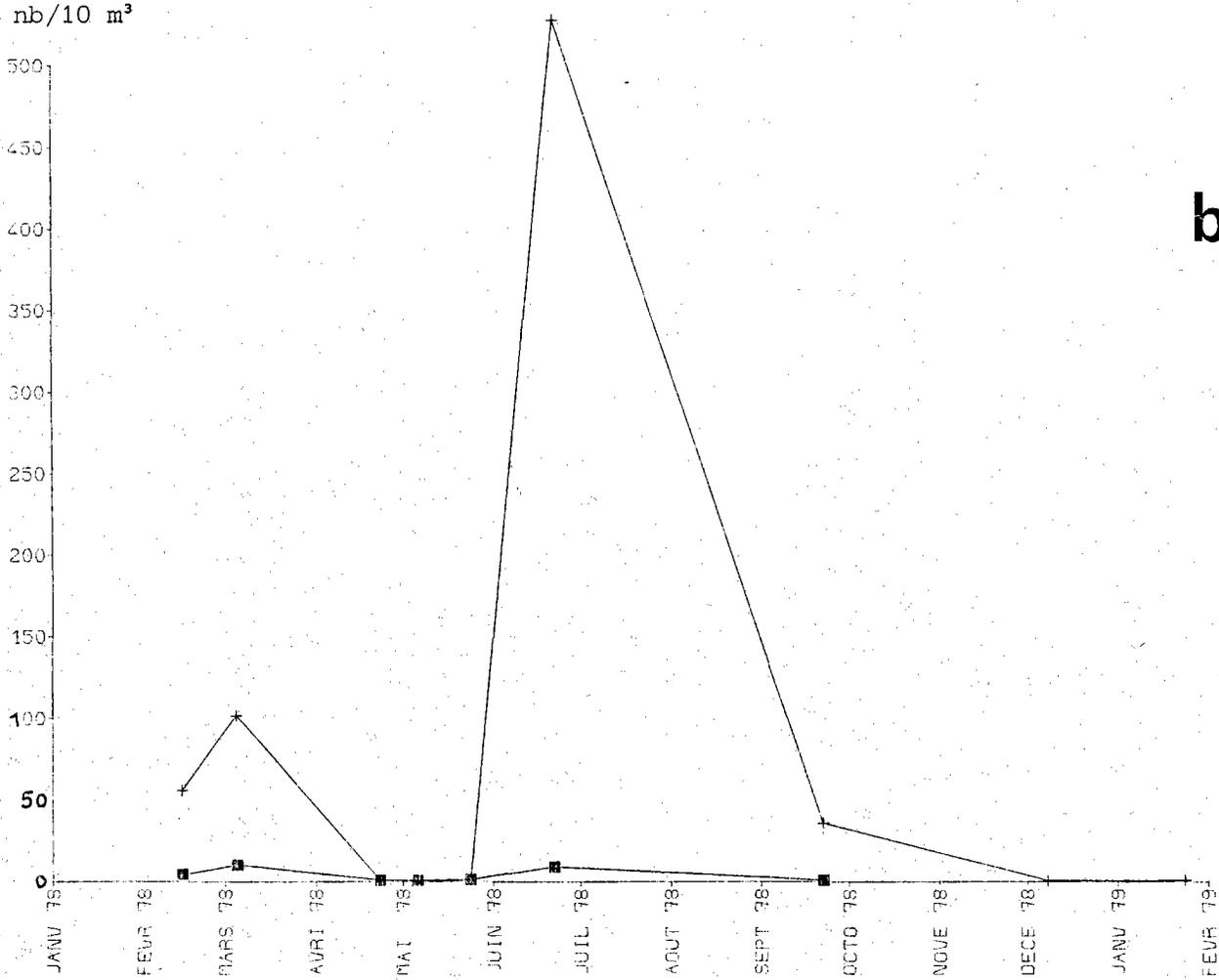


Fig. 9.- *Mesopodopsis slabberi* (a) et *Schistomysis* sp. (b), mysidacés.

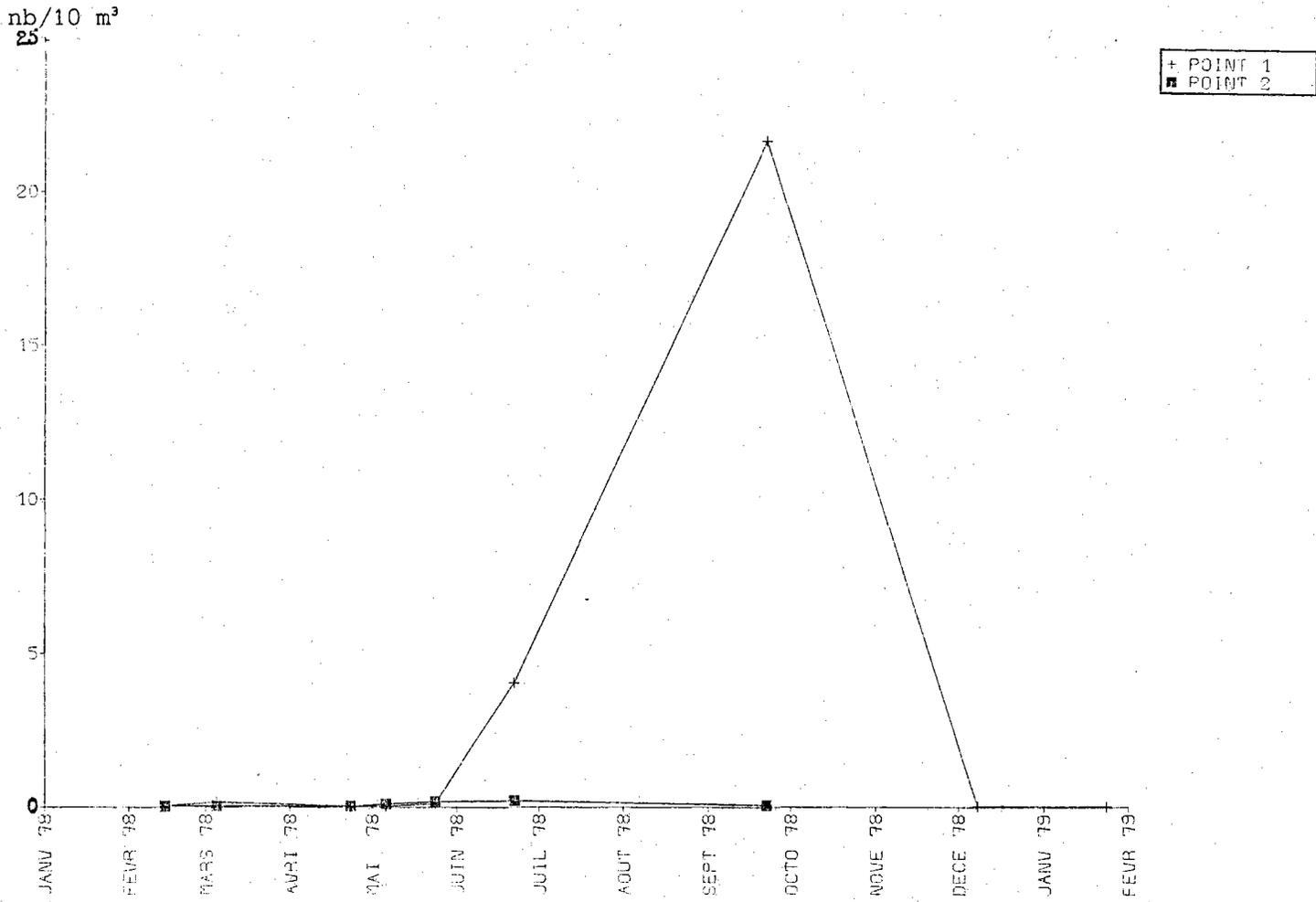


Fig. 10.- *Gastrosaccus* sp., mysidacés

Au cours de l'année 1978, on note d'une part que le maximum de mysidacés a toujours été rencontré au point côtier et que d'autre part, l'espèce *M. slabberi*, majoritaire les autres années, est supplantée par *Schistomysis*.

Cumacés

Présents dans toutes les mers, les cumacés sont benthopélagiques et fréquentent surtout les fonds sableux et vaseux. Ces filtreurs microphages (phytophages et saprophages), de taille relativement grande (comparable à celle des grands copépodes), constituent une nourriture importante pour certains poissons.

Présents dans la presque totalité de nos prélèvements, leurs effectifs restent faibles : de 2 à 4 ind./10 m³ lors des maximums (fig. 11 a) et les densités maximales sont surtout rencontrées dans les pêches côtières.

Amphipodes

De par leur éthologie et leur biomasse les amphipodes (ainsi que les cumacés) constituent une nourriture non négligeable pour certains poissons.

Benthiques pour la plupart, ils sont observés dans de nombreux prélèvements et présentent un maximum de 14 ind./10 m³ au point côtier en septembre (fig. 11 b).

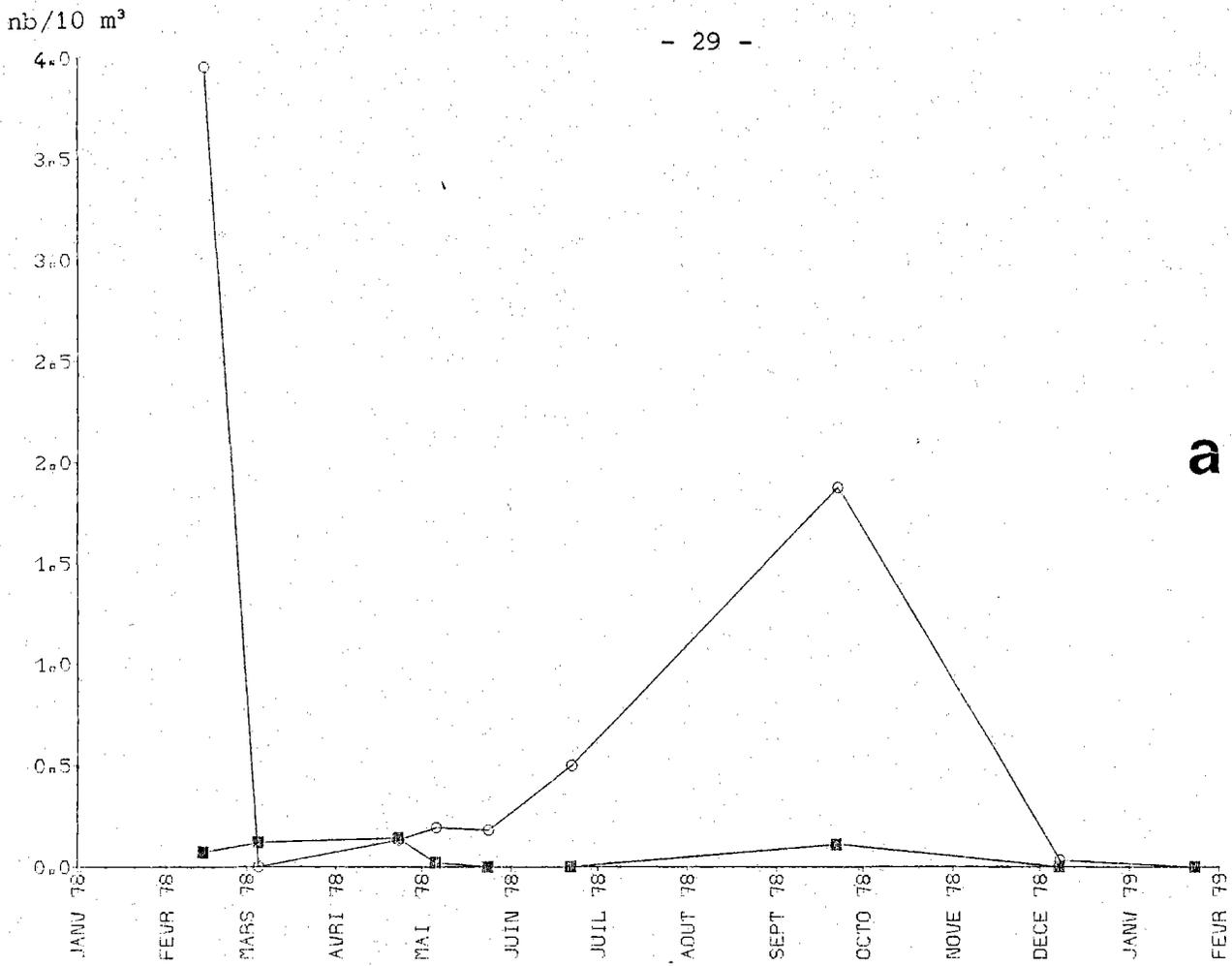
Euphausiacés

La plupart des euphausiacés sont des espèces de grande taille (les adultes mesurent en général de 1 à 5 cm), souvent benthopélagiques et de tendance océanique. Le genre *Nyctiphanes* comporte des espèces néritiques notamment l'espèce *N. couchii*. Une espèce commune en Mer du Nord, *Meganyctiphanes norvegica* fréquente les zones côtières au moment de la reproduction.

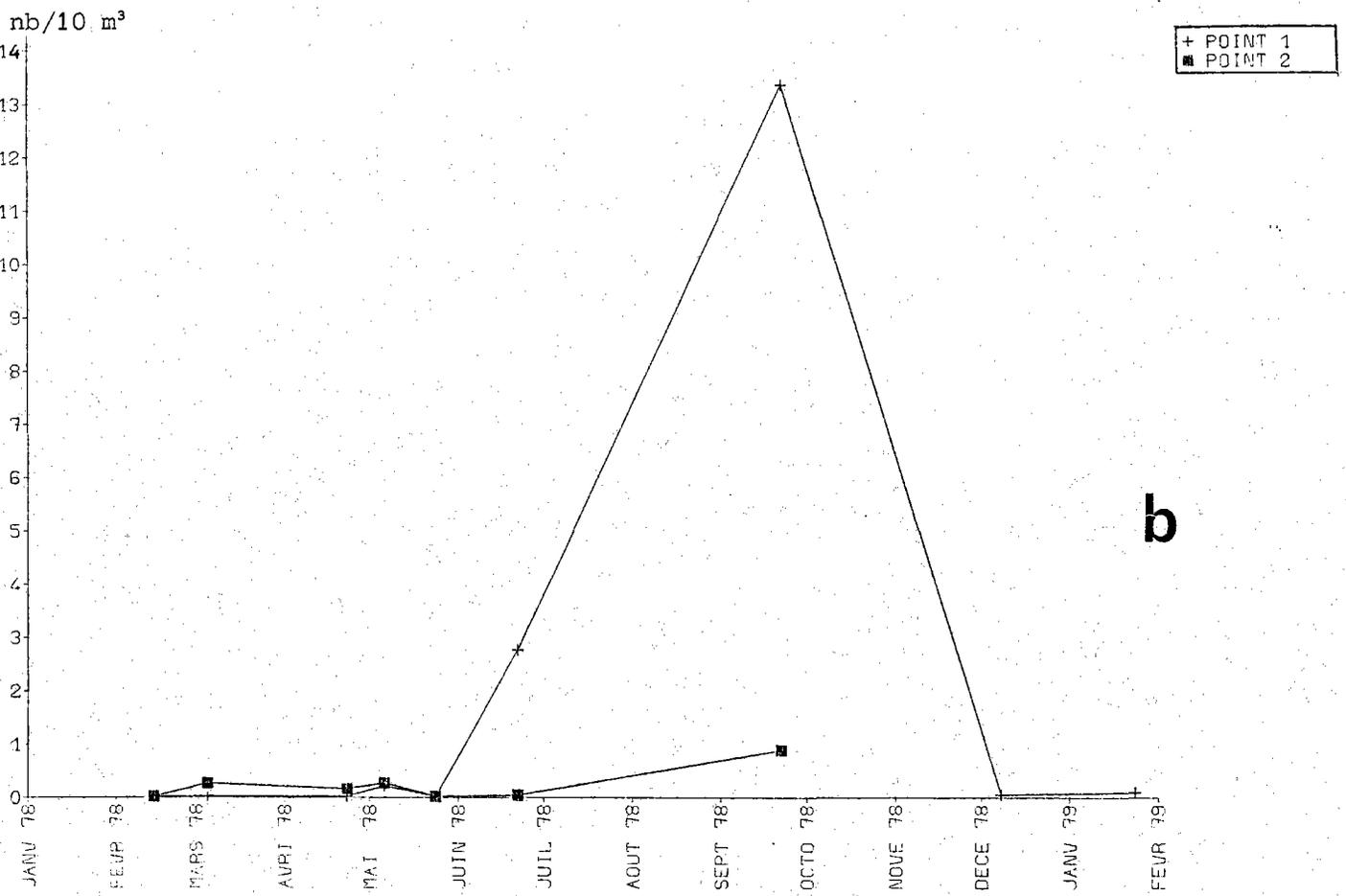
Les larves et adultes peuvent avoir un rôle trophique important pour les prédateurs zooplanctoniques et les poissons (scombridés, carangidés, gadidés).

Dans le plancton de Paluel, sont observés essentiellement les derniers stades larvaires ("Calystopsis", "Furcilia" et "post-larve"). Le maximum est observé au printemps au point du large (fig. 12). Les effectifs restent très faibles (on observe jusqu'à 180 larves/10 m³ sur le site de Flamanville).

○ STATION 1
■ STATION 2



a



b

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

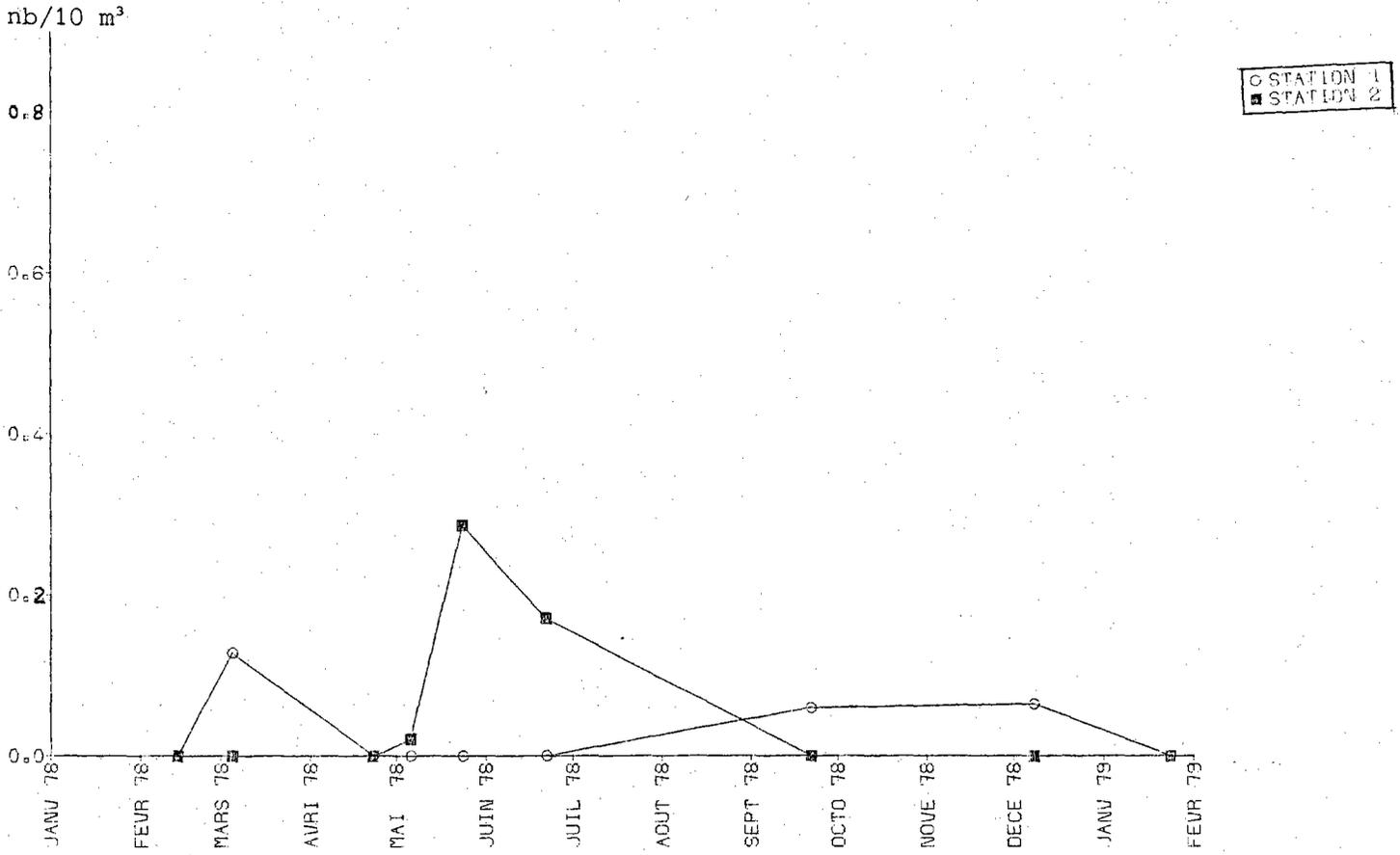


Fig. 12.- Larves d'Euphausiacés.

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

A côté des méduses holoplanctoniques non dénombrées en raison de grande taille, on récolte de petites méduses représentant la phase sexuée libre des hydrozoaires fixés. Généralement petites (quelques mm), ce sont essentiellement des prédateurs de zooplancton.

En 1978, ces organismes ont été relativement mieux suivis. Leur période de présence principale correspond à la fin du printemps et à l'été (fig. 13). Les densités sont cependant nettement inférieures à celles observées à Gravelines au cours de cette année (environ 33 individus par 10 m³ contre 5 à Paluel lors du maximum, en un point seulement).

ANNELIDES

Les annélides pour la plupart benthiques émettent des larves planctoniques à la suite du réchauffement printanier. De régime alimentaire varié (les unes sont macrophages et prédatrices, d'autres microphages), les larves d'annélides jouent un rôle trophique important pour les jeunes stades de crustacés et de poissons.

L'espèce majoritaire à Paluel est *Lanice conchilega* (ver tubicole des substrats sableux). Le maximum de larves se situe en mai : environ 40 par 10 m³ au point côtier (fig. 14 b). Ces effectifs sont inférieurs à ceux rencontrés les années précédentes.

Les autres larves d'annélides présentent également leur effectif maximal en mai : 3 par 10 m³ au point côtier (fig. 14 a).

+ POINT 1
■ POINT 2

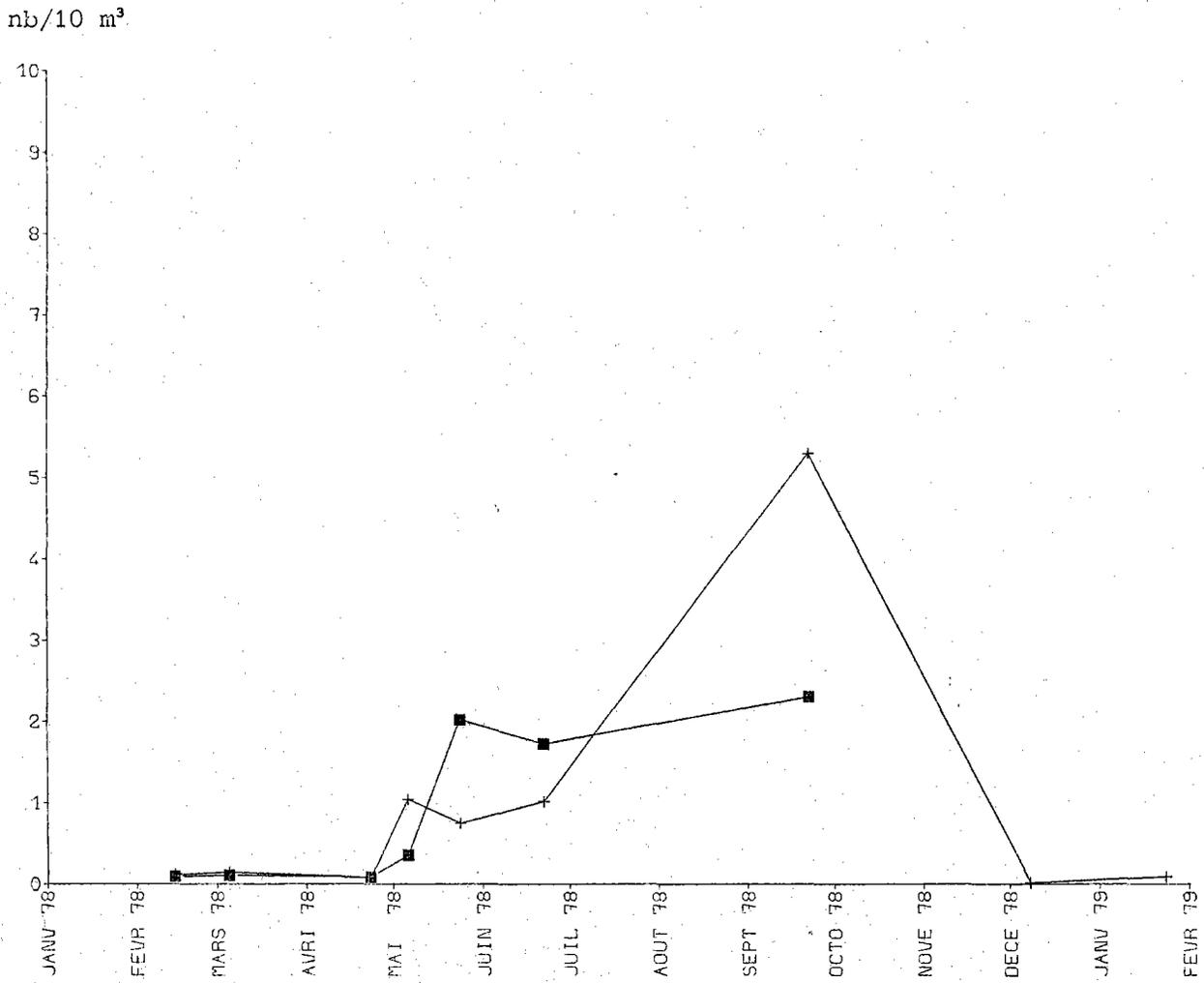
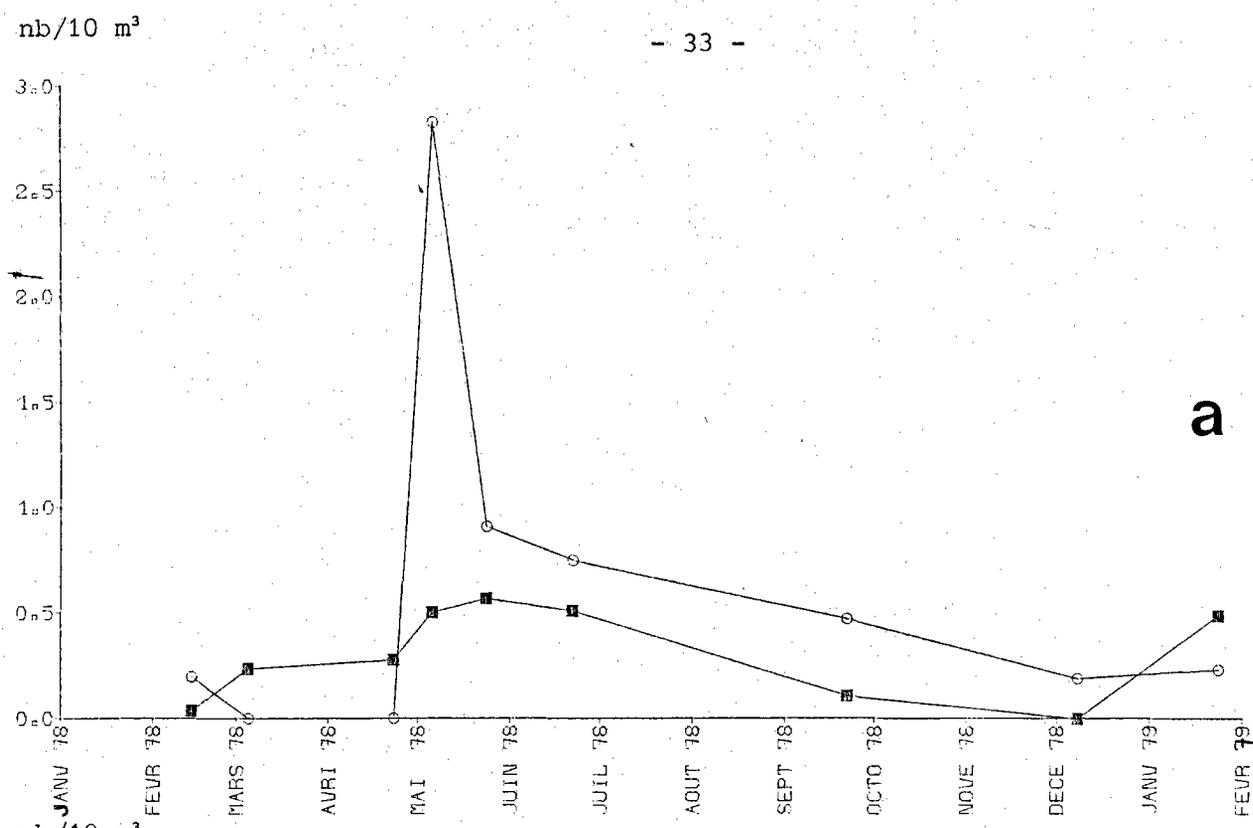
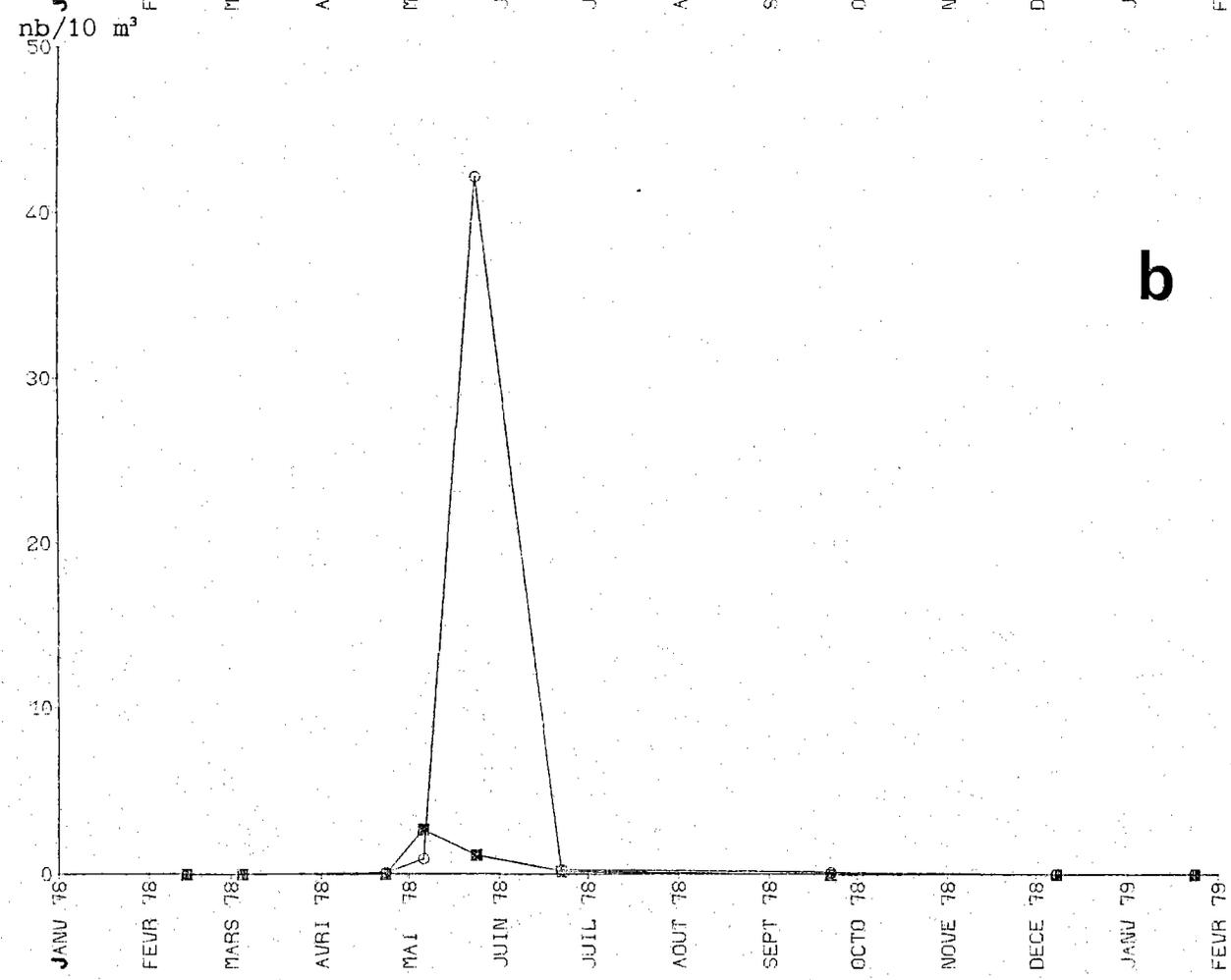


Fig. 13.- Hydroméduses (cnidaires).



a



b

Fig. 14.- Larves d'annélides : non identifiées (a)
Lanice conchilega (b)

ARTHROPODES - CRUSTACES

Décapodes

Seuls seront commentés 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 taxons, nous renvoyons le lecteur aux figures 15 à 23 et aux tableaux 8 à 10. L'absence de prélèvements du 21 juin au 21 septembre rend l'interprétation de ces résultats très difficile car l'été constitue généralement la période principale de présence des phases planctoniques de la plupart des décapodes.

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

Ce décapode nageur est plus abondant à Gravelines qu'à Paluel en raison d'un substrat sablo-vaseux abondant sur le premier site.

La période de reproduction est étendue et les larves sont présentes tout au long de l'année ; elles sont cependant moins nombreuses en hiver. Leurs variations saisonnières d'abondance peuvent subir des fluctuations notables d'année en année. En 1978, on les rencontre de début mars à décembre (fig. 15 a). Le maximum a lieu en juin ; il est inférieur à celui relevé au cours des années antérieures où il était également observé au printemps.

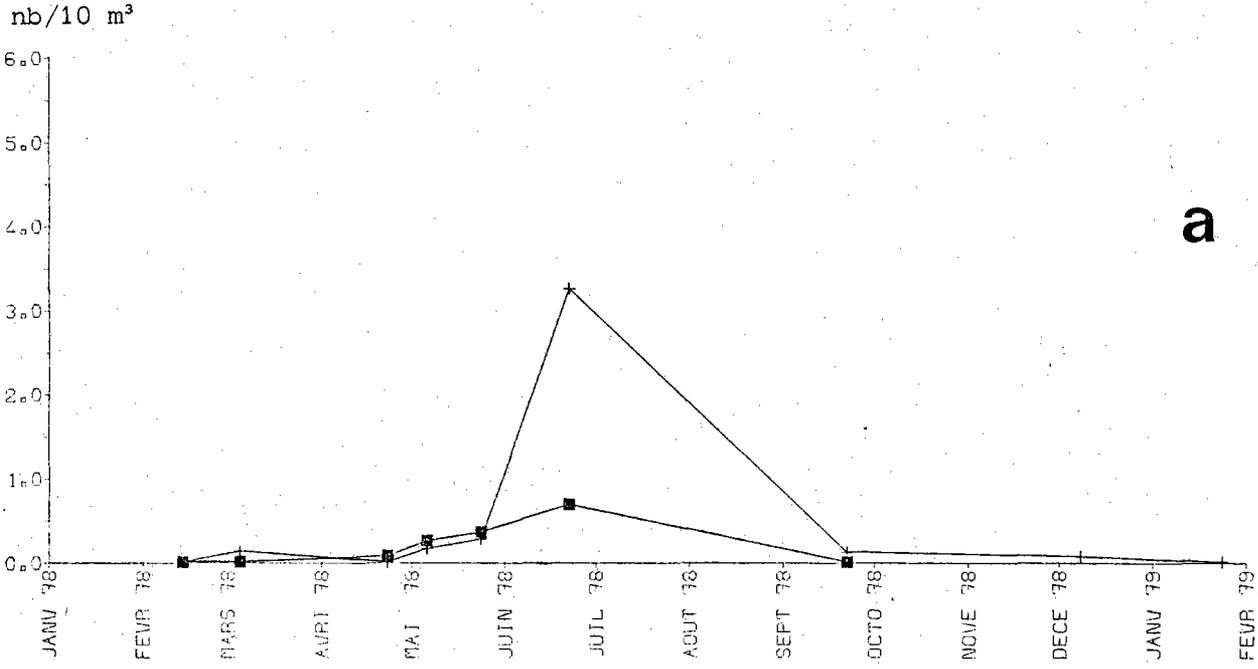
Les post-larves, rencontrées d'avril à juin, présentent également un maximum en juin (fig. 15 b).

. *Maia squinado* Herbst, l'araignée

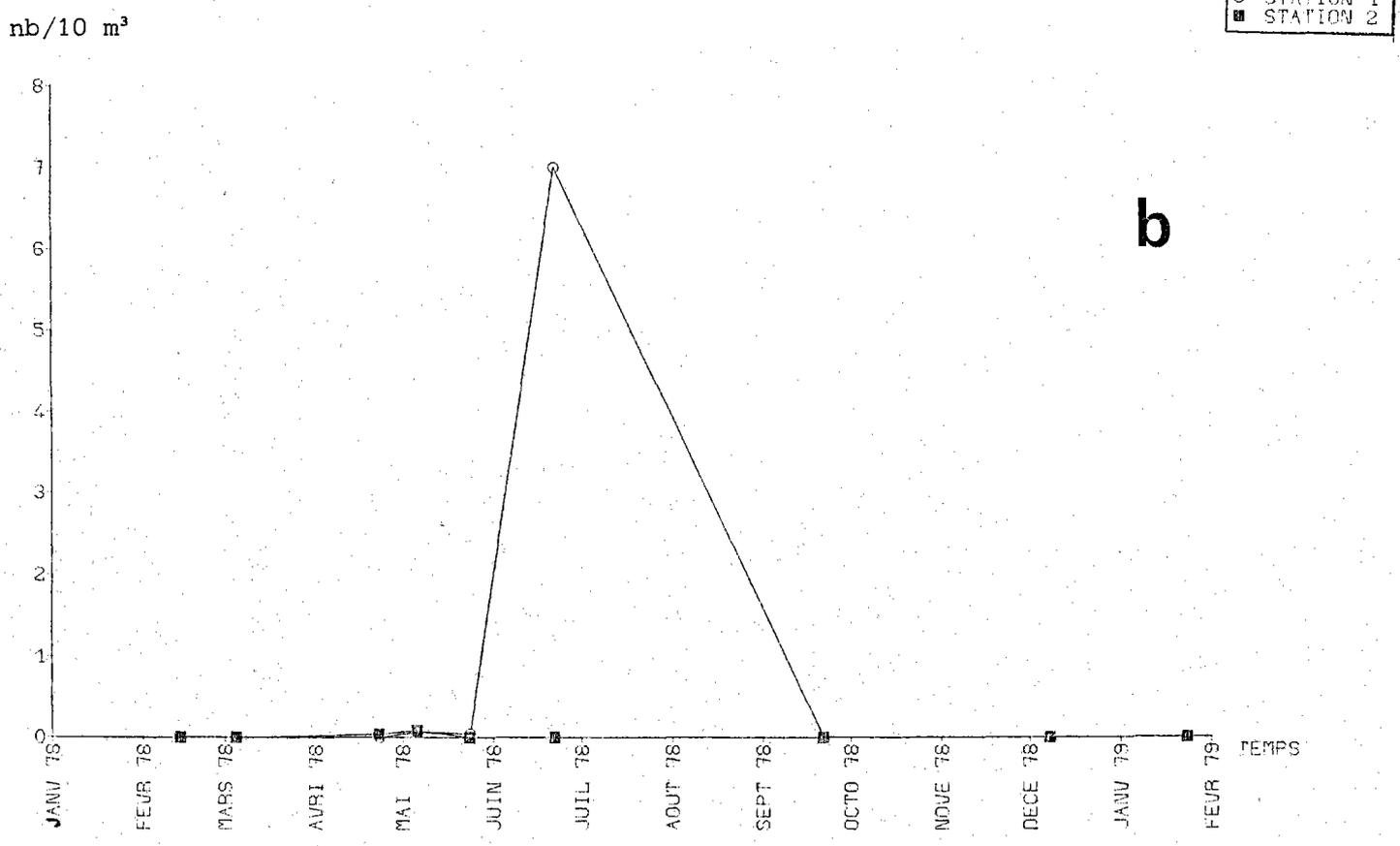
Les adultes de cette espèce sont relativement peu abondants dans le secteur de Paluel où elle se trouve proche de sa limite nord-est de répartition.

Quelques mégaloopes ont été capturées en septembre et leur densité est peu élevée (tabl. 10). La faible abondance des stades planctoniques de l'araignée observée au cours de l'étude de Projet semble ainsi confirmée par les résultats obtenus en 1978. Ceci peut s'expliquer cependant aussi bien par la rareté des adultes que par la brièveté de la vie planctonique chez cette espèce (une quinzaine de jours au total).

+ POINT 1
■ POINT 2



a



b

Fig. 15.- Crevette grise, *Crangon crangon* : larves (a)
postlarves (b).

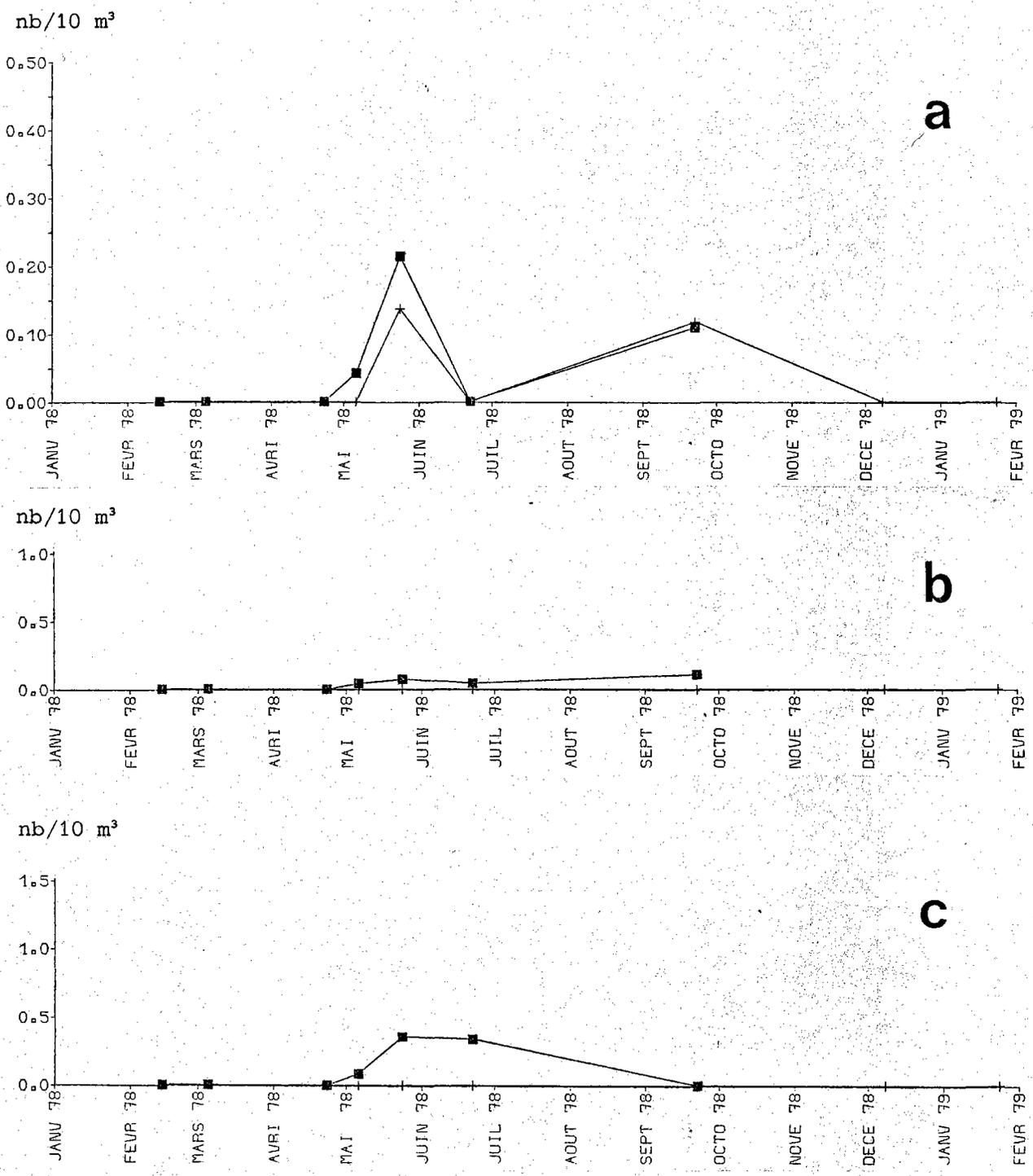


Fig. 16.- Larves de *Philocheiras trispinosus* (a)
Pandalus brevirostris (b)
Eualus sp (c).

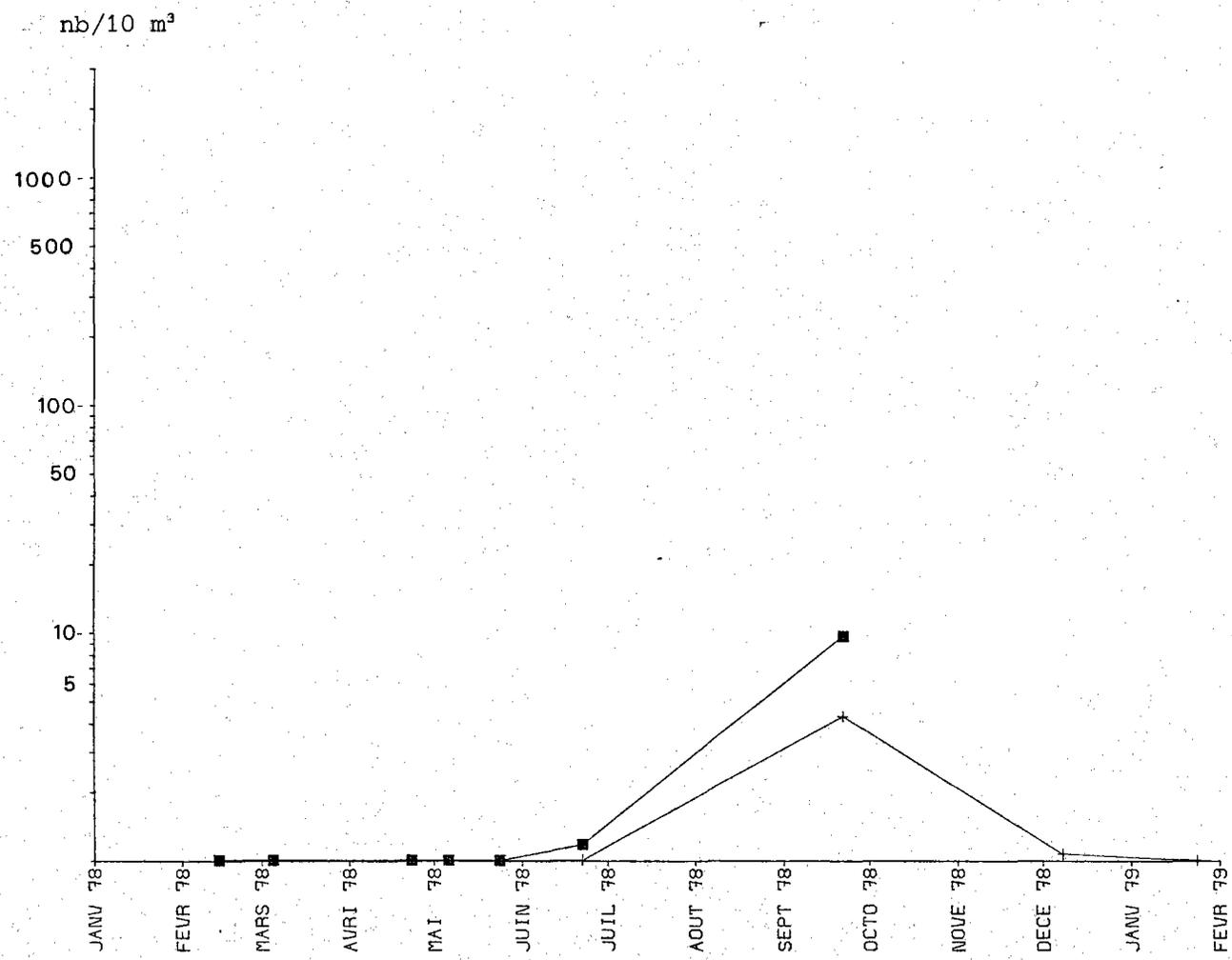
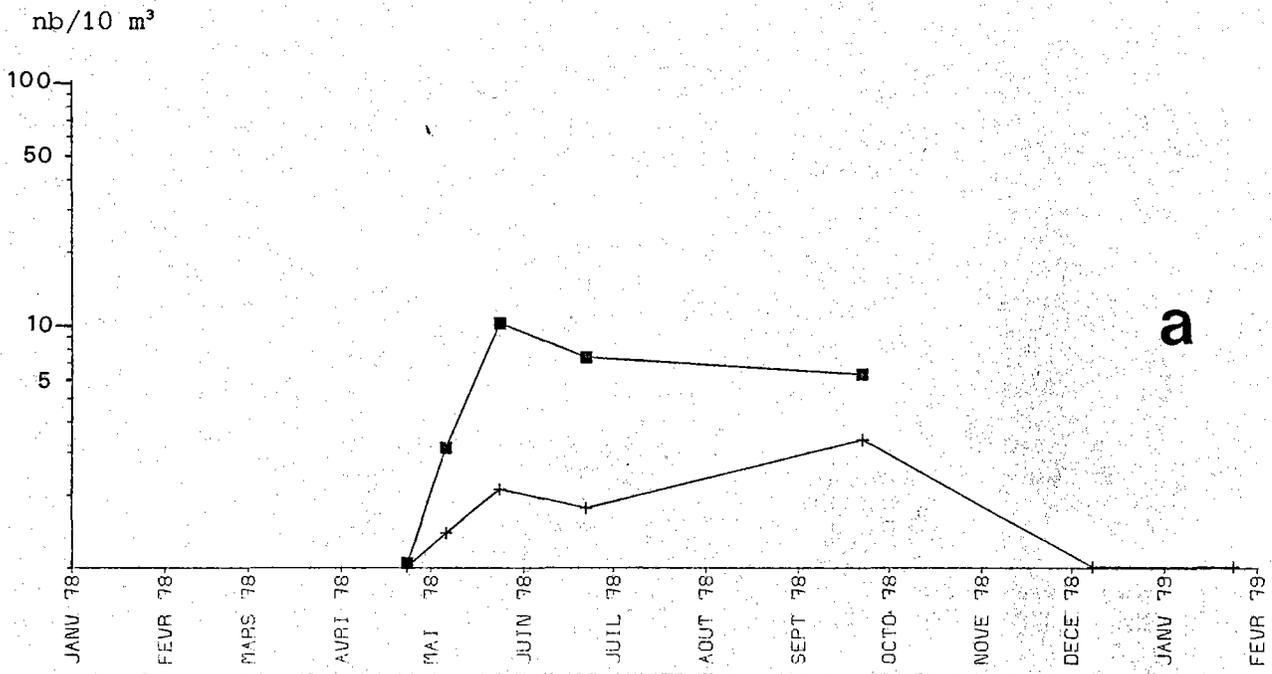
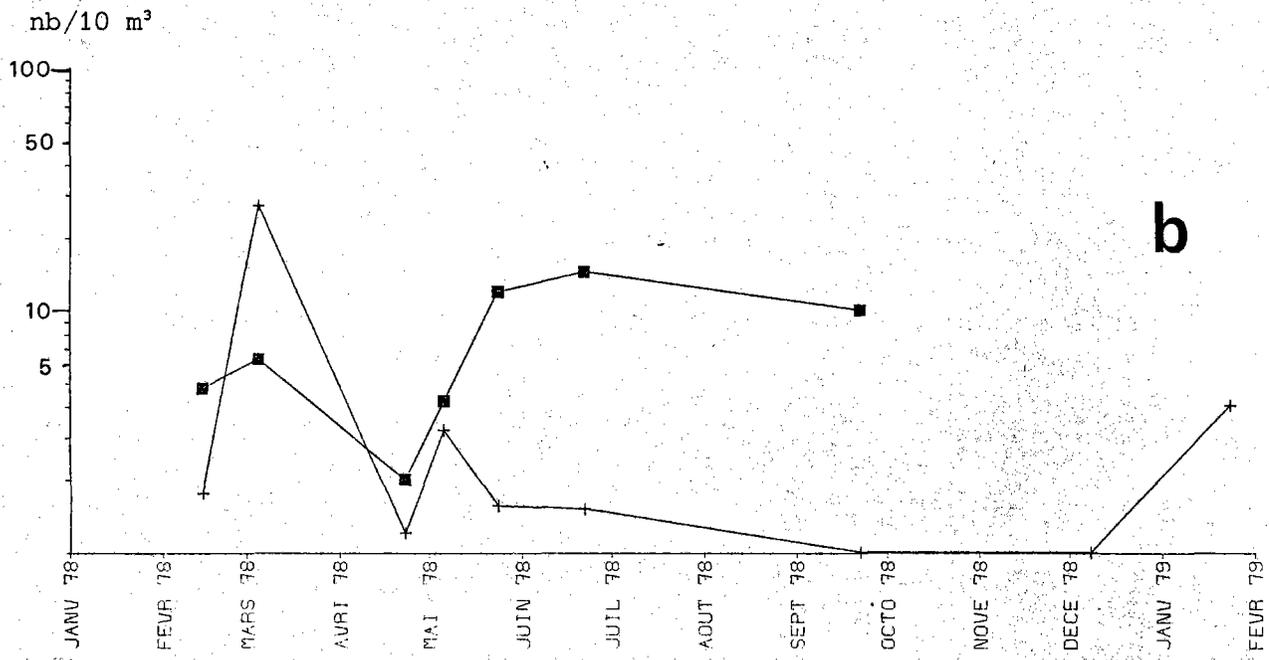


Fig. 17.- Larves d'*Upogebia* sp.

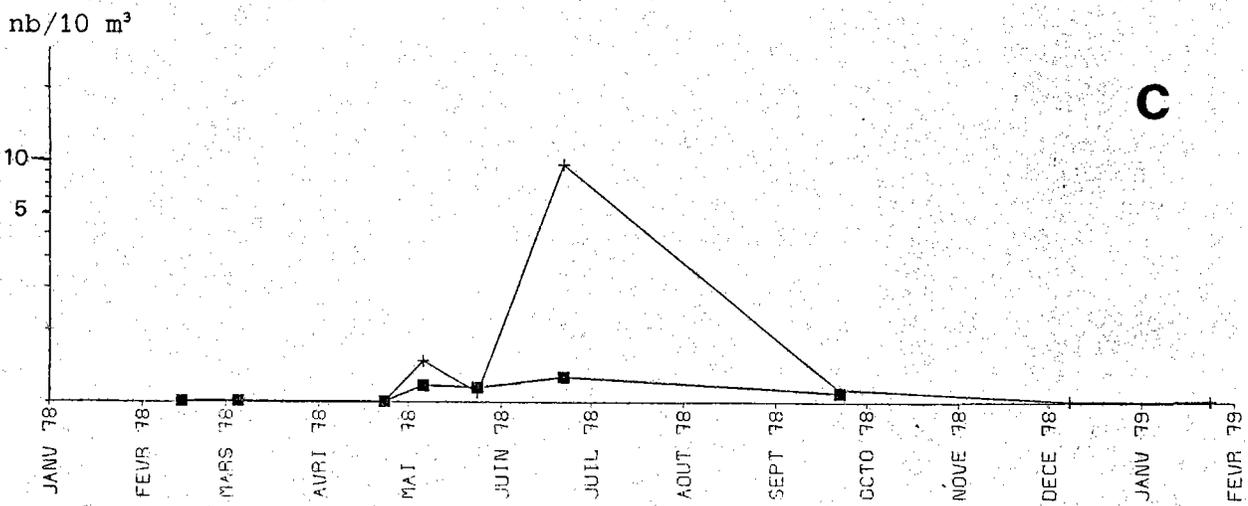
+ POINT 1
■ POINT 2



a



b



c

Fig. 18.- Larves de *Galathea* sp. (a), larves de Paguridés (b) et Glaucothoés (c).

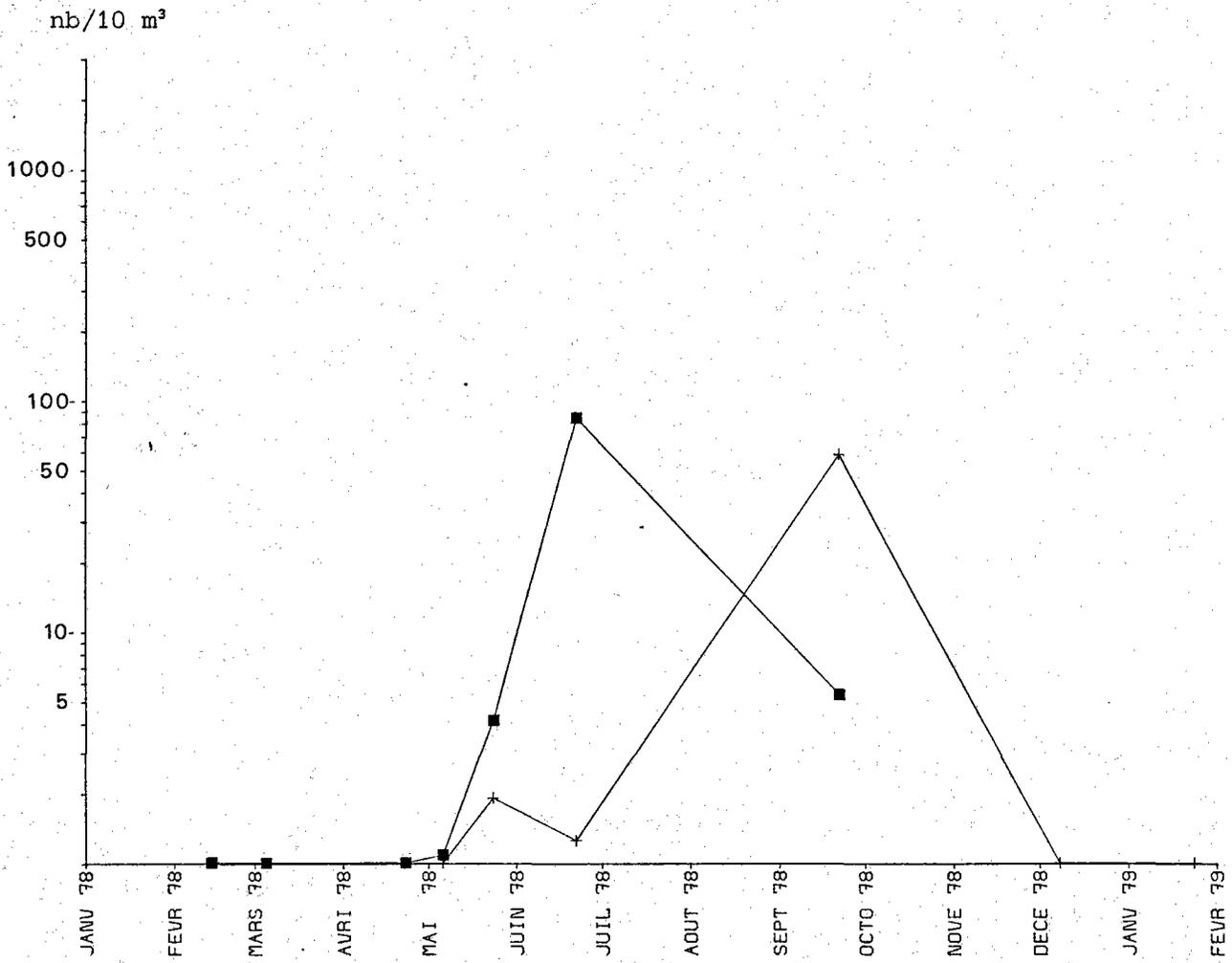


Fig. 19.- Larves de Porcellanidés.

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

Les adultes de cette espèce ubiquiste essentiellement côtière sont relativement abondants à Paluel et les larves zoés sont présentes pratiquement toute l'année. On les rencontre de mars 1978 à janvier 1979 avec un maximum au printemps (fig. 20 a) comme au cours des années antérieures.

Les mégalopes, trouvées de mai à septembre, présentent comme en 1976 un maximum en juin (fig. 20 b).

. *Macropipus puber* (L.), l'étrille

Cette espèce est relativement abondante à Paluel également. En 1978, les zoés sont rencontrées de mai à décembre (fig. 21 a). Leurs densités présentent également des fluctuations pluriannuelles non négligeables (200 par 10 m³ lors du maximum de 1975 contre 30 en 1976 et 23 en 1978) attribuées en partie à l'espacement des prélèvements.

Les mégalopes apparaissent en juin (fig. 21 b).

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

Les zoés des autres espèces du genre *Macropipus* ont une période de présence comparable à celle de l'étrille (fig. 21 c). Les densités atteintes en mai et juin 1978 sont aussi importantes que celles des maximums estivaux des années précédentes.

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

Les adultes de cette espèce sont présents à Paluel mais la plupart des éclosions ayant lieu probablement au large, les zoés et mégalopes sont généralement rares dans les prélèvements côtiers.

En 1978, les zoés sont rencontrées en juin, les mégalopes en septembre et en un seul point à chaque fois ; les densités sont faibles (tabl. 10).

+ POINT 1
■ POINT 2

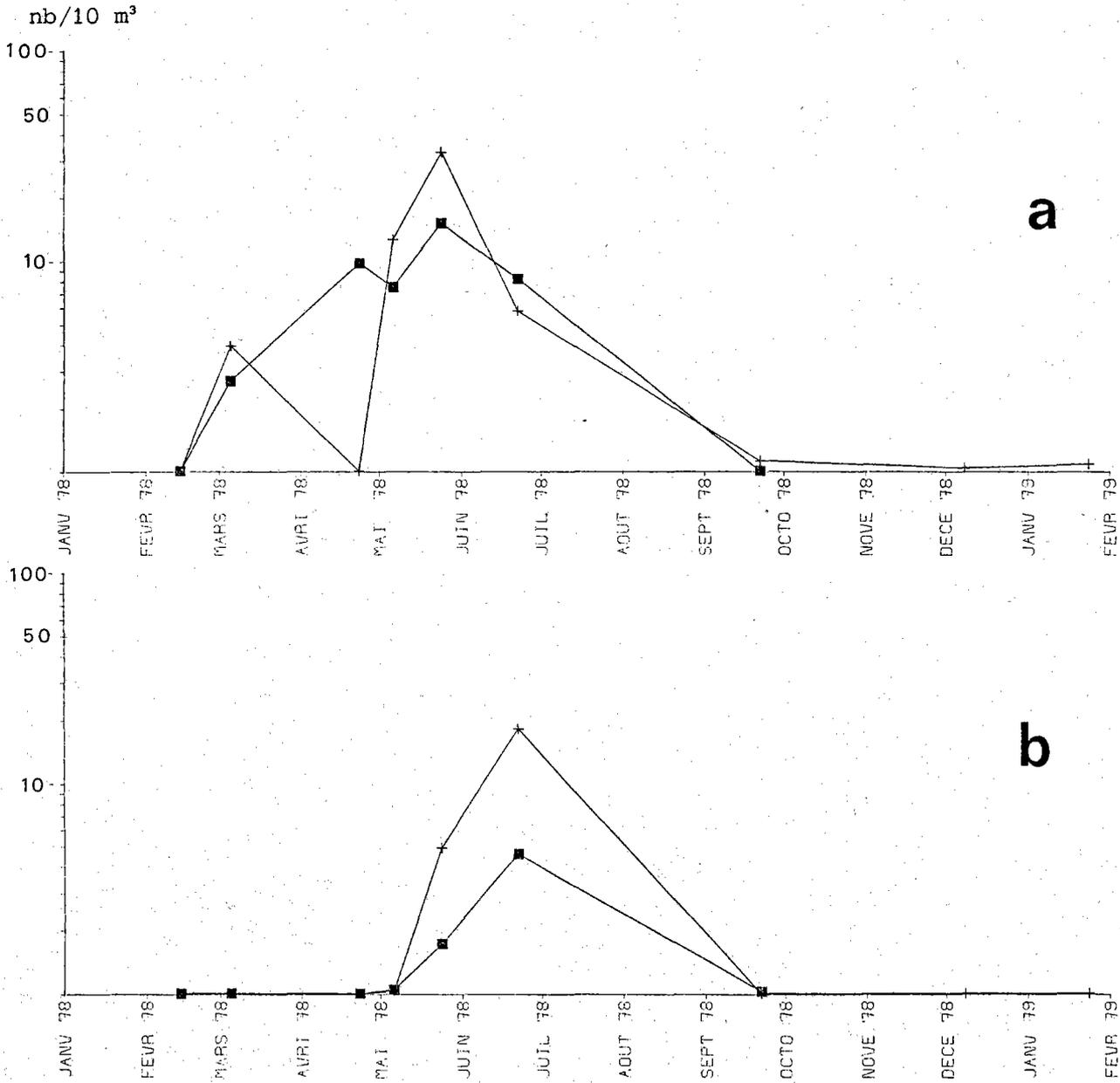


Fig. 20.-- Zoés (a) et mégalopes (b) du crabe vert *Carcinus maenas*.

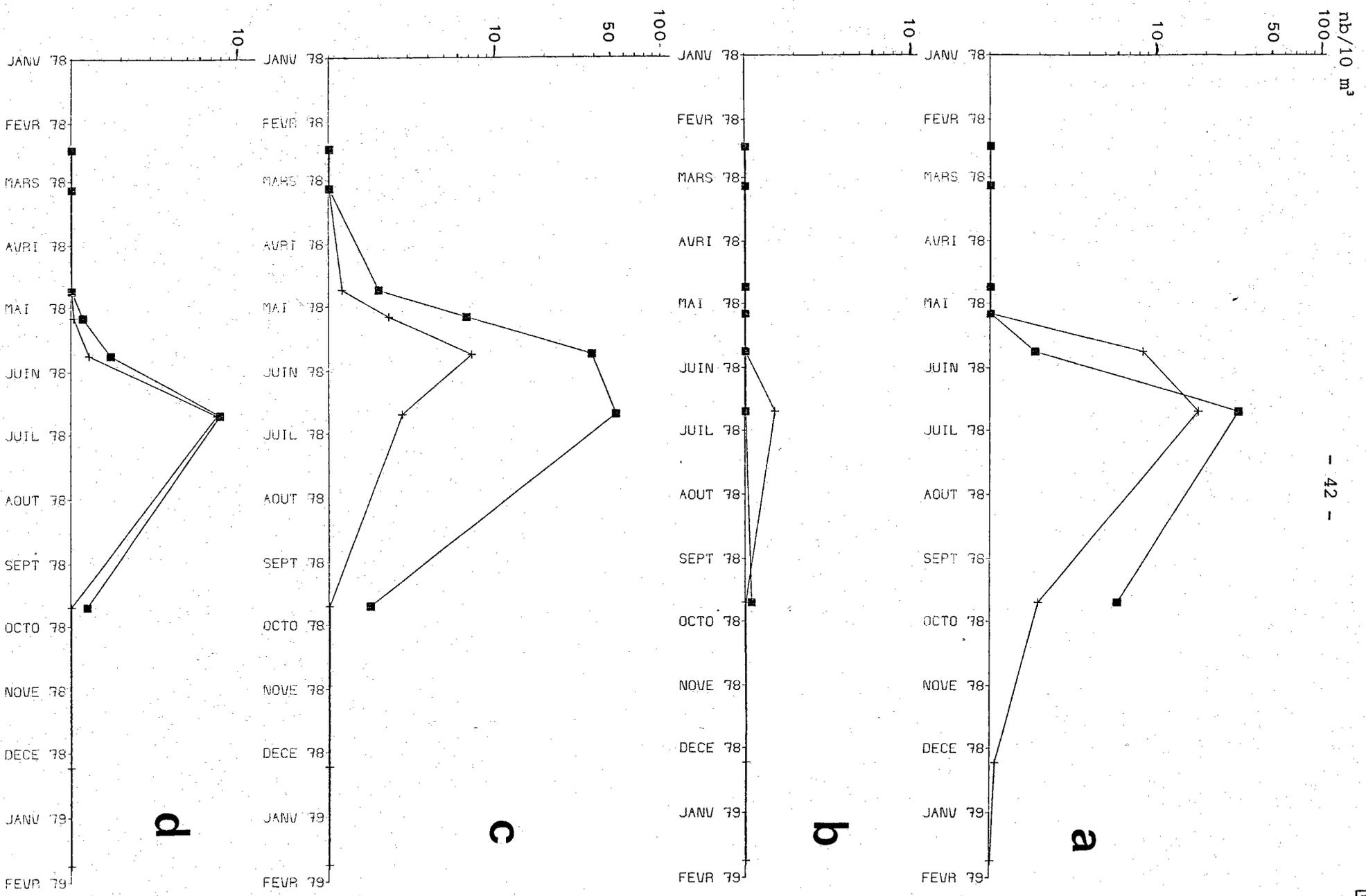


Fig. 21... Zoëes (a) et mégalopes (b) de l'étrille *Macropipus puber* : zoëes (c) et mégalopes (d) d'autres espèces du genre *Macropipus*.

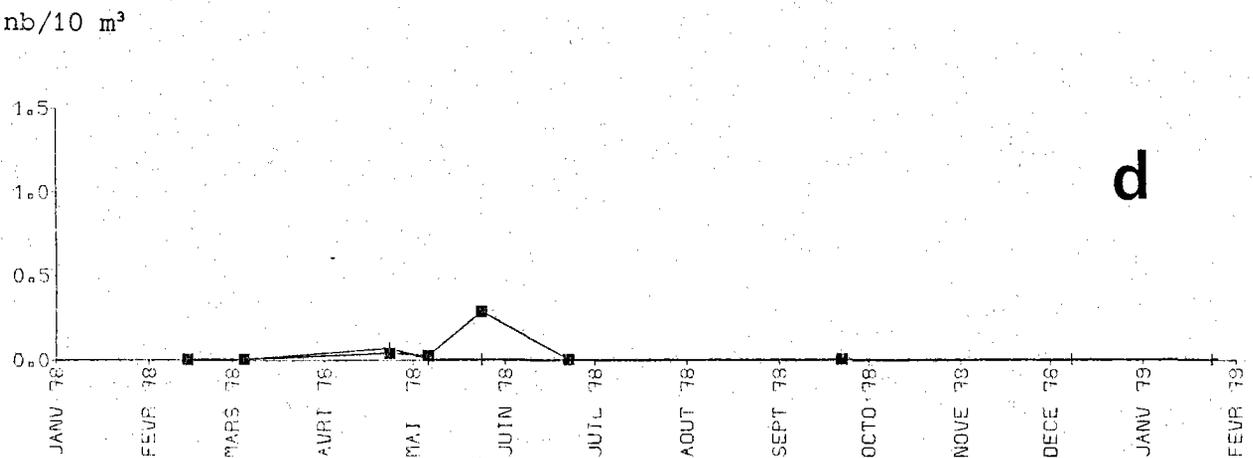
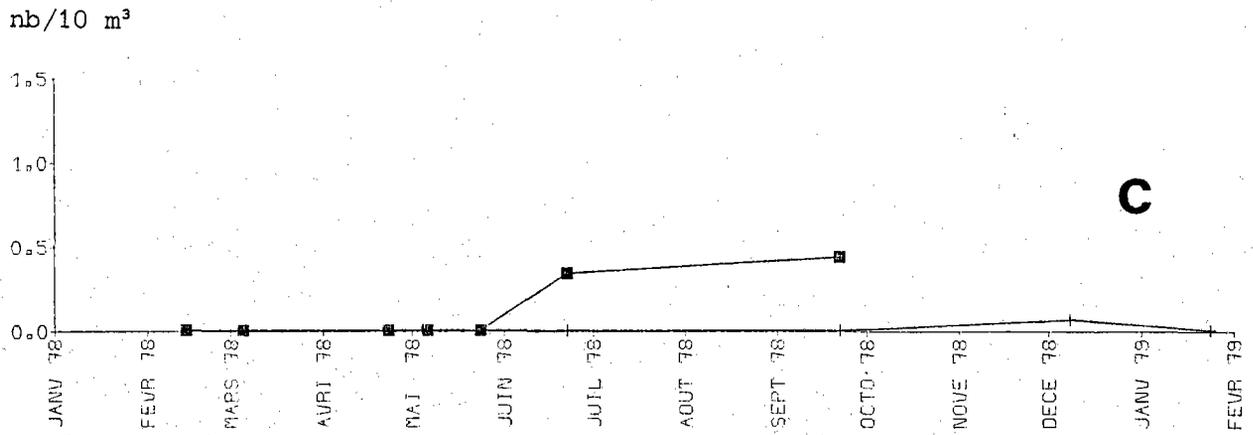
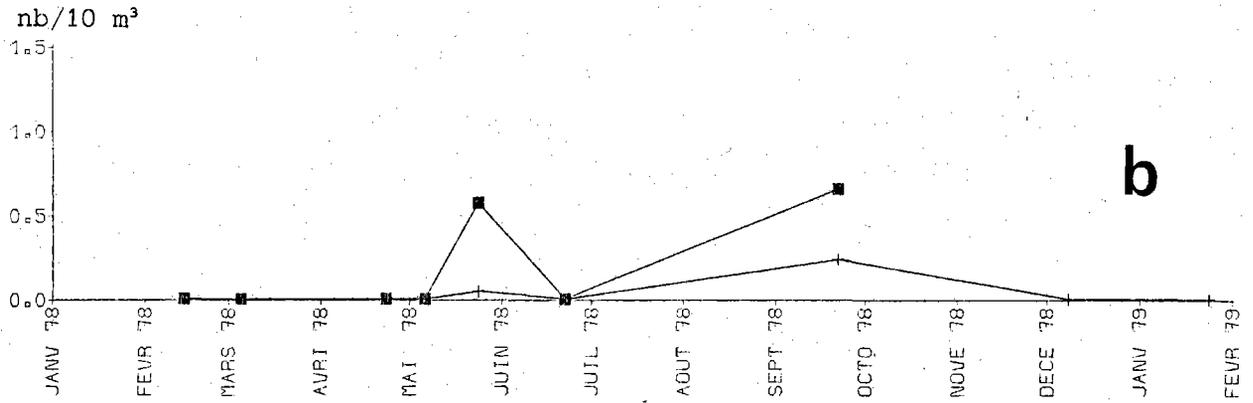
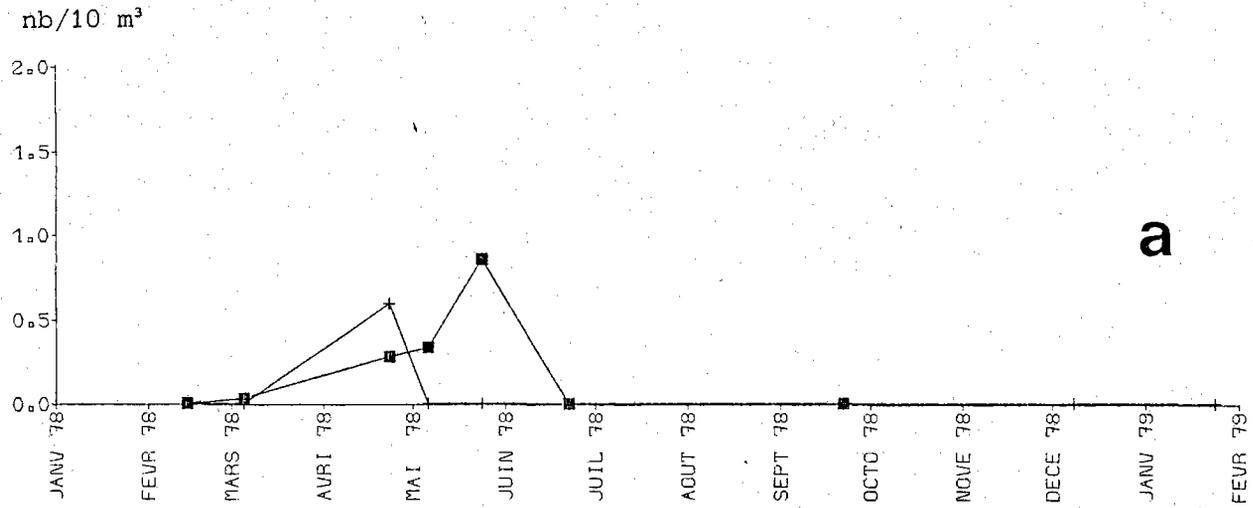


Fig. 22.- Zoés de *Atelecyclus rotundatus* (a), *Macropodia* sp. (b), *Inachus* sp (c) et *Corystes cassivellaunus* (d).

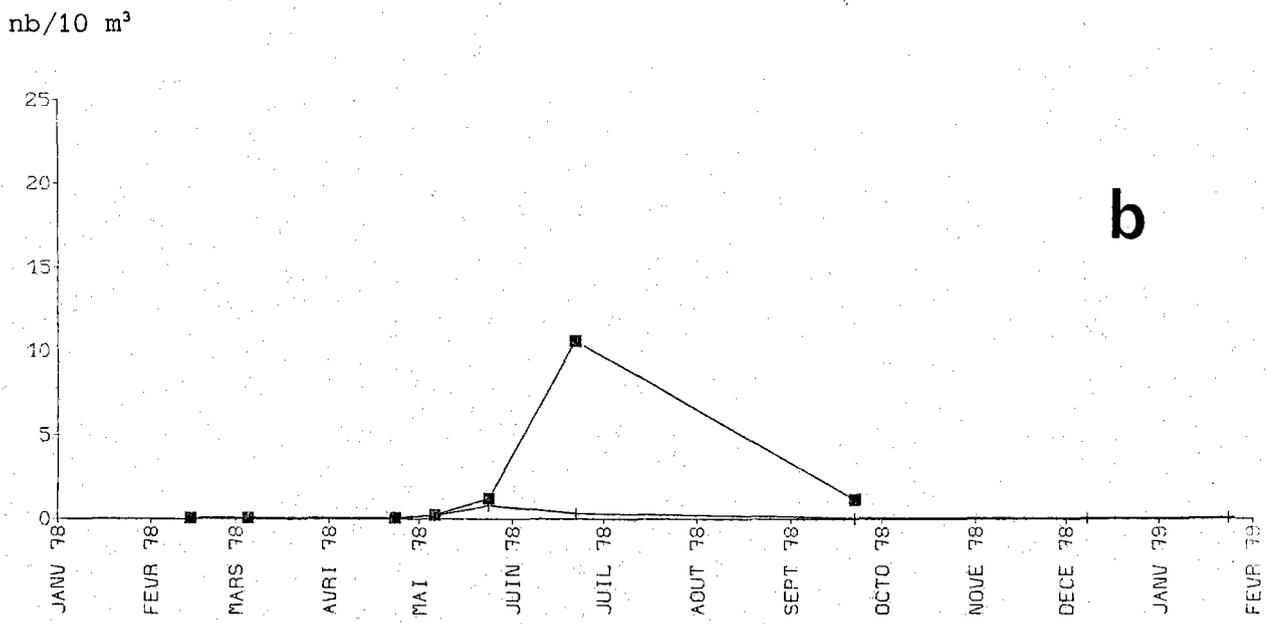
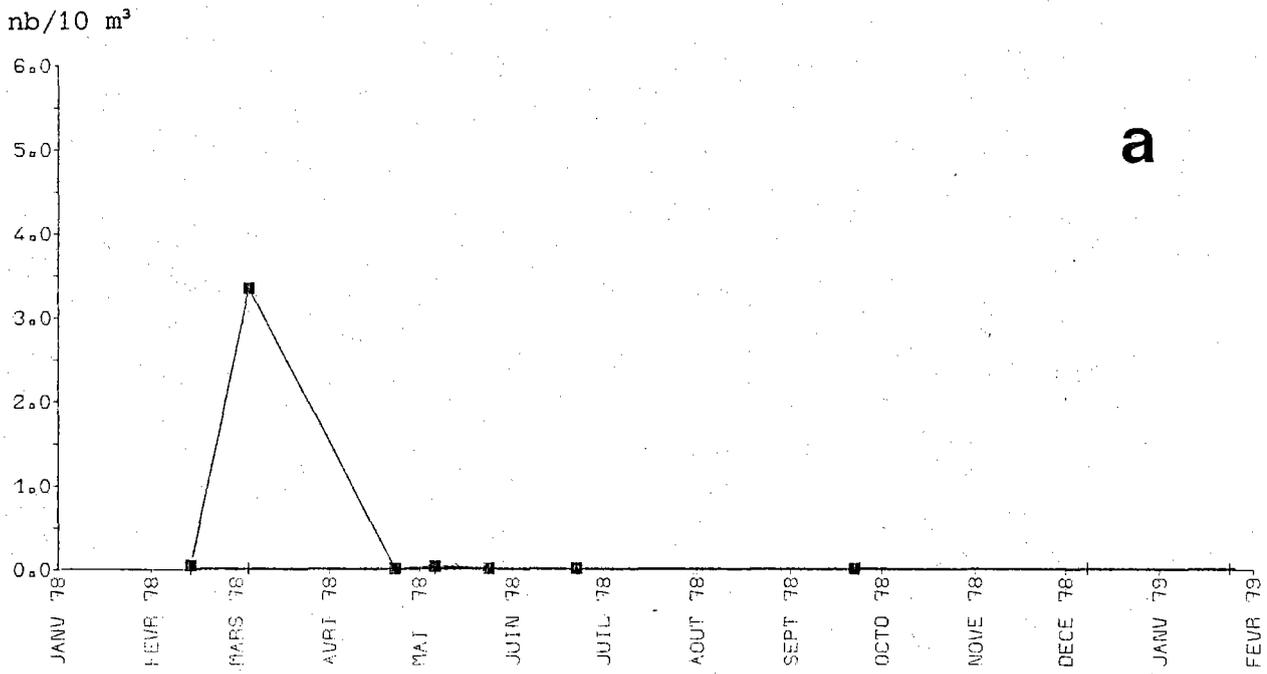


Fig. 23.- Zoés d'*Hyas* sp. (a) et d'*Ebalia* sp. (b).

VERTEBRES

Poissons téléostéens

Poissons d'intérêt commercial à Paluel

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

Des larves de merlan sont récoltées en mai et juin (fig. 24 a). Les effectifs restent faibles, les densités maximales sont observées au point du large.

Poissons plats

Le groupe des poissons plats (pleuronectiformes) comporte essentiellement des espèces benthiques néritiques dont beaucoup présentent un grand intérêt économique.

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

La barbue ainsi que le turbot (voir plus loin), de valeurs économiques voisines, sont pêchés occasionnellement à Paluel et se reproduisent dans le secteur.

Les oeufs de barbue qui étaient sporadiques au cours de l'étude de Projet ne sont rencontrés qu'une seule fois en 1978, fin juin (tabl. 14).

L'absence de larves dans tous les prélèvements effectués depuis 1975 pourrait s'expliquer par leur localisation très côtière comme le suggèrent les observations de RILEY et SYMONDS (1979) portant sur les juvéniles âgés de moins d'un an, ainsi que par la rareté des oeufs dans le secteur.

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

En 1978, les oeufs de turbot sont rencontrés en mai (tabl. 14). Ils sont peu abondants et aucune larve n'a été trouvée en 1978 sur le site, comme lors des années précédemment étudiées. Cette absence de larves peut s'expliquer par les mêmes raisons que pour la barbue.

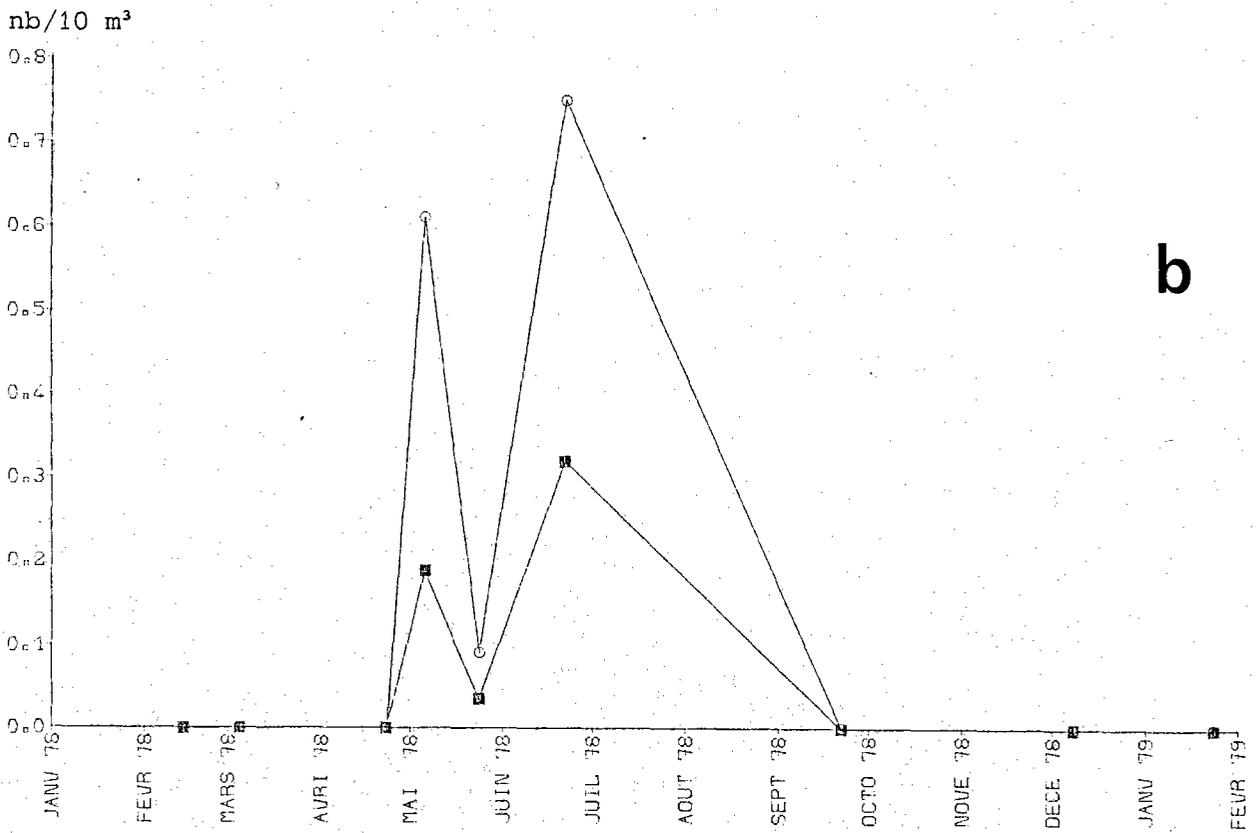
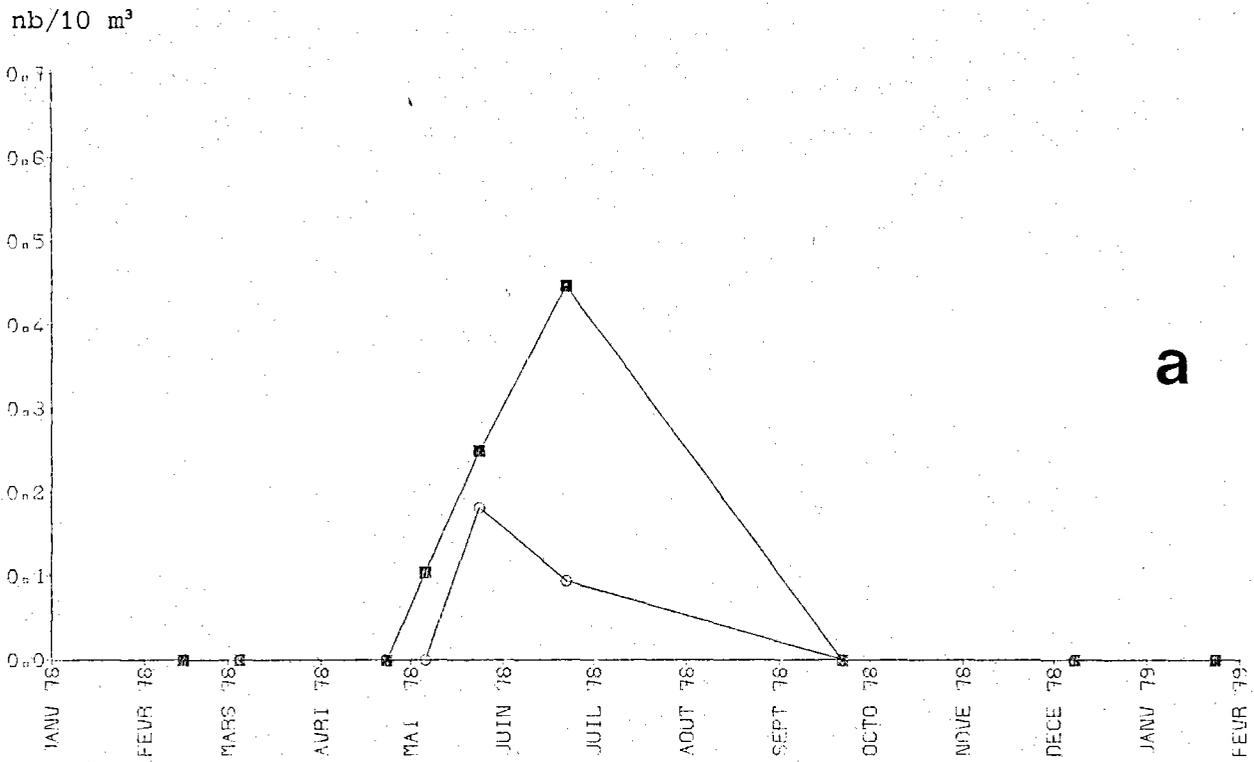


Fig. 24.- Larves du merlan *Merlangius merlangus* (a) et du tacaud *Trisopterus luscus* (b).

. *Pleuronectes platessa* (L.), la plie ou carrelet

Au cours de l'étude de Projet, des larves de plie étaient rencontrées sporadiquement dans le secteur et les oeufs exceptionnellement. En 1978, seules des larves sont observées en février (tabl. 14). Leur densité est faible, ceci étant dû à l'éloignement des frayères principales situées au milieu de la Manche et de la Mer du Nord : la plupart des individus atteignent les nourriceries côtières à l'état de larves dispersées et proches de leur phase benthique.

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

Les oeufs et larves de limande sont relativement plus nombreux et plus fréquents que ceux de la plie. On les rencontre au printemps, d'avril à juin (tabl. 14) ; en 1978, les effectifs sont de l'ordre de ceux observés généralement au cours du Projet (inférieurs à 0,5/10 m³) excepté en juin 1976 où des densités de l'ordre de 2 par 10 m³ avaient été notées. Les oeufs proviennent à la fois de pontes ayant lieu dans des secteurs voisins plus ou moins éloignés et de pontes locales, la reproduction ayant lieu dans l'ensemble de l'habitat de l'espèce.

. *Solea vulgaris* Quensel, la sole commune

Moins bien représentée qu'à Flamanville et surtout Gravelines (les densités d'oeufs sont en moyenne respectivement 2 et 40 fois moins élevées lors des maximums), la sole représente cependant l'espèce ichthyoplanctonique la plus abondante à Paluel. Des observations réalisées au cours de l'étude de Projet il ressort que le site constitue une frayère de faible importance vraisemblablement incluse dans un ensemble hétérogène constituant les aires saisonnières de nutrition et de reproduction pour l'espèce dans le secteur.

En 1978, les densités d'oeufs (fig. 25 a) sont du même ordre de grandeur qu'au cours des années antérieures. La ponte, qui s'étend d'avril à juin, présente un maximum plus tardif qu'en 1977, phénomène observé également sur d'autres sites et dû à des températures moins élevées au cours du premier semestre. On note un gradient de densité régulier vers le point 2 contrairement à ce qui est observé à Gravelines ; par ailleurs, une majorité de jeunes stades d'oeufs est trouvée au point du large (tabl. 13). Ceci semble confirmer une localisation des pontes vers le large.

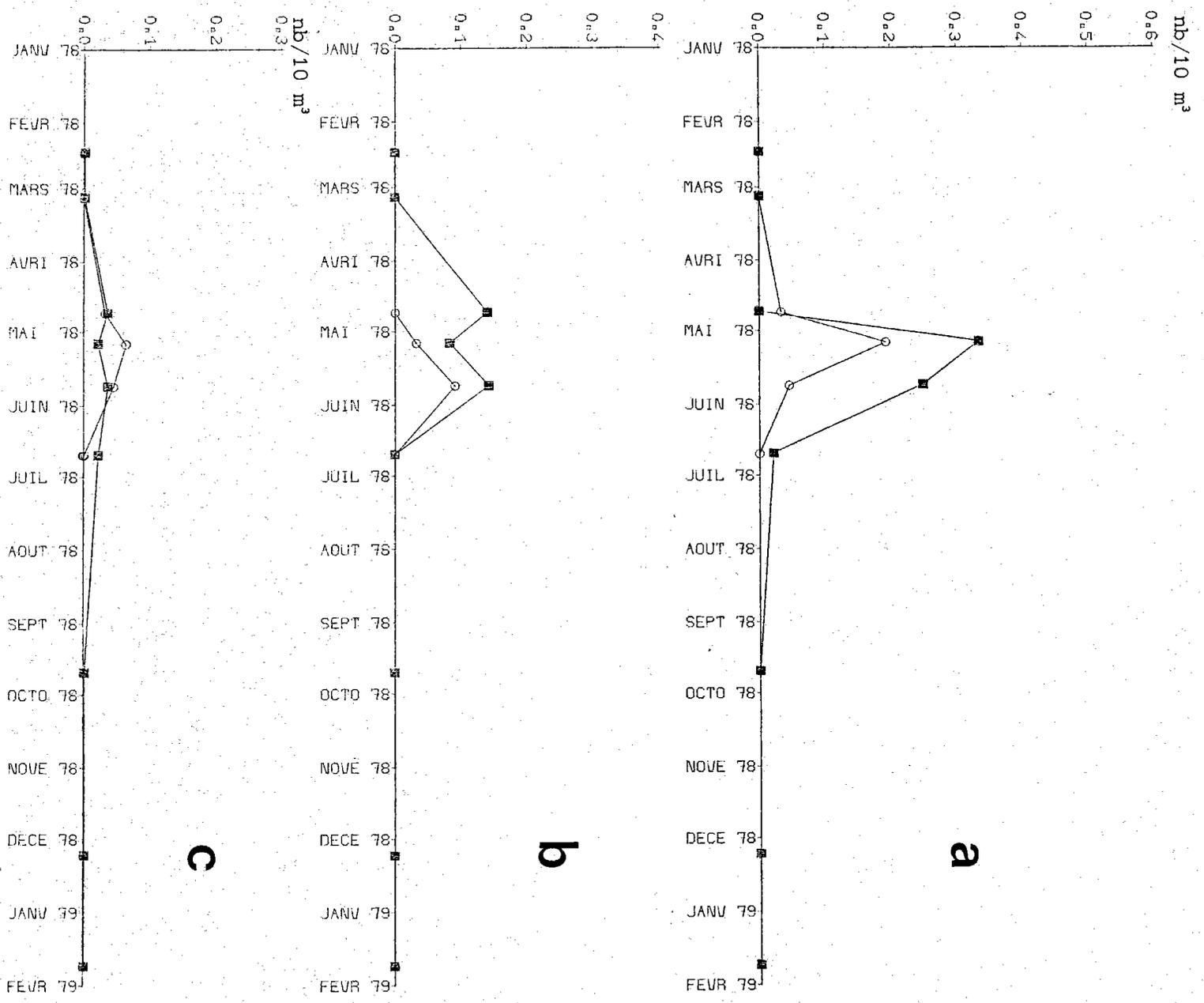


Fig. 25.- Oeufs (a) de la sole *Solea vulgaris* ; oeufs (b) et larves (c) du flet *Platichthys flesus*.

Les larves, présentes à partir de début mai, montrent un maximum fin juin, plus élevé qu'au cours des années antérieures.

Poissons d'intérêt commercial réduit ou nul à Paluel

Clupéidés

- . *Sardina pilchardus* Walbaum, la sardine

Les oeufs et larves de sardine sont généralement sporadiques dans le plancton de Paluel comme sur les sites côtiers de Mer du Nord, les aires de nutrition et de reproduction occupant principalement la partie médiane de la Manche et du sud de la Mer du Nord.

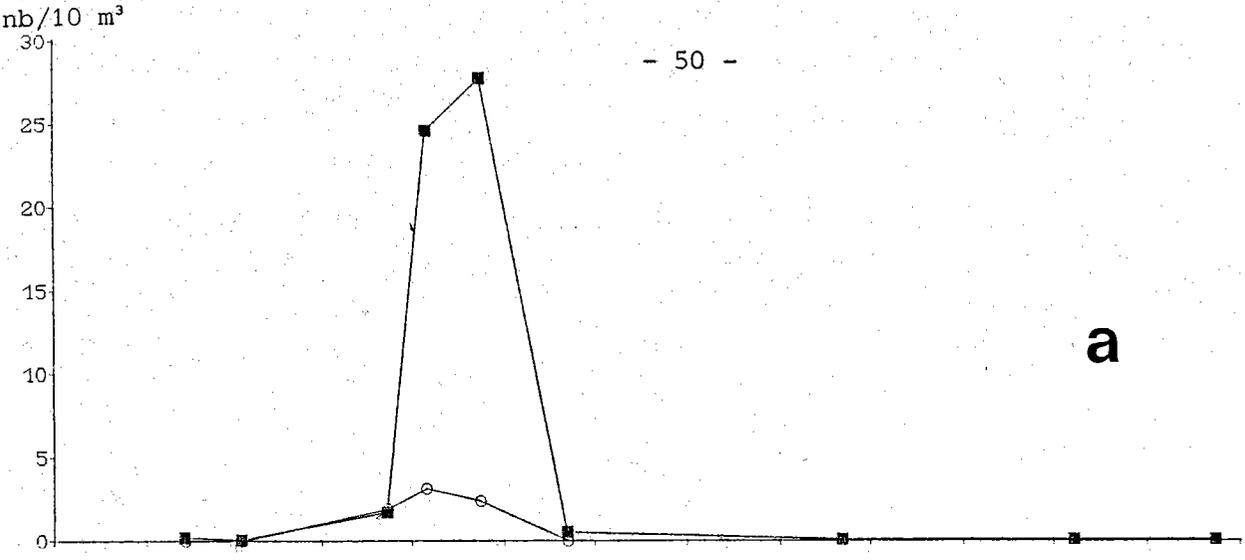
Au cours des années précédentes, le site était alimenté en oeufs et larves surtout au cours de la période de reproduction printanière. Quelques pontes ont lieu dans le secteur lequel constitue une frayère de faible importance.

En 1978, quelques oeufs ont été récoltés fin mai (tabl. 12) et des larves d'avril à juin ainsi qu'en septembre (fig. 26 c) ; ces éléments se rapportent probablement aux deux périodes principales de ponte (printanière et automnale) connues en Manche et mises en évidence également à Flamanville et Gravelines.

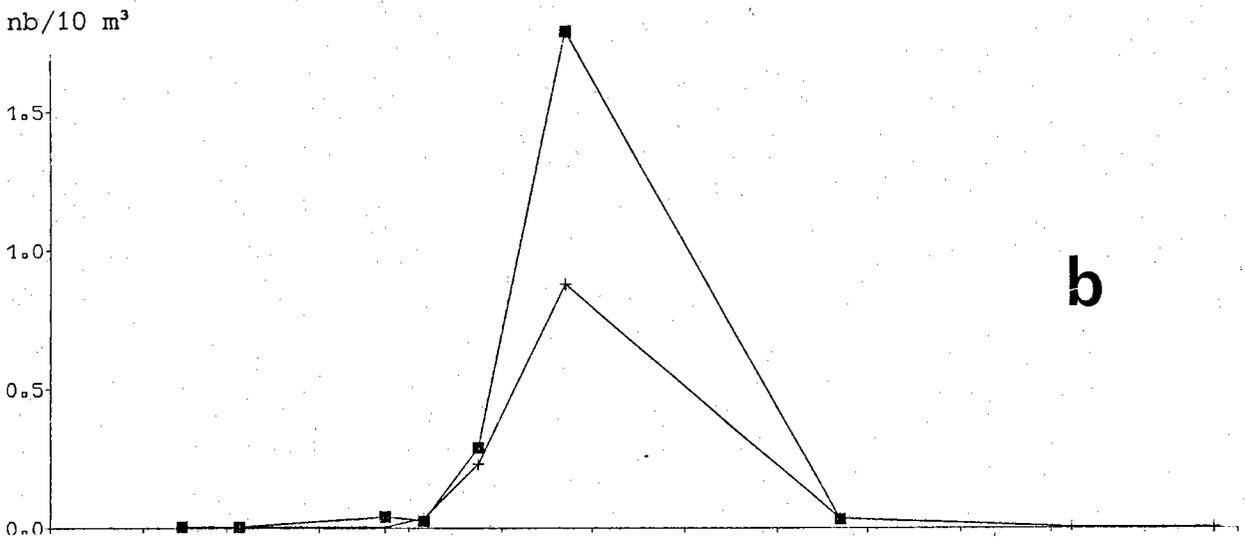
Il est possible que comme, lors des années précédentes, un certain nombre de larves de sardine figurent parmi les jeunes larves de clupéidés non identifiées (fig. 26 d) ; cette proportion est cependant faible d'après l'abondance relative de la sardine au sein des grandes larves qui seules peuvent être identifiées à l'espèce. La majorité des larves de clupéidés est constituée de larves de sprat (voir plus loin) comme le suggère l'importance de la ponte de cette espèce dans le secteur.

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

Le secteur de Paluel constitue une partie des frayères et nourriceries se rapportant aux populations de Manche. Le sprat n'y fait cependant pas l'objet d'une exploitation commerciale, bien que l'abondance de cette espèce au moment de la reproduction d'après les quantités d'oeufs et de larves est vraisemblablement loin d'être négligeable. Les densités sont cependant inférieures à celles relevées à Gravelines (d'un facteur 20 environ lors des maximums), de l'ordre de grandeur de celles de Penly et légèrement supérieures à celles de Flamanville.

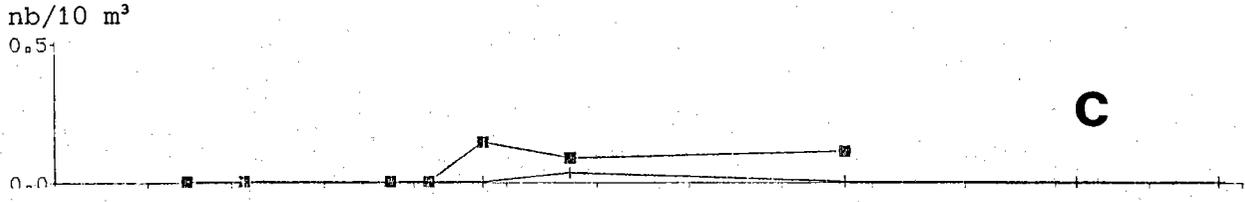


a

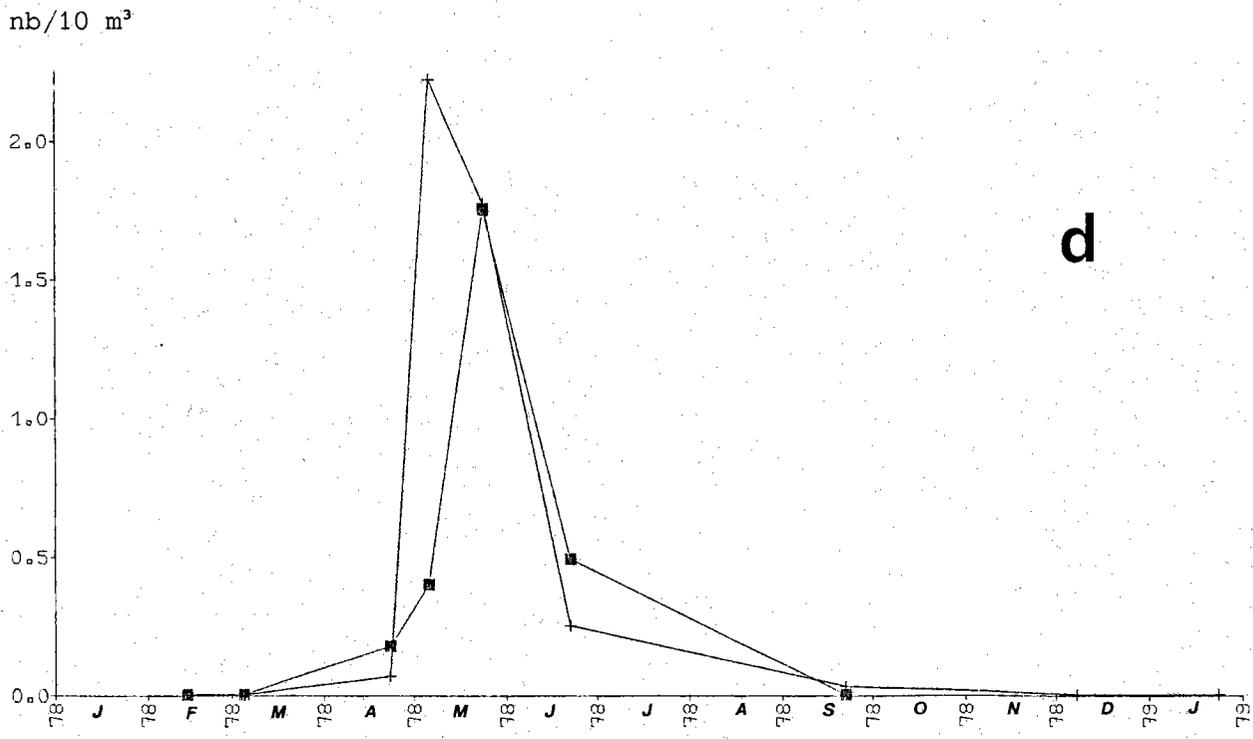


b

+ POINT 1
 ■ POINT 2



c



d

Fig. 26.- Oeufs (a) et larves (b) du sprat *Sprattus sprattus* ; larves (c) de la sardine *Sardina pilchardus* et des clupéidés non identifiés (d).

Les cycles saisonniers d'abondance des oeufs sont relativement reproductibles de 1976 à 1978 avec des décalages liés en partie aux cycles thermiques. On note cependant des fluctuations des maximums d'effectifs lesquels varient de 2 à 15 par 10 m³ entre 1977 et 1978 (moyenne des relevés). En 1978, les pontes sont plus tardives qu'en 1977 et le maximum se produit en mai (fig. 26 a) au lieu de mars en 1977.

Par ailleurs, on note un fort gradient d'abondance vers le point 2 où d'autre part la proportion des oeufs au stade 1 est plus élevée ; ce phénomène est observé sur tous les sites. La ponte a ainsi lieu principalement au large conformément à la biologie de l'espèce.

Les densités de larves sont relativement faibles en 1978 : environ 1,5 par 10 m³ lors du maximum (fig. 26 b) contre 3 en 1976 et 1977 et 11 en 1975. La différence des effectifs entre Paluel et d'autres sites observée au niveau des larves est moins importante que celle que l'on note à propos des oeufs ; cela indique probablement que leurs effectifs sont davantage déterminés par leur taux de survie que par l'importance des pontes, phénomène également mis en évidence à Gravelines. Sur ce dernier site, cependant, les effectifs étaient plus importants en 1978 qu'en 1977.

Les jeunes larves de clupéidés non identifiées (fig. 26 d) correspondent pour la plupart aux larves de sprat ; on observe que l'augmentation de leurs effectifs suit de près celle des oeufs et le maximum a lieu fin mai alors que celui des grandes larves n'a lieu qu'en juin. Par ailleurs les jeunes larves sont plus abondantes en 1978 que lors des années précédentes ; en 1977 elles étaient absentes. Cette observation rejoint celle faite à Gravelines où les jeunes larves étaient également moins abondantes en 1977 qu'en 1978. Un ensemble d'indices semble indiquer que ce résultat est dû à une différence du taux de survie probablement liée à une dystrophie des larves en 1977 du fait d'une baisse globale de la productivité secondaire pélagique et benthique. Ce phénomène s'était soldé à Gravelines par une densité plus élevée des juvéniles en automne 1978 qu'en 1977, à la fois pour le sprat et pour la sole ; la similitude des résultats permettait par ailleurs d'attribuer une bonne validité aux observations planctoniques.

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

Espèce très commune en Manche, le tacaud est important sur le plan trophique aux stades larvaires mais également au stade adulte (poisson "fourrage").

La période de ponte s'étend de janvier à août ; aussi il est possible que des oeufs de tacaud aient été récoltés au cours du 1er semestre de 1978, mais la reproduction aurait lieu principalement au-dessus des fonds de 60 m (WHEELER, 1969).

Les larves sont observées de mai à juin (fig. 24 b) et présentent toujours des densités maximales à la côte.

. *Onos sp.*, les motelles

Ces espèces côtières qui fréquentent des substrats rocheux ou sableux à des profondeurs variables ne présentent pas d'intérêt économique mais les oeufs et larves ont une importance trophique.

Les oeufs sont présents dans la presque totalité de nos prélèvements (fig. 27 a). Cette fréquence élevée indique que plusieurs espèces participent aux effectifs, à des moments différents de l'année. Les densités observées sont généralement faibles si nous les comparons à celles rencontrées sur le site de Flamanville : 40 par 10 m³.

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

A la suite de concentrations hivernales dans le golfe de Gascogne, en Mer Celtique et à proximité des côtes anglaises (LOCKWOOD et JOHNSON, 1977), les chinchards effectuent des migrations au printemps et en été vers leur frayère principale située dans le sud de la Mer du Nord.

Le frai a lieu d'avril à septembre suivant la latitude. En 1978, il est observé en juin sur le site. Les densités d'oeufs sont très faibles. Aucune larve n'a été observée.

. Ammodytidés

Ces poissons de valeur commerciale variable suivant les régions ont un rôle trophique important vis-à-vis d'un grand nombre de poissons démersaux (gadidés) et benthiques (poissons plats).

Les larves, dont les densités (maximum de 0,5 par 10 m³ au point du large) avoisinent celles rencontrées au cours des autres années, sont observées dans la plupart de nos prélèvements en 1978 (fig. 27 a). Cette constance indique que plusieurs espèces participent aux effectifs à différents moments de l'année.

. Gobiidés

Cette vaste famille comprend de nombreuses espèces de petite taille (de 6 à 15 cm) souvent côtières et vivant en association étroite avec le fond.

Les oeufs sont benthiques. Les larves sont rencontrées dans la presque totalité de nos pêches et présentent des densités maximales au point côtier : environ 6 larves par 10 m³ en juin 1978 (fig. 27 c).

. Callionymidés, "dragonnets" ou "demoiselles"

De vaste répartition géographique, ces poissons à intérêt économique variable suivant les régions, ont un rôle trophique important et sont fréquemment observés dans les contenus stomacaux des poissons prédateurs démersaux.

Les oeufs sont observés dès avril et présentent un maximum en mai au point côtier de l'ordre de 2 oeufs par 10 m³ (fig. 28 a). Par contre, les larves observées à la même période présentent des effectifs maximums vers le large (fig. 28 b).

. *Pholis gunnellus* (L.), la gonnelle

Poisson très côtier des substrats rocheux, *Pholis gunnellus* présente surtout un intérêt trophique pour d'autres espèces.

La période de ponte s'étend de novembre à mars suivant les régions. Les oeufs sont benthiques et déposés sur les rochers. Quelques larves ont été rencontrées en mars 1978 au point du large (tabl. 14).

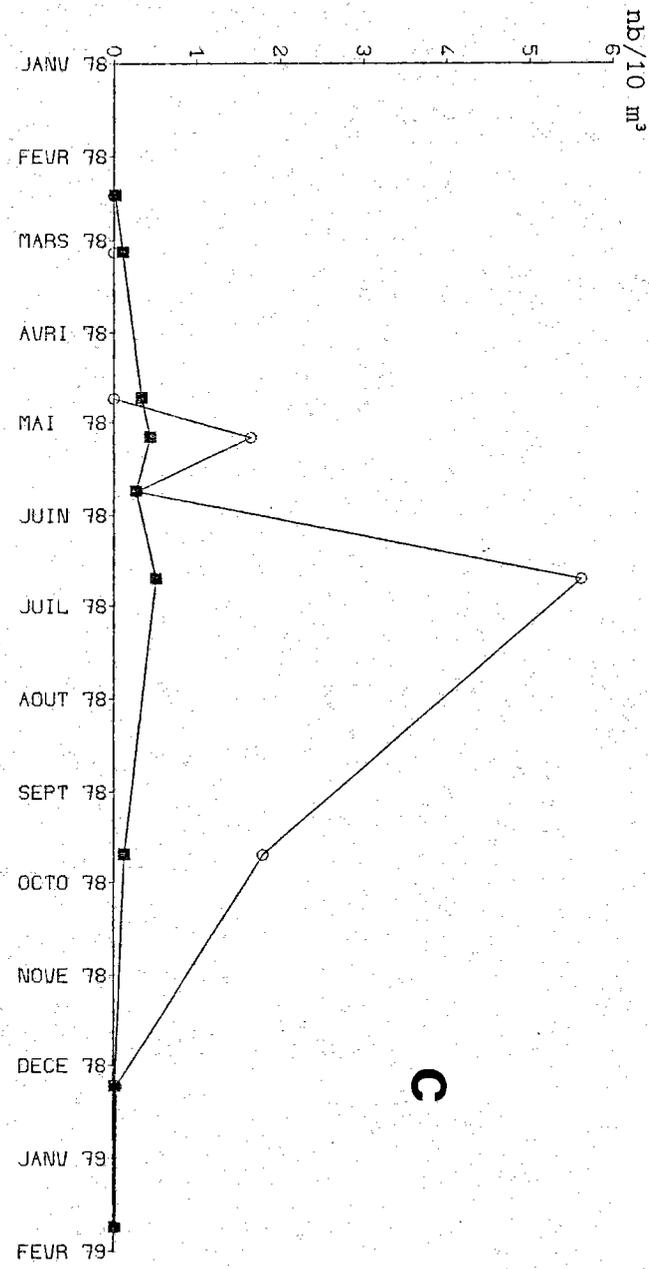
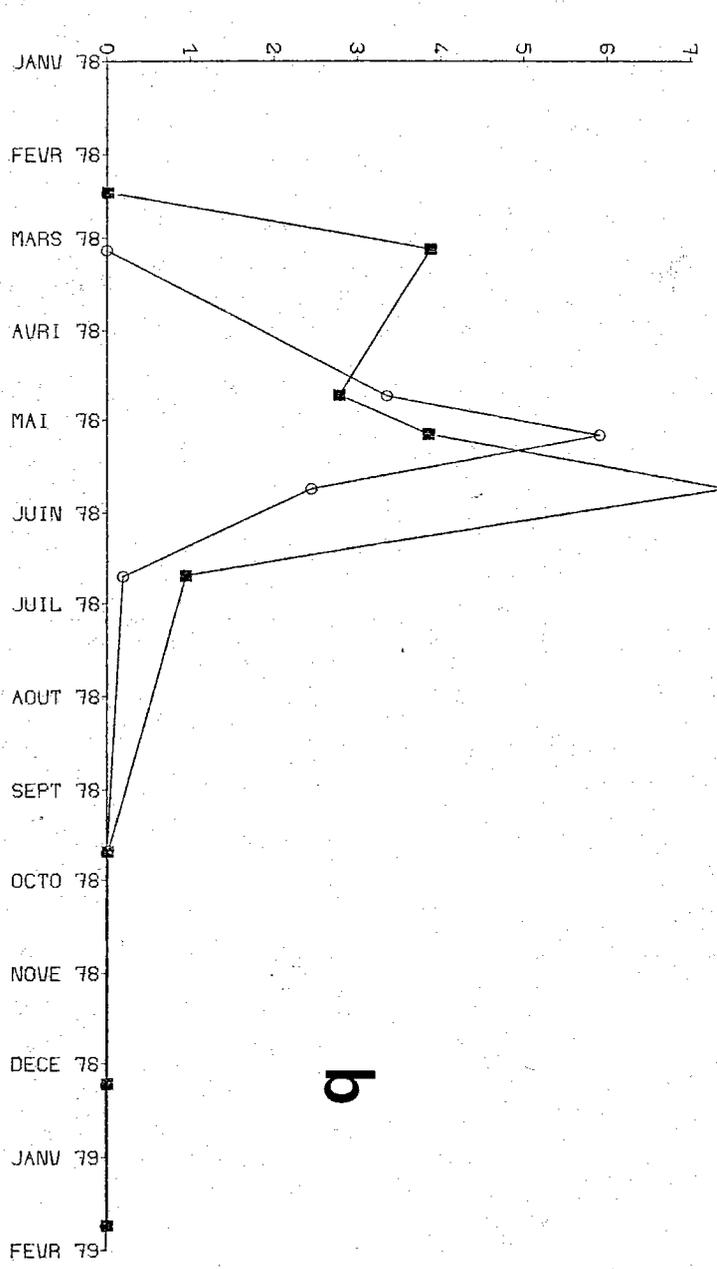
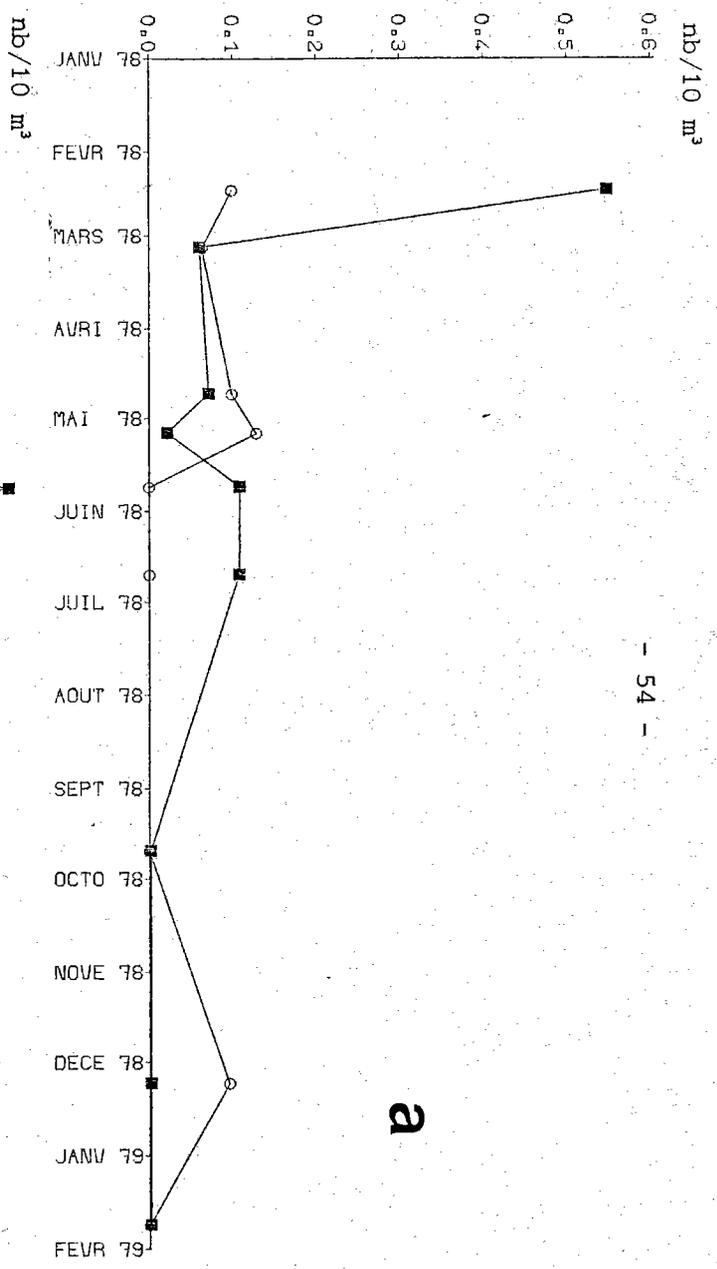
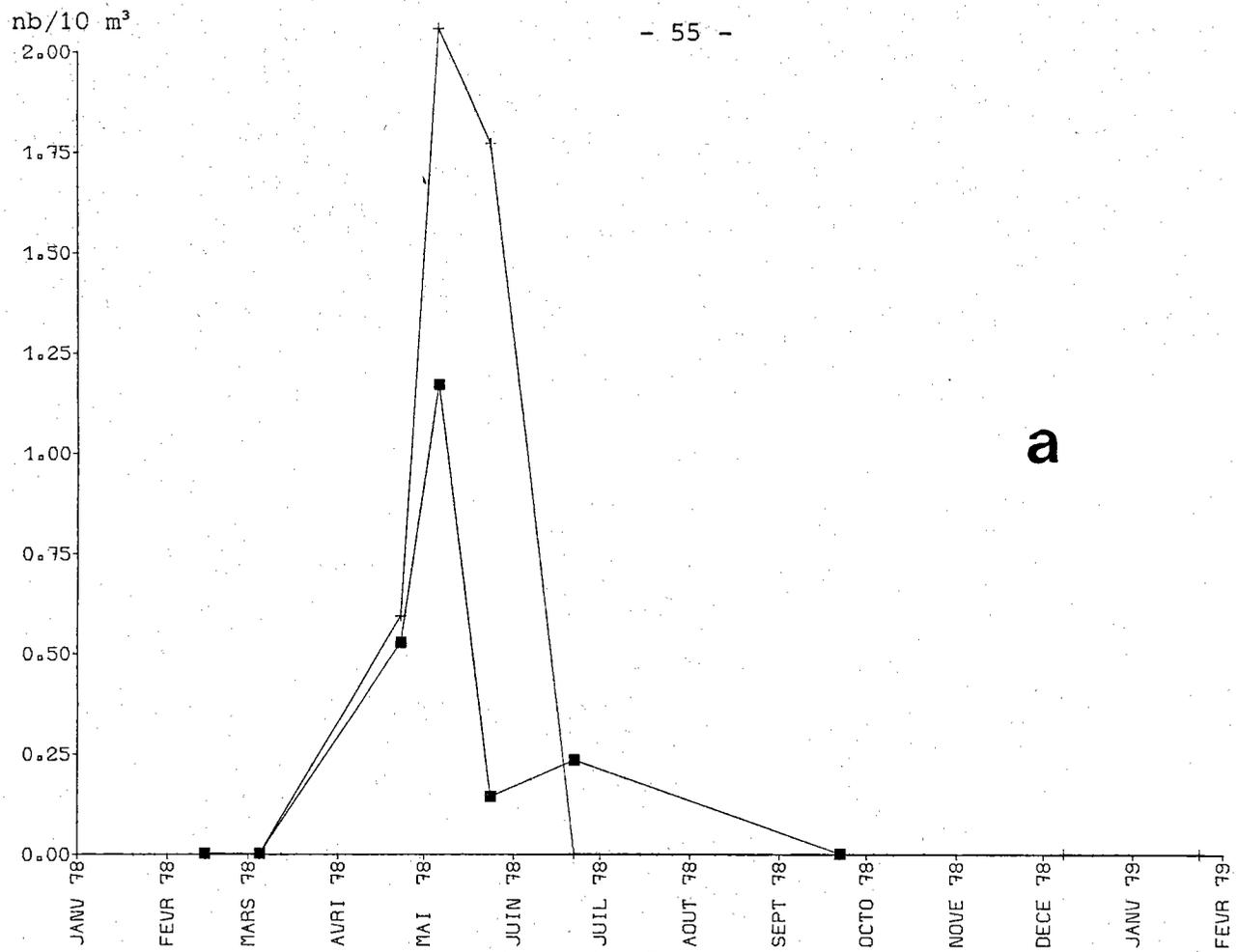
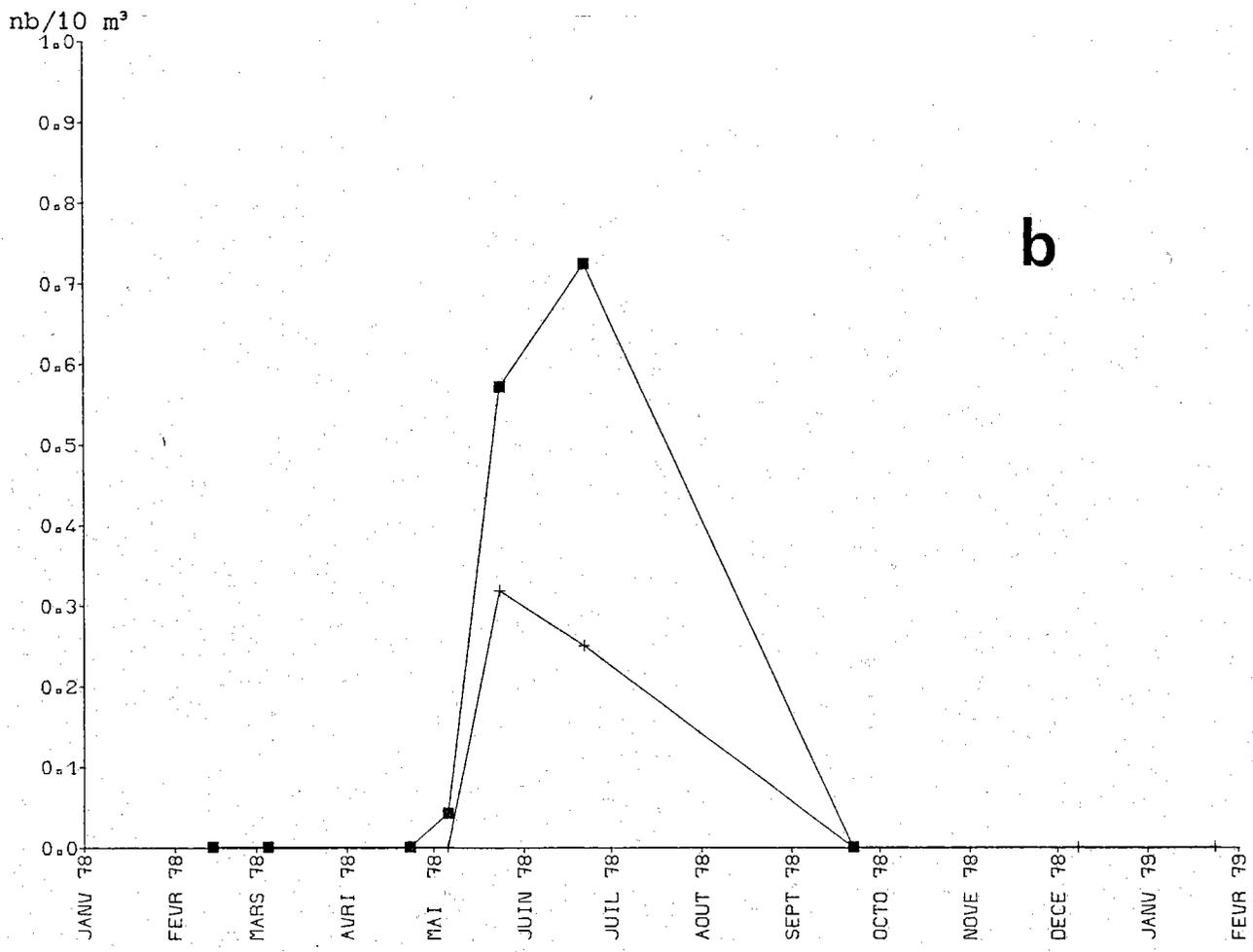


Fig. 27.- Larves d'Ammodytides (a), oeufs d'*Oncos* sp. (b) et larves de Gobliides (c).



a



b

Fig. 28.- Oeufs (a) et larves (b) de *Callionymus* sp.

Poissons plats

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

Commun dans les eaux littorales, le flet est généralement plus côtier que la limande et séjourne fréquemment en estuaire. Le site ne constitue pas une partie importante de frayère pour cette espèce ; quelques pontes s'effectuent cependant dans le secteur comme généralement dans l'ensemble de l'habitat. Un certain nombre d'oeufs et de larves parviennent également sur le site par l'intermédiaire des courants.

Les oeufs de flet, moins sporadiques à Paluel que ceux de la limande, sont trouvés plus fréquemment en 1978 ; on les rencontre en avril et mai ; ils sont plus abondants au point du large (fig. 25 c).

Les larves présentent un maximum fin mai. On distingue un faible gradient vers la côte.

. *Solea lascaris* Risso, la sole perdrix

De même taille que la sole commune et fréquentant les mêmes substrats, la sole perdrix est cependant rare à Paluel où relativement peu d'individus sont récoltés lors des pêches d'adultes. Le secteur constitue une frayère-nourricerie de faible importance pour cette espèce.

La période de reproduction est plus tardive que celle de *S. vulgaris* et les oeufs ne sont rencontrés qu'en mai (tabl. 14). Les densités observées sont légèrement plus élevées qu'au cours de l'étude de Projet ; par ailleurs, elles sont à peine inférieures à celles notées à Gravelines. Aucune larve n'est rencontrée en 1978. Elles n'avaient été observées qu'une seule fois, en juillet 1976.

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

Cette espèce est plus rare en Manche qu'en Mer du Nord et de répartition peu hétérogène. A Paluel, au cours de l'étude de Projet, la ponte était observée à la fin de l'hiver, pour des températures encore basses.

En 1978, les oeufs de *Buglossidium* sont rencontrés en avril et mai (tabl. 16). Les densités sont légèrement plus faibles qu'en 1976 et 1977. Elles sont par ailleurs inférieures à celles de Gravelines (sauf en 1977 où les densités de Paluel et Gravelines étaient respectivement de 0,33 et 2,5 oeufs par 10 m³ en moyenne).

Les larves, toujours rares, sont absentes en 1978.

CONCLUSION

Les résultats d'observations réalisées en 1978 sur le site de Paluel confirment en grande partie les données essentielles de l'étude de Projet précédente.

Le cycle thermique est caractérisé par des températures relativement basses suivies d'une période printanière plus clémente. La salinité présente des fluctuations relativement importantes.

Dans le domaine zooplanctonique, les cycles saisonniers d'abondance semblent confirmer les observations réalisées au cours de l'étude de Projet.

On note cependant quelques particularités pour l'année 1978, essentiellement :

- . une augmentation des densités des chaetognathes, des oeufs de sprat ainsi que des larves de sole ;
- . une baisse des larves d'annélides et de crevette grise ainsi que des oeufs de chinchard ;
- . l'absence totale d'oeufs de l'anchois et de la sole panachée (*Microchirus variegatus*) ; cette dernière observation s'explique vraisemblablement par l'absence de prélèvements estivaux et par le fait que 1978 soit généralement une année à pontes tardives ;
- . la présence de copépodes à tendance océanique (*Candacia armata* et *Anomalocera pattersoni*) ;
- . une dominance du mysidacé *Schistomysis spiritus* sur *Mesopodopsis slabberi*, à l'inverse des années précédentes .

Les températures relativement basses du début de l'année entraînent un retard dans la reproduction de certaines espèces, notamment le sprat et la sole.

Les gradients côte-large se confirment et indiquent une ponte vers le large pour la plupart des poissons, en particulier pour les deux espèces précitées.

Les résultats obtenus en 1978, malgré les particularités précitées, semblent s'inscrire dans le cadre des observations réalisées au cours de l'étude de Projet et n'en modifient pas la donnée essentielle, à savoir le fait que le site de Paluel constitue une partie peu importante d'un ensemble clairsemé de frayères et nourriceries de poissons. Les fluctuations quantitatives et les phénomènes d'ordre qualitatif observés par rapport aux années précédentes doivent être interprétés avec prudence compte tenu de l'absence de prélèvements estivaux.

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.
- CNEXO, 1979.- Etude de surveillance écologique sur le site de Paluel, rapport final 1ère année.- Institut de Biologie marine et régionale de Wimereux et Centre national pour l'Exploitation des Océans, édit., Paris.
- 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., The Systematic Association édit., Londres.
- FRONTIER (S.), 1972.- Calcul de l'erreur sur un comptage du zooplancton.- J. exp. mar. Biol. Ecol., 8 : 121-132.
- ISTPM, 1981 a.- Etude halieutique de Projet de site, Paluel (Seine-Maritime), Zooplanctonologie halieutique.- Institut scientifique et technique des Pêches maritimes édit., Nantes (à paraître).
- , 1981 b.- Etude halieutique de Projet de site, Penly (Seine-Maritime), Zooplanctonologie halieutique.- Ibid. (à paraître).
- LOCKWOOD (S.J.) et JOHNSON (P.O.), 1977.- Horse mackerel, *Trachurus trachurus*.- Laboratory leaflet, 38.
- 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.
- PESTA (O.), 1935.- Ein mysidaceen nachweis auf der insel korfu (Griechenland).- Zoo. Anz., 111 (11-12).
- 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.
- TREGOUBOFF (G.) et ROSE (M.), 1957.- Manuel de Planctonologie méditerranéenne.- C.N.R.S. édit., Paris.
- UNESCO, 1973.- Tables océanographiques internationales. Vol. 2, National Inst. Océanogr. Grande-Bretagne, UNESCO édit., Paris.
- WHEELER (A.), 1969.- The fishes of the British Isles and North-West Europe.- Macmillan édit., Londres, Melbourne, Toronto.

ANNEXE

Tableaux 1 à 5

Valeurs des paramètres hydrologiques
relevées à Paluel de février 1978 à janvier 1979

mission : 25

du 13 - 2 - 78

pleine mer : 14h19 basse mer : 8h28

coefficient : 71

mission : 26

du 4 - 3 - 78

pleine mer : 5h31

basse mer : 12h26

coefficient : 51

		point 1	point 2	moyenne toutes stations			point 1	point 2	moyenne toutes stations
heure du prelevement		9h38	10h10		heure du prelevement		11h25	12h10	
temperature (degre C.)	surface	*	*	*	temperature (degre C.)	surface	6.48	6.53	6.51
	fond	*	*	*		fond	6.46	6.49	6.48
salinite (g/Kg.)	surface	*	*	*	salinite (g/Kg.)	surface	32.44	32.62	32.53
	fond	*	*	*		fond	32.44	32.62	32.53
oxygene dissous (cm3/dm3)	surface	*	*	*	oxygene dissous (cm3/dm3)	surface	6.73	6.74	6.74
	fond	*	*	*		fond	7.06	7.02	7.04
taux de saturation en oxygene %	surface	*	*	*	taux de saturation en oxygene %	surface	96.73	97.10	96.91
	fond	*	*	*		fond	101.43	101.04	101.23
phosphates (μ mol/dm ³)	surface	*	*	*	phosphates (μ mol/dm ³)	surface	2.24	2.20	2.22
	fond	*	*	*		fond	2.26	2.44	2.35
nitrates + nitrites (μ mol/dm ³)	surface	*	*	*	nitrates + nitrites (μ mol/dm ³)	surface	32.10	30.70	31.40
	fond	*	*	*		fond	30.70	30.60	30.65
densite (sous forme sigma)	surface	*	*	*	densite (sous forme sigma)	surface	25.50	25.63	25.56
	fond	*	*	*		fond	25.50	25.63	25.57

Tableau 1

* pas de prelevement d'hydrologie

mission : 27

du 22 - 4 - 78

pleine mer : 9h58

basse mer : 16h56

coefficient : 94

mission : 29

du 5 - 5 - 78

pleine mer : 8h35

basse mer : 3h19

coefficient : 87

		point 1	point 2	moyenne toutes stations			point 1	point 2	moyenne toutes stations
heure du prelevement		10h15	10h48		heure du prelevement		7h35	8h19	
temperature (degre C.)	surface	8.25	8.23	8.24	temperature (degre C.)	surface	9.58	9.43	9.51
	fond	8.25	8.19	8.22		fond	9.58	9.45	9.52
salinite (g/Kg.)	surface	32.15	32.56	32.35	salinite (g/Kg.)	surface	34.04	32.60	33.32
	fond	32.08	32.59	32.33		fond	34.05	32.63	33.34
oxygene dissous (cm3/dm3)	surface	6.92	6.93	6.93	oxygene dissous (cm3/dm3)	surface	7.83	6.92	7.38
	fond	6.85	6.95	6.90		fond	7.71	7.43	7.57
taux de saturation en oxygene %	surface	103.43	103.81	103.62	taux de saturation en oxygene %	surface	122.06	106.53	114.29
	fond	102.34	104.03	103.19		fond	120.19	114.45	117.32
phosphates (μ mol/dm ³)	surface	2.04	2.61	2.33	phosphates (μ mol/dm ³)	surface	1.37	1.13	1.25
	fond	2.15	1.84	2.00		fond	1.32	2.38	1.85
nitrates + nitrites (μ mol/dm ³)	surface	39.60	32.10	35.85	nitrates + nitrites (μ mol/dm ³)	surface	28.60	18.50	23.55
	fond	39.00	30.90	34.95		fond	26.00	16.40	21.20
densite (sous forme sigma)	surface	25.02	25.05	25.19	densite (sous forme sigma)	surface	26.29	25.20	25.75
	fond	24.97	25.38	25.17		fond	26.30	25.22	25.76

Tableau 2

mission : 30

du 23 - 5 - 78

pleine mer : 10h43 basse mer : 17h17 coefficient : 102

		point 1	point 2	moyenne toutes stations
heure du prelevement		11h12	11h48	
temperature (degre C.)	surface	11.13	10.86	11.00
	fond	11.09	10.79	10.94
salinite (g/Kg.)	surface	32.57	33.16	32.87
	fond	32.58	33.18	32.88
oxygene dissous (cm3/dm3)	surface	6.96	7.43	7.20
	fond	7.01	7.18	7.10
taux de saturation en oxygene %	surface	111.20	118.46	114.83
	fond	111.91	114.31	113.11
phosphates (μ mol/dm ³)	surface	1.10	1.14	1.12
	fond	1.10	1.10	1.10
nitrates + nitrites (μ mol/dm ³)	surface	13.10	11.00	12.05
	fond	17.60	13.10	15.35
densite (sous forme sigma)	surface	24.89	25.39	25.14
	fond	24.90	25.42	25.16

mission : 32

du 21 - 6 - 78

pleine mer : 10h53 basse mer : 17h50 coefficient : 99

		point 1	point 2	moyenne toutes station
heure du prelevement		11h00	11h40	
temperature (degre C.)	surface	14.51	14.61	14.56
	fond	14.51	14.52	14.52
salinite (g/Kg.)	surface	32.95	33.33	33.14
	fond	32.94	33.34	33.14
oxygene dissous (cm3/dm3)	surface	6.68	6.90	6.79
	fond	6.50	6.86	6.68
taux de saturation en oxygene %	surface	114.85	119.15	117.00
	fond	111.75	118.25	115.00
phosphates (μ mol/dm ³)	surface	0.58	0.64	0.61
	fond	0.65	1.94	1.30
nitrates + nitrites (μ mol/dm ³)	surface	8.00	8.70	8.35
	fond	7.60	10.20	8.90
densite (sous forme sigma)	surface	24.52	24.79	24.65
	fond	24.52	24.82	24.67

Tableau 3

mission : 36

du 21 - 9 - 78

pleine mer : 13h35 basse mer : 19h54 coefficient : 85

mission : 37

du 7 - 12 - 78

pleine mer : 15h47 basse mer : 10h29 coefficient : 66

		point 1	point 2	moyenne toutes stations			point 1	point 2	moyenne toutes stations
heure du prelevement		13h25	14h07		heure du prelevement		11h10	11h52	
temperature (degre C.)	surface	17.28	*	17.28	temperature (degre C.)	surface	7.95	8.82	8.39
	fond	17.21	17.33	17.27		fond	7.99	8.97	8.48
salinite (g/Kg.)	surface	32.82	33.20	33.01	salinite (g/Kg.)	surface	33.34	33.26	33.30
	fond	32.82	33.20	33.01		fond	33.34	33.29	33.32
oxygene dissous (cm3/dm3)	surface	5.15	5.01	5.18	oxygene dissous (cm3/dm3)	surface	*	*	*
	fond	5.20	5.16	5.18		fond	*	*	*
taux de saturation en oxygene %	surface	93.49	*	93.49	taux de saturation en oxygene %	surface	*	*	*
	fond	94.27	93.97	94.12		fond	*	*	*
phosphates (μ mol/dm ³)	surface	1.32	1.35	1.34	phosphates (μ mol/dm ³)	surface	1.05	1.47	1.26
	fond	1.15	0.82	0.99		fond	1.47	1.14	1.31
nitrates + nitrites (μ mol/dm ³)	surface	6.90	5.60	6.25	nitrates + nitrites (μ mol/dm ³)	surface	9.10	18.00	13.55
	fond	6.00	5.30	5.65		fond	10.00	13.70	11.85
densite (sous forme sigma)	surface	23.80	*	23.80	densite (sous forme sigma)	surface	26.00	25.81	25.91
	fond	23.82	24.08	23.95		fond	26.00	25.81	25.90

Tableau 4

* pas de prelevement d'hydrologie

* pas de prelevement d'hydrologie

mission : 39

du 23 - 1 - 79

pleine mer : 5h13

basse mer : 12h07

coefficient : 48

		point 1	point 2	moyenne toutes stations
heure du prelevement		12h07	12h58	
temperature (degre C.)	surface	3.39	4.30	3.85
	fond	3.33	4.83	4.11
salinite (g/Kg.)	surface	32.61	32.77	32.69
	fond	*	*	*
oxygene dissous (cm3/dm3)	surface	7.61	7.33	7.72
	fond	*	*	*
taux de saturation en oxygene %	surface	101.59	107.02	104.31
	fond	*	*	*
phosphates ($\mu\text{mol/dm}^3$)	surface	1.96	1.77	1.87
	fond	*	*	*
nitrates + nitrites ($\mu\text{mol/dm}^3$)	surface	16.90	14.50	15.70
	fond	*	*	*
densite (sous forme sigma)	surface	25.97	26.01	25.99
	fond	*	*	*

Tableau 5

* pas de prelevement d'hydrologie

Tableau 6

Liste des taxons rencontrés en 1978 à Paluel
par ordre d'apparition sur les tableaux 7 à 16
(code informatique, nom scientifique et nom
vernaculaire correspondant dans le cas des
crustacés décapodes et poissons communs).

Divers

HYDO SP : Hydrozoaires (cnidaires)
CTER : Cténares
CHAO SP : Chaetognathes
ANNE SP : Annélides non identifiées
LANI CON : *Lanice conchilega*) Larves de vers annélides
TOMO SP : Tomopteridés)
OSTA : Ostracodes
PYCD : Pycnogonidés
MOLL NDL : larves de mollusques lamellibranches
GASE SP : " " " " gastéropodes
CEPH SP : " " " " céphalopodes
OPHI SP : " d'ophiures

Crustacés

MYSA SP : Mysidacés non identifiés
GAST SP : *Gastrosaccus sp.*
GAST SPI : *Gastrosaccus spinifer*
SCHS SP : Schistomysis
SCHS SPI : *Schistomysis spiritus*
SCHS KER : *Schistomysis kervellei*
MESO SLA : *Mesopodopsis slabberi*
ANGA AGI : *Anchialina agilis*) Mysidacés
SIRI SP : *Siriella sp.*
SIRI CLA : *Siriella clausi*
MYSD GIB : *Mysidopsis gibbosa*
CUMA SP : Cumacés
AMPD SP : Amphipodes
ICOP SP : Isopodes
EUPA SP : Euphausiacés

Copépodes

COPE SP : Copépodes non identifiés
CALA SP : *Calanus sp.*
CAND ARM : *Candacia armata*
ANOL PAT : *Anomalocera pattersoni*
MOND SP : Monstrillidés
CALG SP : Caligidés

Décapodes zoés et décapodes mégalopes (larves et post-larves de crustacés)

BRAY SP : Brachyoures
EBAL SP : *Ebalia sp.*
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.*
MACR SP : *Macropodia*
CORS CAS : *Corystes cassivellaunus*
CARC MAE : *Carcinus maenas* (crabe vert ou crabe enragé)
MCPI SP : *Macropipus sp.* autre que *M. puber*
MCPI PUB : *Macropipus puber* (étrille)
PIRI DEN : *Pirimela denticulata*
ATEL ROT : *Atelecyclus rotundatus*
CANC PAG : *Cancer pagurus* (tourteau)
PILU HIR : *Pilumnus hirtellus*
PINT PIN : *Pinnotheres pinnotheres*
PINT PIS : *Pinnotheres pisum*
CARA SP : Caridés
PALD SP : Palaemonidés
EUAL SP : *Eualus sp.*
HIPL PRI : *Hippolyte prideauxiana*
THOR CRA : *Thoralus cranchii*
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.*
ANOU SP : Anomoures non identifiés
GALA SP : *Galathea sp.* (galathées)
GALA INT : *Galathea intermedia*
PORL SP : Porcellanidés
PISI LON : *Pisidia longicornis*
PORC PLA : *Porcellana platycheles*
PAGI SP : Paguridés
PAGU CUA : *Pagurus cuanensis*
ANAP SP : *Anapagurus sp.*
ANAP HYN : *Anapagurus hyndmanni*

Poissons oeufs et larves

CLUE SP : Clupeidés non identifiés
CLUP HAR : *Clupea harengus* (hareng)
SARD PIL : *Sardina pilchardus* (sardine)
SPRA SPR : *Sprattus sprattus* (sprat)
SYNA SP : Syngnathidés
SYNG ROS : *Syngnathus rostellatus*
GADE SP : Gadidés
MERN MER : *Merlangius merlangus* (merlan)
TRIS MIN : *Trisopterus minutus* (capelan)
TRIS LUS : *Trisopterus luscus* (tacaud)
ONOS SP : *Onos sp.* (motelles ou loches de mer)
DICE LAB : *Dicentrarchus labrax* (loup ou bar)
TRAC TRA : *Trachurus trachurus* (chinchard)
MULL SUR : *Mullus surmuletus* (rouget barbet)
LABR SP : Labridés (vieilles)
AMMY SP : Ammodytidés (lançons et équilles)
TRAH VIP : *Trachinus vipera* (petite vive)
GOBD SP : Gobiidés
CALM SP : Callionymidés (dragonnet ou demoiselle)
CALM RET : *Callionymus reticulatus*

BLEN GAT : *Blennius gattorugine*
PHOS GUN : *Pholis gunnellus* (gonnelle)
TRID SP : Triglidés (grondins)
COTI SP : Cottidés
TAUR BUB : *Taurulus bubalis*
TAUR LIL : *Taurulus lilljeborgi*
LIPA LIP : *Liparis liparis*
SCOH RHO : *Scophthalmus rhombus* (barbue)
PSET MAX : *Psetta maxima* (turbot)
ARNO LAT : *Arnoglossus laterna*
PLEC SP : Pleuronectidés
PLEC PLA : *Pleuronectes platessa* (plie)
LIMD LIM : *Limanda limanda* (limande)
PLAT FLE : *Platichthys flesus* (flet)
SOLD SP : Soleidés non identifiés
SOLE SOL : *Solea vulgaris* (sole)
SOLE LAS : *Solea lascaris* (sole panachée)
BUGL LUT : *Buglossidium luteum* (petite sole jaune)
GOBO SP : Gobiescocidés
DIPE BIM : *Diplecogaster bimaculata*
LIMD PLA : *Limanda limanda + Platichthys flesus*
TELE SP : Téléostéens non identifiés

Tableaux 7 à 16

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 1978 - 1979 ; en ordonnée : numéro de la campagne suivi du numéro du point de prélèvement.

DIVERS,

Y	HDO SP	CTER SP	CHAO SP	ANNE SP	LANI CCN	TOMO SP	OSIA SP	PYCD SP	MOLL NDL	GASE SP	CEPH SP	OPH1 SP
25,1	0,10		4,95	0,20								
25,2	0,07		3,36	0,04								
26,1	0,13		1,65									
26,2	0,09	0,21	2,14	0,24			0,12		0,12	0,24		0,09
27,1	0,07		0,07		0,07							
27,2	0,07	0,42	0,42	0,28				0,42	1,68			
29,1	1,03	0,13	0,13	2,83	0,90				2,63			
29,2	0,33	0,17	0,59	0,50	2,68			0,08	1,51			
30,1	0,73			0,91	42,15				3,82	0,18		
30,2	2,00		0,50	0,57	1,14		0,07	0,29	1,43			
32,1	1,00	0,75	3,75	0,75	0,25				0,75	0,25		
32,2	1,70	3,74	2,55	0,51	0,17			0,34	3,40			
36,1	5,27	5,16	348,82	0,47	0,12	0,09			0,47	0,12		
36,2	2,28	0,54	141,79	0,11		0,03				0,05		
37,1		0,06	437,57	0,19								
39,1	0,08		23,21	0,23				0,06				
39,2			7,93	0,49								

Y	MYEA SP	GAST SP	GAST SEI	SCHS SP	SCHS SPI	SCHS KEP	MESO SLA	ANCA AGI	SIFI SP	SIFI CLA	MYSD GIB	CLMA SP	AMPD SP	ISOP SP	EUPA SP	COPE SP	CALA SP	CAND AFM	ANOL PMT	MOND SP	CALG SP	
25,1	6,33			55,39			3,96					3,96					0,05					
25,2				3,58			3,94					0,07				13,44	0,04				0,04	
26,1		0,13		101,20			5,09		0,13						0,13		0,13					
26,2	0,95			0,71	8,81		3,57	0,24				0,12	0,24				0,24					
27,1				0,20			0,07					0,13					0,07					
27,2												0,14	0,14				0,14					
29,1	0,06				0,13		0,03					0,19	0,19				0,06					
29,2			0,06		0,04							0,02	0,25		0,02		0,25					
30,1	0,14	0,09										0,18									0,18	
30,2			0,14		0,43								2,75		0,29		1,00	0,29	0,04			
32,1			4,00		499,70	27,98						0,50					0,25					
32,2			0,17		8,33			0,17	0,17				0,02		0,17		0,34					
36,1	11,72		21,57	0,94	33,76	0,47	10,31			0,47	0,03	1,88	13,36		0,06		1,52				0,12	0,12
36,2	0,03		0,03		0,03		0,41			0,03		0,11	0,87	0,05								0,03
37,1							16,59				0,03	0,03			0,06							
39,1	0,08						2,24						0,08				0,08					0,02
39,2					0,05		1,95															0,05

Tableau 7

DECADES (ZCES),

Y	CAFA SP	FALD SP	EUAL SP	HIPL PFI	THOP CRA	PANL BFE	PANS MON	CRAG CRA	HIIC BIS	HIIC TFI	THAS SP	AXIU SHI	UFGG SP
25,1													
25,2													
26,1								0,13					
26,2													
27,1													
27,2								0,07					
29,1	0,03							0,16					
29,2			0,08			0,04		0,25		0,04			
30,1								0,27		0,14			
30,2			0,36			0,07	0,14	0,36	0,21	0,21			
32,1		0,25						3,25					
32,2			0,34	0,17		0,04		0,68				0,68	0,17
36,1								0,12		0,12	0,12		3,28
36,2						0,11			0,11				8,59
37,1				0,03				0,06					0,06
39,1													
39,2													

DECADES (NECALOES),

Y	CAFA SP	FALD SP	EUAL SP	HIPL PFI	THOP CRA	PANL BFE	PANS MON	CRAG CRA	HIIC BIS	HIIC TFI	THAS SP	AXIU SHI	UFGG SP
25,1													
25,2													
26,1													
26,2													
27,1													
27,2								0,04					
29,1								0,06					
29,2								0,08					
30,1								0,05					
30,2													
32,1								7,00					
32,2													
36,1				0,21									
36,2				0,03									
37,1													
39,1													
39,2													

Tableau 8

DECAPODES (ZONES),

Y	ANOU SP	GALA SP	GALA INT	POPL SP	PISI LON	FORC PLA	PACI SP	FACU BER	FACU CUA	ANAP SP	ANAP HYN
25,1											
25,2	0,74										
26,1	3,72										
26,2	25,94						5,24				
27,1	0,20										
27,2		0,04					0,98				
29,1		0,39					2,18				
29,2		2,09		0,08			3,18				
30,1		1,09		0,91			0,55				
30,2		9,13		3,14			10,84				
32,1		0,75		0,25			0,50				
32,2		6,29		82,98			13,26				
36,1			2,34	57,20							
36,2			5,22	4,35				0,22	5,65	3,04	
37,1											
39,1							3,02				
39,2											

DECAPODES (MECALOSES),

Y	ANOU SP	GALA SP	GALA INT	POPL SP	PISI LON	FORC PLA	PACI SP	FACU BER	FACU CUA	ANAP SP	ANAP HYN
25,1											
25,2											
26,1											
26,2											
27,1											
27,2											
29,1							0,48				
29,2							0,17				
30,1							0,09				
30,2		0,14					0,14				
32,1		1,00					8,49				
32,2					0,51		0,26				
36,1		0,12			2,23	0,12					0,12
36,2					1,22						0,08
37,1											
39,1											
39,2											

Tableau 9

DECADES (ZONES),

Y	BFAY SP	EEAL SP	EEAL TUE	EEAL CRA	MAJA SCU	HYAS SP	EDRY ASF	INAC SP	MACF SP	COFS CAS	CAFC MAE	MCPI SP	MCPI PUE	PIFI DEN	ATEL RCI	CANC FAG	FILU HIF	FIMI PIN	PIMI FIS
25,1																			
25,2						0,04													
26,1											2,92								
26,2						3,33					1,67				0,03				
27,1										0,07		0,20			0,59				
27,2										0,04	8,70	0,98			0,28				
29,1	1,29	0,13									11,57	1,29							
29,2						0,02				0,02	6,44	5,69			0,33				
30,1	2,91	0,73	0,17						0,05		31,61	6,18	7,27	0,36					
30,2	6,28		1,14						0,57	0,29	13,98	37,68	0,26		0,86				
32,1	1,25	0,25									4,75	1,75	16,74						
32,2	3,06		10,54					0,34			7,14	52,03	29,93			0,34			
36,1									0,23		0,12		0,94				0,12	0,47	
36,2			0,96	0,11			2,50	0,43	0,65			0,76	4,78				3,81	0,65	
37,1								0,06			0,03		0,66						
39,1											0,08								
39,2																			

DECADES (MEGALOPES),

Y	BFAY SP	EEAL SP	EEAL TUE	EEAL CRA	MAJA SCU	HYAS SP	EDRY ASF	INAC SP	MACF SP	COFS CAS	CAFC MAE	MCPI SP	MCPI PUE	PIFI DEN	ATEL RCI	CANC FAG	FILU HIF	FIMI PIN	PIMI FIS
25,1																			
25,2																			
26,1																			
26,2																			
27,1																			
27,2																			
29,1						0,06					0,03	0,03							
29,2						0,33					0,04	0,17							
30,1											3,91	0,27							
30,2											0,71	0,71							
32,1											16,99	6,50	0,50						
32,2											3,57	6,80							
36,1				0,03			0,03										0,18		
36,2				0,08	0,05		0,11		0,08		0,03	0,24	0,08		0,05	0,19	0,03		
37,1																			
39,1																			
39,2																			

Tableau 10

BOISSONS : CEURES (STADE1-4),

	CLUT SP	CLUP HAF	SAPD FIL	SPFA SFI	SYNA SP	SYNG FCS	GADE SP	MEFN MEF	TPIS MIN	TFIS LUS	QACS SP	DICE LAB	TFAC TFA	MULL SUR	LAEP SP	AMEY SP	TRAB VIP
25,1																	
25,2																	
26,1																	
26,2											3,78						
27,1																	
27,2				0,07							2,39						
29,1				0,51													
29,2				17,98							1,25						
30,1																	
30,2				16,75							4,96						
32,1																	
32,2											0,66						0,12
36,1																	
36,2																	
37,1																	
39,1																	
39,2																	

BOISSONS : CEURES (STADE5-8),

	CLUT SP	CLUP HAF	SAPD FIL	SPFA SFI	SYNA SP	SYNG FCS	GADE SP	MEFN MEF	TPIS MIN	TFIS LUS	QACS SP	DICE LAB	TFAC TFA	MULL SUR	LAEP SP	AMEY SP	TRAB VIP
25,1																	
25,2																	
26,1																	
26,2																	
27,1				1,94							0,09						
27,2				1,61							0,39						
29,1				2,63													
29,2				6,52							2,59						
30,1				2,41													
30,2			0,43	8,91							2,46			0,05			
32,1																	
32,2				0,47							0,28						0,34
36,1																	
36,2																	
37,1																	
39,1																	
39,2																	

Tableau 11

POISSONS : OEUF (TOTAL),

Y	CLUE SP	CLUP HAR	SARD PIL	SPFA SER	SYNA SP	SYNG ROS	GADE SP	MERN MER	TRIS MIN	TRIS LUS	ONOS SP	DICE LAE	TRAC TFA	MULL SUP	LAFR SP	ATIX SP	TRAH VIP
25,1																	
25,2				0,15													
26,1																	
26,2											3,87						
27,1				1,94			0,13				3,36						
27,2				1,68							2,77						
29,1				3,15							5,91						
29,2				24,50							3,85						
30,1				2,41							2,45			0,05			
30,2			0,43	27,67							7,42						
32,1											0,19		0,25				0,47
32,2				0,47							0,94		0,19				
36,1																	
36,2																	
37,1																	
39,1																	
39,2																	

POISSONS : LARVES,

Y	CLUE SP	CLUP HAR	SARD PIL	SPFA SER	SYNA SP	SYNG ROS	GADE SP	MERN MER	TRIS MIN	TRIS LUS	ONOS SP	DICE LAB	TRAC TFA	MULL SUR	LAFR SP	ATIX SP	TRAH VIP
25,1																	
25,2																0,10	
26,1																0,55	
26,2																0,06	
27,1	0,07				0,03											0,06	
27,2	0,18	0,04		0,04												0,10	
29,1	2,22			0,03						0,61						0,07	
29,2	0,40			0,02				0,10		0,19						0,13	
30,1	1,77			0,23				0,18		0,09						0,02	
30,2	1,75		0,14	0,29				0,25	0,04	0,04	0,04					0,11	
32,1	0,25		0,03	0,87			0,09	0,09	1,09	0,75	0,65				0,06		
32,2	0,49		0,09	1,79				0,45		0,32			0,05			0,11	
36,1	0,03			0,03													
36,2			0,11	0,03		0,03											
37,1																	
39,1																0,09	
39,2																	

Tableau 12

BOISSONS : CEURS (STADES1-4),

Y	COED SF	CAIM SP	CALM FEI	ELEN GAT	HJOS GUN	TFID SP	COTI SP	TACR EUB	TAGR LIL	LIFA LIF	SCCH BHC	FSET MAX	AFAC LAT	FLEC SP	FLEC PLA	LEED LIE	HMT PTE	SOLL SP	SOLE SOL	SCOE LAS	
25,1																					
25,2																					
26,1																					
26,2																					
27,1																					
27,2		0,11																			
29,1																		0,03	0,13		
29,2		0,50																	0,25		
30,1						0,05													0,14		
30,2		0,04										0,14							0,07		
32,1																					
32,2											0,45										
36,1																					
36,2																					
37,1																					
39,1																					
39,2																					

BOISSONS : CEURS (STADES5-6),

Y	COED SF	CAIM SP	CALM FEI	ELEN GAT	HJOS GUN	TFID SP	COTI SP	TACR EUB	TAGR LIL	LIFA LIF	SCCH BHC	FSET MAX	AFAC LAT	FLEC SP	FLEC PLA	LEED LIE	HMT PTE	SOLL SP	SOLE SOL	SCOE LAS	
25,1																					
25,2																					
26,1																					
26,2																					
27,1																					
27,2		0,42														0,11	0,14			0,03	
29,1												0,03					0,03			0,13	
29,2		0,67															0,08			0,08	
30,1												0,05					0,08			0,05	0,32
30,2		0,11										0,11					0,14			0,25	
32,1																					
32,2											0,06									0,02	
36,1																					
36,2																					
37,1																					
39,1																					
39,2																					

Tableau 13

MOISSONS : CEURS (TICIAI),

Y	COED SP	CALM SP	CALM RET	BLIN GAT	PHCS GON	TRID SP	COTI SP	TAUR BOB	TAUR LIL	LIPA LIP	SCCH FHC	PSET PAX	AFNO LAT	HIEC SP	HIEC FLA	LIMD LIP	FLAT FLE	SOLD SP	SOLE SOL	SOLE LAE	
25,1																					
25,2																					
26,1																					
26,2																					
27,1		0,59																		0,03	
27,2		0,53														0,11	0,14				
29,1		2,06										0,03					0,03	0,03	0,26		
29,2		1,17															0,06		0,33		
30,1		1,77				0,05						0,05					0,09	0,14	0,05	0,32	
30,2		0,14										0,25					0,14	0,07	0,25		
32,1													0,19								
32,2		0,23									0,51									0,02	
36,1																					
36,2																					
37,1																					
39,1																					
39,2																					

MOISSONS : LAFVES,

Y	COED SP	CALM SP	CALM RET	BLIN GAT	PHOS GON	TRID SP	COTI SP	TAUR BOB	TAUR LIL	LIPA LIP	SCCH FHC	PSET PAX	AFNO LAT	HIEC SP	HIEC FLA	LIMD LIP	FLAT FLE	SOLD SP	SOLE SOL	SOLE LAE	
25,1																					
25,2																0,05					
26,1																					
26,2	0,09				0,09					0,09											
27,1																					
27,2	0,32																	0,03			
29,1	1,04																	0,04			
29,2	0,42	0,04							0,06	0,04				0,02		0,02	0,06	0,06	0,03		
30,1	0,27	0,32															0,02				
30,2	0,25	0,57						0,07						0,07		0,18	0,04	0,04			
32,1	5,62	0,25														0,12				0,53	
32,2	0,49	0,72						0,02						0,02			0,02			0,06	
36,1	1,79		0,03	0,03																	
36,2	0,11																				
37,1	0,03																				
39,1	0,02																				
39,2							0,02														

Tableau 14

POISSONS : CEUFS (STADES1-4),

Y	EUGL LUT	GOBO SP	DIPE BIM	LIND PLA	TELE SP
25,1					
25,2					
26,1					
26,2					
27,1	0,10				
27,2					
29,1					
29,2					
30,1					
30,2	0,04				
32,1					
32,2					
36,1					
36,2					
37,1					
39,1					
39,2					

POISSONS : CEUFS (STADES5-8),

Y	EUGL LUT	GOBO SP	DIPE BIM	LIND PLA	TELE SP
25,1					
25,2					
26,1					
26,2					
27,1					
27,2					
29,1					
29,2					
30,1					
30,2					
32,1					
32,2					
36,1					
36,2					
37,1					
39,1					
39,2					

POISSONS : OEUFs (TOTAL),

	BUGL LUT	GOBO SP	DIPE BIM	LIND PLA	TELE SP
25,1					
25,2					
26,1					
26,2					0,09
27,1	0,10			0,26	0,33
27,2					1,05
29,1					4,88
29,2					
30,1					3,77
30,2	0,04				0,78
32,1					0,25
32,2					3,66
36,1					
36,2					
37,1					
39,1					0,04
39,2					0,02

POISSONS : LARVES,

	BUGL LUT	GOBO SP	DIPE BIM	LIND PLA	TELE SP
25,1					
25,2					
26,1					
26,2					
27,1					
27,2					
29,1					0,35
29,2					0,08
30,1					
30,2					0,14
32,1					
32,2			0,17		0,13
36,1					
36,2		0,03			
37,1					
39,1					
39,2					