

ÉCOLOGIE ET DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE CREVETTES PALAEMONETES VARIANS
DANS UN ECOSYSTEME LAGUNAIRE (DOMAINE DE CERTES, ARCACHON, FRANCE)

par

BEAUDELIN P., CHARLES-DOMINIQUE E., DO CHI T.*

*Laboratoire d'Hydrobiologie Marine - Université des Sciences et Techniques du
Languedoc - 34060 MONTPELLIER CEDEX

RESUME

Les réservoirs à poissons du bassin d'Arcachon constituent un complexe lagunaire semi-naturel propice à l'analyse de différents problèmes liés à la dynamique des populations. On considèrera une population de crevettes, *Palaemonetes varians*, maillon important entre la production primaire, la production de la méiofaune et celle des espèces exploitables (bar, anguille). Les estimations en termes d'abondance et de biomasse prennent tout leur intérêt dans une étude visant à chiffrer la production de la macrofaune en milieu lagunaire. La méthodologie mise en oeuvre (utilisation de filet-pièges, méthodes de marquage individuel et collectif et d'évaluation par simple ou multiple marquages et recaptures) est particulièrement adaptée aux conditions du milieu. Les résultats obtenus confirment la place importante occupée par les crevettes dans le compartiment macrofaunique de l'écosystème lagunaire du bassin d'Arcachon.

Les évaluations s'inscrivent entre 20 g/m² ("plats" étendus, peu profonds) et 80 g/m² ("plats" peu étendus, à l'abri de la circulation générale des eaux) pour la biomasse capturable, soit entre 40 et 140 g/m² en biomasse totale.

Le stock capturable est en général constitué de deux cohortes. Ces cohortes sont composées d'adultes (toute l'année) auxquelles s'ajoutent des juvéniles en été et qui tendent à remplacer progressivement les individus de la cohorte la plus âgée. La longévité de l'espèce est de 24 mois environ. La croissance de chaque cohorte est traduite par l'évolution des paramètres caractéristiques (moyenne, écart-type et pourcentage) des histogrammes de fréquence de taille. Elle peut être représentée convenablement par le modèle de Von Bertalanffy :

$$\begin{array}{ll} \text{Mâles} & L_t = 8,8 (1 - e^{-0,702 (t + 1,072)}) \\ & \text{Longueur en mm} \\ \text{Femelles} & L_t = 11,2 (1 - e^{-0,432 (t + 0,885)}) \\ & \text{Age en mois} \end{array}$$

et, exprimé sous sa forme pondérale :

$$\begin{array}{ll} \text{Mâles} & W_t = 0,32 (1 - e^{-0,702 (t + 1,072)})^{2,687} \\ & \text{Poids en g} \\ \text{Femelles} & W_t = 0,60 (1 - e^{-0,432 (t + 0,885)})^{2,687} \\ & \text{Age en mois} \end{array}$$

ABSTRACT

The fish reserves in the Arcachon basin are a semi-natural lagoon complex which are suitable for the analysis of various population dynamics problems. We will consider here the population of the shrimp *Palaemonetes varians*, an important link in the food chain between primary production, the production of meiofauna and that of exploitable species, e. g. bass, eel. Estimations of biomass and abundance are extremely important when one studies the quantitative production of macrofauna in a lagoon system. The methodology utilized (net traps, tagging methods and stock assessment by simple or multiple capture and recapture techniques) is particularly suited to the conditions of the milieu. Our results confirm the important role played by shrimp in the macrofauna compartment of the lagoon ecosystem of the Arcachon basin.

Our estimations for catchable biomass are between 20 g/m^2 ("flat", only slightly spread, sheltered from general water circulation) and are between 40 and 140 g/m^2 for total biomass.

Catchable stock generally consists of two cohorts, adults all year long and juvenile forms during the summer, the latter progressively replacing the former. The longevity of the species is about 24 months. The growth of each cohort is shown by the evolution of characteristic parameters (mean, standard deviation and percentage) of size frequency histograms. Growth may suitably be represented by the Von Bertalanffy model :

$$\text{Mâles } L_t = 8.8 (1 - e^{-0.702 (t + 1.072)}) \quad \text{Length in mm}$$

$$\text{Females } L_t = 11.2 (1 - e^{-0.432 (t + 0.885)}) \quad \text{Age in month}$$

and expressed in the form of body weight :

$$\text{Males } W_t = 0.32 (1 - e^{-0.702 (t + 1.072)})^{2.687} \quad \text{Weight in g}$$

$$\text{Females } W_t = 0.60 (1 - e^{-0.432 (t + 0.885)})^{2.687} \quad \text{Age in month}$$

INTRODUCTION

Les réservoirs à poissons du bassin d'Arcachon offrent un milieu particulièrement favorable à l'analyse des différents problèmes liés à la dynamique des populations en raison de leur accessibilité et de la diversité des faciès rencontrés. Ces anciens marais salants, aménagés au siècle dernier pour l'aquaculture extensive, constituent un milieu semi-naturel dont les caractéristiques fondamentales sont celles du milieu lagunaire (AMANIEU, 1967, LABOURG, 1969). *Palaemonetes varians* (crustacé décapode natantia) occupe une place particulière du point de vue des relations trophiques au sein de cet écosystème. Maillon important entre la production primaire, la méiofaune et l'ichtyofaune exploitée, ces crustacés constituent parfois la proie préférentielle des bars et des anguilles (LABOURG et al., 1973 et comm. pers.). On se propose d'en estimer le stock en termes d'abondance et de biomasse. Ces estimations prennent tout leur intérêt dans l'optique d'une étude visant à chiffrer la production de la macrofaune en milieu lagunaire en réponse à un ensemble de problèmes soulevés par l'aménagement et l'exploitation des ressources marines lagunaires et littorales.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Choix des stations (Fig. 1)

Deux types de stations ont été choisis dans le but d'évaluer le stock de crevettes. La station "Plat Central", d'une part : elles est représentées par les grandes étendues ou "plats" du Domaine de Certes . La partie échantillonnée (360 x 60 m) est relativement isolée du reste (760 x 60 m) ; la profondeur moyenne est de 0,60 m et la circulation de l'eau se fait par l'intermédiaire des passes qui peuvent s'assécher en été. La couverture végétale est importante : herbier à *Ruppia* et algues flottantes (*Cladophora*, *Chaetomorpha*), ces dernières étant soumises à des déplacements dûs au vent. D'autre part, des "plats" de dimension plus modeste (0,20 à 0,40 m de profondeur moyenne) : ils sont représentés par les stations PP1 et PP2, dont le fond est également recouvert par un herbier à *Ruppia*.

1.2. Echantillonnage et sélectivité des engins de capture

Les échantillonnages ont été réalisés à l'aide de trois engins de pêche : deux engins actifs (haveneau et senne) et un engin passif, la capéchade (filet piège méditerranéen). Les deux premiers ont été utilisés pour des inventaires qualitatifs tandis que le dernier a été réservé aux estimations de stocks en raison de son efficacité. La capéchade est l'engin qui s'est révélé le mieux adapté à la capture de l'espèce étudiée dans les réservoirs à poissons. Cependant en raison de la sélectivité, la population capturée ne représente qu'une partie de la population totale. Pour évaluer cette proportion, on compare les structures de taille obtenues par la capéchade et par un engin actif (haveneau, senne), ce dernier étant sensé fournir une meilleure représentation de la population totale.

Le problème de la sélectivité d'un engin passif est délicat car, outre la rétention liée à la taille et dépendant du vide de maille, intervient le comportement des crevettes qui ont pénétré dans les nasses : suivant les conditions du milieu et la position du filet, elles auront tendance à s'en échapper activement ou non. Les courbes de sélectivité calculées à partir des comparaisons des engins deux à deux donnent pour chaque taille le pourcentage des crevettes retenues.

Sélectivité capéchade/senne (Fig. 2) : on observe des différences nettes entre les deux courbes calculées. Ainsi, au "Plat Central", l'échappement semble plus actif et la courbe est décalée vers les grandes tailles. La façon dont le filet "travaille" (hauteur d'eau, tension, position) joue probablement un rôle dans ces différences.

Sélectivité capéchade/haveneau (Fig. 2) : l'engin de référence est le haveneau. La courbe en cloche traduirait un échappement au haveneau des crevettes entre les tailles de 9 à 11 mm (longueur L_c). Une telle courbe ne permet pas d'estimer la proportion des crevettes retenues par la capéchade, car on ignore les tailles à partir desquelles elle n'est pas sélective et les crevettes commencent à échapper au haveneau.

Le tableau suivant (Tabl. 1) donne un exemple des coefficients de sélectivité (captures à la capéchade/population totale estimée à la senne) en nombre R_N et en biomasse R_W , (calculé par application des relations taille-poids aux effectifs observés par classe de taille).

Tableau 1. Coefficients de sélectivité (capéchade/senne) R_N et R_W .

Date	Station	R_N	R_W
Juin 1976	Plat Central	4,5	2,5
Août 1977	PP1	3,0	1,8

La sélectivité d'un engin fixe dépend à la fois du vide de maille et du comportement de fuite des animaux devant le filet. Il est donc préférable de calculer à chaque estimation la courbe de sélectivité de l'engin dans la mesure où il est impossible de définir une courbe unique pour toutes les situations. Connaissant la sélectivité de l'engin d'échantillonnage, on peut donner, à l'aide de la population capturable, une approche de la population en place.

1.3. Etude démographique

L'étude démographique repose sur les modifications de la structure de taille et d'âge de la population mâle et femelle.

Les crevettes sont mesurées au laboratoire à l'aide d'un micromètre oculaire adapté à un loupe binoculaire. La précision de la mesure est de 0,17 mm pour un grossissement normal (x 6) soit de 1 à 2 %. La taille L_c est la longueur céphalothoracique prise du creux orbitaire à l'extrémité postéro-latérale du céphalothorax.

La distinction des sexes peut être faite à partir de $L_c = 3,6$ mm taille à laquelle l'appendix masculina (situé entre l'endopodite et l'appendix interna de la deuxième paire de pléopodes) commence à apparaître. Néanmoins, la différenciation n'est achevée qu'à $L_c = 3,9$ mm (CHARLES-DOMINIQUE, 1978).

L'évolution des populations est étudiée par l'analyse des séries atéliques (DIAZ, 1963). Les données obtenues à partir de 12 247 crevettes ont servi à tracer les polygones de fréquence de taille pour diverses stations. La méthode d'interprétation utilisée consiste à établir une correspondance entre les composantes gaussiennes qui apparaissent plus ou moins nettement séparées sur les distributions polymodales obtenues à partir d'échantillonnages réalisés dans le

temps.

Quand la filiation entre les différentes classes d'âge est évidente d'un échantillon au suivant, on peut remonter de proche en proche jusqu'à l'origine de l'une d'entre elles. On peut alors assimiler classes de taille et classes d'âge et attribuer un âge relatif à une classe d'âge donnée : on obtient ainsi l'histoire d'un cohorte que l'on désignera par l'année de son recrutement. Dans une seconde étape, nous déterminerons les paramètres caractéristiques (moyenne, écart-type et pourcentage) à l'aide de la méthode d'HASSELBLAD (1966). Les calculs ont été exécutés sur calculateur HEWLETT-PACKARD à l'aide du programme Normsep (ABRAMSON, 1971) et adapté en langage HPL par CONAN et GONZALES I. (comm. pers.). Les paramètres caractéristiques permettent également de décrire la croissance des cohortes pour laquelle nous ferons appel au programme Fortran BGC3 (ABRAMSON, 1971).

1.4. Estimation des stocks par marquage

1.4.1. Simple marquage-capture-recapture (PETERSEN, 1896, in SEBER, 1973)

Le principe général des méthodes d'estimation des stocks par marquage est le même, les modalités et donc les calculs peuvent varier. Un certain nombre d'animaux est capturé, marqué (M) et relâché dans le milieu. Quand on estime qu'ils se sont répartis au hasard et que leur comportement vis à vis de l'engin de pêche ne diffère pas de celui des non marqués, on procède à un second échantillonnage au hasard qui fournit C captures dont R sont marquées (recaptures).

Cette situation peut permettre d'effectuer certains calculs probabilistes si on estime qu'elle se rapproche du schéma d'une urne fermée contenant N boules (dont M noires) dans laquelle on tire au hasard sans remise de C boules dont R noires. La probabilité d'obtenir R sachant C suit alors une loi hypergéométrique. On démontre que la meilleure estimation de N sachant M, C et R n'est pas exactement MC/R (formule intuitive due à PETERSEN, 1896) mais :

$$N^* = \frac{(M + 1)(C + 1)}{R + 1} - 1 \text{ (formule de CHAPMAN, 1951, in SEBER, 1973).}$$

N* estime avec un biais négatif, négligeable avec 95 % de sécurité si R est supérieur ou égal à 7 (ROBSON et REGIER, 1964, in SEBER, 1973).

1.4.2. Pêches multiples

Afin d'améliorer la précision du protocole de PETERSEN, on le répète un certain nombre de fois, les animaux non marqués capturés à chaque période t étant de préférence marqués avant d'être relâchés (augmentation de la précision). On dispose donc d'un ensemble de triplets M_t , C_t , R_t où :

M_t : nombre d'animaux marqués présents dans le milieu juste avant la période t

C_t : nombre d'animaux capturés à la période t

R_t : nombre d'animaux marqués parmi les C_t .

Deux voies de résolution s'offrent à l'estimation de N : les modèles stochastiques (SCHABEL, 1938) et les modèles déterministes (modèles de régression) (SCHUMACHER et ESCHMAYER, 1943, in SEBER, 1973).

Le modèle stochastique stipule qu'à chaque période, les conditions de la méthode de PETERSEN sont vérifiées : on a donc ici une loi de distribution hypergéométrique généralisée. En utilisant l'approximation binômiale à cette loi (ce qui est légitime si, à chaque période t , C_t/N est inférieur à 0,1 pour ignorer les complications dues à l'échantillonnage sans remise) on peut calculer par la méthode du maximum de vraisemblance la valeur de N :

$$N' = \frac{\sum_t M_t C_t}{\sum_t R_t} \quad (\text{SCHNABEL, 1938})$$

CHAPMAN (1951) donne une modification moins biaisée à cette estimation

$$N'' = \frac{\sum_t M_t C_t}{(\sum_t R_t) + 1}$$

Dans le modèle de régression, si à chaque période, les conditions énoncées plus haut sont vérifiées, les variations de R_t/C_t en fonction de M_t seront représentées par une droite passant par l'origine et de pente $1/N$. DE LURY (1958) in SEBER, 1973) préconise d'ajuster cette droite par les moindres carrés, en pondérant chaque point par C_t , taille de l'échantillon.

Enfin, plusieurs techniques de marquage (individuel ou collectif) s'offrent à nous. Les contraintes liées à l'utilisation de certaines d'entre elles ont été discutées par BEAUDELIN (1977) et CHARLES-DOMINIQUE (1978). Le protocole adopté dans cette étude vise à permettre l'obtention des valeurs numériques M_t , C_t et R_t telles que : - à chaque période $R_t \geq 7$ sans quoi on risque d'introduire un biais statistique dans l'estimation, - l'efficacité $e = C_t/N$ de l'engin (dont la meilleure estimation est R_t/M_t) soit suffisante. L'importance de l'efficacité est donc déterminante pour obtenir des intervalles de confiance satisfaisants.

En conclusion, les conditions énoncées nous ont conduit à choisir la capéchade comme engin de capture pour les évaluations quantitatives et la coloration au bleu alcyan comme mode de marquage collectif.

2. RESULTATS

2.1. Structure démographique

Dans un premier temps, les distributions de fréquences de taille ont été analysées par la méthode des séries atéliques. Cette méthode est délicate à mettre en oeuvre lorsqu'il y a risque de confusion entre pics de mue et classes d'âge. Ici, la fréquence des mues est inférieure à celle des échantillonnages et on n'a pas observé de modifications de l'allure des distributions de taille par les phénomènes de mue.

On interprêtera les structures démographiques à la lumière des données relatives au déroulement du cycle biologique de l'espèce à Arcachon (BEAUDELIN, 1977 et CHARLES-DOMINIQUE, 1978). Les femelles ovigères sont présentes 6 mois environ dans les captures - avril à fin août, et le maximum d'abondance survient au début de juin. Les pics de recrutement ont été observés 45 jours (BEAUDELIN, 1977) et 33 jours (CHARLES-DOMINIQUE, 1978) après ce maximum. Au début du mois

de juillet, les juvéniles indifférenciés apparaissent dans les captures. Ces données nous permettent donc de situer le recrutement et le début de l'année biologique au mois de juillet.

Les figures 3 A-B montrent qu'il y a chez les mâles et les femelles, deux cohortes entre septembre et mars. La contribution de chacune peut varier avec les conditions d'échantillonnage et en fonction des variations numériques du stock.

2.2. Croissance

La seconde étape consiste à estimer à chaque instant (date d'échantillonnage) les paramètres caractéristiques (moyenne, écart-type, pourcentage) des différentes cohortes (Tabl. 2 a-b). Les longueurs moyennes observées à différents intervalles de temps permettent de calculer ensuite la croissance des cohortes mâles et femelles dans chaque station. Elle est convenablement représentée par le modèle de Von Bertalanffy.

Croissance en longueur (Fig. 4)

<u>Station "Plat Central"</u>	Mâles $L_{C,t} = 8,8 (1 - e^{-0,702 (t + 1,702)})$	$N = 72$
	Femelles $L_{C,t} = 11,2 (1 - e^{-0,432 (t + 0,885)})$	$N = 48$
<u>Stations PP1 et PP2</u>	Mâles $L_{C,t} = 7,8 (1 - e^{-0,726 (t + 1,241)})$	$N = 36$
	Femelles $L_{C,t} = 14,1 (1 - e^{-0,432 (t + 0,885)})$	$N = 28$

avec $L_{C,t}$ en mm, t en mois et N : effectif.

Croissance pondérale

A l'aide des relations taille-poids calculées à chaque station (CHARLES-DOMINIQUE, 1978) on exprimera le modèle de Von Bertalanffy sous sa forme pondérale

<u>Station "Plat Central"</u>	Mâles $W_t = 0,32 (1 - e^{-0,702 (t + 1,702)})$	2,687
	Femelles $W_t = 0,60 (1 - e^{-0,432 (t + 0,885)})$	2,687
<u>Stations PP1 et PP2</u>	Mâles $W_t = 0,32 (1 - e^{-0,726 (t + 1,241)})$	2,783
	Femelles $W_t = 1,59 (1 - e^{-0,432 (t + 0,885)})$	2,783

avec t en mois et W_t en g.

Chez les mâles et chez les femelles, la croissance observée aux stations PP1 et PP2 est nettement plus faible qu'au "Plat Central". On peut mettre cette différence en relation avec la densité ; en effet, le nombre de crevettes au m^2 est entre deux et quatre fois plus faible au "Plat Central", ce qui suggère que densité et croissance sont liées et varient de manière inverse.

2.3. Estimation des stocks (Tabl. 3 A-C)

Notations employées :

- N_c estimation de la population capturable
- B_c estimation de la biomasse capturable

W_c poids moyen observé.
 N_t estimation de la population totale
 B_t estimation de la biomasse totale
 n/m^2 nombre d'individus par m^2

Le passage des évaluations en effectif aux évaluations en biomasse se fait à l'aide soit, des relations taille-poids (station PP1), soit des poids moyens (stations PP2 et Plat Central) ; de même la passage de la biomasse capturable à la biomasse totale se fera par l'intermédiaire des rapports de sélectivité.

1ère estimation : station PP1, superficie : 656 m² (3 au 5/8/1977)

Six nasses ont été utilisées, réalisant une efficacité e variant dans l'ensemble de 2,3 à 4,8 % suivant les périodes considérées et les estimations. Les évaluations en effectif et en biomasse sont (Tabl. 3 A) :

N_c	194 (179-213)	n/m^2
N_T	553 (507-608)	n/m^2
B_c	85 (75-98)	g/m^2
B_T	144 (122-166)	g/m^2

2ème estimation : station PP2, superficie : 621 m² (22 au 29/8/1977)

On dispose seulement de deux nasses réalisant une efficacité variant dans l'ensemble de 0,3 à 2,3 %. Les estimations sont (Tabl. 3 B) :

N_c	72 (51-121)	g/m^2
N_T	220 (156-369)	n/m^2
W_c	0,51 (0,45-0,60)	g
B_c	37 (23-73)	g/m^2
B_T	65 (40-130)	g/m^2

3ème estimation : station "Plat Central", superficie : 20 400 m²

(16 au 23.9.1977)

On y distingue deux zones : dans la première, la végétation est beaucoup plus dense et la profondeur moindre que dans la seconde. Cette zonation semble avoir une incidence sur les structures démographiques et sur le comportement des crevettes. On constate (CHARLES-DOMINIQUE, 1978) que dans la seconde zone, la proportion de crevettes de petite taille est plus importante et que les captures sont en moyenne deux fois plus élevées, le déplacement des animaux étant moins entravé par la couverture végétale.

Les évaluations faites par zone conduisent à remarquer que les densités étaient équivalentes, ce qui nous amène pour simplifier, à réaliser une estimation globale. Un tel calcul donne un résultat sous-estimé de 10,9 % par rapport à l'estimation par zone. La réalité se situe entre les deux car les crevettes marquées ne restent pas strictement dans la zone où elles ont été relâchées. Soulignons en outre que les émigrations et les immigrations ont été ignorées pendant la période concernée.

Les estimations sont (Tabl 3 C) :

N_C	37 (31-45)	n/m^2
W_C	0,49 (0,35-0,63)	g
B_C	18 (11-28)	g/m^2
N_T	166 (139-202)	n/m^2
B_T	44 (27-70)	g/m^2

3. DISCUSSION

L'intérêt d'une évaluation du stock de crevettes dans les réservoirs à poissons est double : le premier est de donner une approche de l'abondance et de la biomasse d'un maillon trophique dans un milieu lagunaire ; le second, d'ordre méthodologique consiste à proposer un protocole expérimental dans lequel des modèles théoriques (de marquage-capture-recapture) ont été adaptés à la réalité du terrain et à la biologie de l'espèce.

On remarque que les modèles stochastiques sont plus "puissants" que les modèles déterministes. Ils abordent l'information globalement et conduisent à des intervalles de confiance en général plus étroits. Néanmoins, un modèle de régression offre l'avantage d'être plus "robuste", c'est à dire moins sensible aux écarts, aux conditions d'application du modèle théorique lors d'une ou deux pêches. Les deux procédures sont complémentaires, ce qui justifie le choix du modèle qui conduit aux meilleurs intervalles de confiance.

Les véritables biais ne sont pas d'ordre statistique mais proviennent du fait que les paramètres M_t , R_t/C_t ne sont que des estimations des valeurs réelles et on est tenu de vérifier en outre les conditions d'application des modèles, ce qui n'est pas toujours réalisable. Ces conditions visent à permettre d'assimiler la situation réelle au schéma de l'urne. Elles sont au nombre de quatre :

1. N, la taille de la population doit être constant. En isolant des secteurs clos et en limitant la durée d'une estimation à moins d'une semaine, on néglige l'incidence des émigrations ou immigrations d'une part, des mortalités et du recrutement d'autre part et N peut être supposé constant.

2. Il n'y a pas de perte de marque et toutes sont identifiés. En réalité, la perte de marque n'est pas négligeable puisqu'elle survient quand l'animal mue. A l'aide d'un vivier témoin placé in situ, CHARLES-DOMINIQUE (1978) a estimé les taux de perte de marque et montre que ces derniers ne varient pas d'une expérience à l'autre et sont constants dans le temps. En effet, la population capturable est constituée d'une seule cohorte (la plus âgée) et le taux de mue qui est lié à l'âge, est vraisemblablement homogène au sein de la population. Les estimations de M_t peuvent être en outre soumises à des biais difficilement contrôlables : néanmoins, les résultats obtenus à l'aide des pêches multiples sont cohérents et autorisent à considérer que l'évolution de la perte de marque est bien décrite par le témoin.

3. La répartition des marquées dans la population des non marquées est aléatoire au moment de la deuxième pêche. On dispose pour vérifier cette hypothèse d'un indice de "bonne répartition". En effet, la proportion des marquées dans un échantillon quelconque ne variant pas de manière significative d'une nasse à l'autre

pour une même période d'échantillonnage (CHARLES-DOMINIQUE, 1978), cette hypothèse peut être admise.

4. La capturabilité des crevettes n'est pas affectée par le marquage. Cette condition est sans doute la plus importante à vérifier lors d'expériences de captures-recaptures. Nous avons observé en effet, que le comportement des crevettes était perturbé immédiatement après le relacher ; il en résulte alors immédiatement des taux de retour beaucoup plus importants qui marquent un palier au bout d'une durée de 16 heures environ.

Nous soulignerons de plus les inconvénients liés aux estimations de stocks par marquage à l'aide d'engins sélectifs. Tous les animaux n'auront pas alors la même probabilité de capture ni à la première pêche ni à la seconde. Cependant, la sélectivité de l'engin agissant de la même manière sur les captures et les recaptures, l'estimation globale du stock demeure inchangée. Les bornes réelles de l'intervalle de confiance seront légèrement plus larges (RICKER, 1975).

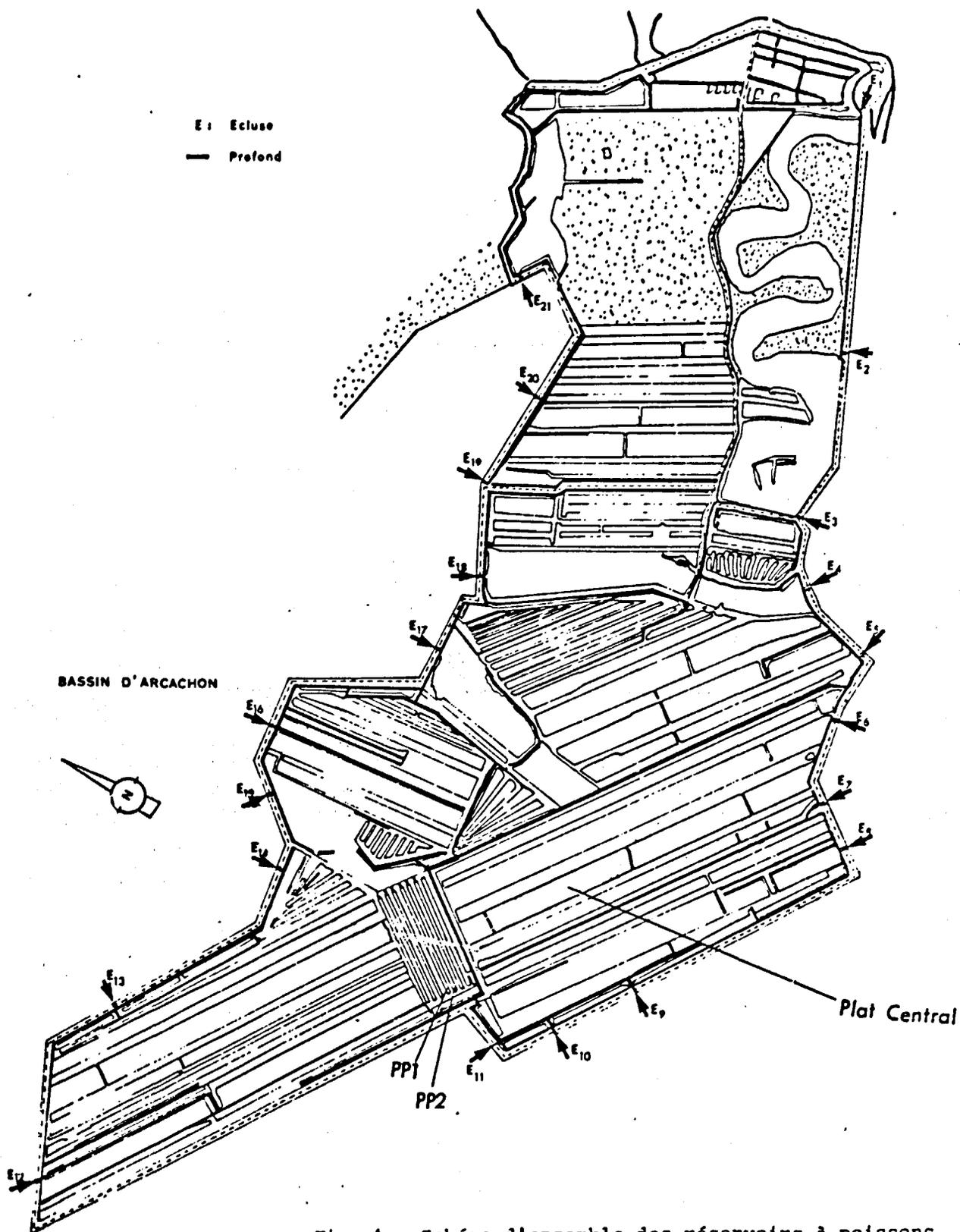


Fig. 1 - Schéma d'ensemble des réservoirs à poissons du Domaine de Certes (d'après LEDOUX et DE GUENIN, 1971). Emplacement des stations étudiées.

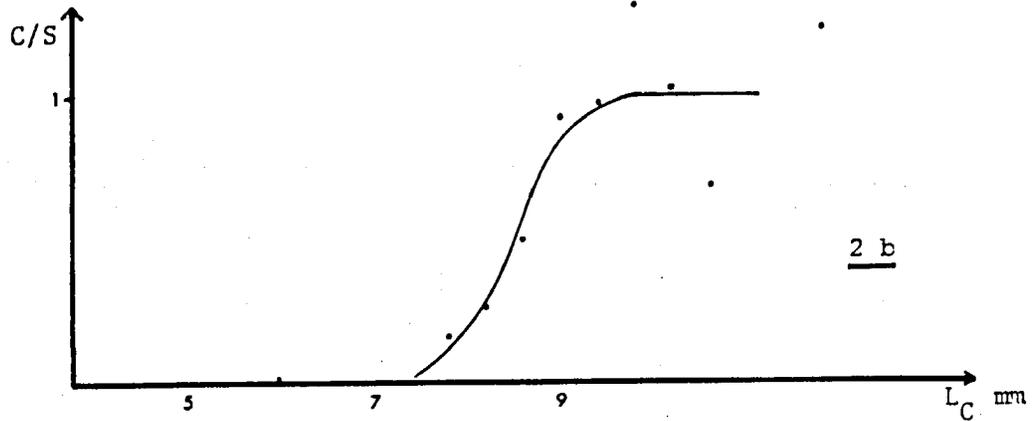
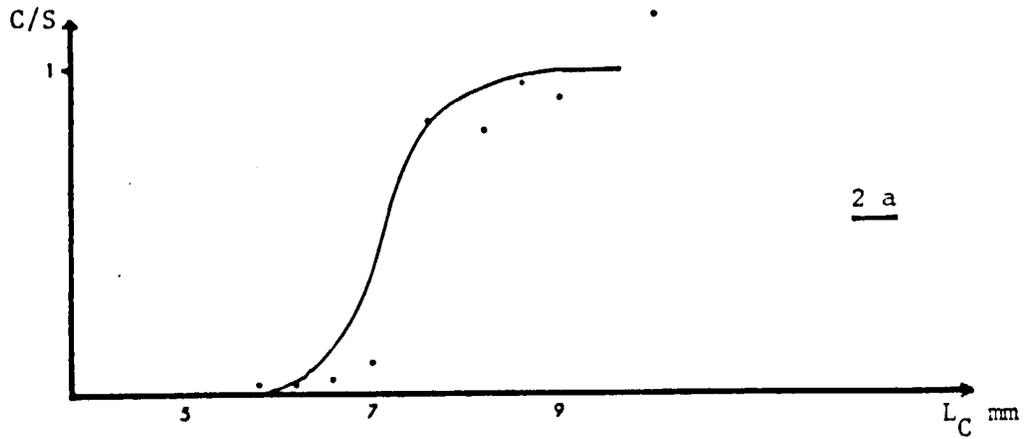


Fig. 2 - Courbes de sélectivité de la capéçhade (engin de référence : senne). C : effectif capturé par la capéçhade ; S : effectif capturé par la senne. Le rapport C/S est ramené entre 0 et 1.
 2 a : Station PPI , 1977
 2 b : Station Plat Central, 1976

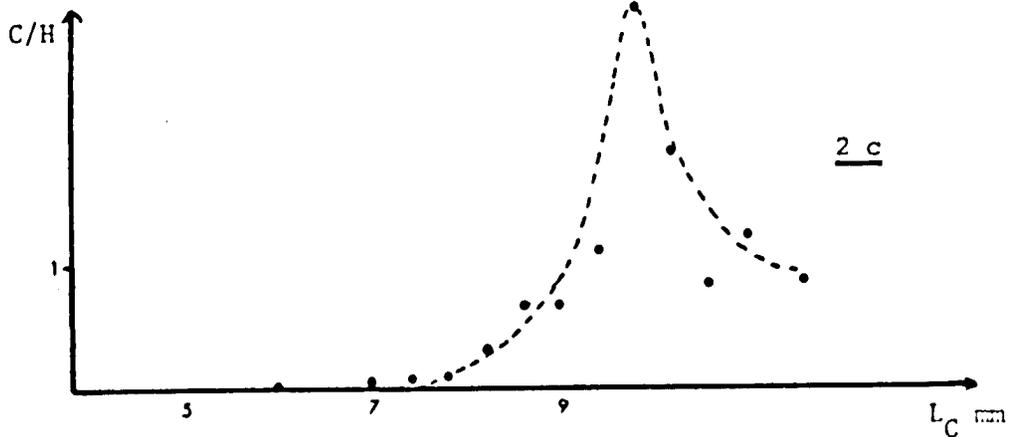


Fig. 2 - Courbes de sélectivité de la capéçhade (engin de référence : haveneau). H : effectif capturé par le haveneau.

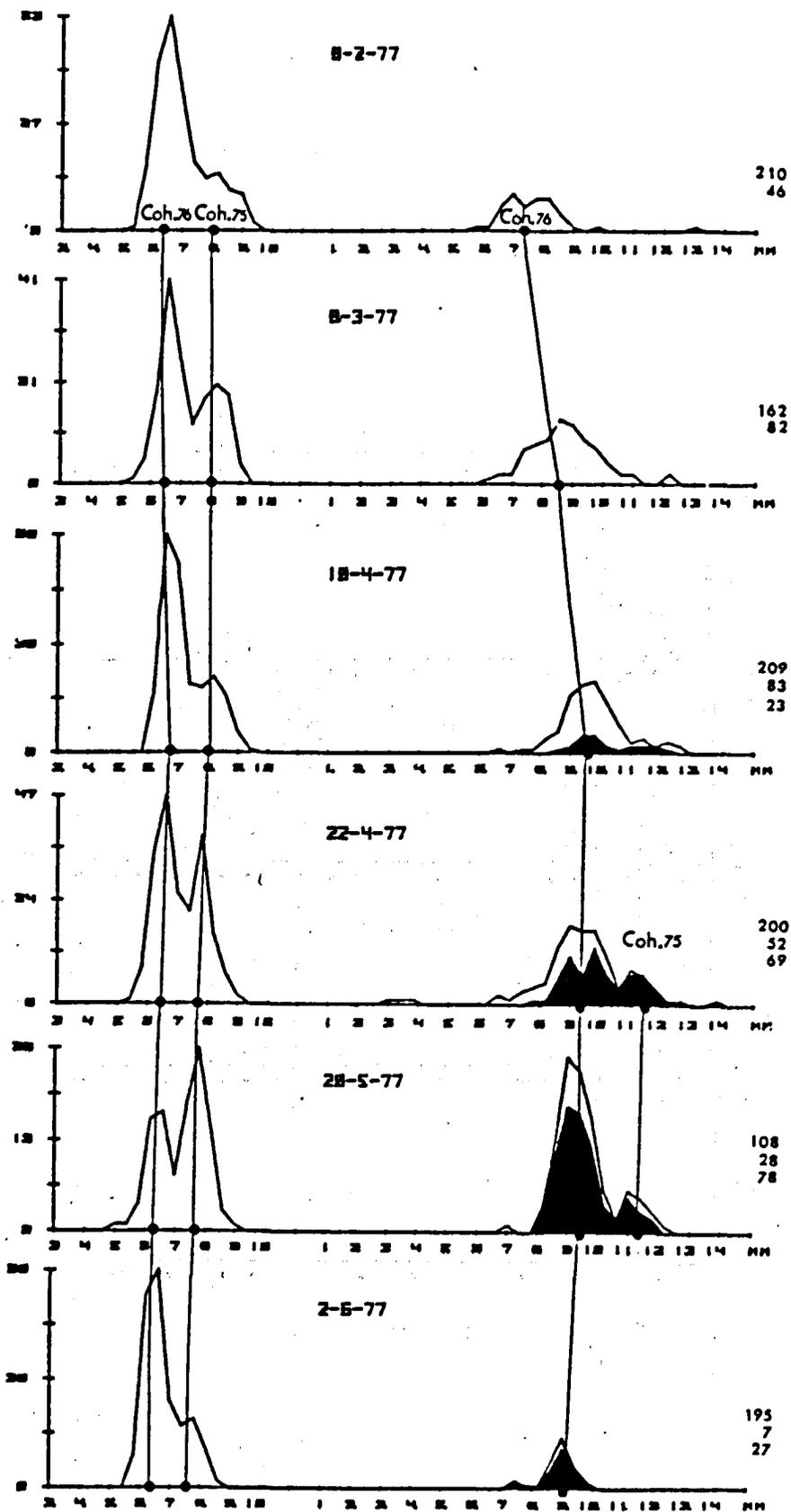


Fig. 3 a

Fig. 3 a-b. Polygones de fréquences de taille des échantillons prélevés au haveneau à la station Plat Central. En abscisse : longueur céphalothoracique L_c en mm ; en ordonnée : fréquences absolues. Graphiques de gauche : mâles ; graphiques de droite : femelles et juvéniles morphologiquement indifférenciés. A la droite des graphiques figurent les effectifs des échantillons, successivement des mâles, des femelles non ovigères et des femelles ovigères (polygones colorés en noir).

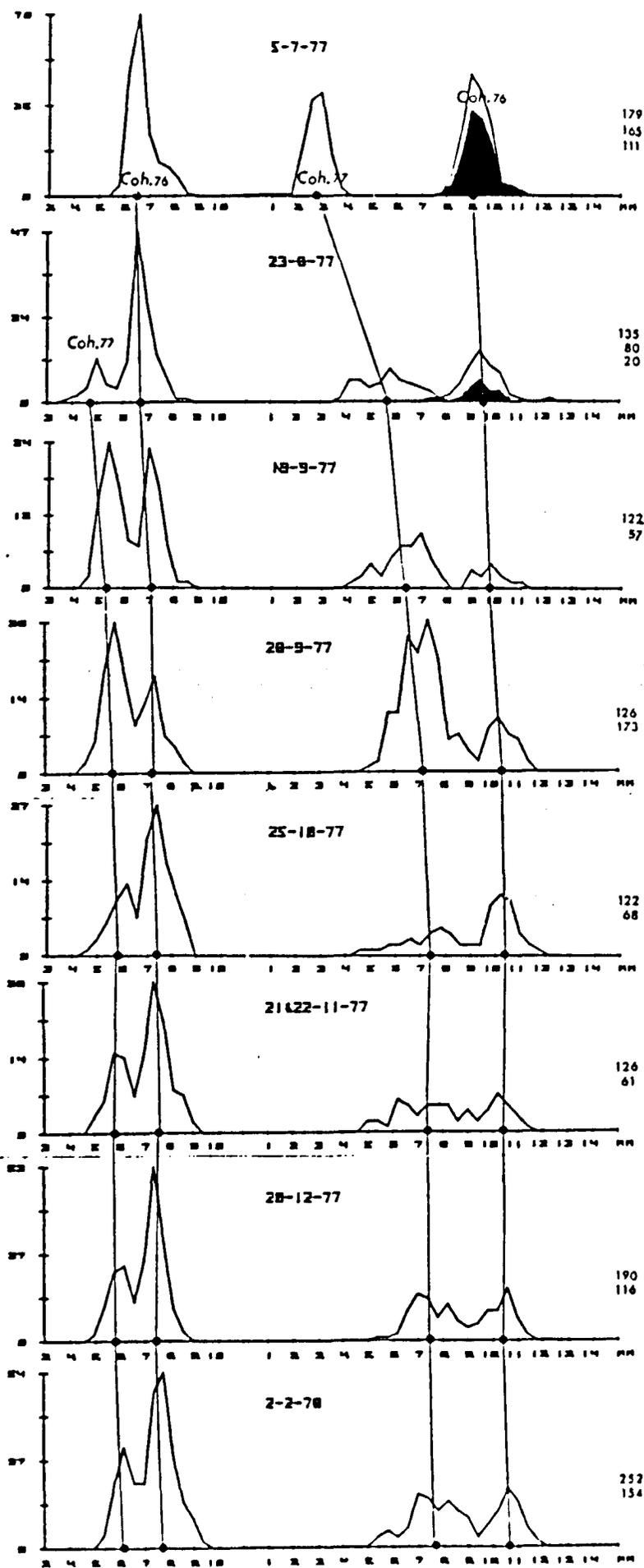


Fig. 3 b

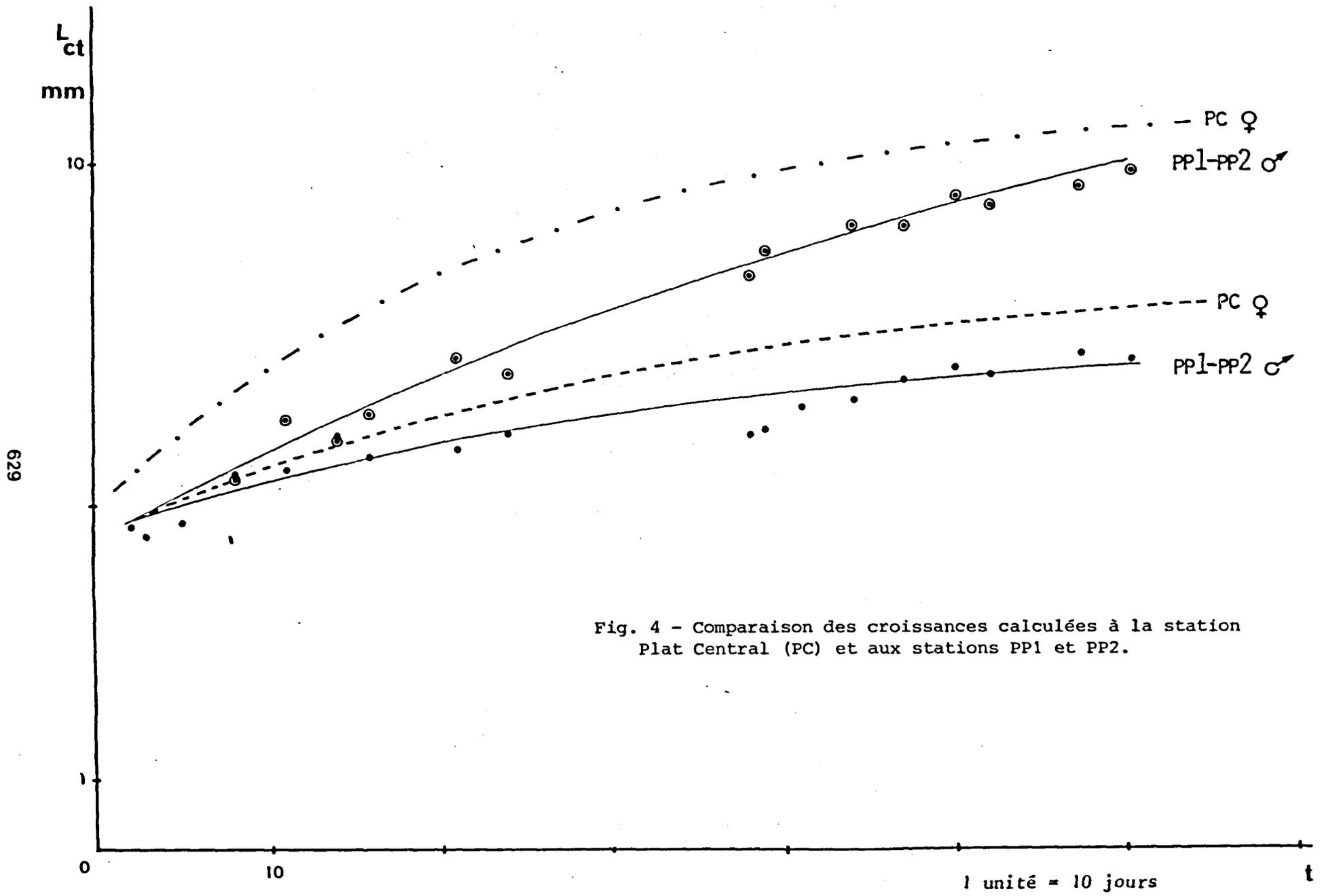


Fig. 4 - Comparaison des croissances calculées à la station Plat Central (PC) et aux stations PP1 et PP2.

<u>Age</u>	<u>Mois</u>	<u>74</u>	<u>75</u>	<u>76</u>	<u>77</u>	<u>Moy.</u>	<u>Age</u>	<u>Mois</u>	<u>74</u>	<u>75</u>	<u>76</u>	<u>77</u>	<u>Moy.</u>
0	7			4.0		4.0	39	8		6.9			6.9
1							40						
2							41			6.8	6.5		6.65
3	8			4.6		4.6	42	9					
4							43				7.1		7.1
5				4.6	4.7	4.65	44			7.1	7.3		7.2
6	9						45	10					
7					5.4	5.4	46			7.2			7.2
8				5.1	5.7	5.4	47				7.4		7.4
9	10						48	11		7.9			7.9
10				5.6		5.6	49						
11					5.8	5.8	50			8.0	7.5		7.75
12	11			6.2		6.2	51	12					
13							52			7.4	7.4		7.4
14				6.2	5.8	6.0	53						
15	12						54	1					
16				5.8	5.9	5.85	55		+				
17							56			8.3			8.3
18	1						57	2		8.1	7.7		7.9
19			-				58						
20				6.5		6.5	59						
21	2		6.0	6.4	6.1	6.25	60	3		8.1			8.1
22							61						
23			6.3			6.3	62						
24	3			6.5		6.5	63	4		8.1			8.1
25			6.4			6.4	64						
26							65			7.7			7.7
27	4			6.7		6.7	66	5					
28							67			7.7			7.7
29			6.9	6.4		6.65	68						
30	5						69	6		7.6			7.6
31			6.9	6.3		6.6	70						
32							71						
33	6			6.3		6.3	72	7					
34			7.1			7.1	73						
35							74						
36	7		6.9	6.4		6.65	75	8					
37													
38													

MALES

+ cohorte présente
- cohorte absente

Tabl. 2 a : Mâles.

Tabl. 2 - Station Plat Central : tailles moyennes à différents âges pour les cohortes 74 à 77. Une unité d'âge = 10 jours. Par convention, l'âge 0 correspond à la période du 1er au 10 juillet de l'année de recrutement.

<u>Age</u>	<u>Mois</u>	<u>74</u>	<u>75</u>	<u>76</u>	<u>77</u>	<u>Moy.</u>	<u>Age</u>	<u>Mois</u>	<u>74</u>	<u>75</u>	<u>76</u>	<u>77</u>	<u>Moy.</u>
0	7			3.4	2.8	3.1	39	8		9.8			9.8
1							40						
2							41		+	9.5			9.5
3	8			4.7	5.7	5.2	42	9					
4							43			9.7			9.7
5				+			44		+	10.3			10.3
6	9						45	10					
7					6.4	6.4	46		+				
8				+	7.1	7.1	47			10.4			10.4
9	10						48	11	+				
10				+			49						
11					7.4	7.4	50		+	10.4			10.4
12	11			+			51	12					
13							52		+	10.4			10.4
14				+	7.4	7.4	53						
15	12						54	1					
16				+	7.5	7.5	55		+				
17							56			+			
18	1						57	2	+	+	10.7		10.7
19				+			58						
20					+		59		+				
21	2		8.5	7.4	7.7	7.9	60	3		+			
22							61		+				
23			8.9	8.6		8.7	62						
24	3						63	4		+			
25			+				64						
26							65		10.4		11.5		10.95
27	4			9.6		9.6	66	5					
28							67		10.6		11.3		10.95
29			8.2	9.3		8.75	68						
30	5						69	6					
31			9.0	9.2		9.1	70		10.6				10.6
32							71						
33	6			9.0		9.0	72	7					
34			+				73						
35							74						
36	7		9.5	9.0		9.25	75	8					
37													
38													

FEMELLES

+ cohorte présente
- cohorte absente

Tabl. 2 b : Femelles

STATION PPI AOÛT 1977

PROTOCOLE

DATE	3/8	4/8	4/8	5/8	5/8
HEURE	15h	7h	18h	10h	17h
M	4058		3559		
C		5682		3544	
R		226		193	
N°	0	1		2	

Tabl. 3 A-a

EVOLUTION DE LA MARQUE

N°	PERTE %		EVOLUTION	M _f
0	0		4058	4058
1	2.44	0	3959 (3559)	3959
2	5.81	2.44	3822 3472	7294

Tabl. 3 A-b

CALCULS

N°	C _f	M _f	R _f	PETERSEN
1	5682	3959	226	99115 (87928-113562)
2	3544	7294	193	133285 (117274-154358)
<u>SCHNABEL:</u>				115107 (105103-126665)

Tabl. 3 A-c

Tabl. 3 A-C. Estimation des stocks. A : station PPI, août 1977 ; B : station PP2, août 1977 ; C : station Plat Central, septembre 1977. a : protocole de l'expérience ; b : perte de marque ; c : calcul du stock estimé.

Explication des tableaux sur un exemple (tableau 3-A):

- A-a: 4058 individus sont marqués et relâchés le 3/8 à 15h et le filet est remis en position de pêche le 4/8 entre 7h et 18h. On capture alors 5682 crevettes dont 226 sont marquées. Cette période a le numéro 1.
- A-b: la perte de marque est évaluée à l'aide du témoin depuis le moment du marquage. Ainsi, 5.81% des animaux marqués ont perdu leur marque à la période 2.
- A-c: Le stock est estimé à chaque période au moyen de la formule de PETERSEN et pour plusieurs périodes avec les formules de SCHNABEL et/ou de SCHUMACHER.

STATION PP2 AOUT 1977

<u>PROTOCOLE</u>								
DATE	22/8	23/8	24/8	24/8	26/8	26/8	27/8	29/8
Heure	18h	17h	12h	16h	9h	18h	16h	18h
M	241			594			308	
C	337	390	204		490	323	726	
R	12	2	0		7	6	27	
N°	1	2	3		4	5	6	

Tabl. 3 B-a

<u>EVOLUTION DE LA MARQUE</u>						
N°	PERTE %		EVOLUTION		M _f	
1	3.9		(241) 232			232
2	11.4		214			214
3	11.4		212	(594)		212
4	31.2	7.2	166	551		717
5	36.4	12.6	153	519		672
6	49.0	24.9	123	446	(308) 282	851

Tabl. 3 B-b

<u>CALCULS</u>					
N°	C _f	M _f	R _f	PETERSEN	
1	337	232	12	6032 (3983-12422)	
2	390	214	2	27891 (14497-366720)	
3	204	212	0		
4	490	717	7	44006 (26753-123917)	
5	323	672	6	31104 (18497-97676)	
6	726	851	27	22096 (16278-34384)	
<u>SCHUMACHER</u> (Périodes 2 à 5)				44814 (31935-75105)	
<u>SCHNABEL</u>				43443 (25371-77155)	

Tabl. 3 B-c

STATION PLAT CENTRAL SEPTEMBRE 1977

<u>PROTOCOLE</u>							
DATE	16/9	19/9	19/9	21/9	21/9	23/9	23/9
Heure	17h	10h	18h	9h	18h	9h	17h
M	5864		4249		4277		
C		4249		4531		3108	
R		28		41		36	
N°		1		2		3	

Tabl. 3 C-a

<u>EVOLUTION DE LA MARQUE</u>								
N°	PERTE %		EVOLUTION			M _t		
			(5864)					
1	23.5		4487			4487		
2	39.6	14.8	3542	(4249)	3621	7163		
3	55.8	30.9	14.6	2594	(4277)	2934	3652	9180

Tabl. 3 C-b

<u>CALCULS</u>						
N°	C _t	M _t	R _t	<u>PETERSEN</u>		
1	4249	4487	28	657723 (446508-983768)		
2	4531	7163	41	773029 (624769-1071033)		
3	3108	9180	36	771451 (549230-1095607)		
<u>SCHUMACHER</u>		773465 (659917-934209)				
<u>SCHNABEL</u>		755210 (630426-921994)				

Tabl. 3 C-c

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABRAMSON, N.J., 1971. Computer programs for fish stock assessment.
F.A.O. Fish. Tech. Pap., 101 : 4 p + unpag.
- AMANIEU, M., 1967. Introduction à l'étude écologique des réservoirs à poissons de la région d'Arcachon. *Vie Milieu*, Série B, XVIII, 2-B, 381-446.
- BEAUDELIN, P., 1977. Biologie de la crevette *Palaemonetes varians* (LEACH).
Contribution à l'étude dynamique des populations des réservoirs à poissons du Bassin d'Arcachon. Mémoire d'ingénieur. Univ. Sci. Tech. Lang. Montpellier. 72 p.
- CHARLES-DOMINIQUE, E., 1978. Evaluation des populations de crevettes *Palaemonetes varians* dans un écosystème lagunaire. Croissance, abondance, biomasse.
Mémoire ingénieur, Montpellier, 57 p.
- HASSELBLAD, V., 1966. Estimation of parameters for a mixture of normal distributions. *Technometrics*, vol. 8, n° 8, p 431-444.
- LABOURG, P.J., 1969. Contribution à l'étude écologique des réservoirs à poissons de la région d'Arcachon. Thèse 3ème cycle, Bordeaux, 108 p.
- LABOURG, P.J., et STEQUERT, B., 1973. Régime alimentaire du bar, *Dicentrarchus labrax* L. des réservoirs à poissons de la région d'Arcachon.
Bull. Ecol., 4 (3), pp. 187-194.
- LEDOUX, O., et DE GUENIN, A., 1971. Domaine de Certes. Etude pour la restructuration et le développement fonctionnel des bassins d'aquaculture.
Rapport CNEOX 52 p.
- RICKER, W.E., 1975. Computations and interpretations of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Canada*, 191, XVIII + 382 p.
- SEBER, G.A.F., 1973. The estimation of animal abundance and related parameters.
GRIFFIN, London 506 p.

Communication : P. BEAUDELIN, E. CHARLES-DOMINIQUE & T. DO CHI. Ecologie et dynamique des populations de crevettes (Palaemonetes varians) dans les lagunes aménagées de Certes.

- Q: NIVAL : Pourquoi l'efficacité de capture de la capetchade varie-t-elle suivant les lieux de pêche ?
- R: DO CHI : La capetchade est un engin passif qui ne se comporte pas comme un chalut. Pour un chalut on peut calculer une courbe de sélectivité valable pour une longue période tandis que la sélectivité de la capetchade dépend de la manière dont on travaille. Les captures dépendent de la saison, du comportement des animaux et de la hauteur d'eau. Il faut calculer une courbe de sélectivité pour chaque pêche par référence à un engin actif, en l'occurrence la senne.
- Q: NIVAL : La senne a-t-elle une efficacité de capture de 100 % ?
- R: DO CHI : Non, mais c'est l'engin qui présente la meilleure efficacité dans les conditions où l'on était placé.
- Q: LASSERRE : Quelle est l'aire de répartition des crevettes ? Est-ce que les migrations sont importantes ?
- R: DO CHI : Les déplacements des crevettes sont très importants. Il y a des voies privilégiées de déplacement en fonction des saisons. Cette étude a été faite, ce qui a permis de définir l'aire d'échantillonnage.
- Q: VICENTE : Comment procédez-vous pour le marquage au bleu Alcian ?
- R: DO CHI : Il suffit de plonger les animaux dans une solution de colorant. La couleur se maintient pendant une semaine.
- Q: TRUCHOT : Pourquoi la coloration est-elle perdue à la mue ? Dans ce cas comment fait-on pour repérer les crevettes ?
- R: DO CHI : La coloration n'est pas complètement perdue à la première mue car c'est le tissu qui est coloré et non pas la carapace.