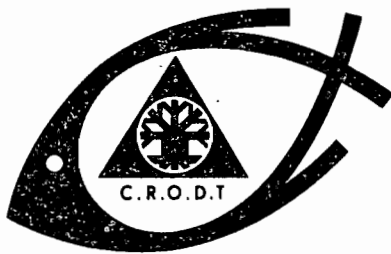


F. LHOMME

BIOLOGIE ET DYNAMIQUE DE
PENAEUS DUORARUM NOTIALIS
AU SENEGAL
II - CROISSANCE



CENTRE DE RECHERCHES OCÉANOGRAPHIQUES DE DAKAR - THIAROYE

DOCUMENT SCIENTIFIQUE

N° 64

* INSTITUT SÉNÉGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES *

JANVIER 1978

REPUBLIQUE DU SENEGAL
INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES

BIOLOGIE ET DYNAMIQUE DE PENAEUS DUORARUM NOTIALIS
(PEREZ-FARFANTE 1967) AU SENEGAL : II CROISSANCE

par
F. LHOMME

Océanographe de l'ORSTOM
C.R.O.D.T. B.P. 2241 DAKAR

CENTRE DE RECHERCHES
OCEANOGRAPHIQUES DE DAKAR-THIAROYE

DOCUMENT SCIENTIFIQUE N° 64
JANVIER 1978

S O M M A I R E

1. INTRODUCTION
2. RAPPEL SUR L'HYDROLOGIE DU PLATEAU CONTINENTAL SENEGALAIS
3. ETUDE DE LA CROISSANCE PAR MARQUAGE
 - 3.1. Méthodologie et marquages effectués
 - 3.1.1. Généralités
 - 3.1.2. Méthode de marquage
 - 3.1.3. Recaptures
 - 3.1.4. Marquages effectués
 - 3.2. Résultats
 - 3.2.1. Courbes de croissance
 - 3.2.2. Influence de la température
 - 3.3. Discussion
4. ETUDE DE LA CROISSANCE PAR LA METHODE DE PETERSEN
 - 4.1. Méthodologie
 - 4.1.1. Récolte des données
 - 4.1.2. Traitement des données
 - 4.2. Résultats
 - 4.2.1. Recrutement
 - 4.2.2. Croissance
 - 4.2.2.1. Croissance des femelles
 - 4.2.2.2. Croissance des mâles
 - 4.2.3. Age
 - 4.2.3.1. Age des femelles
 - 4.2.3.2. Age des mâles
 - 4.3. Discussion
5. CONCLUSION GENERALE
6. BIBLIOGRAPHIE

R E S U M E

La croissance de la crevette Penaeus duorarum notialis a été étudiée à l'aide des résultats des campagnes de marquage et par l'application de la méthode de Petersen aux distributions de fréquences de tailles d'échantillons prélevés sur les chalutiers sénégalais.

Le recoupement de ces deux méthodes a permis de dégager des schémas de croissance cohérents pour les mâles et les femelles.

De fortes variations saisonnières de croissance dont une période de croissance nulle en saison froide sont mises en évidence.

Les variations saisonnières du recrutement sont analysées pour le stock de Saint-Louis.

Le schéma théorique de la croissance est reconstitué pour toutes les cohortes recrutées dans l'année.

ABSTRACT

Growth of the shrimp Penaeus duorarum notialis was studied from the results of tagging experiments and by the use of Petersen method on length frequency distributions from samples collected on senegalese trawlers.

The combination of these two methods allowed to give coherent growth patterns for males and females.

Important growth seasonal variations and particularly a zero growth period during the cold season are shown.

The seasonal variations of recruitment are analyzed for the Saint Louis stock.

The theoretical growth pattern is built for all the cohorts recruited during the year.

1. INTRODUCTION

Devant la grande importance économique de la crevette Penaeus duorarum dans la pêche sénégalaise, il était urgent de disposer de données détaillées sur la biologie de l'espèce pour pouvoir ultérieurement les incorporer dans un modèle structural permettant d'étudier la dynamique du **stock**.

L'utilisation d'un tel modèle nécessite en particulier une connaissance précise de la croissance en longueur et en poids de chaque cohorte recrutée.

La seule étude détaillée de la croissance de Penaeus duorarum notialis sur la côte ouest africaine a été réalisée en Côte d'Ivoire (GARCIA, PETIT et TROADEC 1970, GARCIA 1973, GARCIA 1975 a et b). Au Sénégal, une étude préliminaire a été effectuée (DE BONDY 1968).

Deux méthodes sont couramment utilisées pour l'étude de la croissance. Il s'agit du marquage et de la méthode de Petersen. L'interprétation des filiations modales n'étant pas toujours aisée, une confrontation de ces 2 méthodes permet d'arriver à une plus grande certitude quand à la validité des résultats.

Cette étude sera donc divisée en 2 parties relatives à l'exploitation des données provenant de marquages et à l'application de la méthode de Petersen aux histogrammes obtenus à partir de l'échantillonnage des chalutiers commerciaux.

Les résultats obtenus à partir des opérations de marquage relatifs aux migrations et à la mortalité seront analysés dans une publication ultérieure.

2. RAPPEL SUR L'HYDROLOGIE DU PLATEAU CONTINENTAL SENEGALAIS

L'hydrologie de la région a été décrite à plusieurs reprises : ROSSIGNOL et ABOUSSOUAN (1965), ROSSIGNOL (1973), BERRIT (1973).

- de janvier à avril, les alizés réguliers donnent naissance à un phénomène d'upwelling qui s'accompagne d'une remontée d'eaux profondes dites "canariennes" riches en sels nutritifs, froides et salées (16 à 18°C, 36%).

- en mai et juin les alizés et l'upwelling diminuent

- juillet et août correspondent à l'extension maximale des eaux chaudes et salées dite "tropicales" (28°C, 36%) vers le nord.

- de septembre à novembre se produit une invasion d'eaux dites "libériennes ou guinéennes" chaudes et dessalées (33 à 35%) venant du sud.

- en novembre-décembre les alizés reprennent d'abord dans le nord et les upwelling repoussent vers le large les eaux libériennes.

D'une façon simplifiée, on peut distinguer 2 périodes du point de vue de la température de l'eau :

Saison froide de novembre à avril : température moyenne inférieure à 21°C

Saison chaude de mai à octobre : température moyenne supérieure à 21°C.

Les variations de la température et de la salinité de l'eau à la station côtière de MBOUR sont représentées sur la figure 2. Nous avons pu constater que les variations de la température de l'eau sur les fonds de pêche (30 à 60 m) suivent un cycle annuel identique avec simplement un amortissement des variations d'amplitude accompagné d'un léger décalage vers le bas des températures les plus faibles.

3. ETUDE DE LA CROISSANCE PAR MARQUAGE

3.1. Méthodologie et marquages effectués

3.1.1. Généralités sur les techniques de marquages

La croissance par mue rencontrée chez les crustacés rend inutilisables un certain nombre de méthodes de marquage employées chez les poissons. Plusieurs techniques ont été appliquées aux crevettes penaeïdes :

. l'injection de colorants se fixant en particulier au niveau des branchies (KLIMA 1965, COSTELLO et ALLEN 1959 et 1966). Cette méthode ne permet pas une identification individuelle qui nécessite un marquage interne complémentaire. D'autre part la coloration obtenue ne persiste pas plus de 3 mois.

. l'utilisation des marques externes qui peuvent être fixées par:

- un fil d'argent (TIEWS 1965)
- un fil de nylon (ALLEN et COSTELLO 1962). Une méthode récente utilise des barrettes de nylon liées en chargeur et appliquées à l'aide d'un pistolet (PENN 1975).
- une épingle en acier inoxydable (NEAL 1969).

Nous avons utilisé cette deuxième technique et employé des disques de Petersen fixés par une épingle en acier inoxydable. Leur action sur la mortalité a été testée en aquarium par LUCAS, YOUNG, BRUNDRITT (1972).

Sur les côtes d'Afrique les disques de Petersen ont été utilisés par GARCIA (1973, 1976) en Côte d'Ivoire, LE RESTE et MARCILLE (1976) à Madagascar. Ce type de marques est bien visible et reste probablement en place jusqu'à la mort ou à la capture de

l'animal. Cependant l'épingle peut constituer une gêne pour la mue. Cet inconvénient est diminué si on place la marque entre le 1er et le 2e segment abdominal.

Ainsi que le suggère KURATA (1962) on peut craindre un effet négatif de la marque sur la croissance mais les résultats déjà obtenus (GARCIA 1975, LE RESTE et MARCILLE 1976) conduisent à penser que cet effet est négligeable en ce qui concerne ce type de marque sur des penaeïdes de cette taille (longueur totale supérieure à 10 cm).

3.1.2. Méthode de marquage

La méthode employée est identique à celle exposée par GARCIA (1973). Les marques sont des disques de Petersen de couleur verte d'un diamètre de 6,3 mm (1) percés d'un trou central permettant le passage d'une aiguille en acier inoxydable d'un diamètre de 0,68 mm (2). Un des disques constituant la marque est numéroté. Pour réduire les risques d'infection, les aiguilles sont enduites d'auréomycine à 3% peu de temps avant l'emploi. La marque est placée entre le 1er et le 2e segment abdominal suffisamment près de la face dorsale pour ne pas perforer le tube digestif. L'aiguille une fois mise en place est équipée d'une contre marque vierge et sertie à l'aide d'une pince spéciale (3). Le poids total de la marque est de l'ordre de 0,12 g. Un dispositif permettant de relâcher les individus marqués directement sur le fond pour diminuer une éventuelle prédation est employé.

La mortalité des individus marqués en dehors du milieu naturel a pu être observée par conservation des animaux à bord en viviers pendant 24 à 48 h : la mortalité des individus marqués est pratiquement nulle et aucune différence de mortalité avec celle d'un lot témoin n'a pu être observée. Ne disposant pas d'une installation à terre adéquate, nous n'avons pu tester l'influence de la marque à plus long terme.

1) HOWITT PLASTICS Co., PO BOX 162, MOLALLA, OREGON, USA

2) SCOVILL (Garment pins N° 20), OAKVILLE, CONN., USA

3) KLEIN & SONS (Pliers DO 52 C), CHICAGO, ILLINOIS, USA.

Les crevettes sont mesurées à l'aide d'un pied à coulisse au moment du marquage en longueur céphalothoracique (LC) arrondie au millimètre inférieur. Le sexe et l'état de maturité sont également notés.

Les coups de chalut effectués sont de courte durée pour éviter l'écrasement des crevettes. Seules les crevettes en bon état sont marquées après une période d'observation en vivier d'une durée minimale de 1 heure. Dans la mesure où les rendements sont suffisants, une équipe entraînée de 2 personnes peut marquer de 700 à 1000 crevettes par jour.

3.1.3. Recaptures :

Une récompense de 300 CFA a été offerte pour chaque crevette rapportée avec les renseignements concernant sa capture (nom du bateau, date, position, profondeur). Deux récompenses de 5 000 CFA ont été tirées au sort une fois par an parmi les marques retrouvées.

Les crevettes marquées ont été découvertes soit sur le pont du crevettier à l'arrivée du chalut (environ 70%) soit à l'usine au moment du tri par catégories de taille (environ 30%). Un certain nombre de marques nous sont revenues sans la crevette ou sans renseignements. Le nombre de marques perdues peut être considéré comme faible.

3.1.4. Campagnes de marquage effectuées

Les campagnes ont été réparties de façon à peu près égale sur les 2 fonds de pêche de St LOUIS et ROXO-BISSAGOS (voir figure 1). L'ensemble des marquages effectués, classés par ordre chronologique, est résumé dans le tableau 1. Les opérations sont désignées par la date et le lieu du marquage.

Nous avons calculé pour chaque marquage le total du nombre cumulé de jours de liberté par mois de façon à localiser dans le temps le centre de la période sur laquelle portent les résultats. Cette localisation temporelle est schématisée sur la figure 2 où est également représentée l'évolution de la température et de la salinité moyennes mensuelles à la station cotière de MBOUR.

Le pourcentage de recapture très faible observé pour le marquage ST LOUIS mai 76 provient du fait que les chalutiers ont arrêté la pêche dans ce secteur au moment du marquage pour ne la reprendre que plusieurs mois plus tard.

3.2. Résultats

3.2.1. Courbes de croissance

Dans l'ensemble des recaptures pour chaque marquage, nous avons décidé d'éliminer de l'étude de la croissance.:

- les recaptures effectuées pendant les 30 jours suivant le marquage car sur un court intervalle de temps un biais pourrait provenir de la localisation du marquage dans le temps par rapport au cycle de mue. En effet la croissance par mue est un phénomène discontinu et la croissance observée sera très différente selon que l'animal aura été capturé immédiatement avant ou immédiatement après une mue. La variabilité observée sera d'autant plus faible que la période de liberté aura été plus longue donc le nombre de mues plus grand.

- les recaptures présentant des croissances négatives que nous avons attribuées à des erreurs de mesures ou à des aberrations physiologiques liées au marquage.

Nous admettrons que la croissance des crevettes peut être représentée par une loi de VON BERTALANFFY

$$L_t = L_{\infty} \left[1 - e^{-K(t-t_0)} \right]$$

On en tire (GULLAND 1965)

$$L_{(t+1)} - L_t = (L_{\infty} - L_t) (1 - e^{-K})$$

La relation donnant l'accroissement en fonction de la taille est une droite de pente $(e^{-K} - 1)$ qui coupe l'axe des abscisses pour $L_t = L_{\infty}$. L'équation de cette droite permet de calculer L_{∞} et K . Nous utiliserons cette droite sous la forme simplifiée $DLC = F(LC)$.

Le traitement des données a été effectué selon la méthode des accroissements instantanés lorsque les intervalles de liberté sont inégaux (GULLAND et HOLT 1959). Chaque opération de marquage

a été analysée séparément. Les données retenues se présentaient sous forme de couples :

$$x = \text{LC moyenne (en mm)} = \frac{L_{t+a} + L_t}{2}$$

$$Y = \text{Accroissement par unité de temps (en mm/mois)} = \frac{L_{t+a} - L_t}{2}$$

Où a représente la durée de liberté.

Nous avons choisi comme droite d'ajustement la droite de Tessier (ou droite des moindres rectangles ou axe majeur réduit). Les données de bases sont représentées sur la figure 3.

Nous avons retenu 3 séries de données correspondant à des saisons hydrologiques différentes :

- . Marquage de saison froide : St-LOUIS janvier 75
- . Marquage de début de saison chaude : ROXO mai 76
- . Marquages de fin de saison chaude : ROXO septembre 74 et SAINT-LOUIS septembre 76 (ces deux marquages ont été regroupés car le premier n'était pas exploitable seul en raison du petit nombre des observations retenues).

Les autres marquages ont été éliminés car le nombre de recaptures insuffisant ne permettait pas d'obtenir des résultats significatifs. Les équations des droites obtenues ainsi que les valeurs des paramètres de l'équation de VON BERTALANFFY correspondante sont donnés dans le tableau 2.

Analyse des résultats

ST. LOUIS janvier 75 :

Il s'agit d'un marquage effectué en pleine saison froide. Pour les 2 sexes, il n'y a aucune croissance.

ROXO mai 76 :

Ce marquage se place en début de saison chaude. Coefficient de corrélation et pente sont significatifs pour les 2 sexes.

ST. LOUIS sept. 76 et ROXO sept. 74

Il s'agit de marquages de fin de saison chaude. Pour les 2 sexes, coefficient de corrélation et pente sont hautement significatifs.

3.2.2. Influence de la température

Puisque la croissance semble influencée par la température de l'eau, nous avons porté sur un graphique la variation du pourcentage de croissances nulles dans les 60 premiers jours suivant le marquage (les sexes sont regroupés) : figure 4.

Nous avons également porté sur le même graphe la température moyenne mensuelle en surface à la station côtière de MBOUR de 1973 à 1976. On observe une nette corrélation négative qui montre qu'une fraction importante des individus marqués ne grandit pas en saison froide.

Considérant uniquement les femelles, pour lesquelles la gamme de taille est plus étendue que pour les mâles, nous pouvons porter sur un graphique les 3 droites d'ajustement obtenues. On voit que la pente augmente quand la période de liberté se rapproche de la saison chaude (figure 5). Nous avons également tracé à titre indicatif la droite obtenue à partir du marquage ST LOUIS nov. 73 bien que le coefficient de corrélation et la pente ne soient pas significatifs car, comme nous le verrons plus loin, la croissance calculée est corroborée par les résultats de l'analyse des filiations modales.

Nous avons également porté sur un autre graphique (figure 6) les valeurs de K obtenues à partir des droites précédentes en fonction de la température calculée en pondérant les températures moyennes mensuelles sur les fonds de pêche par les nombres totaux mensuels de jours de liberté. Les valeurs obtenues sont données dans le tableau 3. Les points correspondants sont portés sur la

figure 6. Pour le Sénégal, ils sont pratiquement alignés. Les valeurs de K obtenues par GARCIA en Côte d'Ivoire ont été mentionnées dans le tableau à titre indicatif mais la comparaison directe avec nos valeurs est sans signification car K n'est pas le seul paramètre définissant une courbe de croissance.

3.3. Discussion

Un problème est posé par les valeurs faibles de Loo obtenues. En effet les histogrammes des populations pêchées permettent fréquemment d'observer des individus de taille supérieure. Mais il ne faut pas perdre de vue que toutes les valeurs des paramètres que nous avons calculées sont des valeurs moyennes caractérisées par un intervalle de confiance qui peut être assez étendu.

Comme l'avait observé GARCIA (1975) en Côte d'Ivoire, la dispersion des points est plus forte en saison froide qu'en saison chaude. Il attribue ce phénomène qui se traduit par des coefficients de corrélation et par des significations statistiques plus faibles à un allongement de la période d'intermue en saison froide accentuant le caractère discontinu de la croissance.

Il est démontré que la croissance ralentit en saison froide et les observations ne permettent plus de la traduire de façon satisfaisante par une loi de VON BERTALANFFY.

D'une façon générale, la dispersion des points est plus forte au Sénégal qu'en Côte d'Ivoire tandis que la vitesse de croissance y est plus faible. Ceci peut être attribué au fait que la saison froide plus longue et aussi plus froide au Sénégal provoque dans le cycle biologique une perturbation beaucoup plus importante. Le gradient de réchauffement est également plus élevé au Sénégal qu'en Côte d'Ivoire.

D'autre part on observe une croissance plus forte en début qu'en fin de saison chaude. Il peut s'agir d'un phénomène de déblocage. La ponte qui a lieu pour le stock de SAINT LOUIS en fin de saison chaude peut également être une cause du ralentissement observé dans la croissance pendant cette période.

4. ETUDE DE LA CROISSANCE PAR LA METHODE DE PETERSEN

4.1. Méthodologie

4.1.1. Récolte des données

Le navire de recherche du CRODT n'étant pas régulièrement disponible, il a semblé plus fiable de tenter une étude de la croissance à partir d'échantillons prélevés sur les débarquements des chalutiers commerciaux à Dakar.

Depuis 1973, un échantillon (environ 5 kg et 250 individus) en provenance du stock de ST LOUIS est mesuré chaque semaine. Les mensurations sont faites à l'aide d'un pied à coulisse en longueur céphalothoracique au millimètre inférieur en séparant les deux sexes. La période de mai à juillet, où l'effort de pêche est très faible, est de ce fait faiblement échantillonnée. Des mensurations identiques ont été effectuées sur le stock de ROXO-BISSAGOS et leur exploitation sera faite ultérieurement.

4.1.2. Traitement des données

Les distributions de fréquences des échantillons ont été regroupées par mois, les 2 sexes étant séparés. Les effectifs des classes de taille les plus petites ont été corrigés pour tenir compte de la sélectivité à l'aide des courbes obtenues par LHOMME (1977) pour une maille de 46 mm d'ouverture (25 mm de côté). Les histogrammes ont ensuite été tracés pour chaque mois en %.

L'irrégularité de l'échantillonnage à certains moments de l'année ainsi que la similitude constatée d'une année à l'autre entre les histogrammes obtenus (emplacement et taille respective des modes au cours de certaines périodes) nous ont conduit à analyser les histogrammes moyens sur 4 ans (1973-76) groupés par intervalles de temps homogènes du point de vue de la structure démographique des captures soit : novembre - décembre, janvier-mars, avril-mai, juillet-septembre et octobre.

Les histogrammes obtenus sont représentés sur la figure 7 pour les femelles et sur la figure 4 pour les mâles. Les effectifs mesurés par sexe pour chaque période (corrigés sélectivité) sont donnés dans le tableau 8.

La méthode utilisée pour l'interprétation des histogrammes est dite atélique car elle ne fait pas appel à la connaissance de l'âge réel des différentes classes de taille. Elle a été décrite par DIAZ (1963) et consiste à relier le plus logiquement possible les modes d'une distribution à ceux de la suivante. Lorsqu'une progression modale peut être suivie sur plusieurs mois, l'hypothèse qu'elle représente la croissance d'une classe de taille d'âge réel inconnu est admise.

4.2. Résultats

4.2.1. Recrutement

L'examen de quelques distributions de fréquences de tailles dont nous disposons en mars, et avril pour des individus en migration hors du fleuve Sénégal, nous permet de fixer provisoirement à 25 mm LC la taille moyenne à la migration pour les femelles.

D'autre part, la figure 8 qui représente les variations mensuelles du tonnage de crevettes de fleuve débarquées à ST LOUIS en 1975-76 montre que la migration s'étend de septembre à mai. Les données de base se trouvent dans le tableau 4.

L'arrivée de ces juvéniles peut effectivement être observée sur les histogrammes de novembre-décembre, janvier-février-mars, avril-mai.

Ils constituent le mode centré sur 27 mm LC observé en novembre-décembre pour les femelles. Ce mode est par son effectif le plus important de la distribution de fréquences de tailles.

Le schéma annuel de recrutement des mâles est identique à celui des femelles. La taille à la migration des mâles est généralement inférieure à celle des femelles (DE BONDY 1968, GARCIA 1972, GALOIS 1974). Nous avons essayé d'établir une relation taille des mâles-taille des femelles analogue à celle de GARCIA (1975). Nous avons pour cela porté sur la figure 11 les valeurs des tailles caractéristiques pour les femelles dans les histogrammes calculés plus haut (modes principaux, plus grandes crevettes mesurées, tailles observées en lagune dans les échantillons, etc.) avec les tailles

correspondantes pour les mâles. L'utilisation de cette courbe nous conduit à considérer 22 mm LC comme la taille moyenne au recrutement pour les mâles.

4.2.2. Croissance

4.2.2.1. Croissance des femelles

Nous avons reporté sur la figure 7 les croissances déduites des expériences de marquage décrites au paragraphe 3.2.1. et reprises dans le tableau 5.

On constate que la croissance théorique prédite par marquage correspond assez bien au déplacement des modes réellement observé. En particulier, le mode 1 centré en novembre-décembre sur 27 mm se retrouve à 31 mm en janvier-février-mars et avril-mai, 39,5 mm en juillet août-septembre et 42 mm en Octobre.

Le phénomène de recrutement continu de novembre à mai se superpose à un phénomène de croissance nulle de janvier à mai pour produire un mode unique indécomposable en juillet-août-septembre et octobre à structure d'âge complexe constitué en réalité de plusieurs cohortes différentes mais de tailles très voisines. Le mode 1 du mois d'octobre peut être retrouvé en novembre-décembre (mode 2).

4.2.2.2. Croissance des mâles

Nous avons reporté sur la figure 10 les croissances déduites des expériences de marquage et reprises dans le tableau 6. Cependant le marquage ST LOUIS nov. 73 n'ayant pas permis d'établir une relation accroissement-taille pour les mâles (effectif insuffisant), nous avons établi une relation approximative à l'aide de l'équation (1)(femelles) et de la relation entre les tailles moyennes des mâles et des femelles (figure 11).

On suit bien le mode principal qui passe de 25 mm en novembre-décembre à 28 mm en octobre. Les recrutements R₁ (novembre-décembre) R₂ (janvier-février-mars) et R₃ (avril-mai) se confondent avec ce mode en octobre. Le recrutement R₄ (juillet-août-septembre) donne naissance à un mode individualisé en octobre (23,8 mm).

4.2.3. Age

4.2.3.1. Age des femelles

Nous admettons que le premier mode observé en novembre-décembre est constitué par les juvéniles venant d'être recrutés. Nous fixerons leur âge en mer à 0 mois sans tenir compte d'un éventuel temps de transfert sur les lieux de pêche. L'évaluation de l'âge de cette cohorte est indiqué ci-dessous :

<u>Période</u>	<u>Date moyenne</u>	<u>Age théorique en mer (mois)</u>
novembre-décembre	30/11	0
janvier-février-mars	15/2	2,5
avril-mai	30/4	5
juillet-août-septembre	15/8	8,5
octobre	15/10	10,5

Cette cohorte est pratiquement éteinte avant la fin de 2 cycles annuels et elle ne participe de façon importante à la pêche que pendant 1 an environ.

Schéma théorique de la croissance

Le schéma théorique de la croissance reconstituée sur un cycle annuel est donné sur la figure 9. Le recrutement n'étant jamais nul, nous avons placé chaque mois un recrutement à 25 mm LC. On aboutit, après constitution de la structure démographique, à un ensemble de 18 classes d'âge (en considérant arbitrairement que tous les individus meurent après 18 mois, ou ne sont plus discernables).

4.2.3.2. Age des mâles

GARCIA (1974) ayant établi que, pour une immersion donnée, la structure démographique est similaire pour les 2 sexes, nous admettrons que la structure d'âge théorique des mâles est identique à celle des femelles capturées pendant un mois donné. La similitude d'évolution pour les mâles et les femelles permet donc de doter les mâles d'un âge relatif. Le schéma théorique de la croissance pour les mâles est donné sur la figure 12.

4.3. Discussion

A ST LOUIS comme en Côte d'Ivoire (GARCIA et al. 1970, GARCIA 1975), un recrutement se plaçant en début d'année supporte la plus grande partie de la pêcherie jusqu'à la fin de l'année. Mais, alors que ce recrutement en Côte d'Ivoire a une croissance immédiate, il subit au Sénégal un temps de latence pendant lequel la croissance peut être considérée comme nulle. Ce phénomène explique que la taille atteinte en fin d'année par ces cohortes soit nettement plus faible au Sénégal.

Les schémas de croissance obtenus pour les deux populations ne sont pas aisément comparables. En effet, si l'existence de variations saisonnières faibles permet de donner une courbe de croissance moyenne annuelle en Côte d'Ivoire, cela est tout à fait impossible au Sénégal où de très fortes variations liées à la saison ont nécessité la distinction d'au moins 4 courbes de croissance.

Comparaison avec les résultats de DE BONDY (1968) interprétés par GARCIA et al. (1970)

Les courbes de croissances obtenues sont voisines pour la saison chaude (mai à août). Mais en l'absence de données portant sur un cycle annuel complet, les auteurs n'avaient pu déceler l'arrêt de la croissance en saison froide (mars à mai).

5. CONCLUSION GENERALE

L'application de la méthode de Petersen seule ne permet pas d'étudier la croissance des individus du stock de ST LOUIS. Cependant le recoupement des données de marquage et de l'analyse des structures de taille permet de dégager des schémas de croissance cohérents pour les mâles et les femelles.

La caractéristique essentielle est l'existence de fortes variations saisonnières de croissance entraînant pour la période de recrutement (novembre à avril) une fusion des modes nouvellement recrutés avec les classes plus anciennes dont la croissance est arrêtée. Au cours de la saison chaude, la croissance s'accélère entraînant un rattrapage des classes âgées par les plus jeunes. Les différentes cohortes ne sont alors plus discernables.

La progression des modes cesse pratiquement après 18 mois et on peut considérer ce temps comme étant une évaluation approximative de la durée de vie en mer.

Les classes recrutées en début d'année participent fortement aux captures pendant moins d'un an. En réalité, le schéma de répartition saisonnière de l'effort sur le fond de pêche de ST LOUIS est tel que la plus grande partie des captures (en nombre) est réalisée sur les 6 ou 7 premières cohortes.

6. BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN (D.M.), COSTELLO (T.J.), 1962.- The use of atkins type tags on shrimp. U.S. Fish. Wildl. Serv., Circ. n° 161 : 88-89.
- COSTELLO (T.J.), ALLEN (D.M.), 1959.- Notes on the migration and growth of pink shrimp Penaeus duorarum. Proc. Gulf. Caribb. Fish. Inst., 12 th annual session : 5-9.
- COSTELLO (T.J.), ALLEN (D.M.), 1966.- Migration and geographic distribution of pink shrimp Penaeus duorarum of Tortugas and Sanibel grounds. U.S. Fish. Wild. Serv., Fish. Bull 65 (2) : 449-459.
- DE BONDY (E.), 1968.- Observations sur la biologie de Penaeus duorarum au Sénégal. Doc. Sc. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye : 16, 50 p.
- DIAZ (E.L.), 1963.- An increment technique for estimating growth parameters of tropical tunas, as applied to yellowfin tuna (Thunnus albacares). Inter. American Tuna Comm. Bull. 8, (7), 383-416.
- GALOIS (R.), 1974.- Biologie de la phase lagunaire de Penaeus duorarum en Côte d'Ivoire. Biométrie et croissance. Doc. Sc. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, 5 (1 et 2) ; 53-71.
- GARCIA (S.), PETIT (P.), TROADEC (J.P.).- Biologie de Penaeus duorarum (Burkenroad) en Côte d'Ivoire. Croissance. Doc. Sc. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan, 1 (2) : 17-48.
- GARCIA (S.) 1973.- Marquages de Penaeus duorarum en Côte d'Ivoire. Résultats préliminaires : taux de recapture, migrations et croissance. Doc. Sc. Centre Rech. Océanogr. Abidjan 4 (3) : 29-48.
- GARCIA (S.), 1974.- Biologie de Penaeus duorarum notialis en Côte d'Ivoire. IV Relation entre la répartition et les conditions du milieu. Etude des variations du sex-ratio. Doc. Sc. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, : 3 (3-4) ; 1-39.

- GARCIA (S.), 1975 a.- Biologie de Penaeus duorarum notialis en Côte d'Ivoire. V nouvelle étude de la croissance. Doc. Sc. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, 6 (1) : 1-19.
- GARCIA (S.), 1975 b.- Marquages de Penaeus duorarum en Côte d'Ivoire III Croissance. Doc. Sc. Centre Rech. Océanogr. Abidjan 6 (1) : 45-66.
- GULLAND (J.A.), HCLT (S.J.), 1959.- Estimation of growth parameters from unequal time intervals. J. Cons., 25 (1) ; 47-49.
- GULLAND (J.A.), 1969.- Manuel des méthodes d'évaluation des stocks d'animaux aquatiques - I Analyse des populations, F.A.O. Man. Fish. Sci. FRS/M4, 160 p.
- JONES (R.), 1976.- The use of marking data in fish population analysis. FAO FIRS/T 153, 42 p.
- KLIMA (E.F.), 1965.- Evaluations of biological stains, inks, and fluorescent pigments as marks for shrimp. U.S. Fish. Wildl. Serv., Spec. Sci. Rep. Fish., 511, 8 p.
- KURATA (H.), 1962.- Studies on age and growth of crustacea. Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab. 24, 115 p.
- LE RESTE (L.), MARCILLE (J.), 1976.- Biologie de la crevette Penaeus indicus H. Milne Edwards à Madagascar : croissance, recrutement, migrations, reproduction, mortalité. Contribution à l'étude d'une baie eutrophique tropicale. Cah. O.R.S.T.O.M. Sér. Océanogr. XIV (2) : 109-127.
- LHOMME (F.), 1977.- Sélectivité des chaluts pour la crevette blanche. Penaeus duorarum notialis. Rapport du Groupe de Travail sur l'exploitation de la crevette Penaeus duorarum notialis du secteur Mauritanie-Liberia. CECAF/ECAF series 77-5 (F) : 41-44.
- LHOMME (F.), 1977.- Croissance de la crevette blanche (Penaeus duorarum notialis) sur le fond de pêche de SAINT-LOUIS du Sénégal. Rapport du Groupe de Travail sur l'exploitation de la crevette Penaeus duorarum notialis du secteur Mauritanie-Libéria CECAF/ECAF series 77-5 (F) : 45-63.

- LUCAS (C.), YOUNG (P.C.), BRUNDRITT (J.K.), 1972.- Préliminary mortality rates of marked prawns Penaeus plebejus in laboratory tanks. Aust. J. Mar. Freshwat. Res. 23 : 143-149.
- NEAL (R.A.), 1969.- Methods of marking shrimps. FAO Fish. Rep. 57(3) : 1149-1165.
- PENN (J.W.), 1975.- Tagging experiments with western king prawn Penaeus latisulcatus Kishinouye : I Survival, growth, and reproduction of tagged prawns. Aust. J. Mar. Freshwat. Res. 26 (2) : 197-211.
- ROSSIGNOL (M.), ABOUSSOUAN (M.T.), 1965.- Hydrologie marine cotière de la presqu'île du Cap vert. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, Doc. roneo 156 p.
- TIEWS (K.), 1965.- The use of plastic tags for tagging small shrimp (Crangon vulgaris, Fabricius) and on the problem of tagging experiments on this species of shrimp. Symp. on crustacea IV, Mar. Biol. Ass. India : 1296-1300.

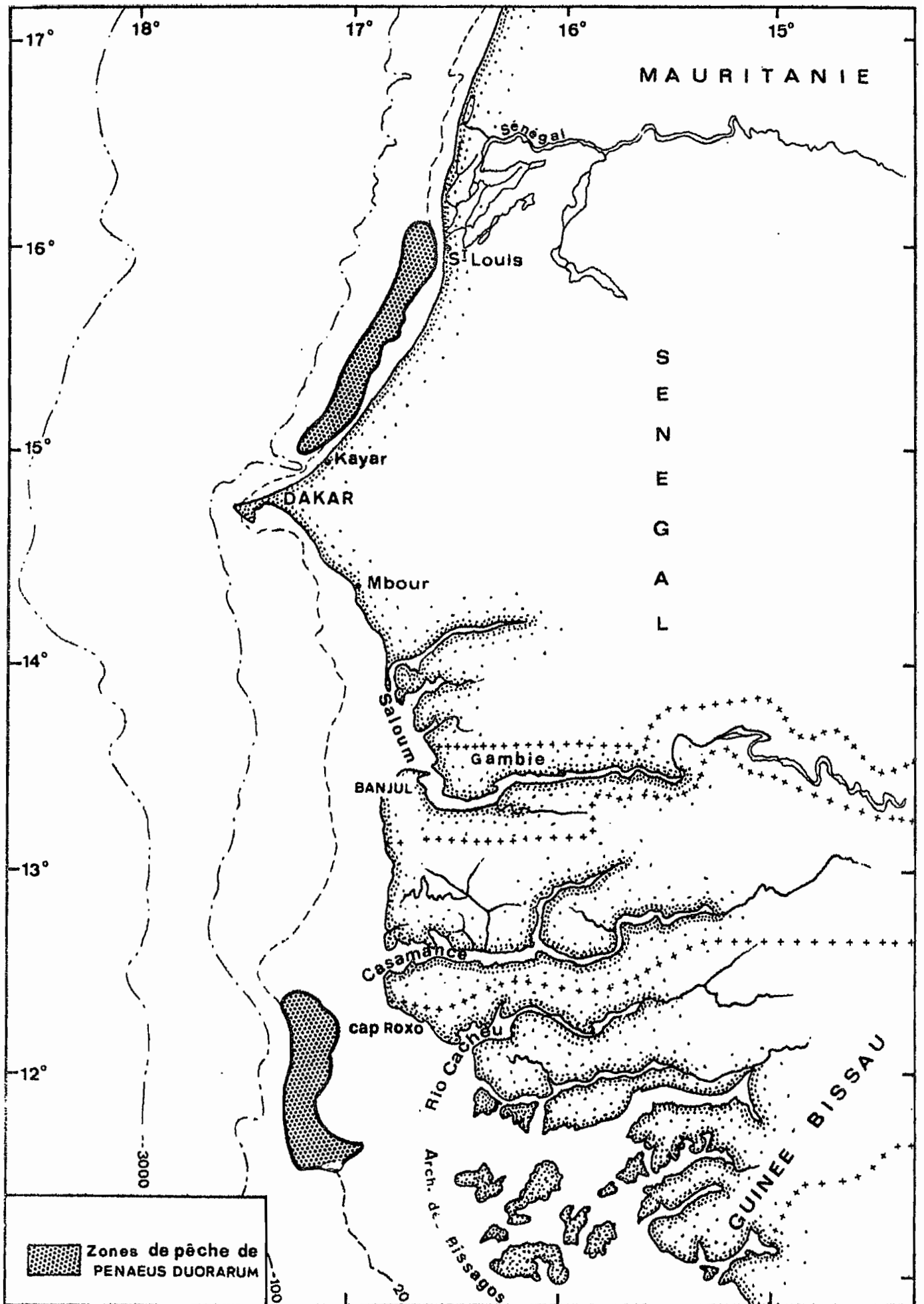


Fig. 1- Localisation des fonds de pêche .

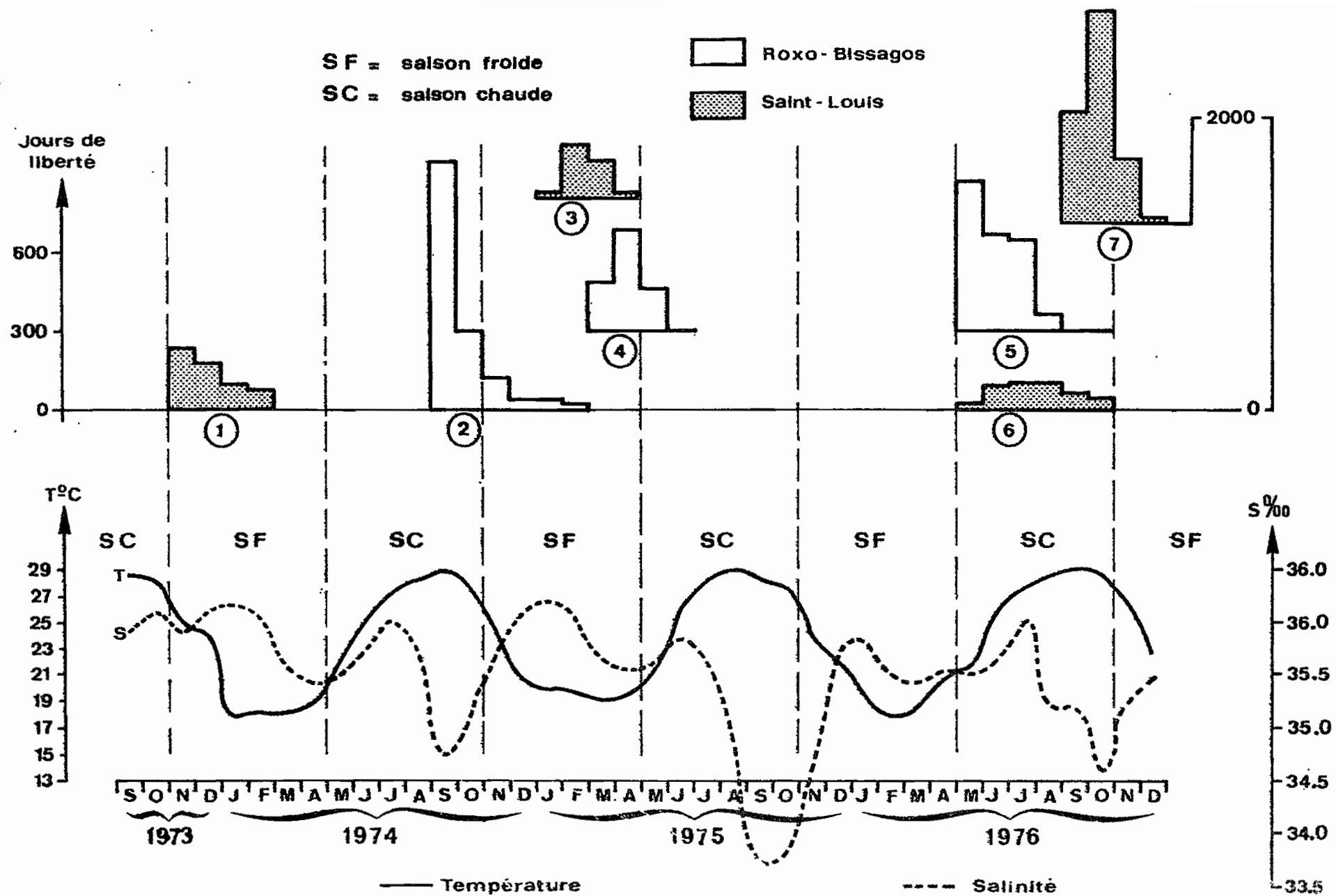


Fig. 2- Hydrologie à la station côtière de MBOUR et répartition chronologique des temps de liberté .

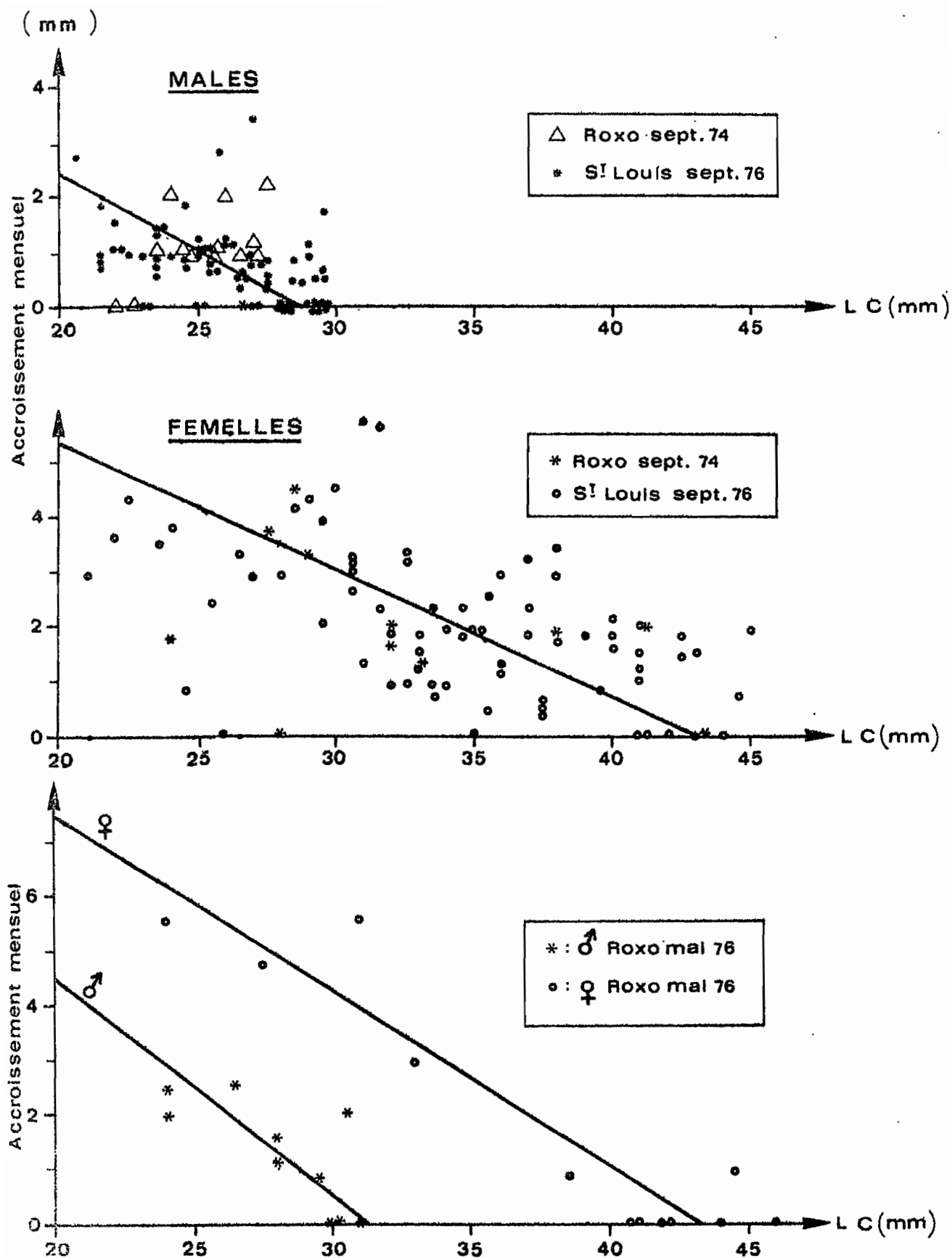


Fig. 3- Accroissements mensuels observés .

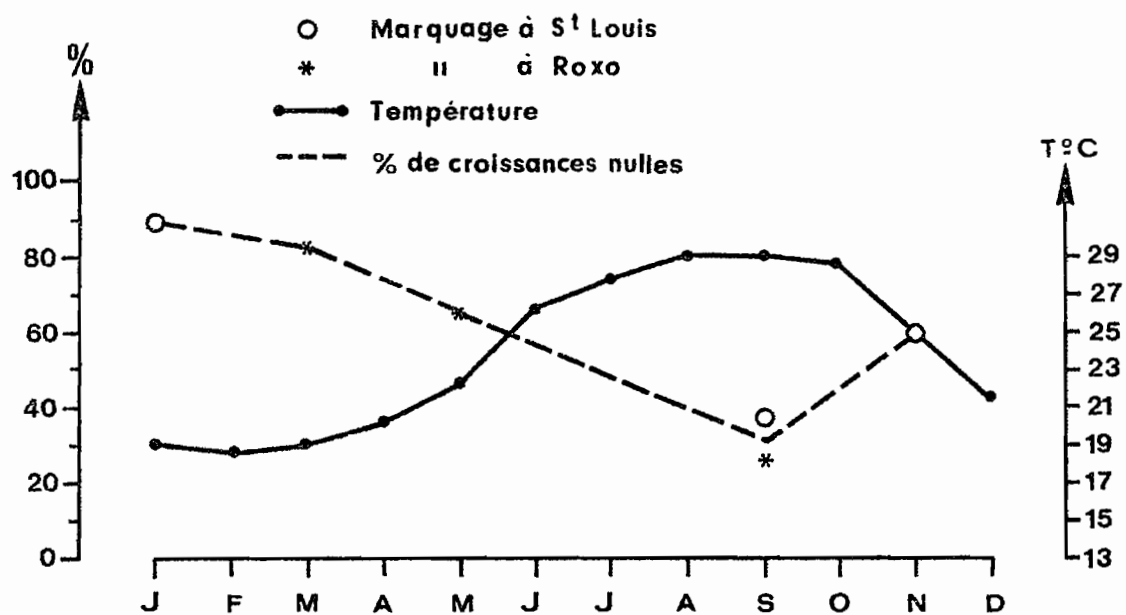


Fig. 4 - Variation du pourcentage de croissances nulles par rapport aux croissances ≥ 0 pour une liberté ≥ 60 jours et variation de la température moyenne mensuelle à la station côtière de MBOUR (moyenne 1973 -76).

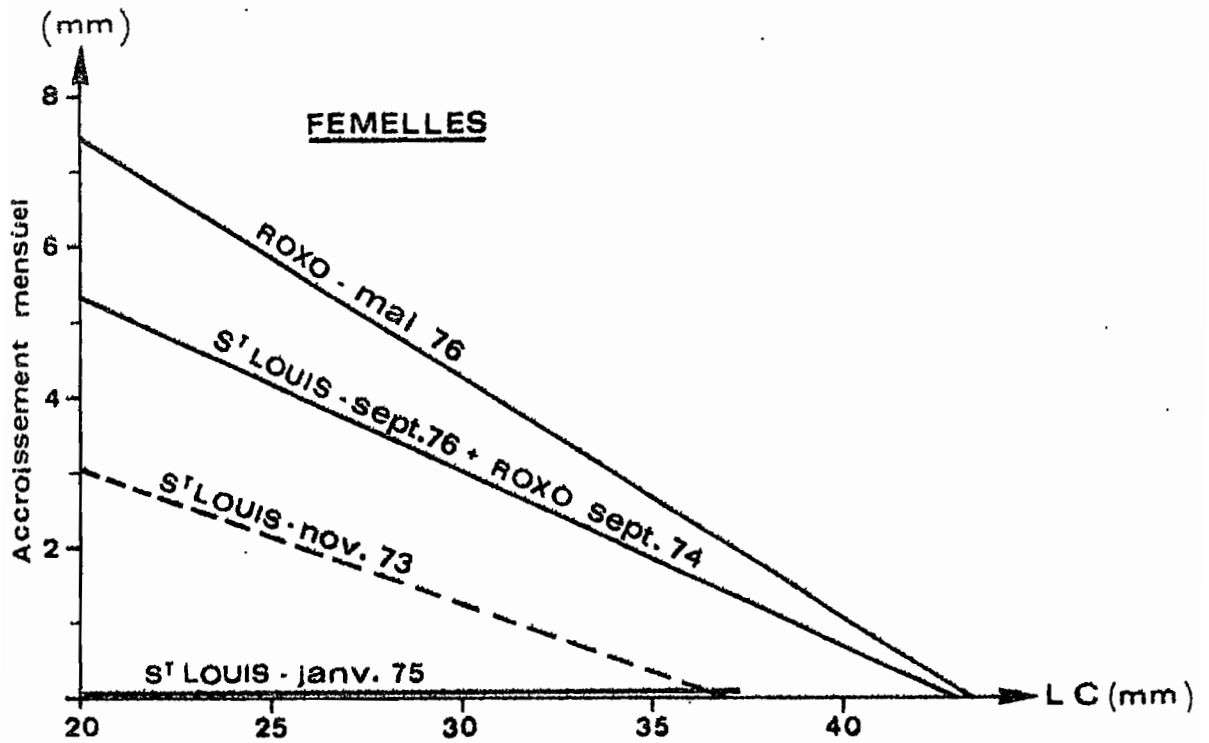


Fig. 5- Relation entre l'accroissement mensuel et la taille, à diverses périodes de l'année.

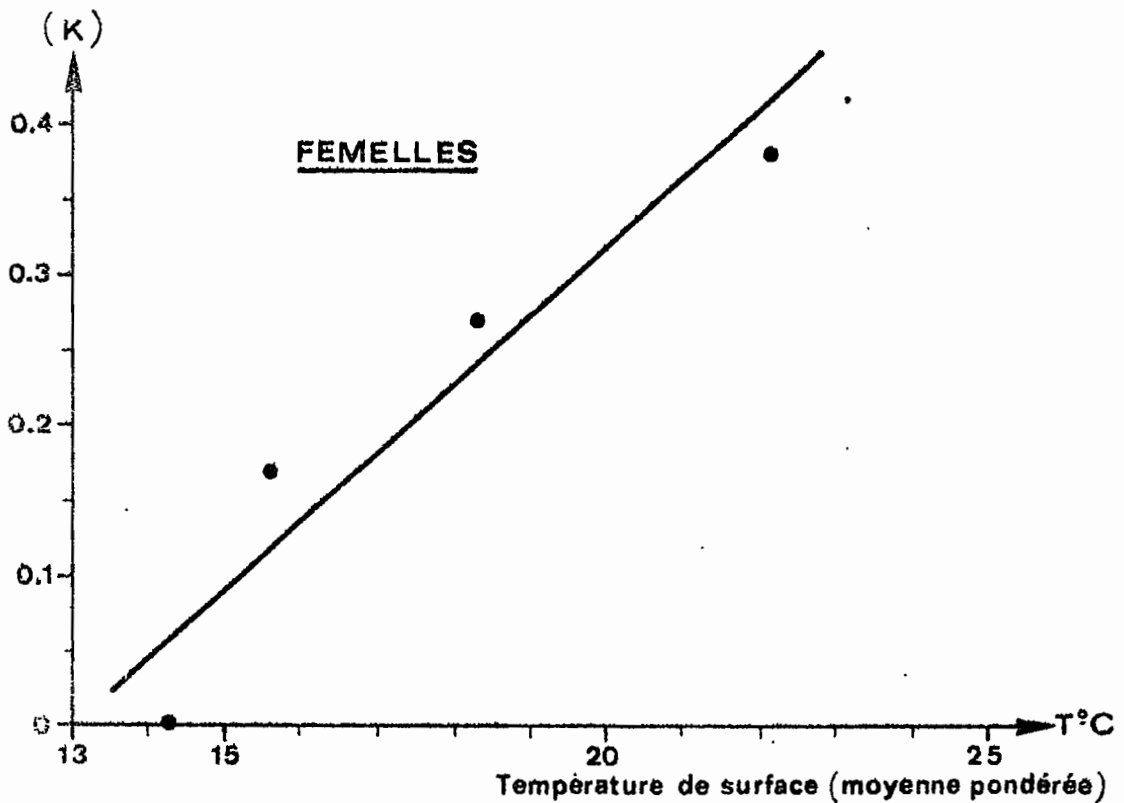


Fig. 6- Relation entre le coefficient K de von Bertalanffy et la température moyenne pondérée de surface à la station côtière de MBOUR.

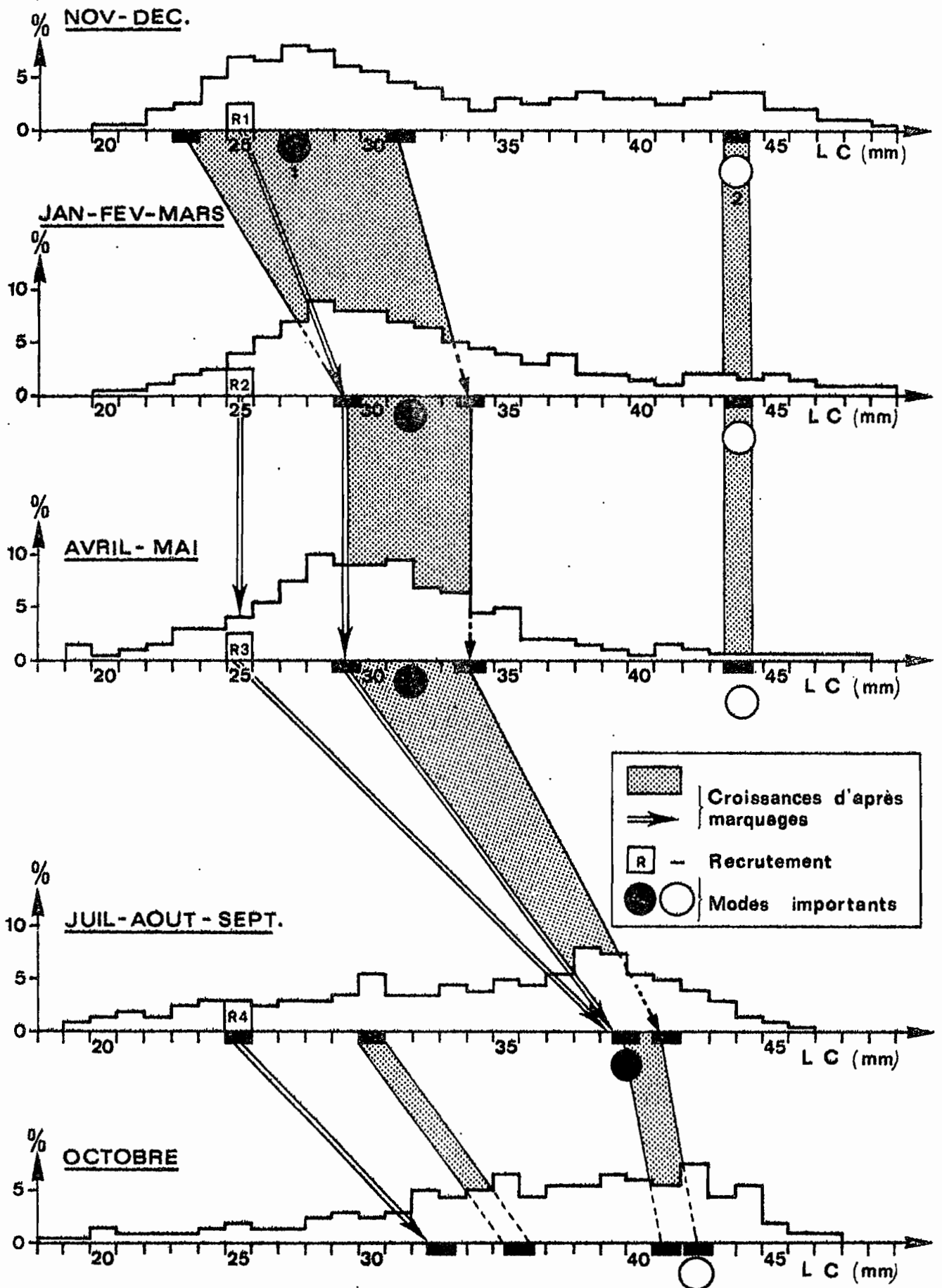


Fig. 7- Histogrammes moyens 1973-1976: femelles, Saint-Louis.

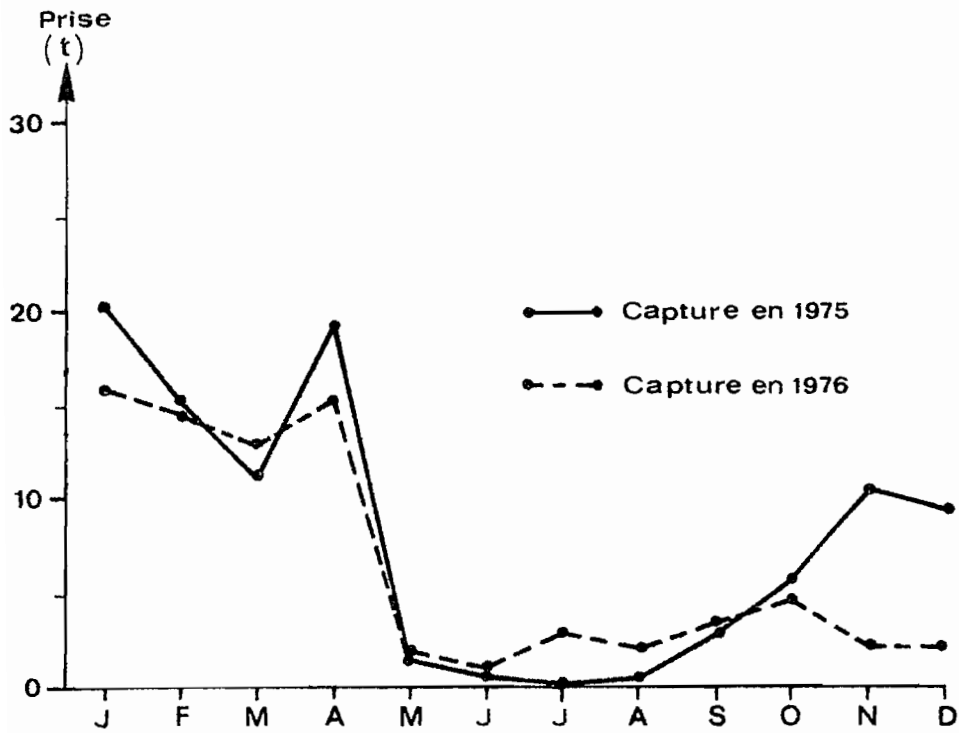


Fig. 8- Variations des captures mensuelles de juvéniles dans le fleuve Sénégal. (source: Direction de l'Océanographie et des Pêches maritimes).

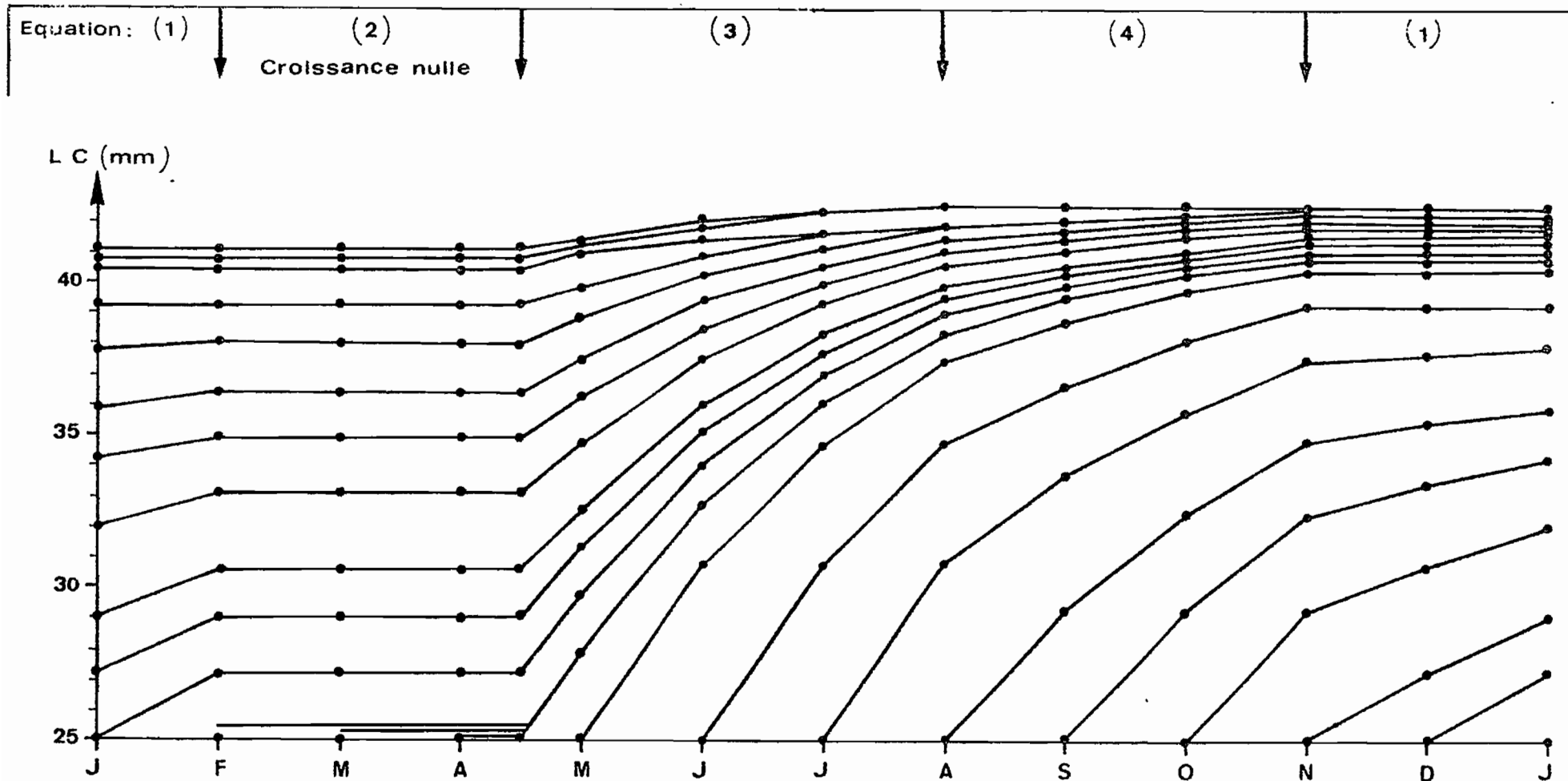


Fig. 9- Croissance théorique des femelles (St-Louis). La taille moyenne au recrutement a été fixée à 25 mm LC .

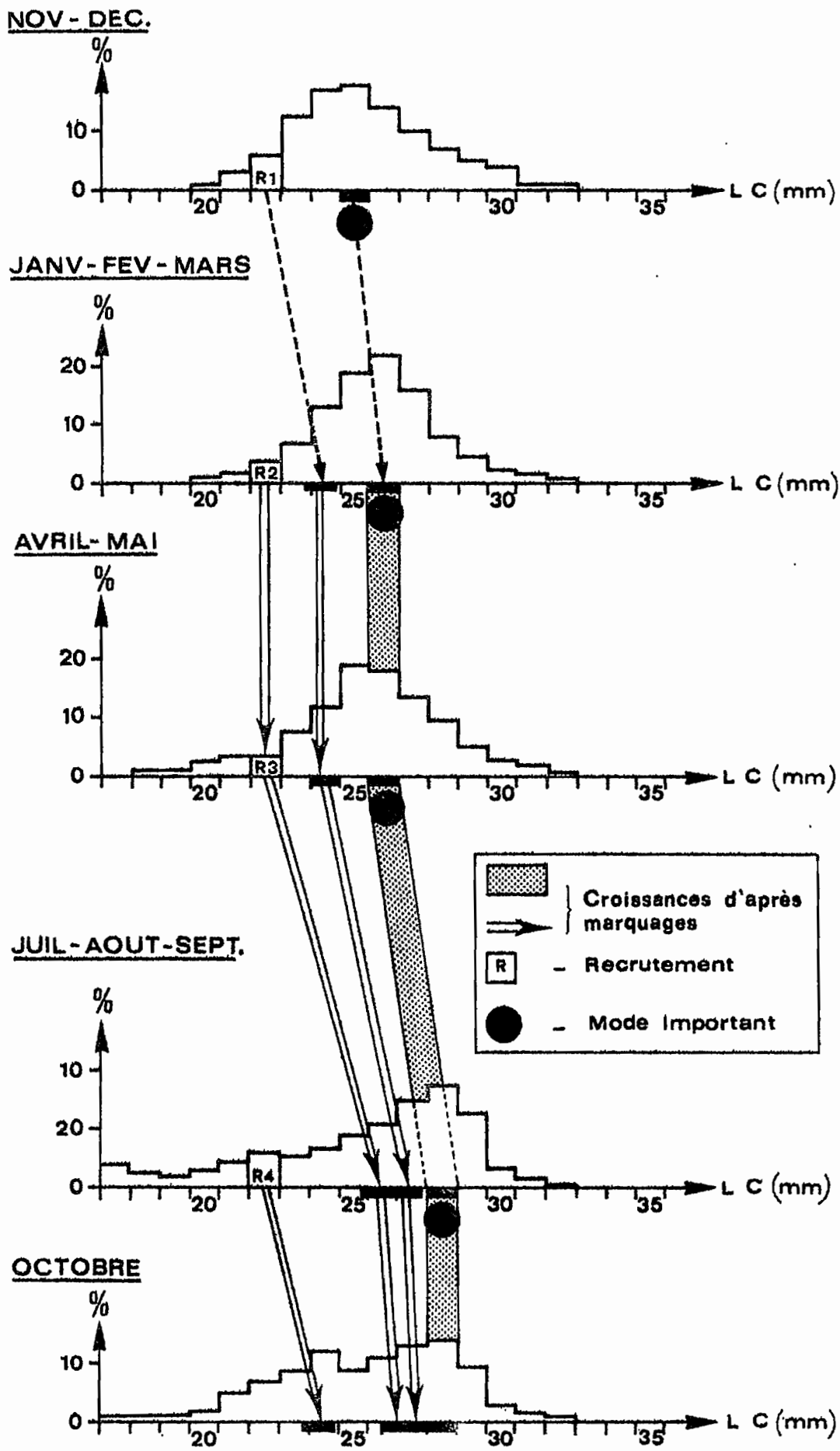


Fig. 10- Histogrammes moyens 1973-1976 : mâles, Saint-Louis.

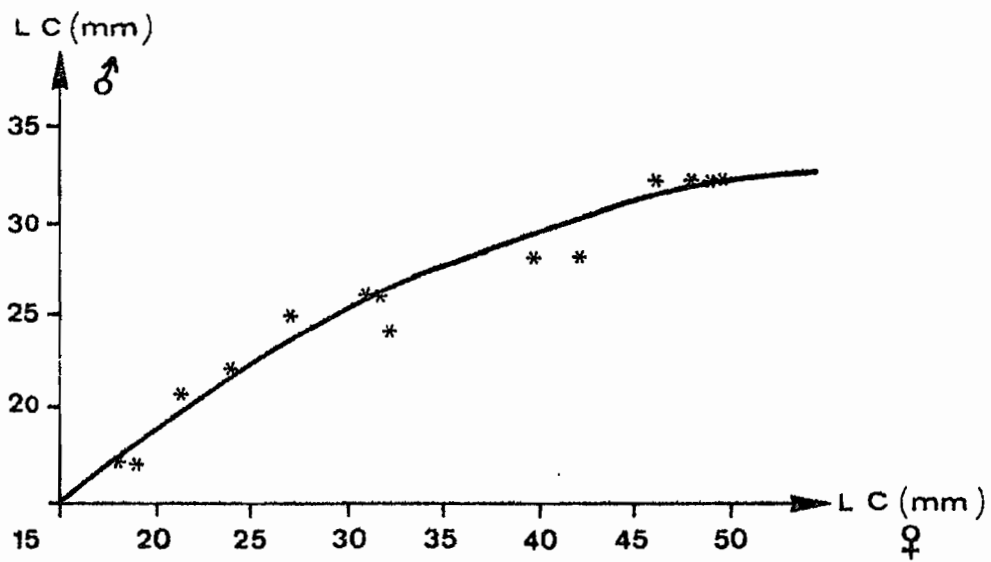


Fig. 11- Relation entre les tailles moyennes des mâles et des femelles.

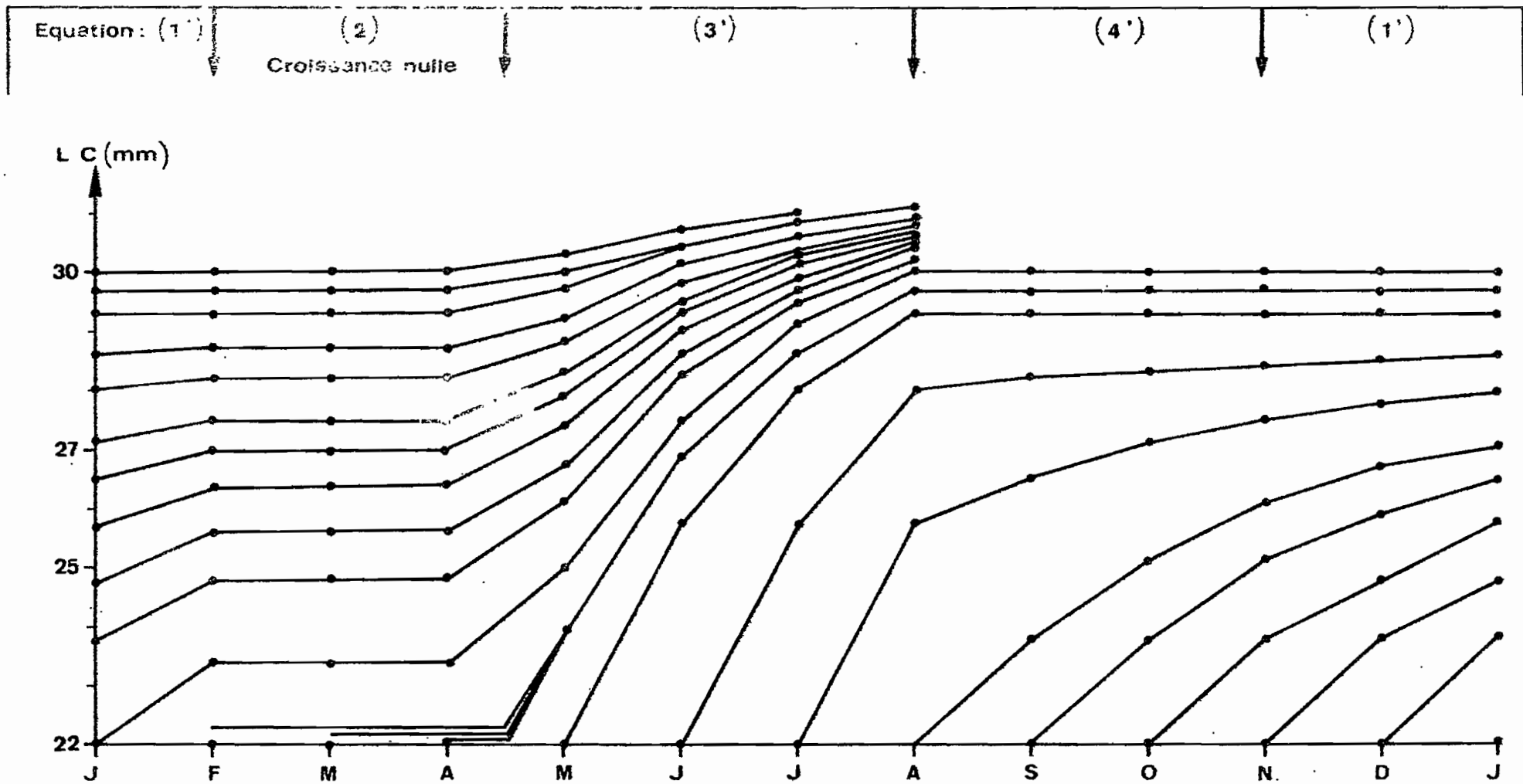


Fig. 12- Croissance théorique des mâles (St-Louis). La taille moyenne au recrutement a été fixée à 22 mm LC.

MARQUAGE				RECAPTURE		
N°	DATES	ZONE	NOMBRE	NOMBRE	%	LIBERTE MAXI(J)
1	31/10-2/11/73	ST LOUIS	1 659	330	19,9	120
2	3-5/9/74	ROXO	1 167	161	13,8	90
3	28-30/1/75	ST LOUIS	1 494	67	4,5	90
4	12-21/3/75	ROXO	1 259	95	7,5	60
5	3-9/5/76	ROXO	2 396	98	4,1	122
6	21-24/5/76	ST-LOUIS	2 955	6	0,2	166
7	13-18/9/76	ST-LOUIS	2 495	319	12,8	118
	Total		13 425	1 076	8,0	166

Tableau 1 - Opérations de marquage effectuées

M A L E S					
Marquage	N	r	Y	K	Loo
ST LOUIS - janvier 75	Pas de croissance				
ROXO - mai 76	10	-0,74	-0,395 x +12,37	0,50	31,3
ROXO-septembre 74 ST LOUIS sept. 76	84	-0,35	-0,277 x +7,92	0,32	28,6
ST LOUIS novembre 73	1				

F E M E L L E S					
Marquage	N	r	Y	K	Loo
ST LOUIS - janvier 75	Pas de croissance				
ROXO - mai 76	12	-0,93	-0,319x +13,77	0,38	43,2
ROXO septembre 74 ST LOUIS septembre 76	84	-0,51	-0,233x +9,98	0,27	42,8
ST LOUIS novembre 73	7	-0,38*	-0,153x +5,96	0,17	39,0

* non significatif

Tableau 2 : Paramètres des droites d'ajustement et des équations de Von Bertalanffy.

MARQUAGE	SAISON HYDROLOGIQUE	Température moyenne	K
ST LOUIS janv. 75	Saison froide	14,3	0
ST LOUIS nov. 73	Début saison froide	15,6	0,17
ST LOUIS sept. 76 ROXO mai 74	Fin saison chaude	18,3	0,27
ROXO mai 76	Début saison chaude	22,1	0,38
COTE D'IVOIRE	Grande saison froide	18,0	0,06
COTE D'IVOIRE	Grande saison chaude	22,0	0,15

Tableau 3 - Valeurs de K obtenues

	1975	1976	Total	%
J	25.5	20.0	45.5	20.6
F	18.9	18.5	37.1	16.8
M	14.1	15.8	29.9	13.5
A	24.0	18.9	42.9	19.4
M	1.8	2.5	4.3	2.0
J	0.6	1.6	2.2	1.0
J	0.3	3.5	3.8	1.7
A	0.6	2.7	3.3	1.5
S	3.4	4.0	7.4	3.3
O	7.2	6.0	13.2	6.0
N	13.2	3.0	16.2	7.3
D	12.0	3.0	15.0	6.8

Tableau 4 - : Tonnages mensuels de juvéniles capturés dans le Fleuve Sénégal (source : Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes).

Période	Marquage utilisé	Relation accroissement - taille
novembre-décembre	ST LOUIS nov. 73	$-0,159x+6,09(1)$
janvier-février-mars	ST LOUIS janv. 75	Croissance nulle
avril-mai	ROXO-mai 76	$-0,319x+13,77(3)$
juillet-août-sept.	ST LOUIS-sept. 76	$-0,233x+9,98(4)$
octobre	ROXO-septembre 74	

Tableau 5 - Relations accroissement - taille déduites des marquages (femelles)

Période	Marquage utilisé	Relation accroissement - taille
novembre - décembre	ST LOUIS - nov. 73	$-0,200x+5,8(1')$ approximation
janv.-février-mars	ST LOUIS - janv.75	accroissement nul
avril-mai	ROXO - mai 76	$-0,395x+12,40(3')$
juillet-août-sept.	ST LOUIS-sept. 76	$-0,277x+7,92(4')$
octobre	ROXO - septembre 74	

Tableau 6 - Relations accroissement - taille déduites des marquages (mâles).

	<u>Femelles</u>	<u>Mâles</u>
Novembre-décembre	2 378	2 784
Janvier-février-mars	2 086	1 767
Avril-mai	1 345	1 214
Juillet-août-septembre	1 825	2 281
Octobre	643	654

Tableau 7 : effectifs mesurés