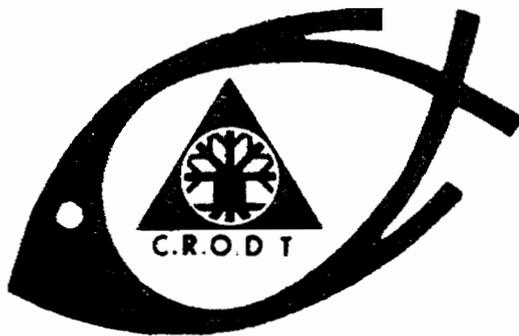


Pierre MORINIERE

BIOLOGIE ET PECHE DU "YET"

CYMBIUM PEPO (LIGHTFOOT, 1786)

A U SENEGAL



CENTRE DE RECHERCHES OCEANOGRAPHIQUES DE DAKAR - THIAROYE

DOCUMENT SCIENTIFIQUE

N° 77

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES *

BIOLOGIE ET PECHE
DE *CYMBIUM PEPO* (LIGHTFOOT, 1786)
AU SÉNÉGAL:

par

Pierre MORINIERE⁽¹⁾

R E S U M E

L'étude porte sur *Cymbium pepo*, mollusque prosobranche des côtes nord-ouest africaines. Après une rapide description du type, les méthodes d'échantillonnage sont décrites. Suit une analyse de la répartition de quelques *Cymbium* le long des côtes sénégalaises. Quelques aspects de la biologie de la reproduction de *Cymbium pepo*, espèce la plus pêchée, sont plus particulièrement abordés. Enfin une description de la pêche artisanale suivie d'une analyse des débarquements et de prise par unité d'effort permettent d'apprécier l'importance de ces mollusques dans la pêche artisanale sénégalaise.

A B S T R A C T

This study relates to *Cymbium pepo* (Mollusca, Prosobranchia) from the north-western coast of Africa. After a quick description of the type, sampling methods are described, followed by an analysis of the distribution of

(1) Chercheur VSN, en fonction au Centre de Recherches océanographiques de Dakar-Thiaroye, BP 2241, Dakar (Sénégal).

some species of *Cymbium* along senegalese coasts. Some aspects of the reproduction biology of *Cymbium pepo*, the more exploited species, are emphasized. Finally, a description of the small scale fishery followed by an analysis of landings and catch per unit of effort allow one to appraise the importance of these molluscs within the small scale senegalese fishery.

S O M M A I R E

INTRODUCTION

1. SYSTEMATIQUE ET DESCRIPTION DE *CYMBIUM PEPO*

- 1.1. Position systématique des *Cymbium*
- 1.2. Diagnose du genre
- 1.3. Les *Cymbium* au Sénégal
- 1.4. Description de *Cymbium pepo*

2. ECHANTILLONNAGE ET TRAITEMENT DES ECHANTILLONS BIOLOGIQUES

2.1. Echantillonnage

- 2.1.1. Echantillonnage des débarquements de la pêche piroguière
 - 2.1.1.1. Enquêtes
 - 2.1.1.2. Mesures et prélèvements
- 2.1.2. Echantillonnage par pêche expérimentale
 - 2.1.2.1. Matériel de pêche
 - 2.1.2.2. Plans de campagne
 - 2.1.2.3. Méthode d'échantillonnage et observations

2.2. Traitement des échantillons biologiques

2.3. Conclusion

3. REPARTITION DES PRINCIPALES ESPECES DE *CYMBIUM* AU SENEGAL

3.1. Répartition de *Cymbium pepo*

- 3.1.1. Répartition bathymétrique
 - 3.1.1.1. Méthodes
 - 3.1.1.2. Résultats
- 3.1.2. Répartition en fonction de la nature sédimentologique du fond
 - 3.1.2.1. Méthodes
 - 3.1.2.2. Résultats
- 3.1.3. Densité apparente de *Cymbium pepo* sur la côte sud du Sénégal
 - 3.1.3.1. Méthodes
 - 3.1.3.2. Résultats

3.2. Répartition des autres *Cymbium*

- 3.2.1. Côte sud
- 3.2.2. Côte nord

3.3. Conclusion

4. BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE *CYMBIUM PEPO*
 - 4.1. Description générale de la reproduction (d'après MARCHE-MARCHAD, 1975)
 - 4.1.1. Description de l'appareil reproducteur
 - 4.1.2. L'incubation
 - 4.2. Critères de maturité des femelles
 - 4.3. Stades larvaires
 - 4.4. Taille à la première reproduction
 - 4.4.1. Méthodes
 - 4.4.2. Résultats
 - 4.5. Les périodes de reproduction
 - 4.5.1. Introduction
 - 4.5.2. Périodes de ponte
 - 4.5.2.1. Méthodes
 - 4.5.2.2. Saison de ponte principale
 - 4.5.2.3. Pontes hors saison
 - 4.5.2.4. Conditions hydrologiques et saisons de ponte
 - 4.5.2.5. Discussion
 - 4.5.3. Temps d'incubation et libération des larves
 - 4.5.3.1. Méthodes
 - 4.5.3.2. Résultats
 - 4.5.4. Tailles des larves à la naissance
 - 4.5.4.1. Méthodes
 - 4.5.4.2. Résultats
 - 4.6. Fécondité
 - 4.6.1. Méthodes
 - 4.6.2. Résultats
 - 4.7. Sex-ratio en fonction de la taille
 - 4.7.1. Méthodes
 - 4.7.2. Résultats
 - 4.7.3. Discussion-conclusion
 - 4.8. Conclusion
5. LA PECHE DES YEETS AU SENEGAL
 - 5.1. Techniques de pêche
 - 5.1.1. Généralités
 - 5.1.2. Caractéristiques des filets dormants à yeets
 - 5.1.3. Montage et pose.
 - 5.2. Localisation de la pêche
 - 5.3. Débarquements à Joal
 - 5.3.1. Méthodes d'étude
 - 5.3.2. Les pirogues spécialisées
 - 5.3.2.1. Prises par sortie
 - 5.3.2.2. Nombre mensuel de sorties
 - 5.3.2.3. Conclusion
 - 5.3.3. Débarquements des yeets par les autres pirogues pêchant au filet dormant à Joal
 - 5.3.4. Discussion
 - 5.4. Autres points de débarquement de yeets
 - 5.4.1. Dionewar
 - 5.4.2. Mbour
 - 5.4.3. Pointe Sarène
 - 5.5. Utilisation et conditionnement du yeet
 - 5.6. Conclusion

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

I N T R O D U C T I O N

La pêche piroguière constitue au Sénégal un secteur important de l'économie puisqu'elle représente en tonnage les deux tiers de la production halieutique et qu'elle permet de satisfaire la consommation du pays.

Parmi les engins utilisés à bord des pirogues, les filets dormants capturent annuellement 6 500 tonnes de poissons divers et mollusques sur la côte sud du Sénégal.

A Mbour et Joal le genre *Cymbium* représente une part importante des captures de cet engin et il fait l'objet dans certaines localités d'une pêche spécialisée. Ces mollusques Gastéropodes, typiquement ouest-africains sont, au Sénégal, consommés séchés et utilisés comme condiment dans de nombreux plats locaux.

La systématique, la biologie et le mode de développement des *Cymbium* ont été surtout étudiés par MARCHE-MARCHAD. Ses travaux ont constitué une source importante de références pour nos études sur la répartition et les aspects quantitatifs de la reproduction.

Un deuxième aspect de notre travail est constitué par la description des techniques de pêche et l'estimation des captures dans les principaux centres de débarquement.

Nous n'avons pas jugé utile, dans le cadre volontairement restreint de ce travail, de reprendre la description précise des conditions de milieu, ces points ayant été abordés en détail dans différents travaux réalisés au Centre de Recherches océanographiques, de Dakar-Tiaroye auquel nous renvoyons le lecteur ROSSIGNOL (1973), ROSSIGNOL et ABOUSSOUAN (1975), DOMAIN (1976), REBERT (1978).

I. S Y S T E M A T I Q U E E T D E S C R I P T I O N D E C Y M B I U M P E P O

1.1. POSITION SYSTEMATIQUE DES *CYMBIUM*

Les *Cymbium* sont restés jusqu'à une époque récente des animaux mal connus, dont la nomenclature tant au niveau générique qu'au niveau spécifique était confuse.

Pour ce qui concerne la position systématique et la détermination des espèces rencontrées au cours de ce travail, nous nous sommes référés essentiellement à la révision et à la mise au point systématique effectuées par MARCHE-MARCHAD (1975).

Les *Cymbium* sont des Mollusques Gastéropodes dont la position systématique est la suivante :

Sous-classe	: Prosobranches
Ordre	: Néogastéropodes
Sous-ordre	: Sténoglosses
Famille	: <i>Volutidae</i>
Sous-famille	: <i>Cymbiinae</i>
Genre	: <i>Cymbium</i> (Röding, 1798)

Sous-genre : *Cymbium* (Röding, 1798) : espèce-type
Cymbium cymbium (Linné, 1758)
Cymba (Sowerby, 1826) : espèce-type
Cymbium pepo (Lightfoot, 1786)

1.2. DIAGNOSE DU GENRE

La coquille est de taille moyenne à très grande. Sa forme peut varier de cylindrique à subsphérique. La protoconque est généralement grande, bulbeuse, jamais spiralee. Elle peut être entièrement recouverte par le dernier tour dont la partie spirale forme un sillon plus ou moins large autour de la protoconque qui peut devenir obsolète. Le periostracum, toujours présent, est parfois recouvert d'une couche d'aspect émaillé. Le pied, très volumineux ne peut se rétracter totalement dans la coquille. Le ganglion supra-intestinal est séparé du ganglion droit par un long connectif.

Ce sont des animaux vivipares ; les embryons se développent dans un sac ovigère de forme sphérique enfermé dans une poche incubatrice intrapédieuse. Les larves néonates mesurent de 20 à 50 mm.

Le genre *Cymbium*, typiquement ouest-africain, comporte 11 espèces et 2 sous-espèces réparties du sud de la péninsule ibérique au Cameroun.

Les *Cymbium* vivent généralement sur les fonds meubles où ils se trouvent enfouis, ne laissant apparaître que leur siphon et une partie de leur coquille. Ils se déplacent surtout de nuit et se nourrissent essentiellement de bivalves ainsi que de gastéropodes pour certaines espèces, qu'ils capturent dans l'épaisseur du sédiment.

Les sexes sont séparés, le mâle montrant un fort pénis du côté droit. Certaines espèces atteignent un poids remarquable : jusqu'à 11 kg pour *Cymbium glans* et jusqu'à 10 kg pour *Cymbium pepo*.

1.3. LES CYMBIUM AU SENEGAL

Cinq espèces et une sous-espèce sont présentes au Sénégal :

- *Cymbium cymbium* (Linné, 1758). L'espèce est généralement connue sous le nom de *Cymbium porcinum* (Lamarck, 1811) et signalée du cap Blanc à la Guinée de 0 à 35 m de profondeur.

- *Cymbium marmoratum* (Link, 1807). Espèce généralement connue sous le nom de *Cymbium gracile* (Broderip, 1830) signalée du cap Blanc au Nigéria, de la zone médio-littorale jusqu'à 66 m.

- *Cymbium glans* (Gmelin, 1971). Cette espèce généralement connue sous le nom de *Cymbium proboscida* (Lamarck, 1811) est la plus grande du genre. On la trouve du Sénégal au Cameroun, de 0 à 40 m.

On utilise en wolof le terme de war-waran pour désigner les trois espèces précédentes.

- *Cymbium pepo* (Lightfoot, 1786). Espèce généralement connue sous le nom de *Cymbium neptuni* (Gmelin, 1791) et signalée de la Mauritanie jusqu'en Sierra-Leone, de 0 à 40 m de profondeur.

- *Cymbium tritonis tritonis* (Broderip, 1830). Espèce présente de la Mauritanie au nord du Sénégal, de 0 à 35 m.

- *Cymbium tritonis senegalensis* (Broderip, 1830) MARCHE-MARCHAD, 1975. Cette sous-espèce ainsi que *Cymbium tritonis* ont été longtemps confondues avec *Cymbium pepo*. Signalée uniquement sur la côte sud du Sénégal, de 5 à 40 m.

Ces trois espèces sont désignées par le nom wolof yeet qui concerne principalement *Cymbium pepo*, espèce la plus abondamment pêchée par les pirogues.

1.4. DESCRIPTION DE *CYMBIUM PEPO* (d'après MARCHE-MARCHAD, à paraître)

La coquille (fig.1) est de grande taille, globuleuse, ovale, ventrue. La partie visible de la spire est réduite à un mamelon apical large, plus ou moins protubérant, parfois recouvert d'un dépôt calleux.

Une crête aiguë droite ou faiblement réfléchie vers l'intérieur, limite extérieurement une rampe suturale courte, à fond subconcave, s'élargissant rapidement.

Le dernier tour, extrêmement enveloppant, est un peu atténué vers l'avant.

La surface, lisse, est fréquemment recouverte d'épibiontes. Un enduit calleux, vernissé, couvre une partie de la coquille : le bord columellaire et la zone pariétale, y compris le sommet et la presque totalité de la fasciole basilare.

L'ouverture est large, semi-ovale. Le labre, bien arqué, mince et tranchant tend à remonter au-dessus du sommet en pavillon arrondi.

L'encoche siphonale est large et relativement profonde.

Le bord columellaire, nettement sigmoïdal, lisse et bien convexe dans la partie postérieure, est excavé et orné typiquement de quatre gros plis obliques, très rarement trois, le plus inférieur étant subvertical.

La fasciole est large, bien définie et striée.

Le périostracum est mince, brun-olive à marron foncé.

Chez les larves et les jeunes individus, le test est maculé de blanc.

L'intérieur de la coquille est rose saumoné avec fréquemment un liséré plus foncé le long du bord interne du labre et de l'encoche siphonale.

Sur l'animal vivant, le pied dépasse largement de la coquille ; de consistance coriace, sa surface est fortement ridée. Hors de l'eau, il se contracte en boule, les bords latéraux de la sole pédieuse venant en contact l'un de l'autre. Les téguments sont de couleur grise ou rougeâtre.

2 . E C H A N T I L L O N N A G E E T T R A I T E M E N T D E S E C H A N T I L L O N S B I O L O G I Q U E S

Les échantillons utilisés dans cette étude proviennent de deux sources :
- les débarquements de la pêche piroguière à Joal,
- Les chalutages expérimentaux effectués à bord du "Laurent Amaro", navire de recherche du CRODT.

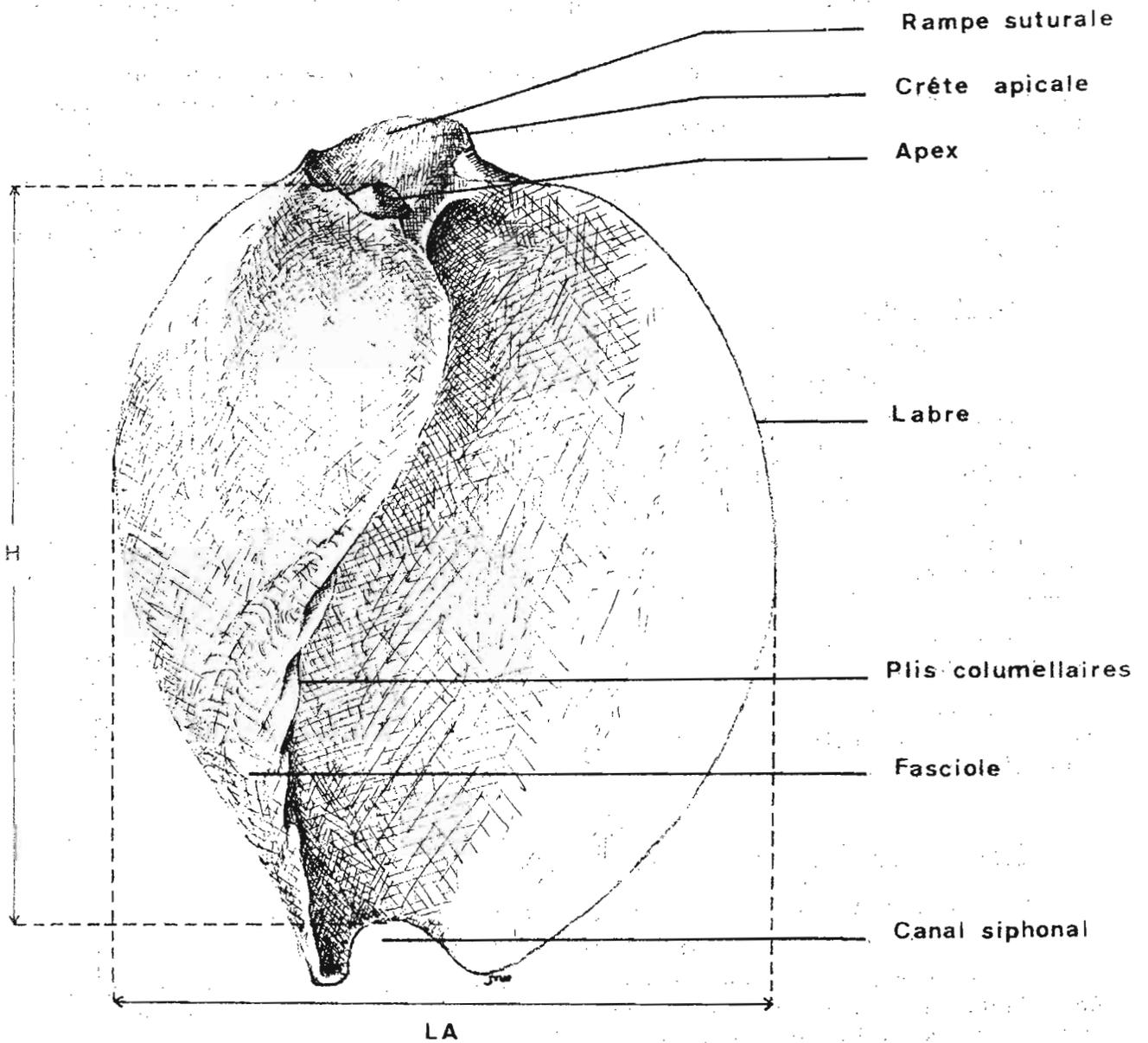


Fig. 1.- Coquille de *Cymbium pepo* (H = 18,5 cm; LA = 16 cm
Dessin J.M. WORMS

2.1. ECHANTILLONNAGE

2.1.1. Echantillonnage des débarquements de la pêche piroguière

2.1.1.1. Enquêtes

De mars 1979 à avril 1980, des enquêtes hebdomadaires ont été effectuées à Joal au débarquement des pirogues spécialisées dans la pêche des yeets au filet dormant.

Pour chaque débarquement enquêté, les renseignements suivants sont recueillis auprès des pêcheurs : nombre de pêcheurs à bord de la pirogue, temps de pose et longueur des filets, lieu et profondeur de pêche.

Sur la plage, les *Cymbium* sont répartis en tas, unités de vente relativement homogènes en effectif. La prise en nombre d'individus est alors estimée par dénombrement des tas et en calculant, sur trois d'entre eux, le nombre moyen d'individus par tas.

2.1.1.2. Mesures et prélèvements

Les mesures de hauteur de *Cymbium pepo* sont effectuées du creux du canal siphonal à l'extrémité de la protoconque (H) au demi-centimètre supérieur (fig.1).

La présence de très nombreuses coquilles cassées lors du démaillage des yeets nous a amené à adopter le poids comme mesure de base. Les pesées étaient effectuées pour une vingtaine d'individus par débarquement à l'aide d'un peson d'une portée de 10 kg et gradué en centaines de grammes.

Lors de chaque enquête une vingtaine de *Cymbium pepo* étaient achetés auprès des femmes effectuant le séchage des yeets et transportés recouverts de glace au laboratoire.

En raison du grand nombre de coquilles de *Cymbium pepo* brisées, il était difficile de prélever un nombre constant d'individus par classe de tailles.

D'avril à juillet 1979, les prélèvements ont été effectués sans distinction de sexe. En raison du nombre insuffisant de femelles dans nos échantillons nous n'avons prélevé que des femelles à partir du mois d'août.

2.1.2. Echantillonnage par pêche expérimentale

Le "Laurent Amaro" est un chalutier-senseur de 24 mètres de longueur hors tout, chalutant par l'arrière et équipé d'un moteur de 380 ch.

Les Gastéropodes ne sont généralement pas des animaux pêchés au chalut. Cependant, la grande taille des *Cymbium pepo* fait qu'ils sont fréquemment capturés par les chalutiers. Nous avons utilisé à bord du "Laurent Amaro" un chalut à poissons "Le Drezen", de 24 mètres de corde de dos et muni de deux panneaux métalliques ovales "Morgère" pesant 250 kg chacun. La maillage étiré au cul est de 25 mm. Etant donné le tirant d'eau du bateau et les règles élémentaires de prudence, la profondeur de chalutage minimum a été de 6 m.

Des dragages avec un engin type drague à coquilles Saint-Jacques ont été effectués afin d'essayer de capturer de jeunes individus, absents des captures des filets dormants et surtout du chalut. Ces essais n'ont pas été concluants, la drague utilisée étant sans doute trop légère.

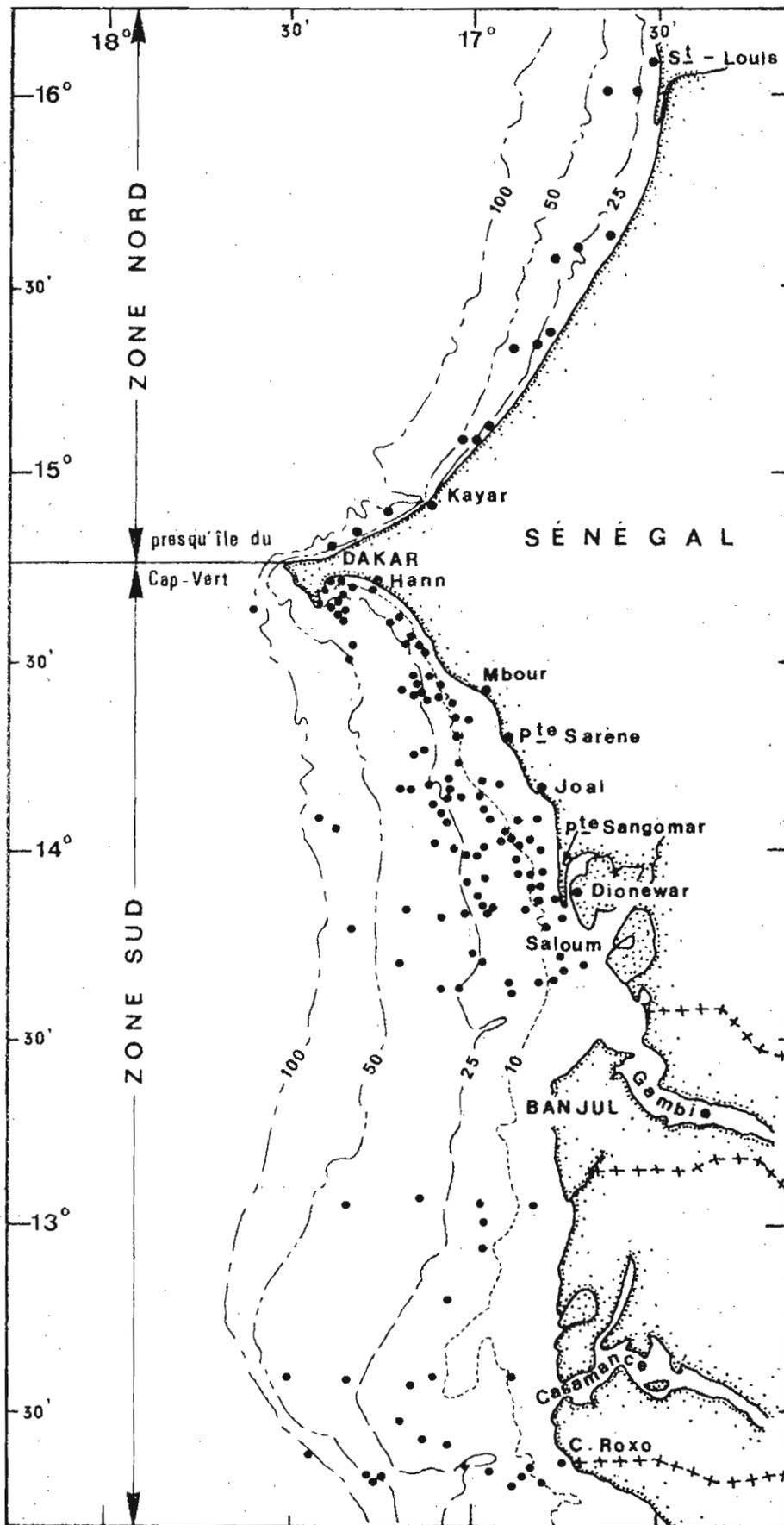


Fig. 2.- Position des chalutages

2.1.2.1. Plans de campagne

Cinq campagnes de chalutages ont été effectuées au sud du Cap-Vert, aux dates suivantes : du 24 au 27 avril 1979, du 6 au 9 juin 1979, du 17 au 18 juillet 1979, du 6 au 9 août 1979, du 2 au 6 octobre 1979.

Une campagne sur la côte nord du 28 février au 1er mars 1980.

Au total, 146 coups de chalut ont été donnés ; leurs positions indiquées sur la figure 2 ont été choisies en fonction de la nature des sédiments et de la profondeur.

Tous les coups de chalut ont eu lieu de jour à une vitesse de 3,5 noeuds. Lors des trois premières campagnes, il n'a pas été possible d'effectuer des traits d'une durée supérieure à 20 mn. Pour cette raison le temps de chalutage a été standardisé à 20 mn.

Il n'a pas toujours été possible d'effectuer les stations prévues en raison de l'existence sur la côte sud de zones difficilement chalutables et parfois de la présence, près de la côte, de filets dormants.

2.1.2.2. Méthode d'échantillonnage et observations

Pour chaque coup de chalut les espèces pêchées sont systématiquement déterminées, triées et pesées à l'aide d'un peson. Pour les espèces de poissons pêchées en grande quantité, l'estimation du poids a été effectuée par pesée de sous-échantillons.

Pour tous les *Cymbium*, nous avons déterminé la hauteur H, le poids, le sexe et le stade sexuel, le nombre de larves et leur stade de développement et, pour les campagnes d'août et octobre, le degré de réplétion de l'estomac.

2.2. TRAITEMENT DES ECHANTILLONS BIOLOGIQUES

Les *Cymbium pepo* débarrassés des épibiontes présents sur la coquille sont pesés avant d'être congelés, la perte d'eau occasionnée par la congélation étant importante et pouvant aller jusqu'à 30 % du poids. La pesée est effectuée sur une balance d'épicier à la dizaine de grammes près.

La congélation, en tuant l'animal, permet de le séparer de sa coquille, une fois décongelé.

Deux mensurations (fig.1) sont effectuées sur les adultes à l'aide d'un compas gradué au demi-centimètre. Elles sont arrondies au demi-centimètre supérieur :

H, définie au paragraphe 1.1.2.

La, largeur maximale de la coquille.

Sur les larves présentes dans la poche incubatrice nous avons mesuré H et h, longueur de la base de l'apex au creux du canal siphonal, au millimètre supérieur (fig.3).

Sur une balance monoplateau "Mettler" nous avons mesuré le poids de la coquille, de la glande à albumine et de la glande digestive, au gramme près.

Les observations ont porté sur l'aspect de la glande à albumine, la couleur de la gonade, le degré de remplissage du réceptacle séminal ainsi que sur le nombre et le stade de développement des larves présentes dans la poche incubatrice.

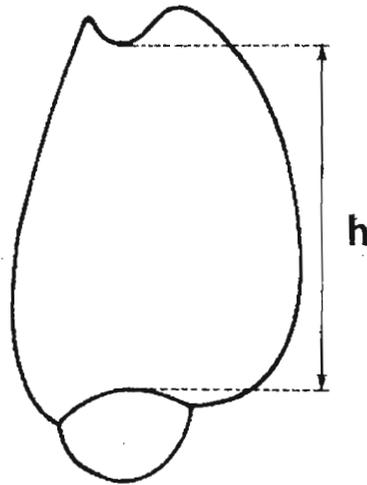


Fig. 3.- Coquille d'une larve de
Cymbium pepo (grandeur nature)

2.3. CONCLUSION

Notre travail concernant *Cymbium pepo* est basé sur l'étude d'environ 650 femelles obtenues auprès des pêcheurs et d'environ 1 000 individus observés à bord du "Laurent Amaro". Les plus grandes difficultés rencontrées pour l'échantillonnage et les prélèvements effectués à Joal sont venues de la grande quantité de coquilles brisées par les pêcheurs, ne permettant pas toujours de disposer d'un nombre suffisant d'individus intacts.

3 . R E P A R T I T I O N D E S P R I N C I P A L E S E S P E C E S D E C Y M B I U M A U S E N E G A L

3.1. REPARTITION DE *CYMBIUM PEPO*

Cymbium pepo a été signalé de la Mauritanie jusqu'à la Sierra-Leone, MARCHE-MARCHAD, 1975). Au Sénégal, nous avons rencontré cette espèce tout au long de la côte au sud du Cap-Vert, aucun individu n'ayant été pêché sur la côte nord.

3.1.1. Répartition bathymétrique

3.1.1.1. Méthodes

Les profondeurs auxquelles ont été effectuées nos chalutages ont été regroupées en 6 intervalles :

- de 6 à 10 m	52 coups de chalut
- de 11 à 15 m	25 " " "
- de 16 à 20 m	21 " " "
- de 21 à 30 m	19 " " "
- de 31 à 50 m	9 " " "
- supérieur à 50 m	7 " " "

Pour chaque intervalle nous avons calculé le rendement moyen en nombre d'individus par 20 mn de chalutage ainsi que le pourcentage de présence (proportion de coups de chalut où *Cymbium pepo* est présent).

3.1.1.2. Résultats

La figure 4 montre que *Cymbium pepo* est une espèce très côtière puisque c'est dans l'intervalle de 6 à 10 m que le pourcentage de présence et les rendements sont les plus élevés. Dans la région du Cap-Vert nous avons d'ailleurs fréquemment observé des individus pêchés par des sennes de plage et, dans l'estuaire du Saloum, il est possible d'en récolter à marée basse (ELOUARD et ROSSO, 1977). Les rendements et les pourcentages de présence décroissent progressivement jusqu'à la profondeur de 30 m au delà de laquelle nous n'avons pas récolté de *Cymbium pepo*.

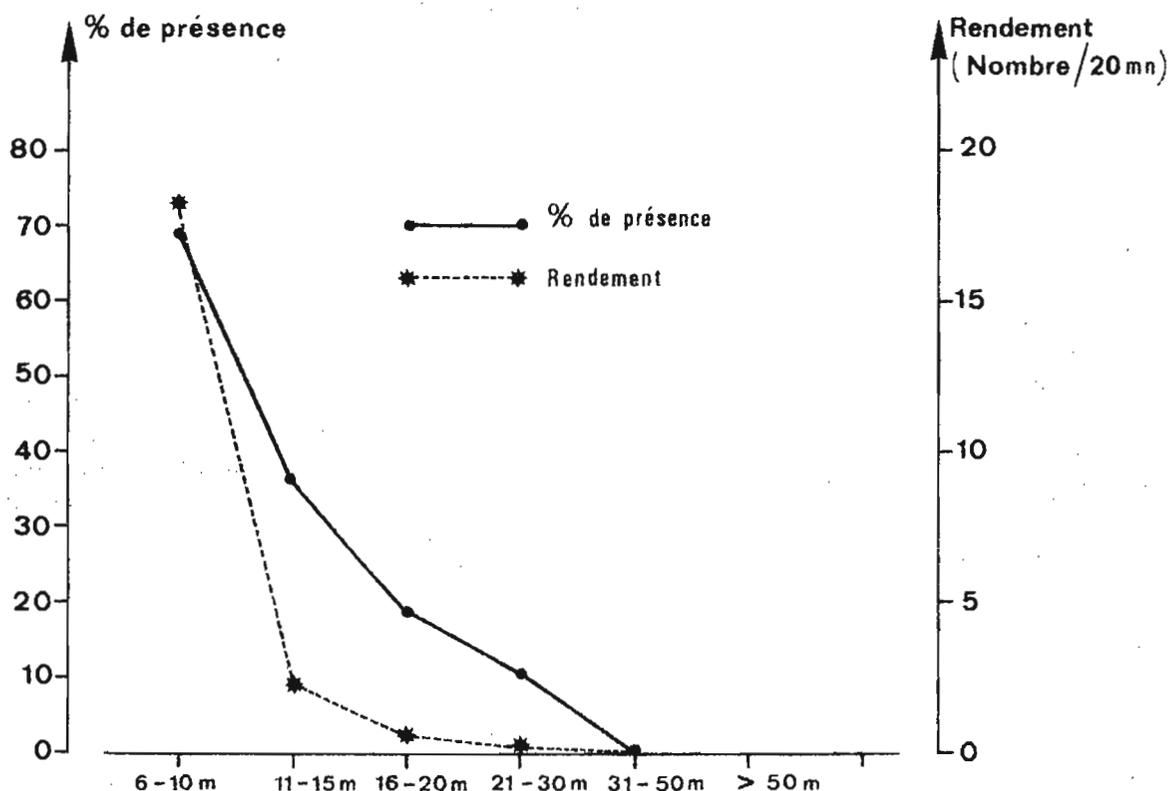


Fig. 4.- Répartition de *Cymbium pepo* suivant la profondeur

3.1.2. Répartition en fonction de la nature sédimentologique du fond

3.1.2.1. Méthodes

D'après les cartes sédimentologiques de la région (DOMAIN, 1976) nous avons considéré 5 types de sédiments sur lesquels nos chalutages se répartissent comme suit :

- fonds sableux, moins de 5 % de lutites	62	coups de chalut
- fonds sablo-vaseux, de 5 à 25 % de lutites	28	" " "
- fonds vaso-sableux, de 25 à 50 %	4	" " "
- fonds sableux en zone rocheuse discontinue	29	" " "
- fonds sablo-vaseux " " "	10	" " "

Pour chaque catégorie nous avons calculé le rendement et le pourcentage de présence.

3.1.2.2. Résultats

Sur le tableau I les rendements moyens les plus élevés apparaissent sur les fonds sableux et sablo-rocheux alors qu'ils sont nettement plus faibles sur les fonds sablo-vaseux ou vaso-sableux et qu'ils sont nuls sur les sédiments sablo-vaseux en zone rocheuse.

Nature du fond	S	SV	VS	R-S	R-SV
% de présence	37	40	50	52	-
rendement en nombre / 20 mm	11	2,5	3	10	-

S = Sable

SV = Sable vaseux

VS = Vase sableuse

R-S = Sable en zone rocheuse discontinue

R-SV = Sable vaseux en zone rocheuse dis-

continue

TABLEAU I.- Répartition de *Cymbium pepo* suivant la nature du fond

Les pourcentages de présence sont peu différents d'un type de sédiment à l'autre.

On peut donc trouver *Cymbium pepo* sur les sédiments contenant de 0 à 50 % de lutites avec une préférence pour les sédiments où la proportion de vases n'est pas trop importante.

Il est difficile, au vu de ces quelques résultats d'avancer une hypothèse permettant d'expliquer l'absence de *Cymbium pepo* constatée sur la côte nord. Etant donnée la répartition très côtière de l'espèce et sa préférence pour les sédiments à dominante sableuse, l'étroitesse du plateau continental et la prédominance de sédiments vaseux au nord du Cap-Vert pourrait cependant constituer des éléments d'explication.

3.1.3. Densité apparente de *Cymbium pepo* sur la côte sud du Sénégal

3.1.3.1. Méthodes

Nous avons calculé par carré de 5' de côté le nombre moyen d'individus capturés en 20 mn de chalutage, ceci pour les 133 coups de chalut effectués dans la zone sud.

Les résultats sont représentés sous forme de carte (fig.5) où le rendement moyen constitue un indice de densité.

3.1.3.2. Résultats

La figure 5 montre que *Cymbium pepo* est présent sur toute la côte sud du Sénégal surtout aux profondeurs inférieures à 20 m. Les rendements les plus élevés sont obtenus entre Joal et la pointe de Sangomar.

Pour les zones où les rendements sont les plus élevés, le rendement moyen est de 49, ce qui correspond, connaissant l'aire balayée par le chalut, à une densité apparente d'environ 1 individu pour 1 000 m. Ce chiffre est vraisemblablement sous-estimé eu égard à la propension des *Cymbium* à l'enfouissement. Ceci est particulièrement net pour les jeunes individus (inférieurs à 17,5 cm) qui sont rarement capturés par le chalut. De plus, les *Cymbium* se déplaçant surtout la nuit (MARCHE-MARCHAD, 1975), le biais dans le sens de la sous-estimation est encore accentué, les chalutages ayant eu lieu de jour.

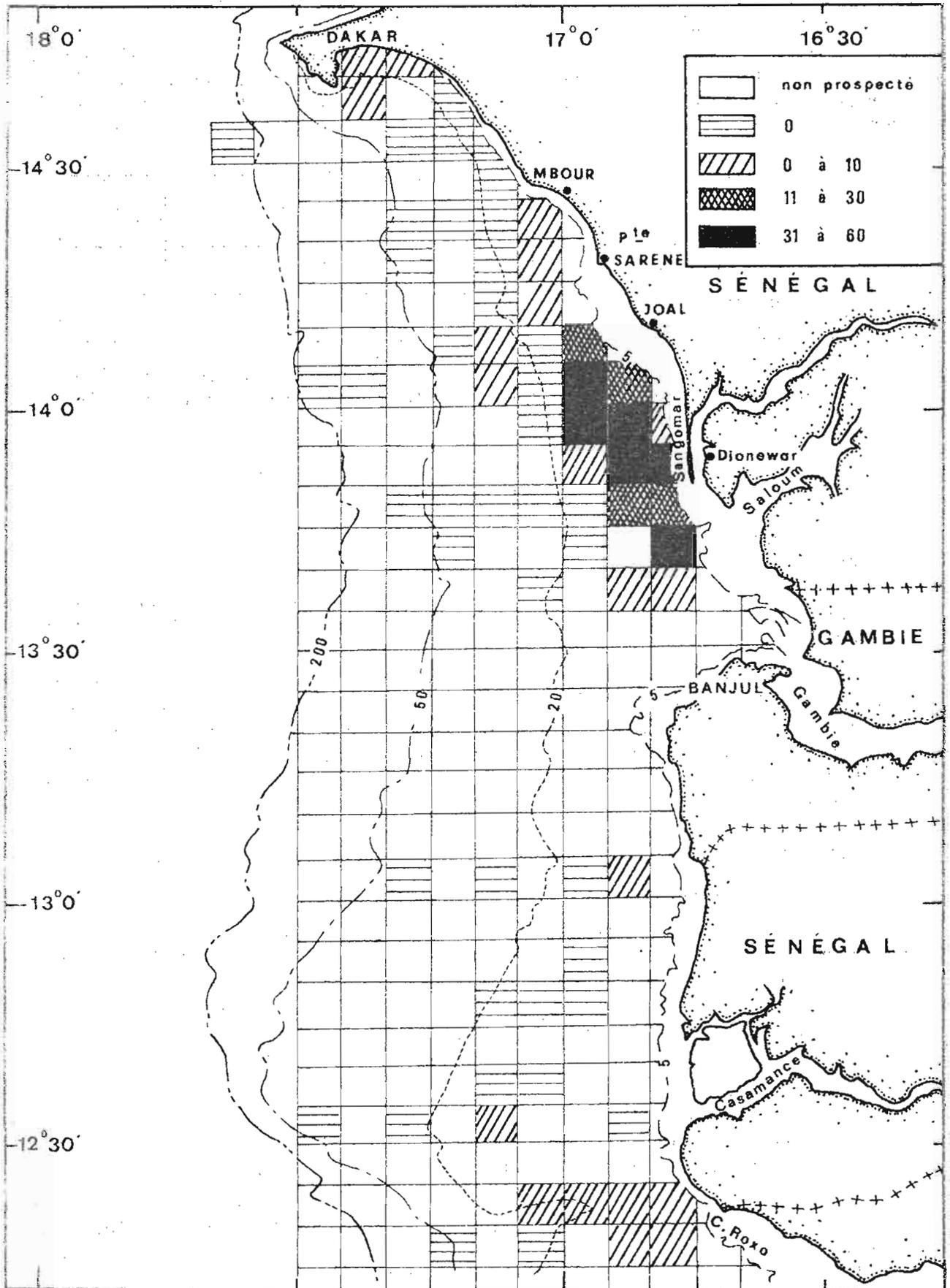


Fig. 5.- Répartition de *Cymbium pepo* sur la côte sud du Sénégal :
 Nombre d'individus moyens pour 20 mn de chalutage par carré de 5'

3.2. REPARTITION DES AUTRES CYMBIUM

3.2.1. Côte sud

Dans nos chalutages, après *Cymbium pepo*, *Cymbium tritonis senegalensis* et *Cymbium glans* sont les deux espèces les plus fréquemment rencontrées. *Cymbium cymbium* et *Cymbium marmoratum*, peut-être à cause de leur petite taille (inférieure à 20 cm), ont été très peu récoltés. Ils sont cependant présents dans les captures des filets dormants à Joal. Selon MARCHE-MARCHAD (1975), *Cymbium cymbium* ne semble pas descendre au-dessous de 20 mètres ; *Cymbium marmoratum* qui est trouvé au voisinage des rochers, a été pêché jusqu'à 66 m (KNUDSEN, 1956).

En utilisant pour *Cymbium glans* et *Cymbium tritonis senegalensis* les mêmes méthodes que pour l'étude de la répartition de *Cymbium pepo*, on arrive aux résultats présentés dans les figures 6 et 7 et les tableaux II et III.

- *Cymbium glans* se trouve préférentiellement sur les fonds sableux aux sondes inférieures à 20 m. Cette espèce est capturée par les sennes de plage, et les pirogues pêchant le yeet en capturent également. Sa répartition est voisine de celle de *Cymbium pepo*, les rendements les plus élevés étant obtenus dans les mêmes carrés que *Cymbium pepo*. Cependant les rendements sont beaucoup plus faibles puisque, de 6 à 10 m, ils sont de 0,7 en moyenne pour *Cymbium glans* et de 8,2 pour *Cymbium pepo*.

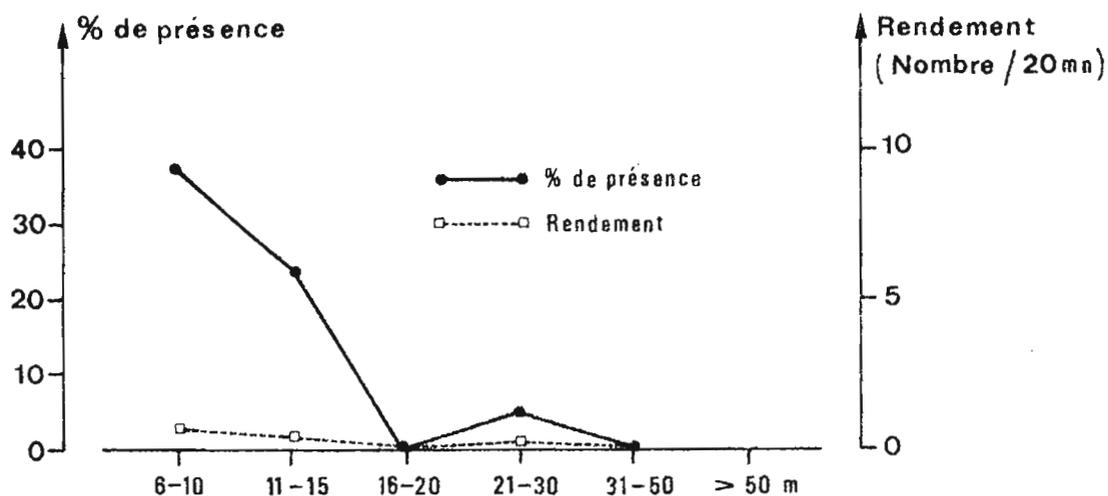


Fig. 6.- Répartition de *Cymbium glans* suivant la profondeur

Nature du fond	S	SV	VS	R-S	R-SV
% de présence	29	14	0	13	0
rendement en nombre / 20 mn	0,5	0,25	0	0,5	0

Légende identique à celle du tableau I.

TABLEAU II.- Répartition de *Cymbium glans* suivant la nature du fond.

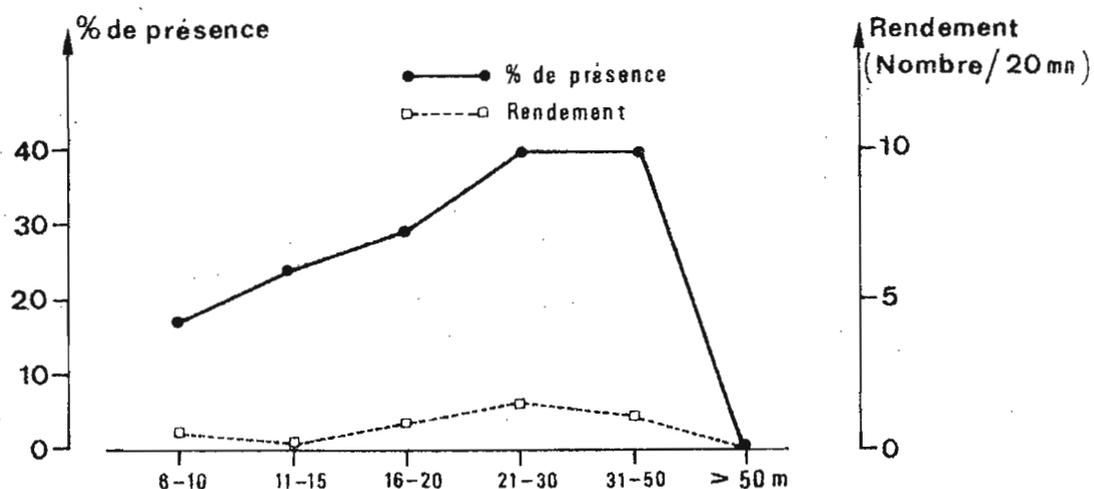


Fig. 7.- Répartition de *Cymbium tritonis senegalensis* suivant la profondeur

Nature du fond	S	SV	VS	R-S	R-SV
% de présence	16	19	25	21	31
rendement en nombre / 20 mn	0,5	0,7	0,25	1	1

Légende identique à celle du tableau I.

TABLEAU III.- Répartition de *Cymbium tritonis senegalensis* suivant la nature du fond

La répartition bathymétrique de *Cymbium tritonis senegalensis* diffère nettement de celle des autres espèces de la côte sud. En effet, les rendements et pourcentages de présence les plus élevés sont observés sur les fonds de 20 à 50 m. Sur la côte sud on trouve surtout, à ces profondeurs, des fonds sableux ou sablo-vaseux en zone rocheuse discontinue correspondant aux lieux de pêche des chalutiers-rougetiers (CHABANNE, sous presse) qui capturent fréquemment *Cymbium tritonis senegalensis*. Devant Mbour où les fonds descendent plus rapidement qu'au large de Joal, les piroguiers en capturent également dans leurs filets dormants.

De même que pour *Cymbium glans*, les rendements au chalut sont plus faibles que pour *Cymbium pepo* puisque dans les intervalles de 21 à 30 m et de 31 à 50 m où ils sont les plus élevés, les rendements moyens sont respectivement de 1,6 et 1,1.

3.2.2. Côte nord

En ce qui concerne les *Cymbium*, la côte nord est beaucoup moins riche que la côte sud. Seules deux espèces ont été rencontrées : *Cymbium cymbium* et

Cymbium cymbium et *Cymbium tritonis* ont été pêchés ensemble de 13 à 25 m sur des fonds vaseux et vaso-sableux à 7 stations.

Cymbium tritonis tritonis appartenant à la faune mauritanienne (MARCHE-MARCHAD, 1975) a été trouvé jusqu'à 15°20'N. Le Cap-Vert est sa limite sud et l'unique exemplaire de cette espèce trouvé au sud de Gorée est exceptionnel. *Cymbium tritonis tritonis* est remplacé au sud du Cap-Vert par la sous-espèce *Cymbium tritonis senegalensis*.

On peut attribuer la présence de *Cymbium cymbium* dans nos chalutages à la texture du fond ; les sédiments mous rendant plus facile la capture des *Cymbium* enfouis.

Les rendements sont du même ordre que pour *Cymbium glans* et *Cymbium tritonis senegalensis* et sont faibles comparés à ceux de *Cymbium pepo*.

3.3. CONCLUSION

Inféodés aux sédiments meubles, les *Cymbium* se trouvent sur la côte sud sur des sédiments sableux ou sablo-vaseux. Cependant, la différence entre ces deux types de sédiments qui dominent sur la côte sud n'est pas suffisante pour permettre d'attribuer une préférence marquée des *Cymbium* pour l'un ou l'autre, l'influence de la bathymétrie paraissant plus nette. Une meilleure connaissance de la distribution des peuplements des bivalves constituant le régime alimentaire des *Cymbium* permettrait d'analyser plus finement la répartition des *Cymbium*.

Parmi les espèces rencontrées au Sénégal, la plus abondante est *Cymbium pepo* qui vit sur les fonds sableux de 0 à 20 m de profondeur. Cette espèce que nous n'avons pas trouvée sur la côte nord présente des densités maximales entre Joal et la pointe de Sangomar. Cette zone correspond aux lieux de pose des filets dormants des pirogues de Joal à Dionewar, principaux points de débarquements de *Cymbium*.

4 . B I O L O G I E D E L A R E P R O D U C T I O N

D E C Y M B I U M P E P O

4.1. DESCRIPTION GENERALE DE LA REPRODUCTION (d'après MARCHE-MARCHAD, 1975)

4.1.1. Description de l'appareil reproducteur

L'appareil reproducteur femelle des *Cymbium* est homologue à celui des Rachi-glosses ovipares. Il est composé de l'ovaire, l'oviducte, la glande à albumine et son conduit, la spermathèque, le réceptacle séminal et son canal, l'utérus, le vagin et le gonopore (fig.8).

L'ovaire plaqué à la surface de la glande digestive contre la columelle est de petite taille. Il pèse de un à deux grammes ce qui représente environ 0,5 % du poids de l'animal. Les ovocytes sont petits et pauvres en vitellus ; le volume de l'ovaire évolue peu au cours de la maturation.

(1) Une autre espèce, *Cymbium turriculatum* (Pallary, 1930) a été récoltée entre Kayar et Saint-Louis par 100 m de fond, la limite sud connue de cette espèce étant le Rio-de-Oro (MARCHE-MARCHAD, 1975).

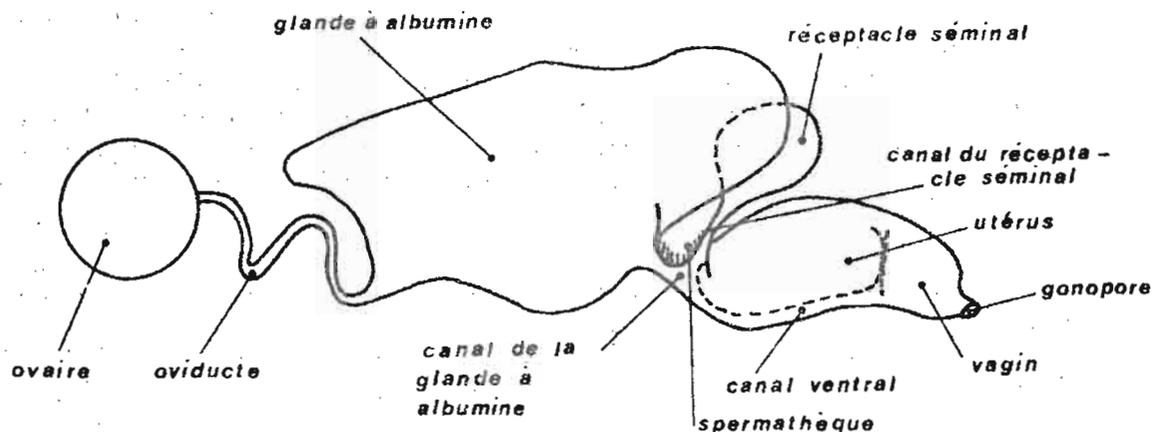


Fig. 8.- Schéma d'ensemble de l'appareil reproducteur de *Cymbium marmoratum* (d'après MARCHE-MARCHAD, 1975).

Comparée à la glande à albumine des autres Rachiglosses, celle de *Cymbium* apparaît énorme. C'est elle qui fournira les réserves nécessaires au développement des larves. La glande est entourée d'un épais manchon de fibres conjonctives.

4.1.2. L'incubation

Le mode de développement des *Cymbium* constitue une de leurs particularités. En effet, les embryons se développent à l'intérieur de la femelle qui donne naissance à des larves libres.

Le développement des embryons s'effectue dans une "cavité en cul de sac" située dans l'épaisseur du pied. Sans communication avec l'appareil génital, elle s'ouvre à l'extérieur par un petit pertuis placé au niveau du tiers antérieur de la sole pédieuse. La position et la structure de cette poche incitent à voir en elle l'homologue de la glande pédieuse ventrale des Rachiglosses ovipares dont le rôle consiste à mouler, durcir et, le cas échéant, à fixer au substrat des oothèques sécrétées par l'utérus. Chez *Cymbium* par contre, elle fait manifestement fonction de poche incubatrice et ce mode de développement peut être qualifié d'incubation intrapédieuse. Le terme de vivipare peut être utilisé à condition de ne pas oublier la signification qui lui est attribuée ici : "organisme qui donne directement naissance à des larves libres" (MARCHE-MARCHAD, 1975).

4.2. CRITERES DE MATURITE DES FEMELLES

Chez les femelles juvéniles, la gonade est d'une couleur jaune clair, la glande à albumine, peu développée, est remplie d'un liquide aqueux.

Avant la ponte, la gonade des femelles adultes est d'un jaune orangé, cette couleur devenant plus vive en période de reproduction. La glande à albumine, volumineuse, est remplie d'une albumine épaissie et collante. Son poids représente alors de 5 à 6 % du poids de la chair (tabl.IV).

Après la ponte, qui correspond au passage dans la poche incubatrice des oeufs fécondés et de l'albumine, l'ovaire est d'une couleur orange terne, la glande à albumine, vidée, apparaît remplie de cloisons conjonctives ayant l'aspect de villosités. La glande représente alors de 3 à 4 % du poids de la chair.

Après la ponte, la présence d'embryons dans la poche incubatrice constitue le critère de détermination le plus évident des femelles qui se sont

effectivement reproduites. Eu égard à la facilité de détermination de ces femelles, sur le terrain notamment, nous considérerons comme mature les femelles présentant cet état.

	Juveniles	Pré-ponte	Post-ponte
COULEUR	Jaune clair	Jaune orangé à orange vif	orange terne
GLANDE A ALBUMINE	Peu développée liquide aqueux	Volumineuse albumine visqueuse	Vide avec cloisons conjonctives
R. G. S. en %	-	5 à 6	3 à 4

TABLEAU IV.- Diagramme d'évolution macroscopique de la gonade du *Cymbium* femelle.

4.3. STADES LARVAIRES

Le produit de la ponte consiste en un sac ovigère unique contenant les oeufs fécondés, les oeufs nourriciers et l'albumine. Toutes les larves se trouvent au même stade de développement dans la poche incubatrice. Au terme de leur développement, ce sont des larves qui seront libérées dans le milieu extérieur, le velum subsistant pendant quelques heures après l'expulsion.

Pour la commodité des observations, nous avons déterminé quatre stades de développement caractérisables macroscopiquement.

Stade a : Les embryons ne présentent pas de test calcifié. Ce stade s'étend de la ponte jusqu'à la fin du stade deutovéligère défini par MARCHE-MARCHAD (1975).

Stade b : L'embryon possède une coquille mesurable d'environ 16 mm. A ce moment, les réserves embryonnaires d'origine maternelle (albumine et oeufs nourriciers) ont été entièrement ingérées par les embryons et stockées dans leur vésicule mésentérique. La région céphalopédieuse est alors d'une taille inférieure à la vésicule mésentérique (fig.9).

Stade c : Au cours de ce stade s'effectuent la croissance de la région céphalopédieuse et la résorption de la vésicule mésentérique dont le volume diminue jusqu'à la formation de l'apex.

Stade d : Le sac mésentérique s'est calcifié, formant l'apex. La protoconque a l'aspect qu'elle aura lors de la libération de la larve hors de la poche incubatrice (fig.3).

4.4. TAILLE A LA PREMIERE REPRODUCTION

4.4.1. Méthodes

Les courbes de pourcentages de maturité en fonction de l'âge (ou de la taille) ont généralement une allure sigmoïde. L'abscisse du point d'inflexion de cette courbe représente l'âge (ou la taille) pour lequel le pourcentage d'individus mûrs est égal à la moitié de sa valeur limite.

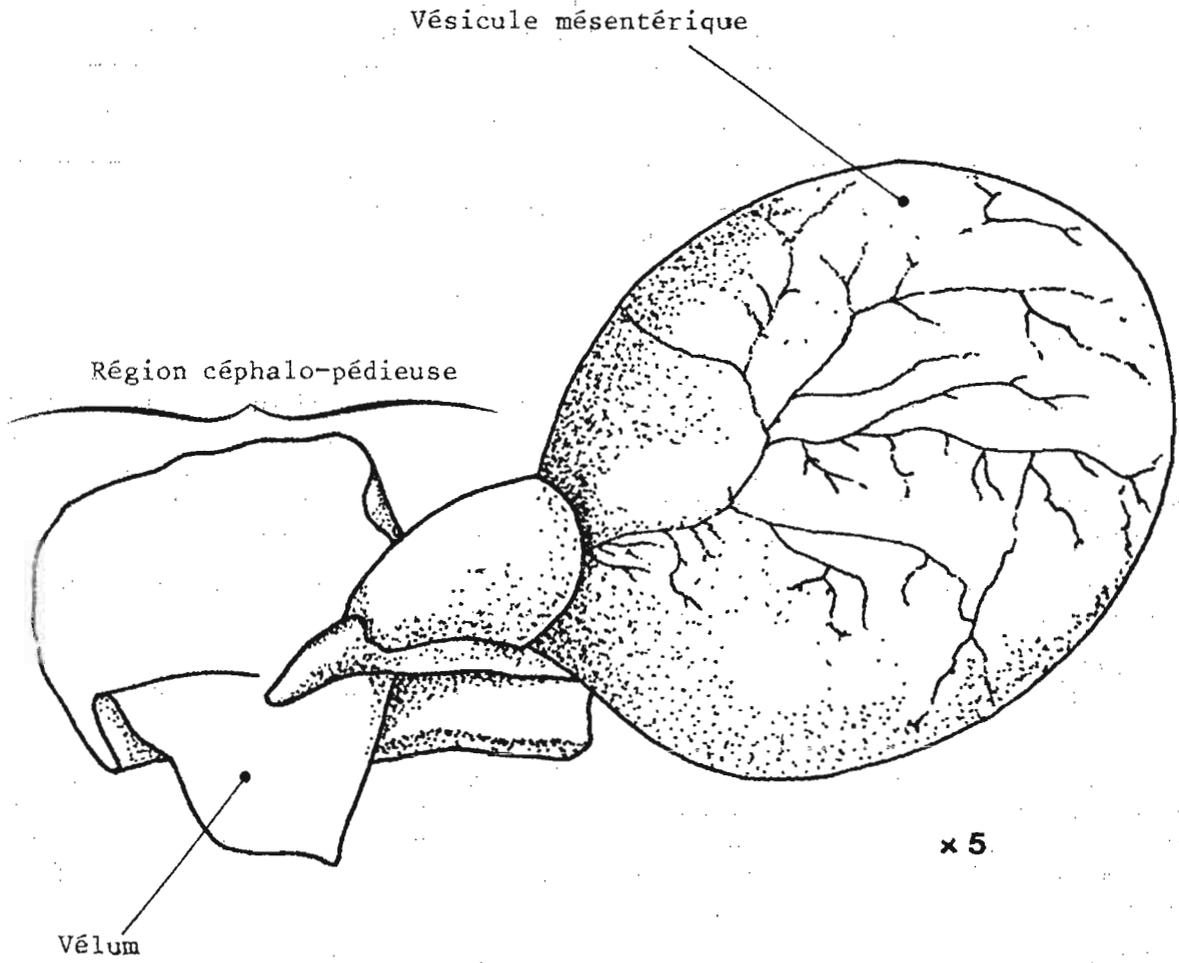


Fig. 9.- Larve de *Cymbium marmoratum*
(d'après MARCHE-MARCHAD, 1975)

Nous avons calculé, par classe de 1 cm le pourcentage de femelles gravides par rapport au total des femelles de la classe. Pour ce calcul nous avons regroupé les échantillons où les pourcentages de femelles gravides étaient les plus élevés (80 % de femelles gravides de taille ≥ 18 cm) soit les échantillons pêchés au chalut en octobre et au filet dormant en février.

Nous justifierons ce regroupement au paragraphe 5.2.5.

4.4.2. Résultats

Aux tailles inférieures à 17 cm, on n'observe pas de femelle gravide et la proportion maximale de femelles gravides (90 %) est atteinte avec la classe 21 cm (fig.10). Cette valeur de 90 % s'explique par le choix que nous avons fait d'associer la maturité à la présence d'embryons dans la poche incubatrice (cf. p.17 paragr.2). De ce fait un certain nombre de femelles physiologiquement mûres mais non gravides n'entre pas dans notre groupe de femelles matures. A partir de nos valeurs, c'est donc une L_{45} et non une L_{50} que nous pouvons déterminer. La valeur de L_{45} , déterminée graphiquement, est d'environ 17,5 cm.

4.5. LES PERIODES DE REPRODUCTION

4.5.1. Introduction

En raison du mode de développement particulier des *Cybbium* le processus de reproduction peut être séparé en deux étapes :

- La ponte proprement dite, déclenchée par l'accouplement, qui correspond au passage dans la poche incubatrice des oeufs fécondés et de l'albumine.

MARCHE-MARCHAD (1975) ne précise pas la durée écoulée entre la fécondation des ovules et le passage du sac ovigère dans la poche incubatrice. Cependant il note que le passage de la masse ovigère dans l'utérus (où s'est formé le sac ovigère) est très rapide puisque selon ses termes "... Nous n'avons jamais trouvé de sac ovigère, ou son contenu, dans l'utérus".

- La libération des larves qui correspond à l'éjection dans le milieu extérieur des larves arrivées au terme de leur développement dans la poche incubatrice.

4.5.2. Période de ponte

4.5.2.1. Méthodes

A partir des observations et des données dont nous disposons, nous pouvons décrire les saisons de ponte de deux façons :

- par les variations de la production de femelles gravides,
- par les variations des proportions des différents stades larvaires parmi les femelles gravides observées.

4.5.2.2. Saison de ponte principale

On peut voir sur la figure 11, où sont portés les pourcentages mensuels de femelles gravides de tailles supérieures ou égales à 18 cm, que l'on trouve des "femelles pleines" d'août à mai.

L'étude des proportions des différents stades larvaires nous permet de préciser l'époque de la ponte (fig.12).

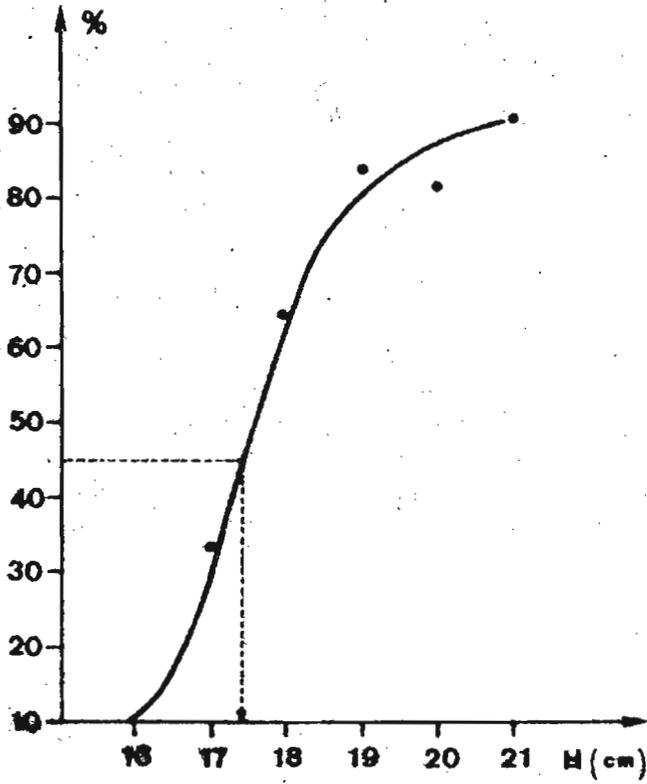


Fig. 10.- Détermination de la taille à la première reproduction

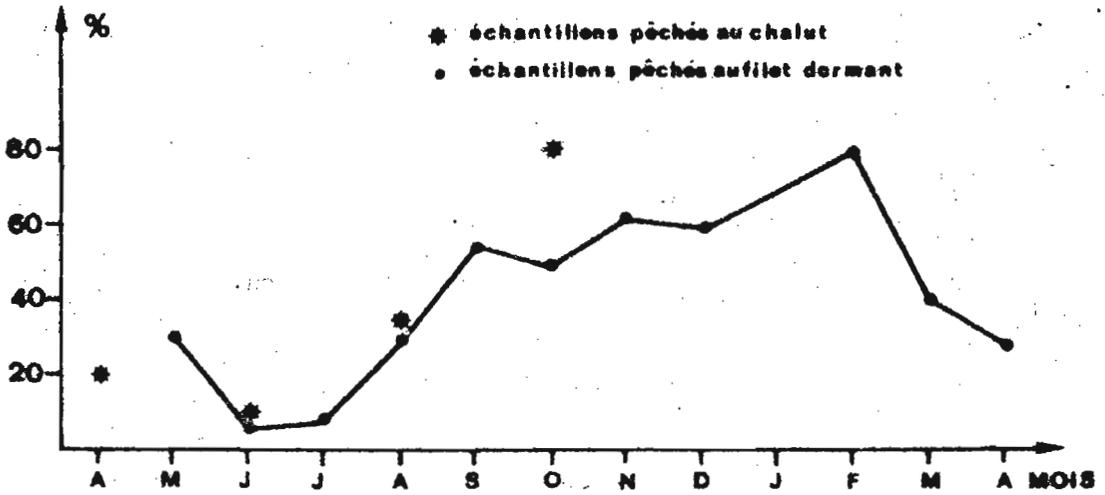


Fig. 11.- Evolution mensuelle du pourcentage de femelles gravides de taille ≥ 18 cm

Au mois d'août, le pourcentage de stades a est maximum et décroît jusqu'à la deuxième quinzaine d'octobre ; dans la première quinzaine d'août, on observe déjà environ 20 % de stades b ce qui suggère que la ponte a pu débuter avant le mois d'août. Bien que notre échantillonnage soit faible, nous avons en effet observé quelques embryons au stade a en juin et juillet.

Sur la figure 13(1) sont portées les proportions de femelles avec des embryons aux stades a par rapport à la totalité des femelles. Le pourcentage est maximum dans la première quinzaine de septembre et confirme donc l'existence d'une période principale de ponte de juillet à octobre.

Le fait que l'on observe des femelles gravides jusqu'au mois de mai est à attribuer à la longueur du temps d'incubation des larves de *Cymbium pepo*.

4.5.2.3. Pontes hors saisons

On observe en décembre 1979 une légère reprise de la ponte (fig.12)⁽¹⁾ confirmée par une remontée des stades b et c au mois de février 1980. MARCHE-MARCHAD (1975) a également observé des pontes tardives de *Cymbium marmoratum* entre octobre et décembre alors que cette espèce, plus précoce que *Cymbium pepo*, pond principalement en juin.

Par ailleurs, d'autres pontes peuvent avoir lieu en dehors des deux périodes définies ci-dessus. Ainsi deux femelles porteuses de larves en juillet, et une en août, ont été observées. Ces pontes sont rendues possibles par l'existence d'accouplement en dehors des périodes de reproduction (MARCHE-MARCHAD, 1975) ; on peut en effet trouver des spermatozoïdes frais dans la réceptacle séminal des femelles en toute période de l'année.

L'existence de ces pontes hors saisons permet d'expliquer le fait qu'on n'observe jamais 100 % de femelles gravides dans nos échantillons.

4.5.2.4. Conditions hydrologiques et saisons de ponte

Le déclenchement des phénomènes de reproduction par une variation de la température de l'eau est un phénomène observé chez de nombreux animaux marins. Selon DOMAIN (1979) qui a étudié les périodes de reproduction de 24 espèces de poissons du plateau continental sénégalais, les espèces côtières ont leur période de reproduction centrée autour de la saison chaude bien que d'autres facteurs physicochimiques cycliques et évoluant parallèlement à la température puissent intervenir.

La situation n'est pas très différente pour les *Cymbium*. En effet, selon MARCHE-MARCHAD (1975) les accouplements de *Cymbium* sont surtout fréquents aux mois de mai-juin, les pontes des cinq espèces présentes dans la région du Cap-Vert s'échelonnant entre la troisième semaine de mai et la seconde semaine d'août en correspondance avec l'augmentation de température et de salinité à la même époque.

La profondeur à laquelle sont pêchés les *Cymbium pepo* (0-20 m) se trouve dans la couche d'eau située au-dessus de la thermocline (PRIVE et WAGNER, 1977) ; on peut alors considérer que les paramètres hydrologiques relevés en surface à Mbour sont représentatifs des conditions de température et salinité du milieu dans lequel vit *Cymbium pepo* (GALLARDO, comm. pers.).

(1) Dans ces deux figures, provenant d'échantillons différents, les données biologiques des mois d'août-septembre et octobre ont été établies par quinzaine. Il manque la deuxième quinzaine d'août.

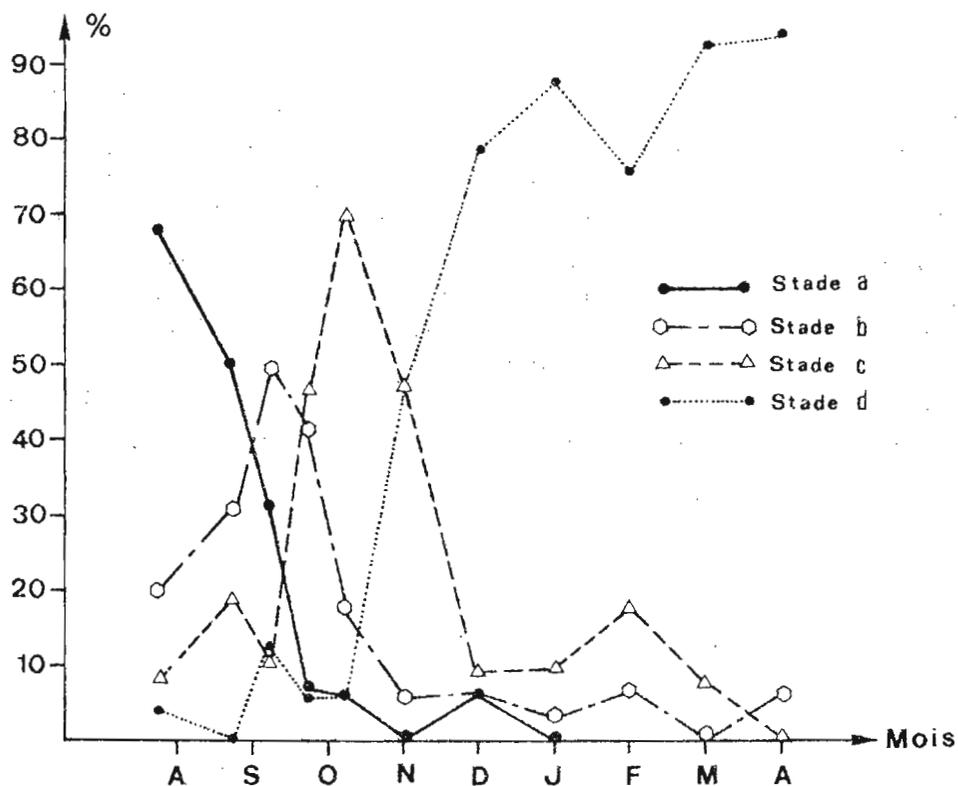


Fig. 12.- Evolution des proportions des différents stades larvaires

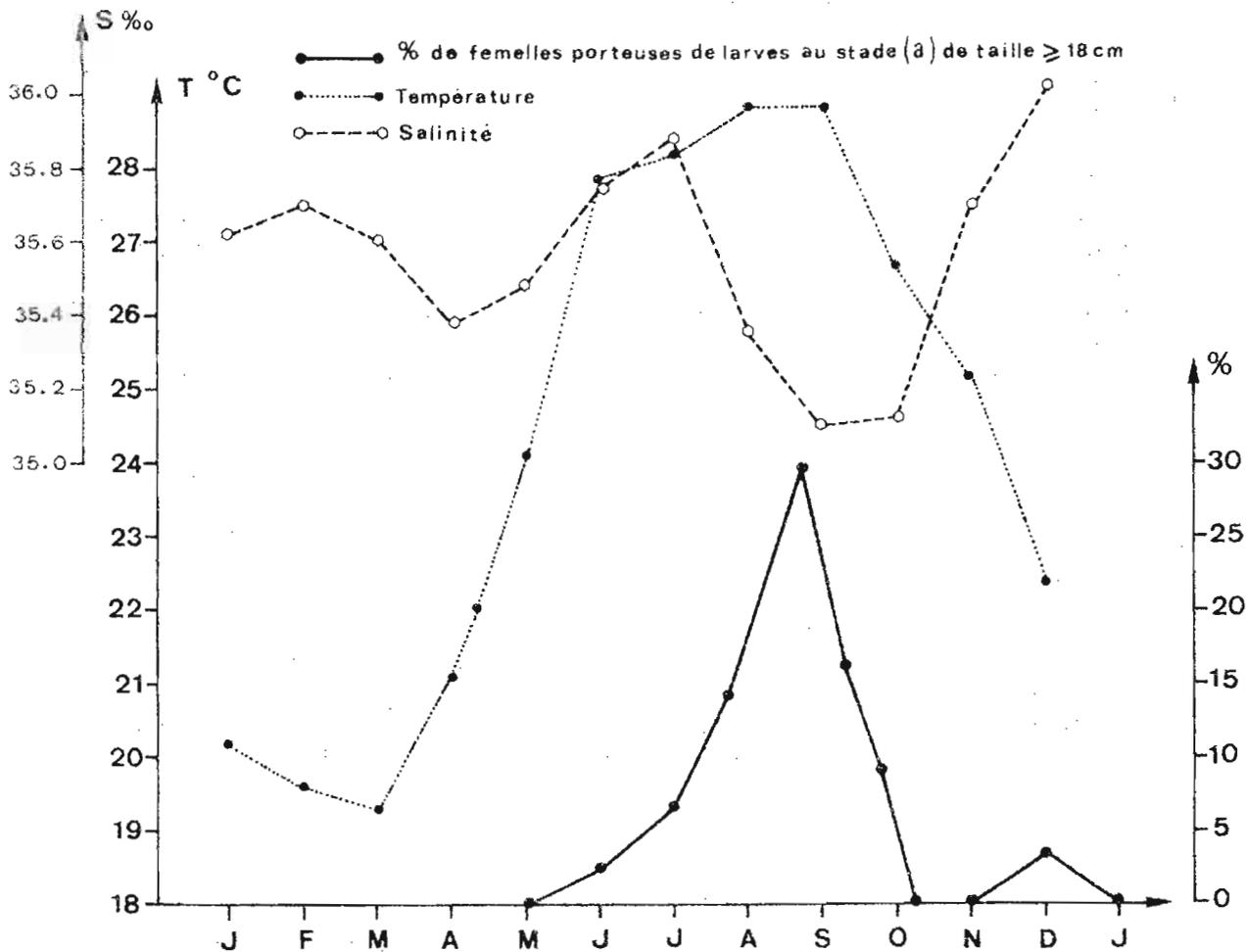
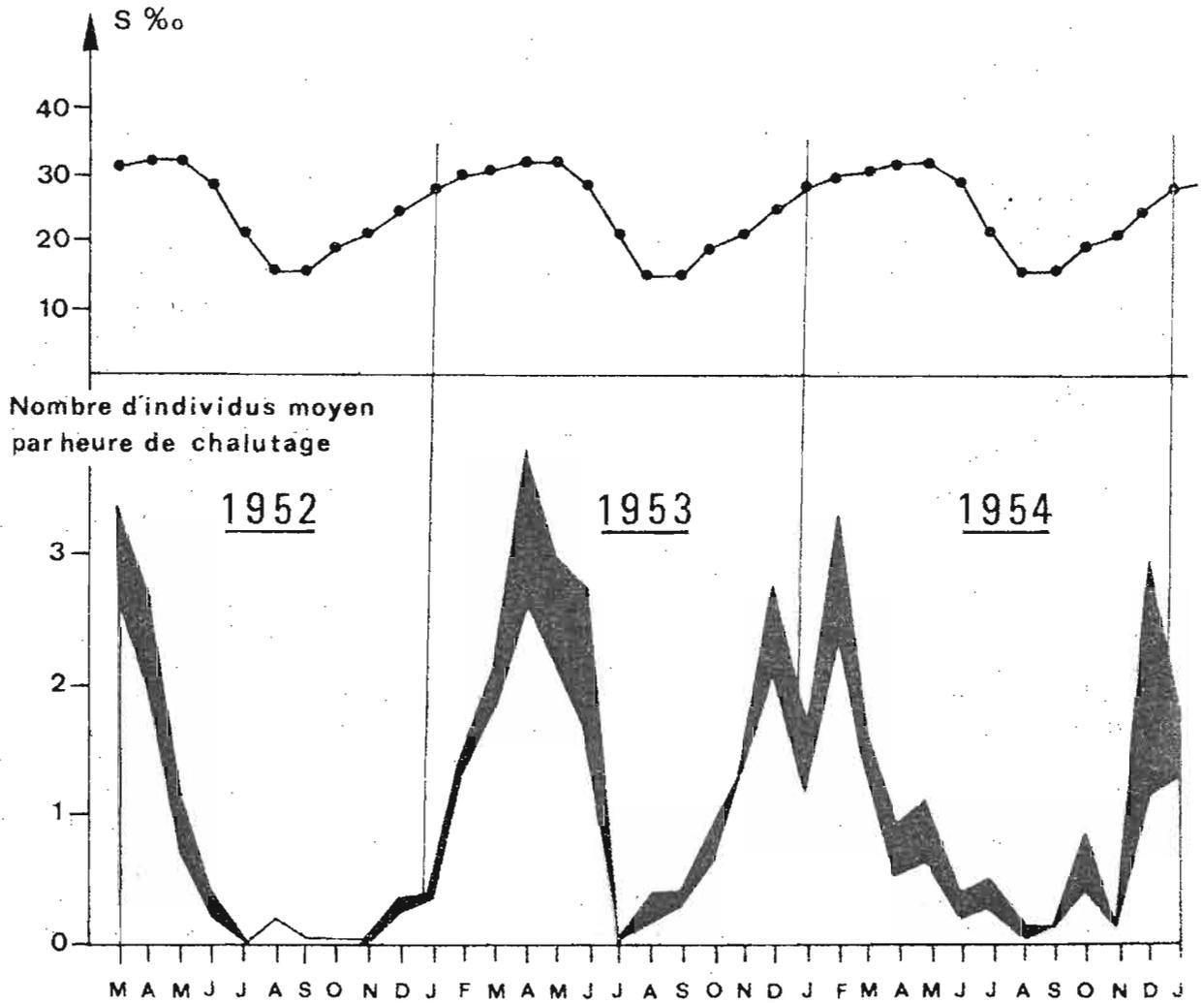


Fig. 13.- Evolution du taux de pontes et variations mensuelles de températures et salinités de surface à Mbour en 1979



Si l'on retient pour *Cymbium pepo* une période de ponte principale en août et septembre, cette période correspond avec les maxima de température enregistrés en août et septembre 1979 (fig.13).

LONGHURST (1958), sur une série de chalutages effectués dans l'embouchure de la Sierra-Leone pendant trois ans, a observé des augmentations de rendements de pêche au chalut de *Cymbium pepo* en même temps que des maxima de salinité (fig.14). MARCHE-MARCHAD (1975) attribue ces variations de rendements à une migration liée au cycle de reproduction. Il est à noter que l'amplitude des variations de la salinité (du simple au double) enregistrée par LONGHURST est beaucoup plus importante que ce qu'on peut observer en mer au Sénégal.

Il est toujours délicat, en l'absence d'expérimentation, de déterminer, parmi les différents facteurs physicochimiques, le plus influent sur le processus de reproduction. Il semble que la période de ponte de *Cymbium pepo* coïncide avec le maximum de température des mois d'août et septembre.

4.5.2.5. Discussion

On observe sur la figure 11 une différence entre la proportion de femelles gravides pêchées au chalut et au filet dormant. Le pourcentage de femelles gravides pêchées au filet dormant augmente progressivement d'août jusqu'à février où il atteint 80 %, valeur déjà observée en octobre avec les échantillons pêchés au chalut. D'autre part, parmi les femelles gravides observées en février, 75 % portent des larves à leur dernier stade de développement (stade d). Cette augmentation progressive du pourcentage de femelles gravides n'est donc pas indicative de nouvelles pontes et la faiblesse relative du nombre de femelles gravides dans les captures des filets dormants peut être attribuée à une faible vulnérabilité des femelles pendant une partie de la période d'incubation des larves.

Selon MARCHE-MARCHAD (1975) il n'y a pas de période passive chez les *Cymbium*, les femelles ne cessant pas de s'alimenter en période de reproduction. Nous avons observé à bord du "Laurent Amaro" quelques femelles de *Cymbium pepo* gravides à l'estomac plein, mais en plus faible proportion que chez les femelles n'ayant pas pondu et chez les mâles. Cependant, au cours de l'année on n'observe pas chez les femelles de variation notable du rapport Poids de la glande digestive/Poids de chair. Même si les femelles ne cessent pas totalement de s'alimenter, on peut penser que leurs déplacements trophiques sont limités et qu'alors elles se maillent relativement peu dans les filets dormants.

L'importance de ce phénomène diminuerait avec l'approche de la libération des larves puisqu'en février on trouve 80 % de femelles gravides dans les captures des filets dormants.

Dans ces conditions, on peut penser que la proportion de femelles gravides pêchées au chalut en octobre est représentative de la proportion réelle de femelles gravides à cette époque et que le fait d'observer la même proportion dans les échantillons pêchés au filet dormant en février nous permet de regrouper ces deux types d'échantillons pour la détermination de la taille à la première reproduction.

4.5.3. Temps d'incubation et libération des larves

4.5.3.1. Méthodes

Le développement et la croissance en longueur des larves sont suivis par l'évolution dans le temps des proportions des différents stades larvaires et de la taille des larves.

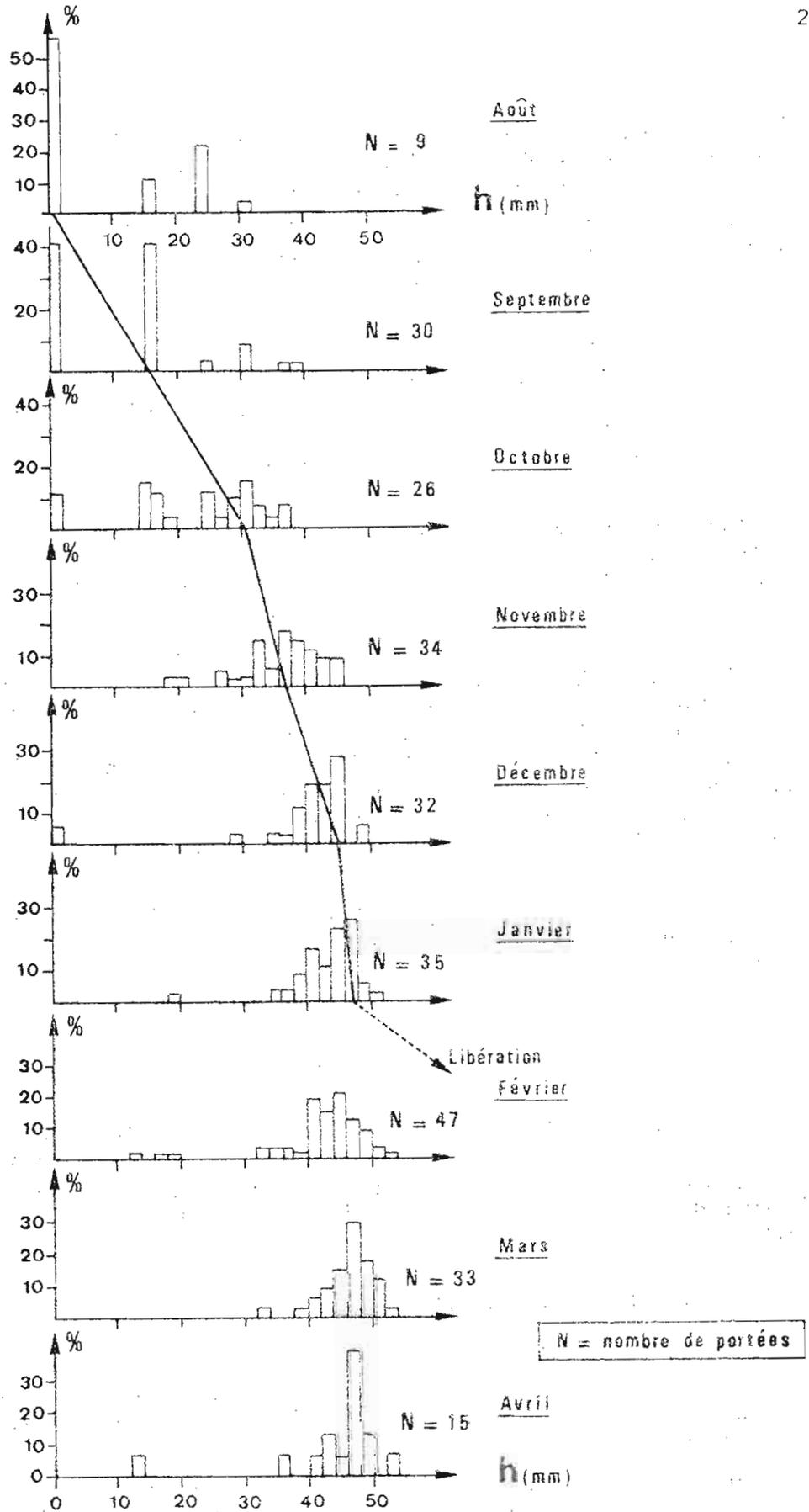


Fig. 15.- Histogrammes de fréquences de tailles moyennes des larves (En août et septembre, les mensurations n'ont pas été effectuées et les longueurs correspondant aux stades observés ont été estimées).

La hauteur h des larves est mesurée en millimètres de la base de l'apex au creux du canal siphonal (fig.3). Cette longueur a été adoptée du fait de l'absence de l'apex calcifié aux stades b et c.

On calcule la taille moyenne des individus présents dans la poche incubatrice afin d'établir, par mois, des histogrammes de fréquences de tailles moyennes des individus par portée.

4.5.3.2. Résultats

On peut suivre sur la figure 12 le développement des larves. Le maximum de stades a de la première quinzaine d'août est suivi dans la deuxième quinzaine de septembre d'un maximum de stades b. La période de développement des embryons jusqu'à la formation de la coquille a donc duré environ un mois et demi.

Après un maximum de stades c dans la deuxième quinzaine d'octobre, 80 % des larves sont au stade d à partir de décembre. La croissance de la coquille jusqu'à la calcification de l'apex a duré environ deux mois et demi. Au moment de la calcification de l'apex, les larves ont environ 37 millimètres de hauteur.

Les histogrammes de fréquences de tailles (fig.15) permettent de préciser la croissance en hauteur des larves. En tenant compte des conclusions tirées de l'évolution des proportions des différents stades larvaires, on peut établir une filiation logique des modes telle qu'elle est établie sur la figure 16. On remarque de janvier à février la disparition des grandes tailles du mode correspondant aux pontes du mois d'août, montrant que les larves commencent à être libérées au courant du mois de février à des tailles voisines de 46 millimètres. Ceci est confirmé par la chute du pourcentage de femelles gravides (fig.11) en mars.

On peut en déduire que l'incubation dure environ six mois. Avec un tel temps d'incubation, la mise bas des larves pondues en décembre s'effectuerait à partir du mois de mai. On observe effectivement des femelles gravides jusqu'à cette période.

En conclusion le temps d'incubation des larves de *Cymbium pepo* est d'environ six mois, les larves étant libérées dans le milieu extérieur de février à mai.

Dès leur expulsion, les larves sont actives. Mises en bassin d'élevage, elles s'enfoncent immédiatement dans le sédiment. Selon MARCHE-MARCHAD (1975) elles restent pendant une quinzaine de jours sans s'alimenter, vivant sur leurs réserves de deutolécithe. Après quoi la glande digestive prend sa structure adulte.

4.5.4. Taille des larves à la naissance

4.5.4.1. Méthodes

Chez les *Cymbium pepo* adultes, on peut distinguer la coquille larvaire de la coquille formée au cours de la vie libre, permettant ainsi de mesurer la taille de la larve à sa naissance.

Sur la protoconque, les stries d'accroissement sont fines et régulières donnant à la coquille un aspect lisse (fig.16).

La coquille larvaire est plus facilement mesurable chez les jeunes individus que sur les adultes chez qui l'hypostracum recouvre la coquille larvaire.

4.5.4.2. Résultats

Nous avons mesuré h et H pour 31 individus. La taille moyenne à la naissance est $h = 46,3 \text{ mm} \pm 4,2$. Nous avons considéré au paragraphe précédent que c'étaient des individus d'environ 46 mm qui commençaient à être libérés en février. Bien que le nombre d'individus observés soit faible, la taille moyenne des coquilles larvaires observées après leur naissance confirme cette hypothèse.

La hauteur H incluant l'apex est de $54,8 \text{ mm} \pm 5,8$. A cette taille les larves de *Cymbium pepo* ont un poids frais d'environ 37 g.

4.6. FECONDITE

4.6.1. Méthodes

Les *Cymbium* ne se reproduisent qu'une fois par an (MARCHE-MARCHAD, 1975); le nombre des larves observées dans la poche incubatrice représente alors la fécondité absolue (groupe de travail, Dakar, 1977).

Nous avons utilisé pour cette étude des échantillons pêchés au chalut. En effet, on trouve fréquemment au fond des pirogues à leur retour de pêche des larves expulsées au cours du transport sous l'effet de la contraction du pied de *Cymbium pepo* lorsqu'il est hors de l'eau. Pour les échantillons pêchés au chalut, les fécondités ont été observées immédiatement après la pêche sans risque d'erreur.

4.6.2. Résultats

A partir des 56 observations, nous avons étudié la fécondité en fonction de la taille. Le coefficient de corrélation entre fécondité et taille des femelles est de 0,327 (fig.17). Il semble que la fécondité augmente légèrement avec la taille mais la variabilité importante ne permet pas de préciser plus la relation. Le coefficient de corrélation est faible, et la variation de taille n'explique que très partiellement les variations de fécondité.

4.7. SEX-RATIO EN FONCTION DE LA TAILLE

4.7.1. Méthodes

Par classe de 1 cm, nous avons calculé la proportion de femelles par rapport à l'effectif des individus de la classe.

Nous avons utilisé pour cette étude les échantillons obtenus à bord du "Laurent Amaro" lors des cinq campagnes de chalutages.

D'autre part il est possible de calculer le sex-ratio chez les larves, le dimorphisme sexuel étant marqué aux stades c et d.

4.7.2. Résultats

Sur 1 176 larves dont nous avons observé le sexe, 49,66 % étaient des femelles, montrant ainsi que le sex-ratio est équilibré à la naissance des larves.

Le pourcentage de femelles capturées par le chalut est de 46,8 %. Les classes de tailles inférieures à 15 cm étant sous-échantillonnées, ce pourcentage n'est pas représentatif de la proportion réelle de femelles dans la population.

L'examen du tableau V montre que, pour certaines classes, le pourcentage de femelles diffère de 50 % particulièrement pour les classes 20 et 21 où ils sont respectivement égaux à 32 % et 27,4 %.

Nous avons calculé le χ^2 à 1 degré de liberté pour chacune des classes de tailles considérées. La valeur tabulée au seuil 0,05 étant de 3,841 on voit que seules les classes 20 et 21 cm présentent un sex-ratio significativement différent de 50 % ; les χ^2 calculés pour ces classes étant respectivement égaux à 16,53 et 23,02.

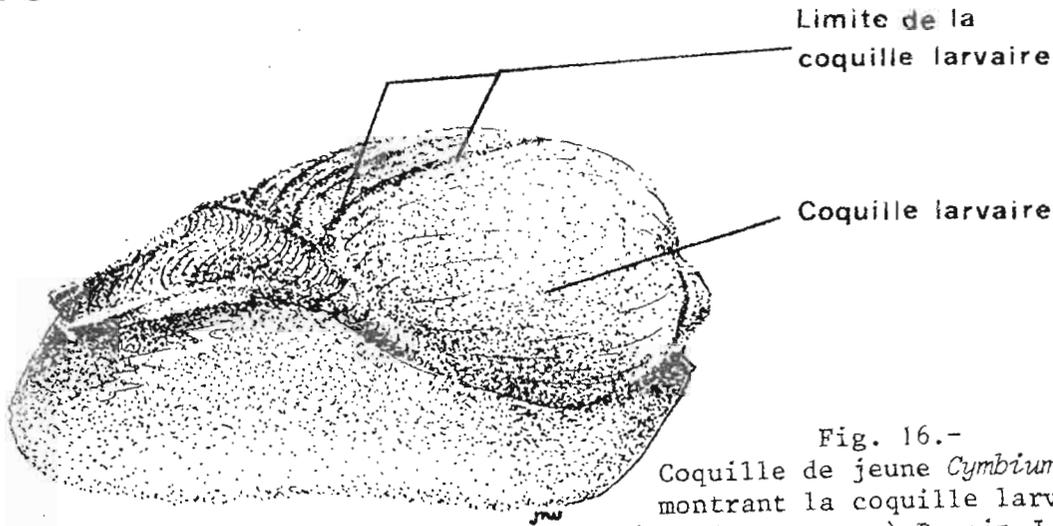


Fig. 16.-
Coquille de jeune *Cymbium pepo*
montrant la coquille larvaire
(grandeur nature) Dessin J.M. WORMS

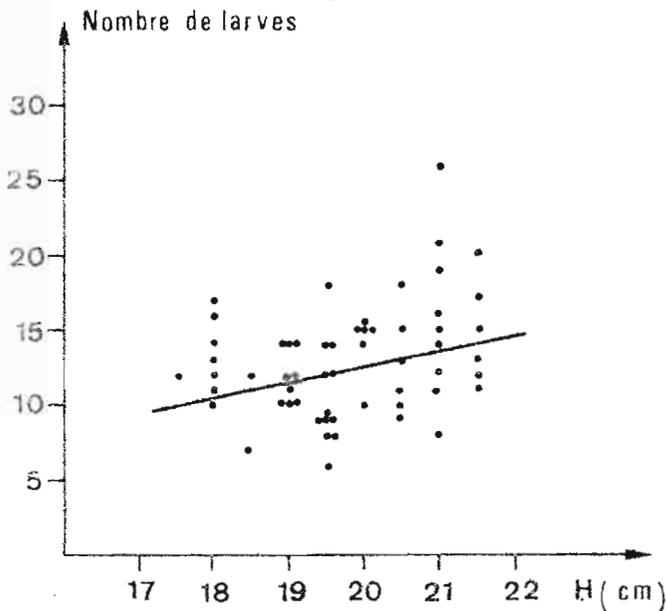


Fig. 17.- Relation
fécondité-taille

Hauteur (cm)	15	16	17	18	19	20	21	TOTAL
Nombre de ♂	78	36	85	85	72	87	82	525
Nombre de ♀	98	53	74	69	96	41	31	462
% de ♀	55,7	59,5	46,5	44,8	57,1	32	27,4	46,8
χ^2	2,27	3,25	0,76	1,66	3,43	16,53	23,02	50,92
Nbre de ddl	1	1	1	1	1	1	1	1

TABLEAU V.- Sex-ratio par classe de tailles

4.7.3. Discussion - Conclusion

L'existence de variations du sex-ratio en fonction de la taille est un phénomène observé chez de nombreuses espèces à sexes séparés et est généralement attribué à une croissance ou une mortalité différente suivant le sexe (GARCIA et ALBARET, 1977).

Chez *Cymbium pepo*, la diminution relative du nombre de femelles de grande taille peut correspondre à un ralentissement de croissance. On observe en effet chez les femelles matures un dédoublement du labre dans sa partie postérieure (fig.18). La coquille étant élaborée à partir du bord du manteau, tout se passe comme si le pied avait diminué de volume, au moins dans la partie postérieure où le labre se dédouble, et que la formation de la coquille reprenait dans une direction plus interne. La largeur de la coquille n'évolue plus et la longueur pratiquement plus.

4.8. CONCLUSION

Etant donné la particularité de certains aspects de la reproduction de *Cymbium pepo*, nous avons été amené au cours de ce travail à adapter les méthodes d'études généralement utilisées, aux problèmes spécifiques posés par cette espèce.

Les femelles de *Cymbium pepo* ont une taille d'environ 17,5 cm à la première reproduction.

La période principale de ponte a lieu en août et septembre et les larves après un développement d'environ six mois dans la poche incubatrice sont libérées dans le milieu extérieur à partir du mois de février à une taille d'environ 55 mm.

Pendant quelques mois les femelles gravides semblent relativement peu vulnérables aux filets dormants.

L'étude du sex-ratio montre que les mâles atteignent en moyenne des tailles plus élevées que les femelles, la croissance de celles-ci se ralentissant à partir d'une taille de 20 cm.

5 . LA PÊCHE DES YEETS AU SENEGAL

La pêche des *Cymbium* au Sénégal par les piroguiers porte essentiellement sur *Cymbium pepo*, les captures des autres espèces représentent en effet moins de 1 % des captures en nombre à Joal. Nous nous intéressons donc dans cette étude à la pêche de *Cymbium pepo* appelé yeet en woloff, ce terme désignant aussi bien l'animal vivant que le produit transformé.

5.1. TECHNIQUE DE PÊCHE

5.1.1. Généralités

Divers engins traînants ou dormants sont susceptibles de capturer des *Cymbium* : sennes de plages, chaluts, filets dormants de fond. Ce sont finalement tous les engins travaillant au contact du sédiment et nous pouvons ajouter à cette liste la pêche à pieds et la pêche sous-marine. Cependant, c'est essentiellement à l'aide de filets maillants dormants de fond que les piroguiers pratiquent la pêche des yeets sur la côte sud du Sénégal.

La ralingue des plombs de ces filets, lestée, repose sur le fond et les *Cymbium*, au cours de leurs déplacements, viennent se mailler par la coquille.

Il existe différents types de filets dormants de fond dont les caractéristiques diffèrent suivant les espèces recherchées et les localités. Ils sont tous capables de prendre des yeets mais ceux-ci ne constituent qu'une prise accessoire lorsque le pêcheur recherche poissons ou langoustes.

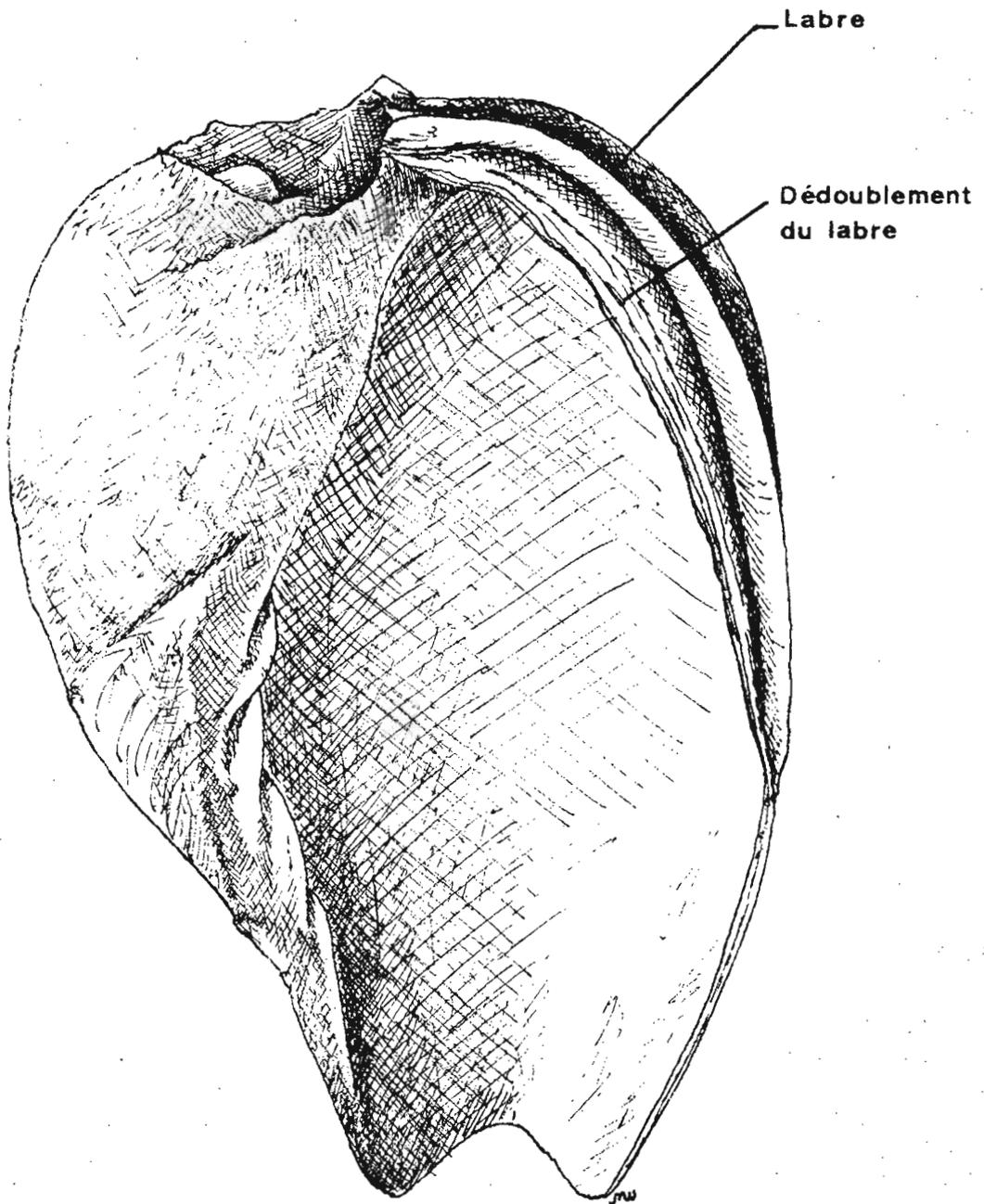


Fig. 18.- Coquille de *Cymbium pepo* femelle
Dessin J.M. WORMS

A Joal et Dionewar qui sont les principaux points de débarquement de *Cymbium*, on trouve des filets adaptés à leur capture, les pêcheurs qui les utilisent étant spécialisés dans la pêche des yeets.

5.1.2. Caractéristiques des filets dormants à yeets

Les mensurations de filets à yeets que nous avons effectuées à Joal et Dionewar confirment les observations faites par SECK (1979) et nous utiliserons ici sa description très précise :

- Longueur : 18 m (montée); elle varie suivant les renseignements obtenus auprès des pêcheurs lors des enquêtes de 15 à 35 mètres.
- Chute : 1,20 m
- nombre de mailles en longueur : 108
- nombre de mailles en profondeur : 5,5
- dimension de la maille étirée : 240 mm
- fil employé : tresse nylon 400 m/kg
- ralingues en nylon 2 torons de confection locale de 6 mm environ
- longueur : 19 mètres avec les deux bouts
- flotteurs : en liège espacés de 1,60 m
- lests : en plomb par olive de 70 g espacés de 0,50 m.

5.1.3. Montage et pose

En position, le filet est maintenu vertical par les flotteurs de la ralingue des lièges, la ralingue du bas, lestée, reposant sur le fond.

Les filets sont assemblés en filasses constituées de 4 à 7 pièces de filets mises bout à bout. Les filasses sont ancrées à chaque extrémité et munies de bouées de repérage.

Le nombre moyen de filets posés par un pêcheur est d'environ 30 mais peut varier de 10 à 60, ce qui, en terme de longueur, représente de 200 à 1200 m.

C'est surtout par la grosseur du fil employé que les filets à yeets diffèrent des filets dormants à poissons qui sont faits de fil plus fin, les filets à yeets devant être plus résistants du fait du poids des *Cymbium* et du bord tranchant de leur coquille.

Les filets sont visités toutes les 48 heures en général et relevés de temps à autre pour être séchés et réparés.

La pêche se fait à l'aide de pirogues d'environ 8 m de longueur hors tout, montées par trois à quatre pêcheurs.

5.2. LOCALISATION DE LA PECHERIE

L'essentiel de la pêche des *Cymbium* s'effectue sur la Petite Côte, de la presqu'île du Cap-Vert à la frontière nord de la Gambie. Tout le long de la côte, les filets dormants capturent des *Cymbium*, mais ils ne font l'objet d'une pêche spécialisée qu'à Joal, Dionewar, Pointe-Sarène et Mbour, et la principale pêcherie s'étend du large de Joal à la pointe de Sangomar.

Les chalutiers cherchant les rougets capturent fréquemment *Cymbium tritonis senegalensis* sur la Petite Côte au large de Mbour et Joal, sur les fonds durs sableux entre 36 et 43 mètres (CHABANNE, à paraître). Les captures de *Cymbium* font l'objet de rejets importants de la part des rougetiers et quant ils sont gardés, il ne s'agit que de quelques paniers vendus au profit de l'équipage ; 5 % des rougetiers seulement en débarquent ainsi, annuellement, 12 tonnes à Dakar.

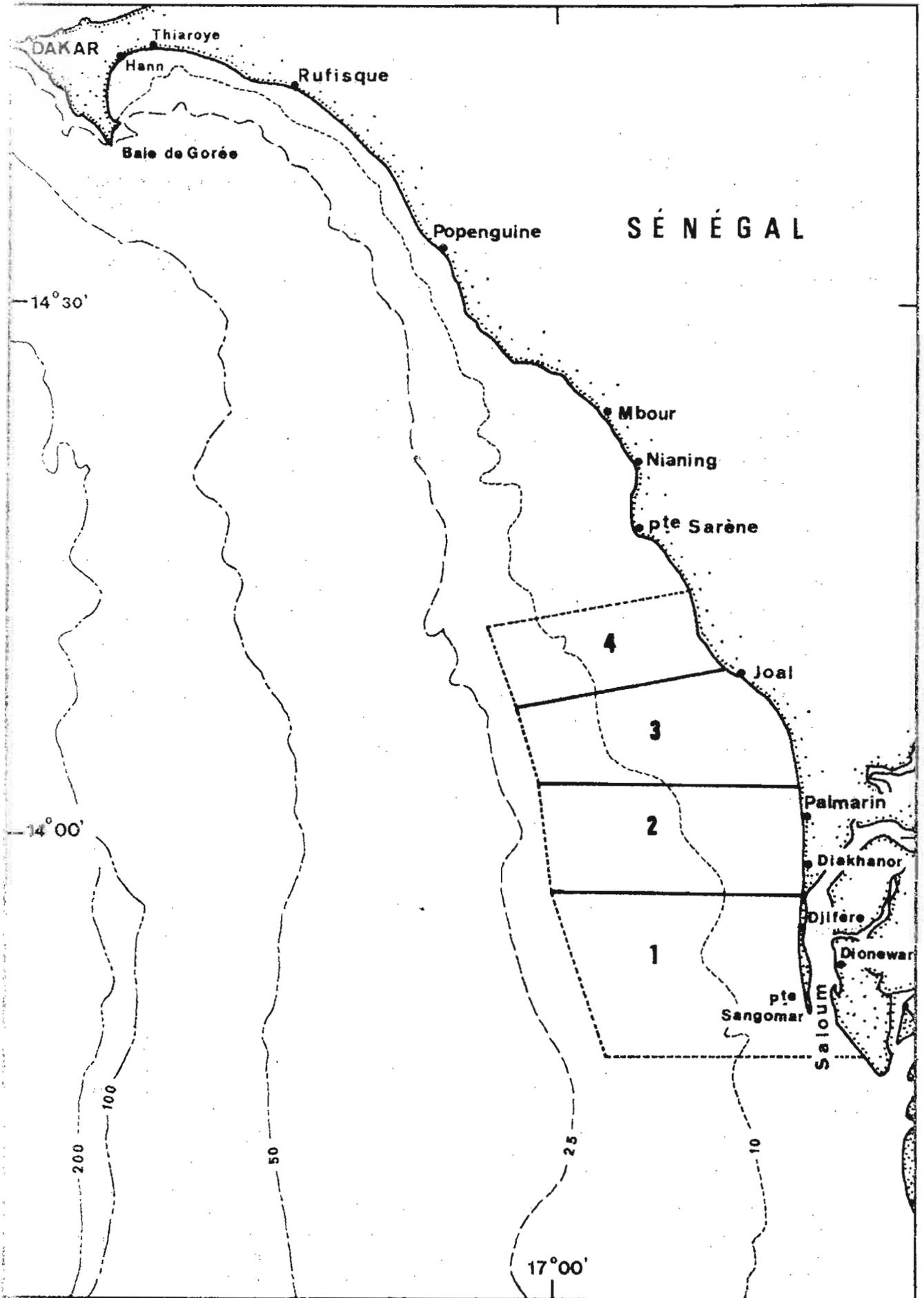


Fig. 19.- Zones de pose de filets à yeets des pêcheurs de Joal

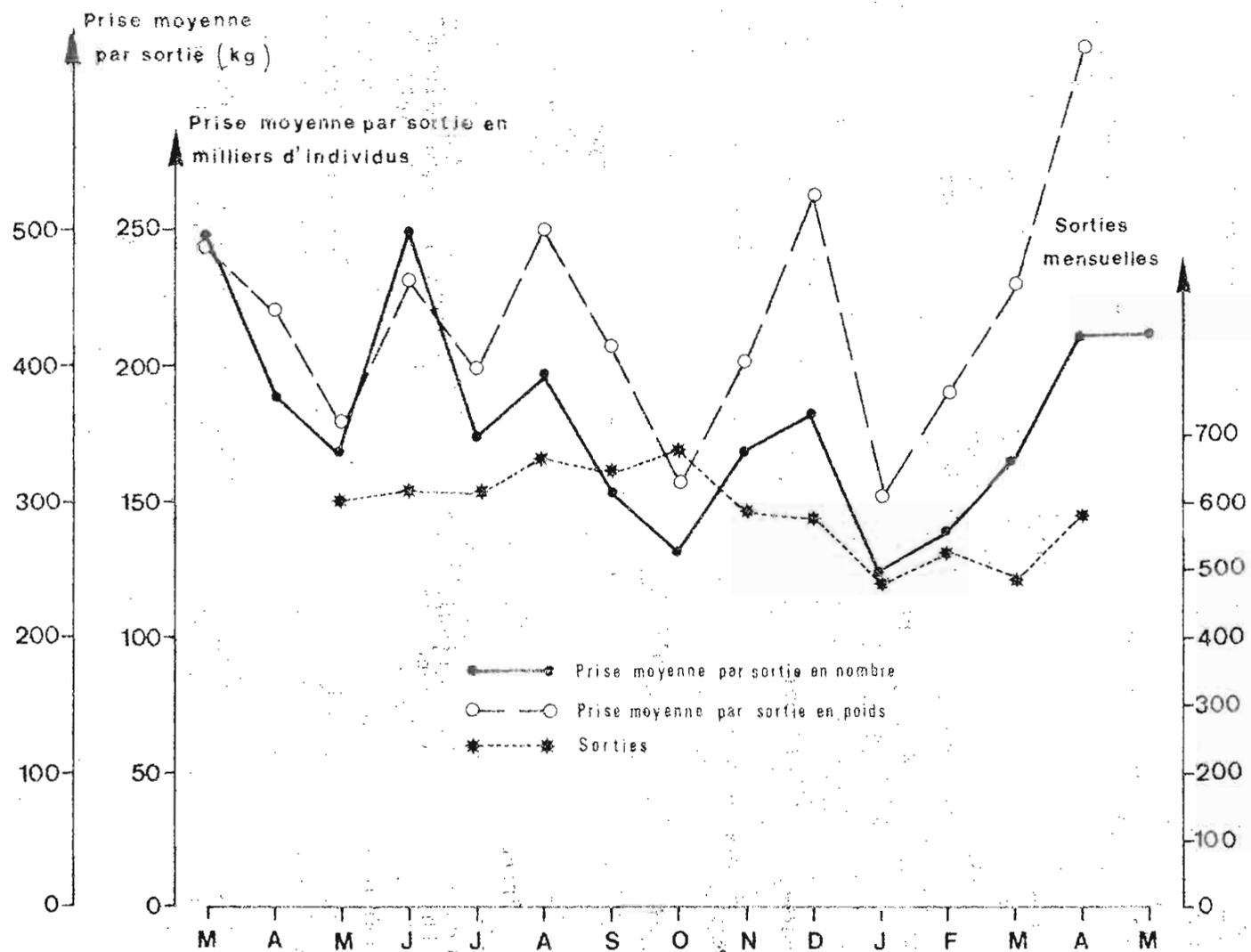


Fig. 20.- Prises moyennes par sortie et nombre mensuel de sorties des pirogues spécialisées à Joal.

A Joal, nous avons regroupé les différents lieux de pose des filets, déterminés par les pêcheurs par rapport à des repères à la côte, en quatre secteurs (fig.19) :

1. Sangomar
2. Sud de Joal
3. Large de Joal
4. Nord de Joal

Ces secteurs s'étendent jusqu'aux fonds d'environ 20 m.

C'est le secteur situé au large de Joal qui est le plus régulièrement fréquenté par les pêcheurs au cours de l'année. Viennent ensuite les secteurs Sud de Joal et Sangomar. Le secteur Nord de Joal est peu fréquenté.

On y trouve des fonds rocheux et ces lieux sont surtout fréquentés par les pêcheurs de langoustes.

5.3. DEBARQUEMENTS A JOAL

5.3.1. Méthodes d'étude

En plus de nos enquêtes hebdomadaires, un enquêteur était chargé de relever quotidiennement le nombre de pirogues à yeets ayant débarqué et leurs prises en nombre d'individus. Il relevait également la prise par sortie des pirogues à poissons ayant capturé des yeets. Le nombre de ces débarquements étant estimé à partir des enquêtes réalisées pour le projet PNUD/FAO SEN 73/009.

Connaissant le nombre de sorties et la prise par sortie, la quantité débarquée par mois est obtenue par la formule :

Prise totale = prise moyenne par sortie x nombre de sorties mensuelles

La prise en poids s'obtient en multipliant la prise totale mensuelle par le poids moyen mensuel.

Les données d'enquêtes hebdomadaires ont été mises sur support informatique et les programmes de calculs mis au point par P. BERGERARD.

5.3.2. Les pirogues spécialisées

Nous disposons de données de prises par sortie et de poids moyens de mars 1979 à avril 1980 et du nombre de sorties mensuelles de mai 1979 à avril 1980. Les résultats sont présentés dans le tableau VI.

5.3.2.1. Prises par sortie

La figure 20 montre les variations de la prise moyenne par sortie au cours de l'année. En l'absence de données sur plusieurs années, il est difficile de les interpréter d'autant que la longueur de filets posés varie d'une pirogue à l'autre.

Il ne semble pas, comme c'est le cas pour plusieurs pêcheries au Sénégal (mérours, seiches...), y avoir de variation saisonnière marquée de la prise moyenne par sortie.

Prises moyennes par sortie en poids et en nombre d'individus varient dans le même sens, le poids moyen ne montrant pas de variation importante au cours de l'année.

Dans le but d'étudier d'éventuelles variations de rendement nous avons relevé lors de nos enquêtes hebdomadaires, pour chaque débarquement, la longueur de filets posés, d'après les renseignements donnés par les pêcheurs.

	NOMBRE DE DEBARQUE- MENTS ENQUETES	PRISE MOYENNE PAR SOR- TIE (NBRE)	PRISE MOYENNE PAR SOR- TIE (kg)	NOMBRE DE SORTIES	CAPTURE EN NOMBRE (MILLIERS)	TONNAGE
Mars	19	247	489			
Avril	26	188	440			
Mai	52	167	359	601	100	221
Juin	207	248	464	615	153	285
Juillet	445	174	398	614	107	245
Août	261	197	500	666	131	333
Septembre	186	154	413	645	99	266
Octobre	234	132	314	676	89	213
Novembre	261	169	402	593	100	239
Décembre	198	207	528	572	118	302
Janvier	168	123	303	479	59	145
Février	134	139	380	523	73	196
Mars	169	165	460	487	80	224
Avril	218	211	637	577	122	368
Mai	72	212				
TOTAL				7 048	1 231	3 037

TABLEAU VI.- Captures et sorties mensuelles des pirogues à yeets
à Joal de mars 1979 à avril 1980.

	NOMBRE DE DEBARQUE- MENTS ENQUETES	PRISE MOYENNE PAR SORTIE (NOMBRE)	NOMBRE DE SORTIES	CAPTURE EN NOMBRE (MILLIERS)	TONNAGE
Mai	51	16			
Juin	74	34	502	17	32
Juillet	52	23	341	8	18
Août	15	33	240	8	20
Septembre	99	27	7 050	23	63
Octobre	326	24	7 051	25	60
Novembre	115	33	461	15	36
Décembre	536	27	2 160	58	116
Janvier	672	19			
Février	492	17			
Mars	380	17			
Avril	227	34			
Mai	135	16			

TABLEAU VII.- Captures et sorties mensuelles des pirogues
ne recherchant pas les yeets.

Les rendements calculés en nombre d'individus capturés par 10 m de filet en 24 h ont montré une brusque chute à partir de juillet 1979, passant de 1,7 individus en moyenne de mars à juin 1979 à 0,5 individu en moyenne de juillet 1979 à avril 1980. Cette variation peut être attribuée à l'imprécision des renseignements fournis par les pêcheurs et correspond à un changement d'enquêteurs à cette époque.

5.3.2.2. Nombre mensuel de sorties

L'activité de pêche aux filets dormants sur la Petite Côte subit des variations importantes au cours de l'année.

A Joal, les nombres mensuels de sorties en 1977 et 1978 étaient environ quatre fois plus importants de janvier à mai que pendant les mois de juillet, août et septembre (CHUN, FAO 1978 et 1979).

En effet, pendant la saison chaude la pêche de poissons au filet est délaissée, les poissons capturés se putréfiant rapidement dans les eaux chaudes présentes à cette époque (jusqu'à 30°C) et les pêcheurs abandonnant temporairement la pêche pour cultiver leur terre (STEQUERT *et al.*, 1979). Par contre, la pêche des yeets ne semble pas subir ces variations, le nombre de sorties étant même légèrement plus élevé pendant la saison chaude (fig.20).

Le problème de la putréfaction ne se pose pas pour les yeets qui restent vivants dans les filets et les pêcheurs de yeets ne semblent pas abandonner la pêche pour la culture.

Ceci est confirmé par le fait que le pourcentage en poids de *Cymbium* dans les captures de filets dormants à Joal atteint 80 % aux mois d'août 1977 et 1978 (CHUN, 1978 et 1979).

5.3.2.3. Conclusion

Le tonnage total des débarquements de *Cymbium* par les pirogues spécialisées dans la pêche des yeets est d'environ 3 000 tonnes par an.

Les débarquements sont régulièrement répartis au cours de l'année, la prise par sortie et le nombre mensuel de sorties ne montrant pas de variations saisonnières.

5.3.3. Débarquements des yeets par les autres pirogues pêchant au filet dormant

A Joal, les pirogues pêchant au filet dormant débarquent : silures, otolithes, soles, requins, raies et langoustes. Le yeet constitue pour ces pêcheurs une prise accessoire. Les données que nous avons récoltées concernent uniquement les pirogues qui en ont débarqué (tabl. VII).

La prise par sortie est beaucoup moins importante que pour les pirogues spécialisées puisqu'elle est de 25 individus en moyenne par débarquement.

La capture totale de juin à décembre 1979 est d'environ 350 tonnes. Les données concernant le nombre mensuel de sorties sont incomplètes. Si on extrapole ce résultat à l'ensemble de l'année, on obtient un chiffre de 590 tonnes. Les sorties étant plus nombreuses entre janvier et mai, ce résultat est vraisemblablement sous-estimé.

5.3.4. Discussion

Nos estimations donnent un tonnage total de yeets débarqués à Joal de 3 600 t environ.

Ce chiffre est beaucoup plus élevé que les estimations effectuées précédemment (projet PNUD/FAO, SEN 73) qui sont respectivement de 602 t, 857 t et 2 000 t en 1977, 1978 et 1979.

Cette disparité peut être attribuée à la différence existant dans les méthodes d'enquêtes qui portent sur deux points :

- Les enquêtes effectuées pour le projet PNUD/FAO, SEN 73 concernent toute la pêche à Joal (lignes, filets dormants, sennes tournantes) et toutes les pirogues pêchant au filet dormant sont regroupées dans la même catégorie. Une partie des pirogues à yeets débarquant leurs prises à un endroit éloigné des autres débarquements, le nombre de sorties effectuées par ces pirogues est sous-estimé.

- La capture est estimée à vue et les enquêteurs habitués à évaluer des poids de poissons sous-estiment le poids de yeets débarqués, comme nous avons pu le vérifier sur le terrain.

5.4. AUTRES POINTS DE DEBARQUEMENTS DE YEETS

5.4.1. Dionewar.

La pêche des yeets s'est développée ces dernières années à Dionewar puisqu'il y avait 6 pirogues pratiquant cette pêche en 1976-1977, 9 en 1978 et 16 en juillet 1979. Six pirogues supplémentaires sont prévues pour 1980.

Les pêcheurs de Dionewar vont poser leurs filets au large de la pointe de Sangomar où viennent également les pirogues de Joal. Les techniques de pêche étant identiques à Joal et Dionewar, nous pouvons estimer les débarquements à Dionewar à partir des résultats de la pêche à Joal, soit une prise moyenne sur l'année par sortie de 174 individus ou 430 kg.

En comptant pour chaque pirogue deux mois d'arrêt (réparation des pirogues, des moteurs, des filets, mauvais temps, fêtes...) et une mise à terre toutes les 48 h, on arrive à 150 débarquements dans l'année par pirogue.

Dans ces conditions, on peut estimer la capture totale à Dionewar à :

$$150 \times 16 \times 430 = 1\ 032\ t$$

$$150 \times 16 \times 174 = 418 \times 10^3\ \text{individus.}$$

5.4.2. Mbour

A Mbour qui est un centre de pêche important, on trouve peu de pêcheurs spécialisés dans la pêche des yeets et les 3 ou 4 pêcheurs qui pratiquent cette pêche ne la font pas régulièrement. L'essentiel des débarquements de yeets est effectué par les pirogues pêchant le poisson.

L'importance de la pêche au filet dormant de fond a diminué ces dernières années, le nombre de sorties étant passé de 9 913 en 1978 à 5 284 en 1979. Les débarquements de yeets ont été respectivement pour ces années de 544 et 295 tonnes (CHUN, 1979, 1980 sous presse).

En l'absence de données plus précises, nous conserverons ce chiffre bien qu'il soit sans doute sous-estimé pour les raisons exposées au paragraphe 3.4.

5.4.3. Pointe Sarène

Au village de Pointe Sarène, trois pirogues sont spécialisées dans la pêche des yeets. En utilisant les mêmes méthodes que pour Dionewar on obtient une production d'environ 194 tonnes ou 78×10^3 individus.

5.5. UTILISATION ET CONDITIONNEMENT DU YEET

Le yeet est consommé séché et utilisé sous forme de petits morceaux comme condiment dans pratiquement tous les plats sénégalais (tiébou-diène, maafé, thiou, soupou-candia...). Il est ainsi consommé quotidiennement au Sénégal.

Le traitement est effectué artisanalement sur les lieux de débarquement par les femmes des pêcheurs.

La coquille est enlevée ainsi que les viscères et le pied est fendu en quatre dans le sens de la hauteur.

Les yeets ainsi préparés sont mis dans le sable ou sous les filets usagés pendant 24 h afin de fermenter, à la suite de quoi ils sont nettoyés et mis à sécher au soleil pendant deux jours.

Ces deux opérations donnent au yeet son goût particulier qui lui a valu le surnom de "camembert sénégalais" et en fait un condiment de choix pour "parfumer" les plats.

L'ensemble du traitement entraîne une perte de poids de 64 %.

5.6. CONCLUSION

Le total des débarquements de yeets sur la Petite Côte au Sénégal représente environ 2×10^6 individus ou 5 000 t, ce qui donne, après conditionnement, 1 800 t de produit séché.

La capture des yeets à l'aide de filets dormants fait l'objet d'une pêche spécialisée à Joal et Dionewar principalement et l'essentiel des captures provient de la zone située entre Joal et la pointe de Sangomar.

Les yeets ne sont consommés qu'au Sénégal où ils ne constituent qu'un élément d'appoint dans la cuisine. Ils ne représentent donc qu'un marché limité où la demande est satisfaite. Dans ces conditions, à Joal, lorsque les débarquements sont abondants, les prix descendent rapidement et il arrive que les pêcheurs ne prennent pas la mer en raison de la faiblesse du prix de vente de leur produit.

C O N C L U S I O N

Au terme de ce travail, il est intéressant de dresser un bilan des connaissances nouvellement acquises sur la biologie et la pêche des *Cymbium pepo* des côtes sénégalaises.

Notre étude a permis de préciser la taille à la première maturité, les périodes de ponte et de libération des larves ainsi que la fécondité de cette espèce.

L'étude expérimentale de la répartition a montré que les zones de pêche fréquentées par les pirogues spécialisées dans la capture des yeets correspondent aux zones de plus forte densité.

La pêche des yeets est active toute l'année et les débarquements s'élèvent pour l'année d'étude à 5 000 tonnes ce qui correspond, après conditionnement, à environ 1 800 t de chair séchée.

En l'absence de nouvelle forme de consommation, les débouchés de ce produit restent strictement locaux et les perspectives de développement de cette activité sont restreintes.

Cependant, pour arriver à une connaissance plus complète des possibilités d'exploitation, il serait souhaitable d'envisager l'étude de la croissance de *Cymbium pepo* ainsi que des paramètres démographiques du ou des stocks présents dans les eaux sénégalaises. Une telle étude nécessiterait pour la collecte des échantillons l'adoption d'une technique de pêche plus performante permettant de capturer notamment les jeunes individus.

B I B L I O G R A P H I E

- BAZIGOS (G.P.), 1976.- Statistiques halieutiques appliquées. *Doc. tech. F.A.O. sur Les pêches (135)*, 181 p.
- BRUGGE (W.J.), 1978 a.- Les résultats de la pêche artisanale à Joal et Mbour en 1977. Rapp. manusc. F.A.O./P.N.U.D./Projet SEN 73 009.
- CHABANNE (J.),- La pêche rougettière dakaroise et l'exploitation des fonds durs sableux (fonds à rougets) de la côte sud du Sénégal de 1971 à 1977. A paraître.
- CHUN (B.), 1979.- Les résultats de la pêche artisanale à Joal et Mbour en 1978. Rapp. manusc. F.A.O./P.N.U.D./Projet SEN 73 009.
- CHUN (B.),- Les résultats de la pêche artisanale à Joal et Mbour en 1979. Rapport manusc. F.A.O./P.N.U.D./Projet 73 009. A paraître.
- COUM (A.), 1979.- La population de Crepidules, *Crepidula fornicata* (L. 1758) en rade de Brest. Ecologie et dynamique. Thèse de 3e cycle, Université de Bretagne occidentale.
- DOMAIN (F.), 1976.- Les fonds de pêche du plateau continental ouest-africain entre 17° et 12°N. *Doc. sci. Cent. Rech. océanogr. Dakar-Tiaroye*, 61 20 p., 2 cartes H.T.
- DOMAIN (F.), 1977.- Carte sédimentologique du plateau continental sénégalais. Extension à une partie du plateau continental de la Mauritanie et de la Guinée-Bissau. O.R.S.T.O.M., Notice explicative, 68.
- DOMAIN (F.), 1979.- Note sur les périodes de reproduction de quelques espèces démersales du plateau continental sénégalais. *in* : La reproduction des espèces exploitées dans le golfe de Guinée. Rapport du groupe de travail ISRA-ORSTOM, Dakar 1977. *Doc. sci. Cent. Rech. océanogr. Dakar-Tiaroye*, 68 : 112-126.
- ELOUARD (P.) et ROSSO (J.C.), 1977.- Biogéographie et habitat des mollusques actuels laguno-marins du delta du Saloum (Sénégal). *Géobios*, 10 (2) : 275-299, 5 fig., 2 tabl., 1 pl.

- FRANC (A.), 1968.- Mollusques Gastéropodes et Scaphopodes. *in* : Traité de Zoologie, V (III), par P.P. Grassé : 1-925, 478 fig. et pl.
- GARCIA (S.), 1974.- Biologie de *Penaeus duorarum notialis* en Côte d'Ivoire. IV - Relations entre la répartition et les conditions du milieu. Etude des variations du sex-ratio. *Doc. sci. Cent. rech. océanogr., Abidjan*, V (3-4) : 1-39.
- KNUDSEN (J.), 1956.- Cité par MARCHE-MARCHAD, à paraître.
- LE LOEUF (P.) et INTES (A.), 1968.- La faune benthique du plateau continental de Côte d'Ivoire. Récoltes au chalut. Abondance, répartition, variations saisonnières, mars 1966 - février 1967. ORSTOM. *Doc. sci. provisoire* (025) , 78 p.
- LONGHURST (A.R.), 1958.- An ecological survey of the west africa marine benthos Fishery Public. (W.A.-F.R.J.) 11, 101 p., 7 fig.
- LUCAS (A.), 1965.- Recherche sur la sexualité des Mollusques bivalves. Thèse de doctorat d'Etat, Rennes.
- MARCHE-MARCHAD (I.), 1975.- Recherches sur la biologie des *Voluididae* du genre ouest-africain *Cymbium* (*Gastropoda, Prosobranchia*) Thèse de doctorat d'Etat, Univ. Paris VI.
- MARCHE-MARCHAD (I.), 1977.- Observations sur la biologie, l'écologie et la systématique du genre *Cymbium* Röding, 1798 (*Gastropoda, Prosobranchia*) (trad. franç. par Enrico Romagna-Manoja). *La Conchiglia*, 104-105.
- MARCHE-MARCHAD (I.) et ROSSO (J.C.).- Les *Cymbium* du Sénégal. Notes africaines, A paraître.
- NICKLES (M.), 1950.- Mollusques testacés marins de la côte occidentale d'Afrique. Le Chevallier éd. Paris, 260 p, 459 fig.
- PRIVE (M.) et WAGNER (J.J.), 1977.- Campagne courantométrie et hydrologie L.A. 76-43 Résultats d'observations. *Arch. Cent. Rech. océanogr. Dakar-Tiaroye*, 49.
- REBERT (J.P.), 1978.- Aperçu sur l'hydrologie du plateau continental ouest-africain de la Mauritanie à la Guinée. *in* : Rapport du groupe de travail *ad hoc* sur les poissons pélagiques côtiers ouest-africains de la Mauritanie au Libéria (26°N à 5°N). *COPACE/PACE, Séries 78/10 (F)* : 92-97 (Annexe 9).
- ROSSIGNOL (M.) et ABOUSSOUAN (M.T.), 1965.- Hydrologie marine côtière de la presqu'île du Cap-Vert. Contribution à l'étude de la productivité des eaux. ORSTOM, Publ. prov. Cent. océanogr. Dakar-Tiaroye, 156 p.
- ROSSIGNOL (M.), 1973.- Contribution à l'étude du complexe guinéen, Centre ORSTOM de Cayenne, 143 p.
- SECK (P.A.), 1979.- Catalogue des engins de pêche artisanale du Sénégal. Comité des pêches pour l'Atlantique centre-est, *COPACE Series 79/16*.

- STEQUERT (B.), BRUGGE (W.J.), BERGERARD (P.), FREON (P.) et SAMBA (A.), 1979.-
La pêche artisanale maritime au Sénégal : Etude des résultats de la pêche en
en 1976 et 1977. Aspects biologiques et économiques, *Doc. sci. Cent.*
Rech. océanogr. Dakar-Niarye, 73, 45 p.
- WEAVER (C.S.), 1965.- Volutes problems : the west African and Canary Island Cym-
bium, *Hawaiian shells News Honolulu*. XIII (7) : 4-5, 14 fig.