

00000979

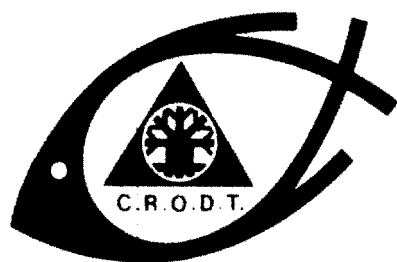
ISSN 0850-1602

ANALYSE DE:S CAMPAGNES EXPLORATOIRES DE PÊCHE AU CASIER
DES CRABES ROUGES (GERYON MARITAE MANNING ET HOLTHUIS,
1981 ET GERYON AFFINIS MILNE EDWARDS ET BOUVIER, 1894)
DU TALUS CONTINENTAL SÉNÉGALAIS

D. GAERTNER

Y. LE HIR

A. SYLLA



CENTRE DE RECHERCHES OCÉANOGRAPHIQUES DE DAKAR - TIAROYE

DOCUMENT SCIENTIFIQUE

N° 96

* INSTITUT SÉNÉGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES *

CEVR 1 ER 1985

ANALYSE DES CAMPAGNES EXPLORATOIRES DE PÊCHE AU CASIER
DES CRABES ROUGES (*GERYON MARITAE* MANNING ET HOLTHUIS,
1981 ET *GERYON AFFINIS* MILNE EDWARDS ET BOUVIER, 1894)
DU TALUS CONTINENTAL SÉNÉGALAIS

par

Daniel GAERTNER¹, Yves LE TIT¹, Allassane SYLLA²

R E S U M E

Dans le but d'évaluer la richesse en crabes rouges des profondeurs (*Geryon spp.*) des secteurs impraticables au chalutage, une étude de prospection au casier s'est déroulée entre octobre 1982 et juin 1984 au large du Sénégal. Une relation mathématique permettant, pour 12 heures de pose, de standardiser les rendements des casiers kavel en rendements des casiers tronconiques est proposée. Des comparaisons effectuées entre plusieurs types d'appât montrent que le poisson de chalut est le mieux adapté. L'efficacité d'un système de fenêtres percées dans les flancs des casiers afin de permettre aux juvéniles de s'enfuir est discutée.

Au cours de la meilleure saison de pêche qui dure d'avril à juin, les meilleurs rendements ont atteint 25 à 27 kg par casier. C'est la profondeur des 700 m qui est la plus intéressante commercialement du fait de la forte proportion de mâles qui composent les captures de cette sonde. La baisse de l'indice d'abondance apparente observée de novembre à janvier est probablement à mettre en relation avec la reproduction. Parallèlement à l'étude sur les crabes rouges, quelques essais de casiers à crevettes profondes ont été réalisés sans résultats probants.

Nous concluons ce travail en insistant sur la nécessité de mener de pair, avec l'étude de l'évaluation des ressources, une étude de marché qui permettrait de connaître les classes de taille sur lesquelles portera l'exploitation.

1 - Océanographes biologistes ORSTOM, en service au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (ISRA), B. P. 224 1 DAKAR (Sénégal) .

2 - Technicien CRODT (ISRA)

ABSTRACT

A trap survey was conducted along the continental slope off Senegal between October 1982 and June 1984, to determine the abundance of the deep-sea red crabs : *Geryon* spp. Using a soak time nearby 12 hours, comparisons between several kinds of traps (Kavel and conical) and baits were done. The effectiveness of escape gaps to release young crabs and improving commercial catches is discussed.

The analysis of catches by unit of effort shows that the best yields approach 27 kg by trap. In relation to the bathymetric segregation of sexe (males inhabit deeper water than females), 700 m depth area yields the highest commercial catches (if a 12 cm carapace width is used as the commercial size). The decrease of the index of abundance between November and January is probably related to reproduction.

In addition to the red crab survey, few trials were done with deep-sea shrimp traps, giving uninteresting yields.

Finally we recommend that a market study be done at the same time as the assesment of the ressource, in order to find out what size animals shall be exploited.

INTRODUCTION

Bien qu'initialement décrite sous le nom de *Geryon quinqueidens* (SMITH, 1879), la principale espèce de crabes rouges qui vit sur le talus continental de l'Atlantique africain a été récemment appelée *Geryon mari tae* par MANNING et HOLTHUIS (1981). La répartition géographique de la première espèce se limiterait aux côtes atlantiques canadiennes et du nord des Etats-Unis où elle fait l'objet d'une pêcherie assez active.

Une autre espèce : *Geryon affinis* (MILNE EDWARDS et BOUVIER, 1894) nouvelle pour la région, a été trouvée sur une montagne sous-marine située au large de la côte nord du Sénégal. Elle reste cependant très rare au niveau de la côte elle-même qui s'étend approximativement entre les longitudes 17° et 18° Ouest et les latitudes 12° et 16° Nord.

Les Geryons ont déjà fait l'objet de campagnes de prospections dans l'Atlantique africain : en Namibie (BEYERS et WILKE, 1980 ; MELVILLE-SMITH, 1983), en Angola (DIAS et MACHADO, 1973), au Congo (CAYRE et BOUCHEREAU, 1977) et enfin en Côte d'Ivoire (LE LOEUFF et al., 1978). Depuis quelques années ces stocks de crabes sont exploités au Sénégal par une flotte de crevettiers espagnols dont les captures en 1980 étaient de l'ordre de 710 tonnes (THIAM et al., 1983). Dans ce contexte il était intéressant d'évaluer les potentialités en Geryon de la pente continentale sénégalaise au moyen de campagnes de prospection au casier et plus particulièrement dans les secteurs impraticables au chalutage.

Les résultats présentés ici ne concernent que l'évaluation des ressources et. L'optimisation de l'engin de pêche. La biologie des crabes rouges des profondeurs sera analysée ultérieurement dans d'autres publications.

1 . M A T E R I E L E T M E T H O D O L O G I E U T I L I S E E

1.1. L'ENGIN DE PECHE

1.1.1. Les casiers

Les différents types de casiers utilisés dans cette étude sont les suivants :

- les casiers "Kavel" (fig. 1a) de forme cylindrique (0,68 m de long ; 0,43 de diamètre latéral) ;
- les casiers "tronconiques" (fig. 1b) de plus grand volume (1 m de diamètre de base ; 0,6 m de hauteur ; 0,27 m de diamètre supérieur) ;
- les casiers "quadrangulaires" (fig. 2) transformables en casiers à crevette selon la dimension des ouvertures latérales (120 mm x 100 mm pour les premières, 80 x 80 pour les secondes).

Chaque casier est lesté (4 à 5 kg) afin de le stabiliser sur le fond ; les courants pouvant faire bouger les casiers et dissuader de ce fait les crabes d'y entrer.

1.1.2. La filière (figure 3)

Chaque filière est constituée par :

- une ligne de fond sur laquelle sont rattachés les casiers et dont les deux extrémités supportent des poids (gueuses) de 50 kg chacun ;
- deux lignes de remontée fixées aux extrémités de la ligne de fond ;
- une bouée principale constituée d'un flotteur principal (environ 70 l) , de 3 ou 4 petits flotteurs de soutien (10 l chacun), d'une hampe porteuse d'un réflecteur radar et d'un système d'éclairage ; le tout étant solidaire de la première ligne de remontée ;
- une bouée secondaire, constituée uniquement de petits flotteurs, reliée à l'autre Ligne de remontée, Cette deuxième unité de repérage peut-être utile pour récupérer la filière en cas d'avarie de la bouée principale.

La longueur totale de cordage (polypropylène de 16 mm de diamètre) employé pour chaque profondeur peut être calculée de la manière suivante :

$$L_t = 2. (1,4 . Z) . t (N + 1 . D)$$

Lignes de remon- Ligne de fond.
tée

avec L_t = Longueur totale de corde (en km) ;

Z = Profondeur de pose (en km) ;

N = nombre de casiers de la filière ;

D = Distance entre les casiers (en km).

La distance intercasier a été fixée à 70 m ; il semble en effet que pour des temps d'immersion de 1'2 h, le rayon d'attraction d'un casier soit de l'ordre de 35 m (MILLER, 1975). Rappelons que d'après l'étude réalisée au Congo sur *Geryon maritae*, CAYRE et BOUCHEREAU (1977) signalaient qu'une distance de 40 m entre les casiers était insuffisante.

Pour des problèmes de stockage sur le pont du navire, 10 casiers par filières ont été retenus.

La longueur totale d'orin pour chaque filière posée sur les fonds de 300, 500, 700 et 900 m sera respectivement de : 1,61 ; 2,17 ; 2,73 et 3,29 km.

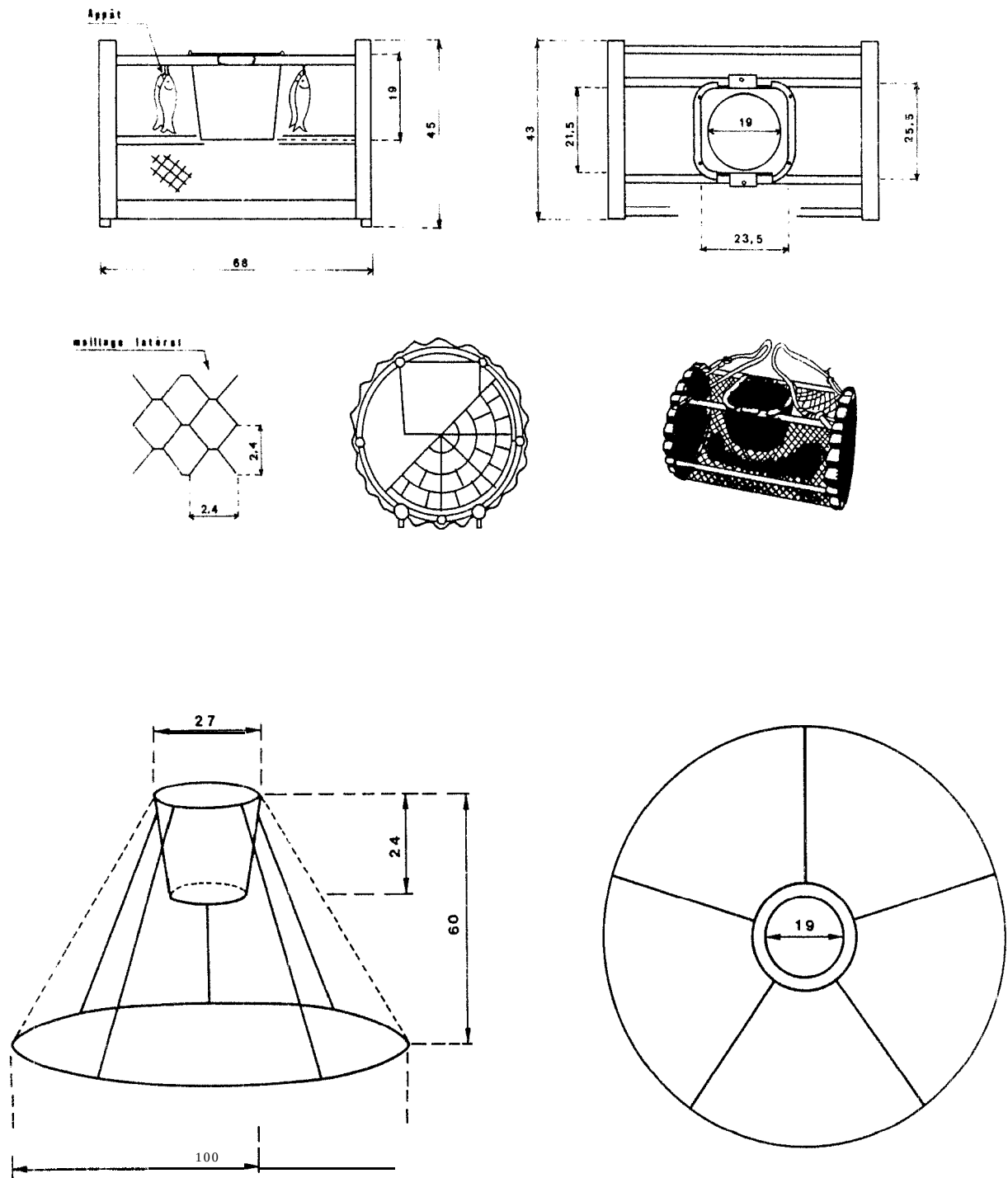


Figure 1.- la : Casier de type "Kavel" ; 0,68 m x 0,43 m.
 lb : Casier de type "tronconique" ; 1 m x 0,6 m x 0,27 m.

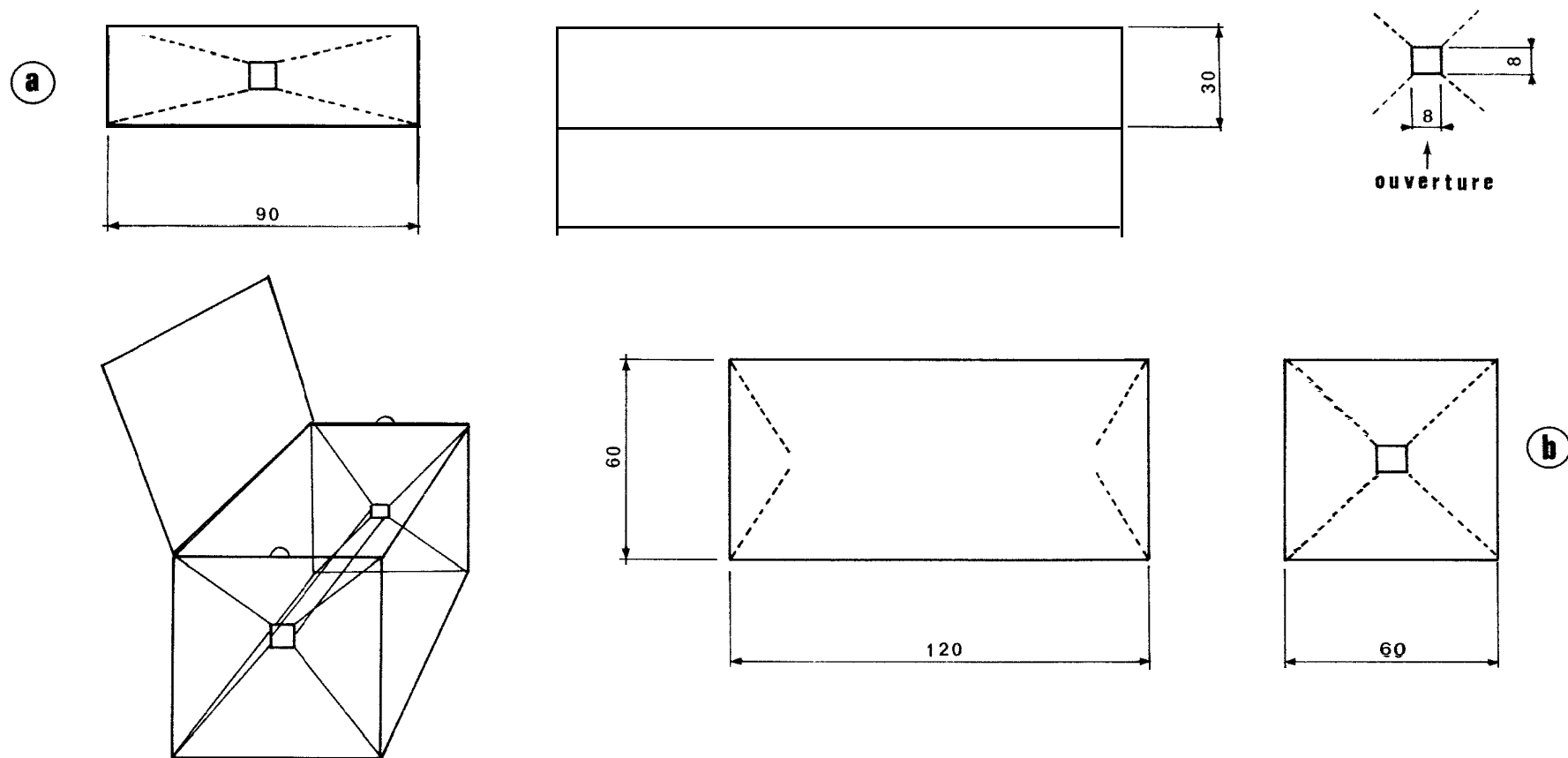


Figure 2.- Casiers à crevettes (ou à crabes selon la dimension des entrées)
utilisés dans ce travail
a : casiers plats ;
b : casiers carrés.

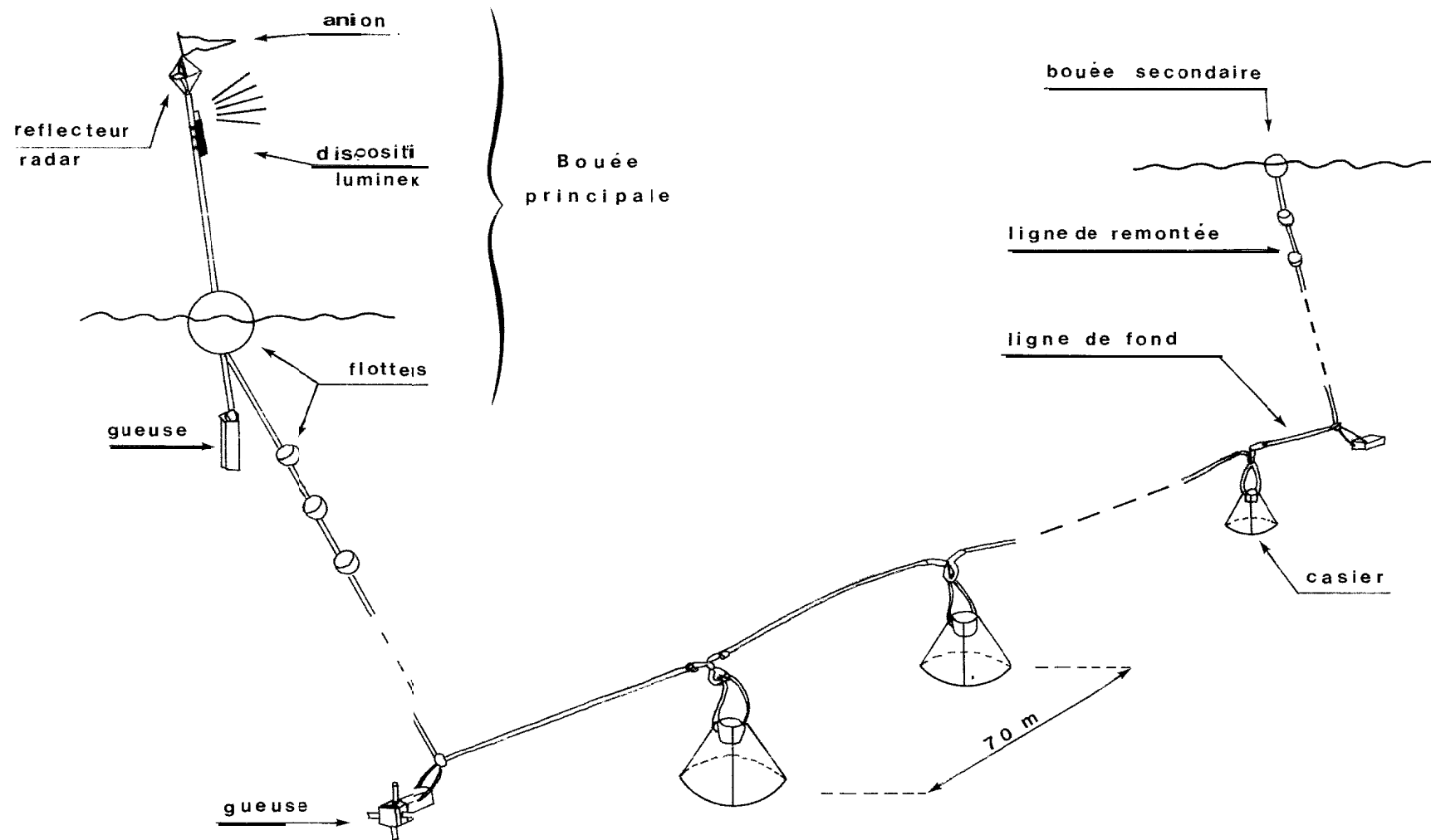


Figure 3.- Schéma d'une filière employée dans la prospection des Geryons du Sénégal.

1.1.3. Le temps de pose

Les travaux de CAYRE et BOUCHEREAU (1977) ont montré que les rendements de nuit ne différaient pas de ceux de jour. Pour des raisons pratiques nous avons opté pour des poses de nuit de 12 heures.

1.1.4. L'appât

En tout début de campagne un ou deux traits de chalut sont réalisés pour faire l'appât. Les espèces conservées, qui sont généralement des *Dentex spp.*, sont mises dans le congélateur du navire en vue de leur utilisation en cours de mission.

Les casiers sont boîtés avant chaque pose par environ 1 à 2 kg de poisson. L'appât est Eixé à l'intérieur du casier, de chaque côté de la goulotte, comme il est indiqué sur la figure la ; il reste ainsi directement accessible aux crabes, méthode plus efficiente que celle qui consiste à l'enfermer dans un récipient de plastique perforé (MILLER, 1979).

1.2. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

1.2.1. Profondeurs d'étude

Pour des problèmes de place - stockage des casiers et des orins sur le pont du bateau - seules quatre filières pouvaient être constituées. D'après Les travaux réalisés antérieurement en Afrique, la répartition bathymétrique des Geryons s'éta Le approximativement de 200 à 1 000 m ; le choix des profondeurs de pose s'est donc porté sur un échantillonnage systématique aux sondes de 300, 500, 700 et 900 m.

1.2.2. Choix des radiales

Pour des problèmes techniques l'adoption d'une stratégie d'échantillonnage utilisant le système des radiales s'impose lorsque l'engin de pêche est le casier. Malgré le désir d'équilibrer la répartition de L'effort: d'échantillonnage tout le long des côtes Sénégalaises, dès la première mission certaines filières ont été légèrement déplacées dans des secteurs accidentés, impraticab tes au chalut de fond. En effet les risques de perte des filières dans les endroits chalutables ne sont pas négligeables.

Des sept radiales retenues (fig. 4) :

- deux sont au sud de la Gambie, la n° 1 "Casamance" et la n° 2 "Sud-Gambie" ;
- deux au large de la "Petite Côte", la n° 3 "Nord Gambie" et la n° 4 "Mbour" ;
- trois au nord de Dakar, les 5 "Nord Kayar", 6 "Peuhl canyon" et 7 "Dôme de Kayar" ; ce dernier lieu est une montagne sous-marine assez éloignée de la côte.

1.2.3. Effort d'échantillonnage

Un des principaux objectifs de cette étude était de suivre l'évolution saisonnière des rendements, ce qui conduit à un échantillonnage séquentiel.

L'intensité de ce dernier a été conditionnée par deux contraintes, à savoir :

- la disponibilité pour ce programme du N/O Laurent-Amaro ;
- l'étendue de l'aire totale à prospecter.

En raison de sa superficie, cette dernière a été divisée en deux zones faisant l'objet de missions séparées :

- la partie Nord comprenant les radiales 6 et 7 ;
- le Sud avec les radiales 1, 2 et 3.

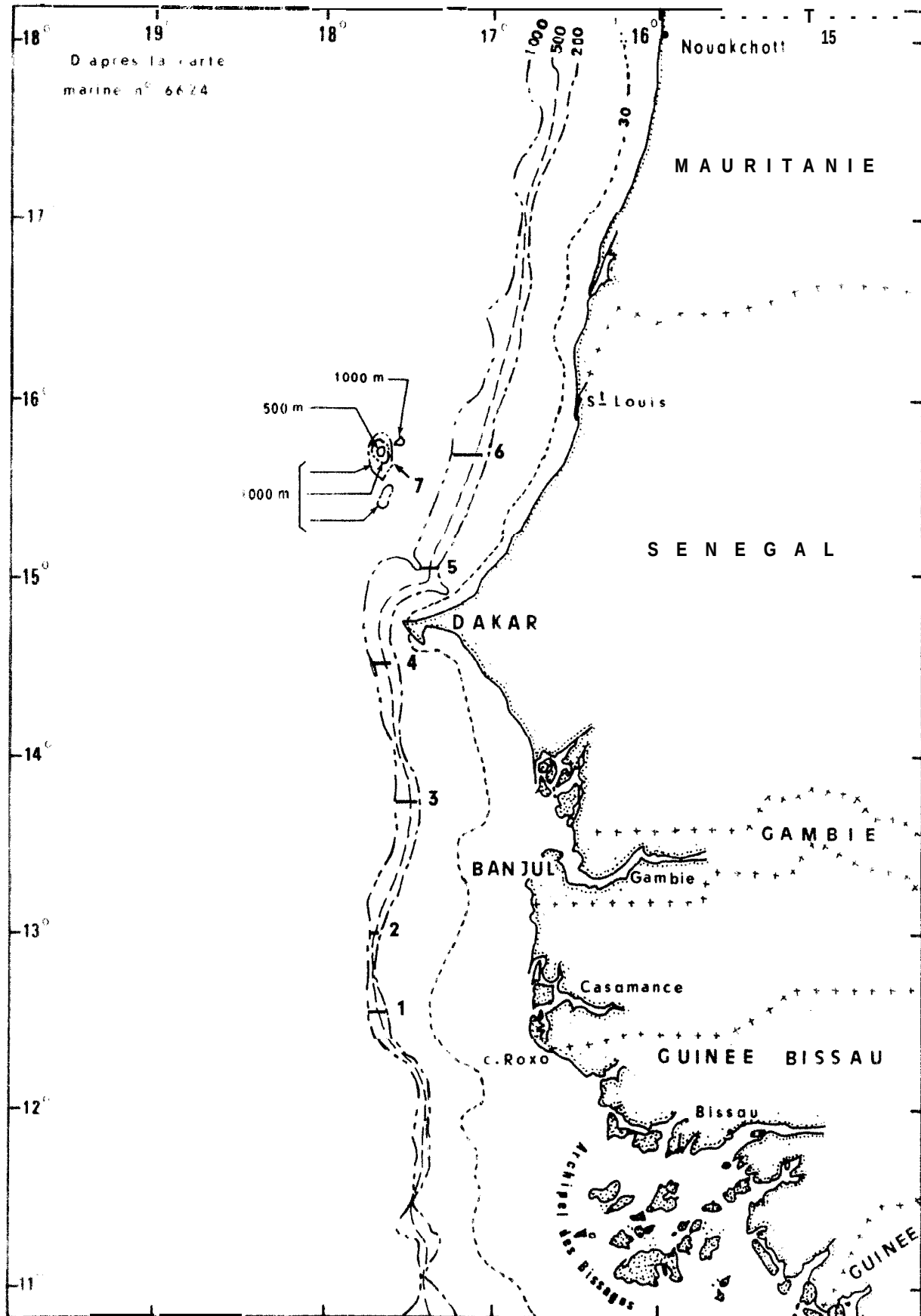


Figure 4. - Position géographique des radiales prospectées dans la pêche au casier des Geryons. Le secteur situé au large de la Casamance a fait l'objet d'une campagne d'évaluation spéciale (cf. 2.2.2.).

Les radiales 4 et 5, situées près de Dakar, servent d'unités de référence et sont communes à chaque campagne.

L'ensemble des missions effectuées dans cette étude (au cours desquelles 189 poses de filières ont été réalisées) est présenté dans le tableau ci-dessous.

MISSION N°	DATE			RADIALES VISITEES
1	Début	Octobre	1982	1, 2, 3, <u>4</u> , <u>5</u>
2	Fin	Novembre	1982	<u>4</u> , <u>5</u> , 6, 7
3	Début	Février	1983	1, 2, 3, <u>4</u> , <u>5</u>
4	Fin	Avril	1983	<u>4</u> , <u>5</u> , 6, 7
5	Début	Juin	1983	<u>4</u> , <u>5</u>
6	Fin	Juillet	1983	3, <u>4</u> , <u>5</u>
7	Fin	Novembre	1983	<u>4</u> , <u>5</u> , 6, 7
8	Début	Décembre	1983	1, 2, 3, <u>4</u> , <u>5</u>
9	Fin	Janvier	1984	<u>4</u> , <u>5</u> , 6, 7
10	Fin	Mars	1984	<u>4</u> , <u>5</u> , 6, 7
11	Fin	Avril	1984	1, 2 + 2 autres
12	Fin	Mai	1984	<u>4</u> , <u>5</u>

Tableau 1. - Couverture spatio-temporelle de l'étude sur l'abondance des stocks de Geryon au Sénégal.

2 . R E S U L T A T S

2.1. OPTIMISATION DE L'ENGIN DE PECHE

2.1.1. Comparaison entre la puissance de pêche des casiers

Des trois sortes de casiers utilisés, ceux de forme quadrangulaire ont posé rapidement des problèmes de manipulation et de stockage sur le pont du navire ; en l'absence de solutions adéquates ils ont été abandonnés après quelques essais.

Etant donné que nous utilisons différents types de nasses, la mise en parallèle des captures par unité d'effort des casiers tronconiques et des casiers Kavela a été rendue nécessaire pour le calcul d'un indice unique d'abondance apparente. Cette opération de standardisation est d'autant plus importante qu'il est apparu dès les premières missions que les casiers Kavela étaient affectés par des phénomènes de saturation qui conduisaient à une sous-estimation des rendements. Ce facteur est intimement lié à la den-

sité des crabes capturables sur le fond. Autrement dit, pour de faibles densités les deux types de pièges pêcheront d'une manière identique puis, progressivement, plus cet indice d'abondance augmentera;? et plus les Kavel's seront inefficaces par rapport aux tronconiques, pour atteindre finalement une limite au-delà de laquelle ils ne pêcheront plus.

La relation mathématique susceptible de décrire ces manifestations devra donc comporter deux paramètres :

- le premier marquera cette capacité maximum de contenance ;
- Le second mesurera les différents écarts entre les rendements des deux types de nasses ; il peut être assimilé en quelque sorte à la "vitesse" à laquelle survient cette saturation.

Lorsque l'on veut exprimer la capture d'un casier (C_t) en fonction du temps d'immersion (t), on utilise généralement la formule suivante :

$$C_t = C_{\infty} (1 - e^{-R \cdot t}) \text{ d'après MUNRO (1974).}$$

Pour résoudre notre problème, nous nous servirons d'une équation de la même forme mais qui ici ne fera pas intervenir le temps de pose puisqu'il sera fixé à 12 heures. Soit :

$$CKA_i = C_{\infty} (1 - e^{-R \cdot CTR_i}) + \varepsilon_i$$

avec CKA_i = rendement moyen des casiers Kavel's de la filière i ;

CTR_i = rendement moyen des casiers tronconiques de la filière i ;

C_{∞} = valeur asymptotique vers laquelle tend le rendement maximal que l'on peut espérer avec des casiers Kavel's ;

R = facteur de correction rendant compte de la puissance de pêche des casiers Kavel's par rapport aux tronconiques ;

ε_i = résidu inexpliqué par le modèle pour la filière i ; $i = 1 \dots n$.

On supposera d'autre part que les casiers tronconiques sont d'un volume suffisamment grand pour ne pas se saturer. Au vu des densités de crabes rencontrées (pour 12 h de pose) cette hypothèse demeure réaliste.

L'estimation des paramètres du modèle se fait par une minimisation de la somme des carrés résiduels, tel que :

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (CKA_i - (C_{\infty} (1 - e^{-R \cdot CTR_i})))^2$$

Sous les hypothèses que les résidus aient une espérance mathématique nulle, que leur distribution soit normale et qu'ils ne soient pas corrélés deux à deux, les valeurs obtenues par cet ajustement non linéaire sont celles du maximum de vraisemblance.*

Les différentes estimations de C_{∞} et de R sont présentées ci-dessous.

*Le programme informatique utilisé sur l'I.B.M. 4331 du C.R.O.D.T. (I.S.R.A.) Dakar a été écrit en G.E.N.S.T.A.T.

RENDEMENTS PAR CASIER ET POUR 12H DE POSE	PARAM.	ESTIMA.	EC-TYP.	CORREL.
Poids (kg)	C ∞	11,06188	1,14132	
- w - F - - -	R	0,10677	0,02026	-0,9497
Nbre mâles	C ∞	48,70598	7,45071	
	R	0,01527	0,00332	-0,9801
Nbre femelles	C ∞	139,82367	70,19653	
	R	0,00568	0,00317	-0,9963
Nbre total	C ∞	52,66666	10,40554	
	R	0,01708	0,00514	-0,9804
w - m - - -				- - - -
Nbre $\geq$ 12 cm	C ∞	11,53741	3,91062	
	R	0,07809	0,03342	-0,9903

Tableau 2. Paramètres et statistiques correspondantes des relations existant entre les rendements des casiers Kavel et tronconiques.

De l'analyse des différents indices il ressort les observations suivantes :

a) Pour les rendements en poids (kg) par casier (fig. 5) :

La valeur de 11,062 kg obtenue pour C ∞ demeure assez proche du poids moyen par casier maximum observé dans les Kavel qui est de l'ordre de 12 à 12,5 kg.

Cette valeur dépend de la taille des crabes (le casier se remplira plus avec des petits crabes qu'avec des gros). Elle donne malgré tout une assez bonne estimation de la capture maximale qu'il est possible d'espérer avec des nasses de cette taille.

b) Pour les rendements en nombre d'individus :

L'étude réalisée initialement sexes séparés (tableau 2) a montré une assez grande variabilité rendant l'ajustement moins significatif. Seule la relation sexes confondus sera présentée graphiquement (fig. 5) étant donné qu'un test non-paramétrique (test par paires d'association de WILCOXON) nous a permis de justifier ce regroupement. En effet pour les 60 couples où le taux de masculinité (% du nombre de mâle sur le nombre total d'individus) différait entre les deux engins de pêche, la plus petite des sommes des rangs étant de 793, le calcul du Z correspondant (cf SIEGEL, 1956) donne : -0,8981. Ce résultat n'étant pas significatif pour un risque de 5 %, on ne pourra pas rejeter l'hypothèse H₀ selon laquelle la différence entre la puissance de pêche des casiers est indépendante du sexe des crabes.

Rappelons que la valeur du C ∞ approche le rendement maximal moyen sur l'ensemble des casiers Kavel et non sur une nasse prise individuellement, au cours de la meilleure opération de pêche.

c) Pour les individus de largeur de carapace supérieure à 12 cm :

Le paramètre assimilable à la capacité maximale (11,537 individus) correspond mieux que dans le cas précédent à une situation observée réellement.

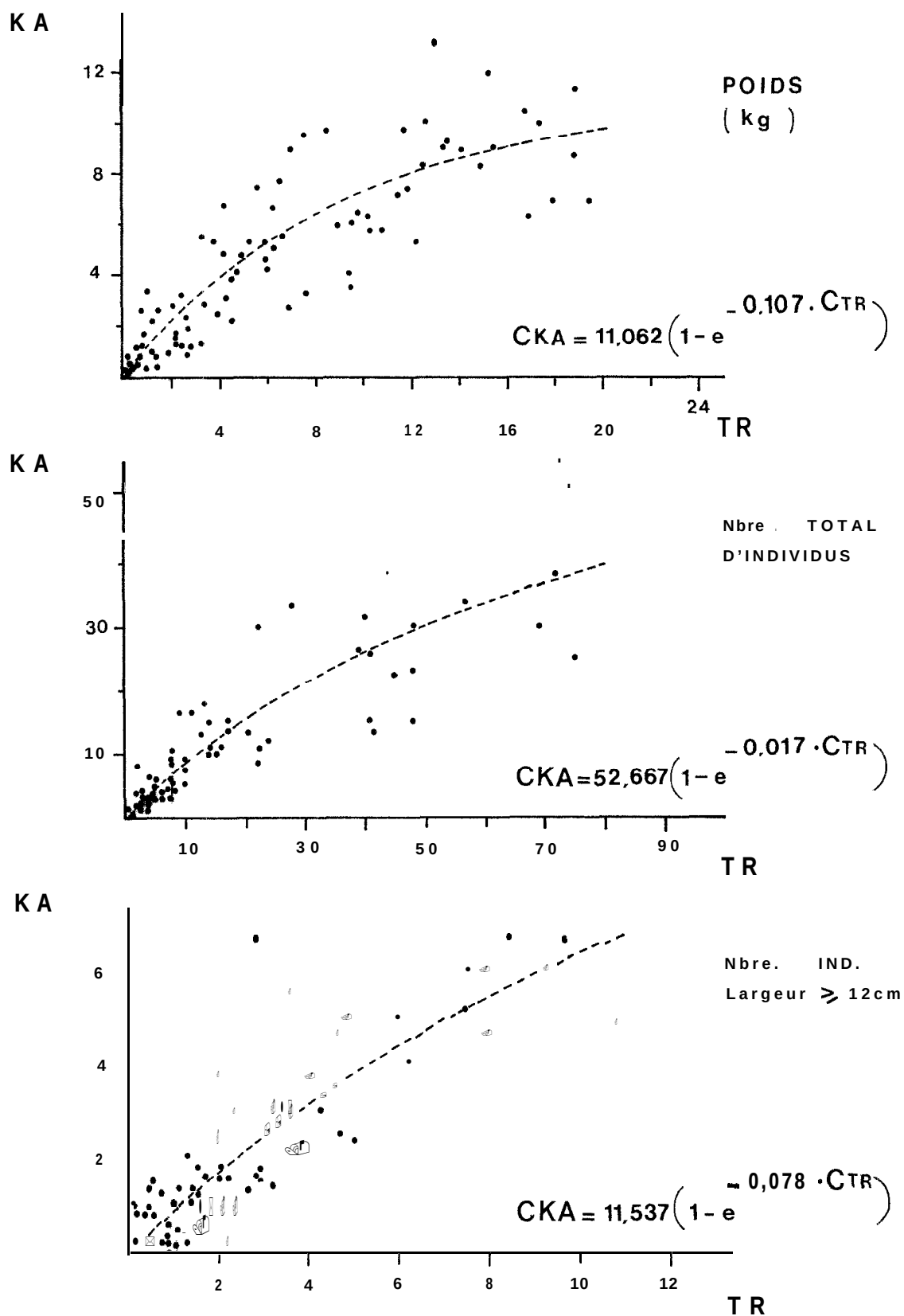


Figure 5.- Comparaison entre les rendements des casiers Kavel (KA) et des tronconiques (TR) pour les indices suivants : poids (kg), nombre total d'individus ; nombre d'individus de taille égale ou supérieure à 12 cm.

Quelles sont les conclusions que l'on peut tirer de cette étude ?

En premier lieu que pour de fortes densités de crabes capturables, les Kavel employés dans ce travail possèdent un volume trop restreint n'autorisant qu'une prise limitée. Il est difficile toutefois de prévoir pour des casiers de même forme, quel devrait être le volume qui permettrait de s'affranchir de cette contrainte ; les relations entre la saturation et la contenance des casiers restent assez complexes (MILLER, 1979).

Deuxièmement, la saturation qui affecte les casiers Kavel est un phénomène progressif qui se manifeste bien avant le seuil limite (C_{∞}). Initialement conçu dans l'équation proposée par MUNRO (1974) comme une vitesse de remplissage résultant de l'antagonisme entre le taux d'entrée et le taux de fuite, le paramètre (R) sera assimilé dans cette analyse à la puissance de pêche des casiers Kavel par rapport à ceux de forme tronconique. La très forte corrélation qui le lie au C_{∞} montre que ce concept dépend du volume de la nasse (tab. 2). De manière plus générale la saturation est sous l'influence de la densité de crabes capturables, du temps de pose et probablement des relations éthologiques de l'espèce-cible. On sait en effet que si un individu réussit à grimper sur le dessus du panier, il devient dominant par rapport à ceux qui sont situés en-dessous (HAZLETT, 1975). Cela le favoriserait pour pénétrer dans le casier en dépit des comportements agressifs développés par les individus déjà capturés. Mais existe-t-il des relations comportementales de ce type chez les Geryons ?

D'autre part il est nécessaire de rappeler que ces résultats ont été obtenus pour une durée d'immersion de 12 heures et que l'appât, bien que très attaqué, n'a **jamais** (sauf exceptions) été entièrement consommé. Or sur une filière restée accidentellement près de 36 h à l'eau, les casiers Kavel, dont l'appât avait disparu, étaient pratiquement vides d'individus à la différence des tronconiques pour lesquels il en restait (probablement moins accessible car placé plus en hauteur dans ce genre de casier). Cela signifie que la relation que nous avons établie entre les rendements des deux types de casier dépend de la durée d'immersion (ou de la persistance de l'appât) et qu'il est difficile de généraliser à 36 h les résultats obtenus pour 12h. Cette constatation pour la puissance de pêche comparée entre deux engins doit à notre avis être étendue à la relation entre la prise et le temps de pose, pour un engin de capture donné. En l'absence de connaissance des paramètres régissant ce type de relation, il vaut mieux s'abstenir de procéder à une Standardisation.

Pour revenir sur l'effet de l'appât, on peut faire l'hypothèse que les crabes restent dans le casier tant qu'ils y trouvent de la nourriture. Une fois cette dernière consommée ils quitteraient le casier ; cette fuite est plus difficile dans le cas des casiers tronconiques à cause de la hauteur à laquelle se trouve l'entrée (de plus pour les densités rencontrées, ils ne semblaient pas être saturés). De telles observations ont été faites en Côte d'Ivoire par CAVERIVIERE (1982) sur le même genre de casier Kavel mais de plus grand volume que les nôtres. Cela signifierait que malgré la présence de la goulotte, dont l'efficacité sur les crabes du genre *Cancer* a été démontrée (MILLER, 1979), les Geryons seraient capables de ressortir du casier Kavel.

Dans une exploitation commerciale, ces problèmes de saturation pourraient être résolus en procédant à une réduction de la distance intercasier ce qui favoriserait la compétition entre les pièges. On peut penser malgré tout que la recherche d'un temps de pose optimal reste la meilleure des solutions.

En ce qui concerne le choix du casier le fait que les nasses tronconiques soient empilables, et donc facilement stockables sur le pont du navire, leur confère un avantage indéniable sur les pièges de type Kavel. Le seul inconvénient que peuvent poser les engins tronconiques est qu'ils offriraient une plus

grande prise à l'action des courants de fond dont la vitesse, à 1 400 m de fond au large de Dakar, a été estimée de 0,5 à 1 nœud (MONOT, 1954). Néanmoins il est aisé de remédier à cette instabilité des casiers par un lestage approprié.

2.1.2. Comparaison entre les appâts

Dans le but d'améliorer les rendements, plusieurs sortes d'appât ont été testés.

L'appât le plus couramment utilisé dans la pêche au casier est le poisson de chalut ; dans cette étude le genre le mieux représenté étant le genre Dentex, il servira de niveau de référence. Son efficacité sera comparée à celle :

- d'une part du poisson mis à macérer dans une substance anisée (pastis) ;
- d'autre part un mollusque gastéropode (*Cybiwm spp.*), appelé localement yeet, que l'on laisse fermenter dans le sable.

L'analyse de variance appliquée sur les rendements pondéraux soumis à la transformation (Log $x+1$) est de la forme :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

avec Y_{ijk} = capture observée d'un casier soumis à des facteurs de niveau i, j, k

μ = moyenne de la série ;

α_i = effet du à l'appât i ;

β_j = effet du à la filière j ;

γ_{jk} = effet du à la position du casier dans la filière (lère ou deuxième moitié) et ceci pour la filière j (on peut estimer qu'un tel effet "position" est dépendant de la profondeur de pose de la filière) ;

ϵ_{ijk} = résidus inexpliqués.

Parmi les habituelles hypothèses afférentes aux résidus, celle ayant trait à leur indépendance apparaît comme primordiale. Il est en effet indispensable qu'il n'y ait pas de compétition entre les casiers afin que l'appât de l'un n'ait aucune influence sur la prise du voisin.

D'après les résultats obtenus pour les données moyennes (tab. 3) et pour les analyses de variance correspondantes (tableau 4), on peut conclure que ni la macération (pastis), ni le pourrissement (yeet) ne sont plus efficaces que le poisson 'frais'. Pour la seconde confrontation les rendements sont même nettement moins élevés. La cause est probablement à rechercher dans la dureté des téguments de ce mollusque qui le rendent difficilement déchiquetable par les crabes. Cette observation rejoint celle de CAVERIVIERE (1982) qui note que les têtes de thons, peu dégradables elles aussi, sont moins performantes que le poisson de chalut. Il semblerait comme le suggéraient CAYRE et BOUCHEREAU (1977) que des substances émises par ces crustacés au cours du repas soient attractives pour les individus qui sont dans le voisinage du panier. Rappelons qu'un appât placé dans un caisson de plastique perforé perd de son efficacité (MILLER, 1979).

Il est à noter que quelques espèces de poissons de chalut semblent délaissées par les crabes. C'est le cas du poisson-chirurgien (*Acanthurus monroviae*) et à un degré moindre des balistes (*Balistes spp.*) ou des torpilles (*Torpedo spp.*).

Des essais comparatifs entre le poisson de chalut et la chair de requin (CAYRE et BOUCHEREAU, 1977) démontrent là aussi que le premier type d'appât est le meilleur. Ce sera donc la principale conclusion que nous retiendrons, tout au moins pour un temps de pose de l'ordre de la demi-journée, car la

PROFONDEUR	5 0 0 m		7 0 0 m		9 0 0 m	
APPAT	DENTEX	DENTEX + PASTIS	DENTEX	DENTEX + PASTIS	DENTEX	DENTEX + PASTIS
N. Kayar	6,325	6,700	6,150	5,750	6,975	5,750

APPAT	DENTEX	YEET	DENTEX	YEET	DENTEX	YEET
N. Kayar	8,800	1,400	9,525	0,675	6,650	0,775
Mbour	10,950	1,375	5,800	0,975	3,475	0,350
N. Gambie	14,525	1,775	2,325	0,350	0,800	0,000

Tableau 3.- Rendements pondéraux en kg/casier (calculé à partir de 4 casiers par cellule) pour plusieurs types d'appât.

SOURCE DE VARIATION	d.d.l.	SOMMES DES CARRES	CARRES MOYENS	F	
Filière	2	0,0481	0,0240	0,210	N.S.
Place/Filière	3	0,5330	0,1777	1,550	N.S.
Appât (pastis)	1	0,1163	0,1163	1,015	N.S.
Résiduelle	17	1,9489	0,1146		

Filière	8	6,2281	0,7785	1,956	N.S.
Place/filière	9	0,2325	0,0258	0,065	N.S.
Appât (yeet)	1	34,1220	34,1220	85,752	*
Résiduelle	53	21,0895	0,3979		

Tableau 4.- Analyse de la variance sur les effets filière, place dans la filière et appât, pour les rendements pondéraux.

N.S. = non significatif ; * = significatif (5 %) .

persistance de l'effet attractif diminue très certainement au-delà d'une certaine durée d'immersion de la filière.

Si certains attractants artificiels (acides aminés, phérhormones) seraient susceptibles d'améliorer les captures, à cause des problèmes techniques de leur diffusion dans l'eau (MACKIE et al., 1980) et surtout de leur prix de fabrication, ils n'apparaissent pas comme des solutions adaptées aux pêcheries de casiers dans les pays en voie de développement. Parmi les nombreux autres facteurs dont l'influence sur les captures n'est pas à négliger, citons les effets répulsifs tels que la présence dans les casiers de prédateurs ou de cadavres de l'espèce-cible pouvant dissuader les crabes d'y entrer ou bien, au contraire, l'effet attractif des femelles en mue de pré-ponte sur les mâles (HANCOCK, 1974).

D'autre part si la qualité de l'appât joue un rôle important dans les prises, sa quantité ainsi que sa position dans le casier par rapport aux entrées et la direction du courant ne le sont pas moins (MILLER, 1980).

Enfin signalons pour conclure cette étude que l'analyse de la variance montre que les casiers positionnés dans la deuxième moitié de la filière ont la même puissance de pêche que ceux qui sont remontés en premier.

2.1.3. Sélectivité des casiers et échappement provoqué des juvéniles

Au cours de l'étude nous avons constaté que même les casiers non modifiés (nous avons enrobés certains d'entre eux avec un filet de maille de 2 cm pour capturer spécialement les juvéniles) retenaient un grand nombre de petits crabes. Cette absence de sélectivité nous a incité à nous pencher sur ce problème.

Trois arguments justifient cette étude :

- les faibles probabilités de survie des crabes rejetés à l'eau à cause des différents traumatismes subis lors de la remontée. En effet, même si la pêche au casier abime beaucoup moins les individus que celle au chalut*, les changements de pression et surtout de température (sur les côtes africaines on passe de 9 à 10°C sur les fonds à plus de 30°C à l'air ambiant) amenuisent les chances de survie des crabes rejetés. Les pertes d'appendices sont à côté guère dommageables, ne provoquant semble-t-il qu'un ralentissement de la croissance (BENNETT, 1973) ;
- le fait que les casiers peuvent se remplir de juvéniles au détriment des crabes commercialisables ;
- la perte de temps qu'occasionne la sortie du casier de ces crabes qui vont être rejetés par la suite.

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, les études sur l'amélioration de la sélectivité des casiers se sont peu orientées vers le maillage du filet les enrobant, mais plutôt vers la confection d'orifices dont les dimensions Laissent la possibilité aux crabes non commercialisables de s'enfuir. Cette démarche a souvent été utilisée que ce soit pour une sélection interspécifique (STASKO, 1975) qu'intraspécifique (KROUSE et THOMAS, 1975 ; HIGH, 1976 ; FOGARTY et BORDEN, 1980 ou BROWN, 1982 ; pour ne citer que quelques auteurs).

* Pour les langoustines (*Nephrops norvegicus*) capturées au chalut les taux de survie, qui varient en fonction de l'état de la mer au moment de la pêche, n'excèdent pas 75 % et peuvent descendre jusqu'à 42 % (EDWARDS et BENNETT, 1980).

Pour déterminer la dimension des fenêtres d'échappement, comme la taille à maturité sexuelle n'est pas connue avec précision, nous nous sommes servis des références bibliographiques concernant la plus petite classe de taille commercialisée. Ainsi pour *Geryon quinquedens* elle oscille entre 114 mm (4,5 inches) sur le banc George (WIGLEY et al. ; 1975) et 110 mm (4 inches) en Nouvelle Ecosse (STONE et BAILEY ; 1980). Sur les côtes africaines la seule exploitation industrielle de *Geryon maritae* se déroule en Namibie où BEYERS et WILKE (1980) signalent que seuls les crabes de largeur de carapace supérieure à 110 mm sont conservés à bord.

Bien que CAYRE et al., (1979) estiment que cette taille peut être fixée à 100 mm, nous avons opté pour celle de 120 mm ; CAVERIVIERE (1982) considérant pour sa part que l'existence d'individus vides entre ces deux tailles peut nuire pour la commercialisation au détail.

Des relations d'allométrie (non pub.) nous permettent de calculer les mesures correspondantes de l'épaisseur et de la "longueur" céphalothoracique qui sont de l'ordre de 49 et de 105 mm.

Quatre sortes de casiers munis de "portes" ont été construits ; le cinquième non transformé servant d'unité témoin.

Sur chaque casier Kavel, deux orifices ont été percés ; leurs dimensions étant de :

Type A = pas d'ouverture ;

" B = 49 x 92 (mm) ;

" C = 49 x 105 (mm) ;

" D = 49 x 200 (mm) ;

" E = 71 x 77 (mm).

On remarquera que la diagonale des rectangles B et E est de l'ordre de 105 mm.

En ce qui concerne le protocole expérimental, 5 casiers par type ont été placés sur 2 filières (une avec 12 casiers, l'autre avec treize) en prenant soin de les mélanger de telle façon que ceux d'un type ne soient pas, ni sur la même filière, ni complètement en bout (ou complètement au milieu) d'une filière. Les résultats obtenus pour deux poses, réalisées sur des fonds de 500 m de la radiale de Nord-Kayar (5), sont donnés dans le tableau 5 ci-dessous.

MOIS	TYPE	A	B	C	D	E
FEVRIER 1983	Petits	12,25	10,80	8,20	2,60	8,20
	Gros $\geq$ 12 cm	1,25	1,00	2,60	1,80	2,60
	% Gros	9,26	8,47	24,07	40,91	24,07
AVRIL 1983	Petits	79,00	15,00	19,75	11,60	18,00
	Gros $\geq$ 12 cm	1,33	1,73	3,25	2,40	2,00
	% Gros	1,66	10,34	14,13	17,14	10,00

Tableau 5. - Rendements en nombre d'individus/casier.

Ne disposant que d'un nombre de données limitées nous ne procéderons à aucun test statistique. On peut malgré tout tirer plusieurs enseignements de cette étude.

Tous les casiers transformés sont plus efficaces que les témoins (A),, Hormis le type B qui reste malgré tout peu performant (sauf en cas de forte densité de juvéniles), les trois derniers modèles sélectionnent les gros individus tout en laissant échapper les petits. L'augmentation des prises commerciales après modification des nasses rejoint l'analyse faite par FOGARTY et BORDEN (1980) sur *Homarus americanus*.

Le problème qui reste posé est de savoir s'il vaut mieux capturer le moins possible de petits individus quitte à laisser s'enfuir des crabes commercialisables, auquel cas c'est le type D qui convient le mieux, ou s'il est souhaitable au contraire d'avoir les meilleurs rendements en gros crabes, bien que les possibilités de fuite des petits soient réduites (type C ou E).

Il est certain que toute une gamme de solutions intermédiaires peut être envisagée. Connaissant les relations d'allométrie et leur variabilité, on peut tester si c'est l'épaisseur ou la "longueur" qui est le facteur limitant et construire ainsi une distribution théorique des fréquences de taille retenues dans l'engin de pêche (NULK, 1978).

D'autre part l'efficacité de tel ou tel type de nasse transformée va dépendre de la saturation et donc de l'abondance des crabes. Pour vérifier cette hypothèse il suffit de comparer les résultats de février (rendements faibles) à ceux d'avril (rendements élevés).

Nous ne prétendons pas ici résoudre tous ces problèmes mais seulement mettre en relief un des aspects fondamentaux de la gestion des espèces capturées au casier. Signalons pour conclure cette partie que nos tentatives de mise au point d'un système de barrettes permettant aux crabes de rentrer dans les pièges (de forme quadrangulaire) mais pas d'en ressortir, n'ont pas abouti à des résultats probants.

2.2. EVALUATION DES RESSOURCES

2.2.1. Prospection le long de la pente continentale de l'ensemble du Sénégal

a) Evolution saisonnière des rendements

Les prises de casiers Kavel (CKA) ont été préalablement standardisées en prises "tronconiques" (CTR'), afin de ne pas sous-estimer les rendements :

$$CTR' = \frac{\text{Log} \left(\frac{C_{\infty} - CKA}{CCD} \right)}{-R}$$

Cette transformation n'est arithmétiquement possible que si les CKA observées sont inférieures à C_{∞} , or ce n'est pas toujours vrai. Deuxièmement cette valeur de C_{∞} étant asymptotique même pour les CKA compatibles avec le modèle (inférieure à C_{∞}) mais cependant très proche, les CTR' calculés sont très grands et donc irréalistes. Pour résoudre ces problèmes et utiliser cette relation, toutes les valeurs des prises moyennes de Kavel supérieures, ou égales à 95 % du C_{∞} correspondant sont ramenées à un CTR' calculé à partir de cette valeur (CKA = 95 % de C_{∞}).

Au niveau de chaque filière les rendements moyens tous casiers confondus sont obtenus après pondération des moyennes respectives par le nombre d'unité présentes pour chaque type, soit :

$$Rdt = \frac{(N_{KA} \cdot CTR') + (N_{TR} \cdot CTR)}{N_{KA} + N_{TR}}$$

avec N_{KA} = nombre de Kavel utilisés dans la filière ;

N_{TR} = nombre de tronconiques utilisés dans la filière.

Les données présentées ci-dessous concernent des rendements mensuels moyens sans tenir compte de l'effet dû au facteur radiale (pour ce type de données cf. Annexes I). Les variations mensuelles de ce dernier peuvent affecter nos résultats, il faudra garder cette éventualité à l'esprit dans l'étude de ce suivi saisonnier.

- Les rendements en poids (fig. 6) :

D'une manière globale, les rendements chutent en novembre-décembre, ce qui est en accord avec la diminution des prises par unité d'effort en crabes rouges des crevettiers espagnols au cours de la même période de l'année (THIAM et al., 1983).

Cette baisse est à mettre en relation avec une variation de la capturabilité des crabes. En effet comme les premières femelles grainées n'apparaissent qu'à partir de fin novembre-début décembre (tab. 6), cela nous permet de supposer que ces crustacés se reproduisent durant cette période qui coïncide avec le changement de saison hydroclimatique.

ANNEE	1982		1983						1984			
MOIS	10	11	2	4	6	7	11	12	1	3	4	5
FEMELLES GR.		+	+	+	+			+	+	+		

Tableau 6.- Présence (+) de femelles grainées de *Geryon maritae* au cours des différentes sorties.

On admet d'autre part qu'au cours de leur reproduction les crabes ne s'alimentent pas (ou peu), ce qui expliquerait parfaitement les faibles rendements des mois correspondants. Cette similitude entre le refroidissement des eaux et la période de ponte, ainsi que sur la baisse de la disponibilité qui s'en suit, avait déjà été signalée par CAYRE et al. (1979).

Pour les deux sondes les plus profondes, la meilleure saison dure d'avril à juin. Pour celle des 500 m on observe deux fortes augmentations :

. février pour la première (elle précède le pic de mars à 300 m et pourrait être liée au refroidissement des eaux).

. mai-juin pour la seconde.

- Les rendements "poids moyen par crabe" (fig. 6) et "nombre d'individus de taille supérieure ou égale à 12 cm" :

Ces deux indices fluctuent de façons similaires, le second n'étant pas cependant affecté par les variations de la biomasse des petits crabes. Comme précédemment les profondeurs les plus intéressantes sont celles de 700 et 900 m.

Signalons que le poids moyen par crabe a été calculé à partir de pesées effectuées à bord du navire de recherche, ce qui les rend assez imprécises. Pour donner un ordre de grandeur un crabe commercialisable de 12 cm pèse environ 0,6 kg. Sur les fonds de 300 m on observe très peu d'individus de taille marchande ; la valeur de 0,5 kg pour l'indice "poids par crabe" étant assez bien représentative des classes de tailles des *Geryons* femelles capturées à cette profondeur (10 à 11 cm). A 500 m les faibles valeurs du poids moyen par crabe sont dues au fait que cette strate bathymétrique est abondan-

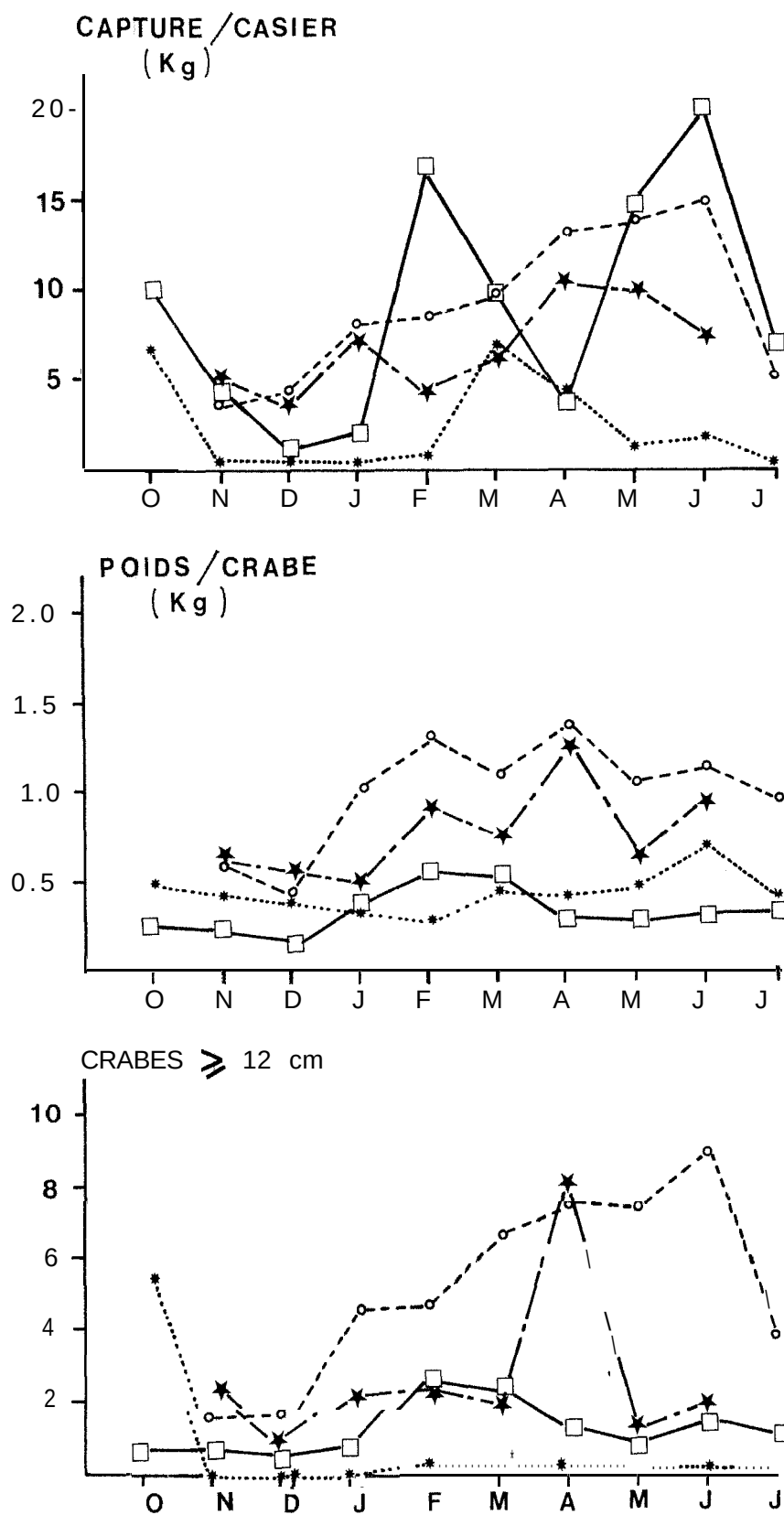


Figure 6.- Evolution mensuelle des rendements (toutes radiales confondues) aux profondeurs suivantes : 300 m (●) ; 500 m (○) ; 700 m (□) et 900 m (★).

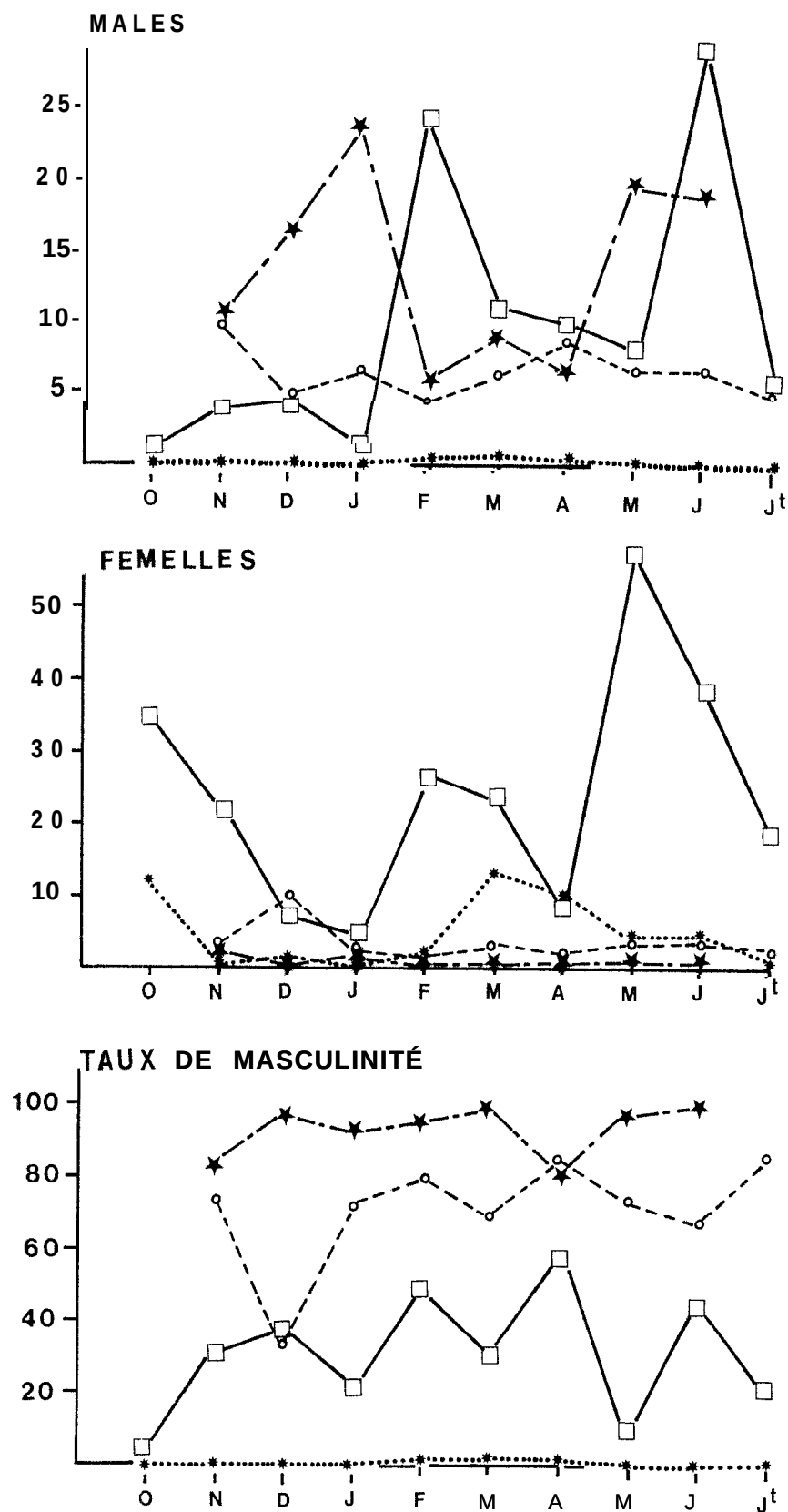


Figure 7. Evolution mensuelle des rendements (toutes radiales confondues) aux profondeurs suivantes : 300 m (●) ; 500 m (□) ; 700 m (○) et 900 m (*).

te en juvéniles. En revanche la montée des 3 indices de la figure 6, enregistrée en février est causée par celle des gros individus.

Si on se limite à l'analyse des rendements en crabes commercialisables, on notera que la profondeur des 700 m arrive nettement en tête malgré la bonne valeur de celle des 900 m en avril.

- Rendements en nombre de mâles (fig. 7) :

Pratiquement absents sur 300 m (sauf de février à avril), ils sont capturés en grande quantité à 500 m de février à juin. D'après ce qui été montré précédemment (fig.6) ce sont surtout des crabes de petite taille (7 à 10 cm) qui sont pêchés à cette profondeur ; cette situation se retrouve à 900 m (décembre-janvier puis mai-juin).

- Rendements en nombre de femelles (fig. 7) :

Seule la strate des 500 m connaît des prises par unité d'effort élevées, allant en mai jusqu'à 70 crabes/casier.

On remarque une légère augmentation de la valeur indiciaire du mois de décembre sur 700 m. Elle s'oppose à la baisse du même indice à 500 m ; la reproduction s'effectuant probablement entre ces deux niveaux.

- Evolution du taux de masculinité (fig. 7) :

Ce paramètre (% nombre de mâles/nombre total d'individus des deux sexes) illustre assez bien la répartition des sexes selon le gradient bathymétrique. Au contraire de la situation observée chez les mâles, les femelles ont leur abondance qui diminue au fur et à mesure que la profondeur augmente. Ces observations concordent avec celles réalisées précédemment sur les côtes africaines.

Au niveau des rendements annuels (Tabl. 7), ce sont les strates de 700, 500 et 900 m qui sont les plus intéressantes.

Rdt.	CAPTURE (kg)	POIDS(kg)	Nb $\geq$ 12 cm	Nb. MALES	Nb. FEMELLES
PROF.	CASIER	CRABE	CASIER	CASIER	CASIER
300	2,32	0,45	0,75	0,03	5,03
500	7,93	0,32	1,19	8,85	21,35
700	8,02	0,94	4,48	7,01	3,20
900	6,49	0,76	2,97	12,37	1,40

Tableau 7. - Rendements "annuels" en fonction de la profondeur.

b) Recherche des radiales, profondeurs, saisons les plus favorables :

Après avoir analysé l'évolution mensuelle des rendements moyens, il est nécessaire de rechercher les cellules spatio-temporelles susceptibles de permettre le développement d'une pêcherie. Cette approche peut être réalisée au moyen de la relation entre le poids moyen par crabe et les rendements pondéraux. Chaque point-observation, qui représente une opération de pêche, est indiqué selon la profondeur, ou selon la saison, sur les figures 8 et 9.

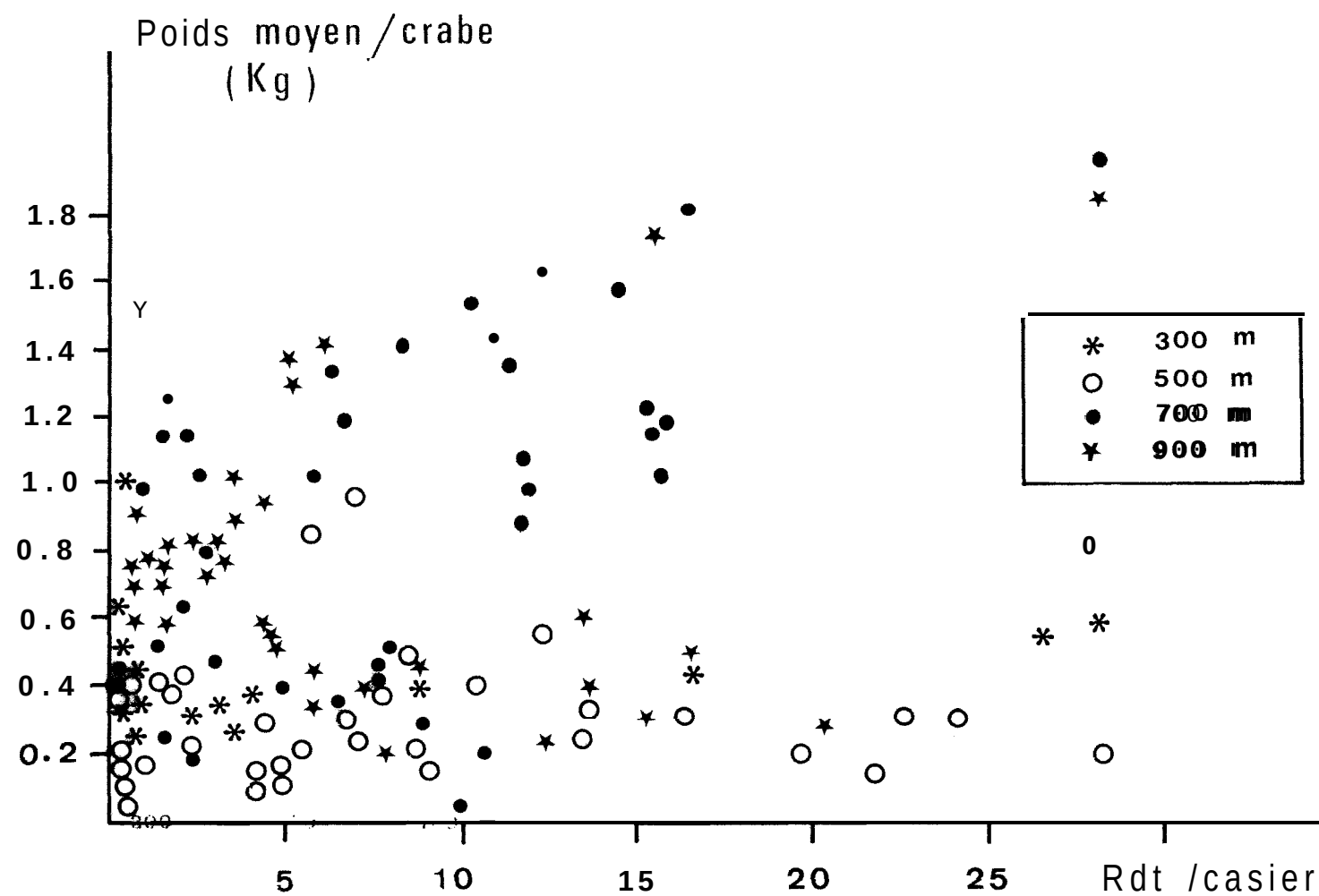


Figure 8.- Relation entre les captures pondérales (kg) par casier (abscisse) et le poids moyen (kg) par crabe (ordonnée) en fonction de la bathymétrie.

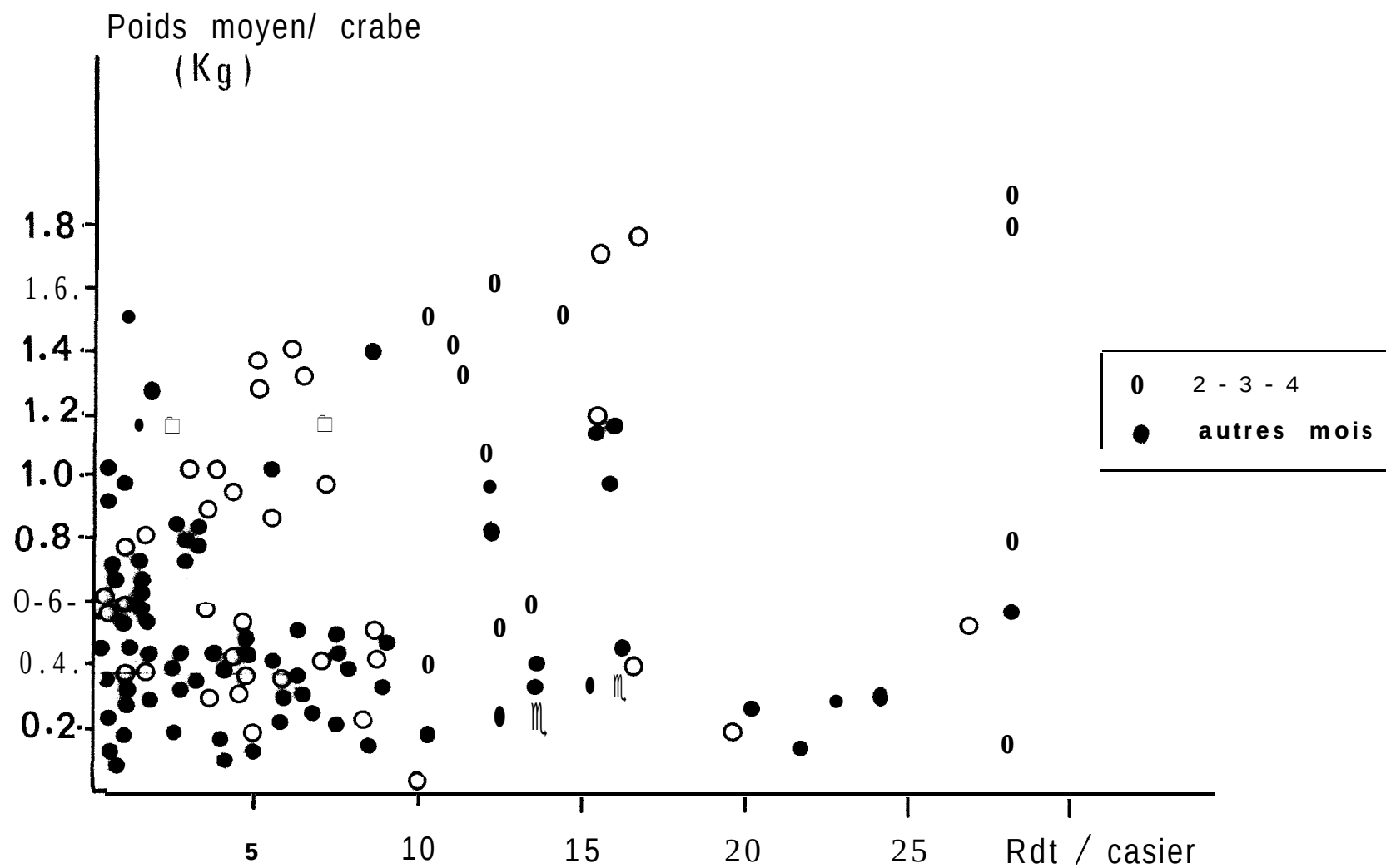


Figure 9.- Relation entre les captures pondérales (kg) par casier (abscisse) et le poids moyen (kg) par crabe (ordonnée) en fonction de la saison.

Si on fait l'analyse en fonction du facteur bathymétrique, on voit que la seule sonde qui satisfasse aux conditions maximales selon les deux axes est celle des 700 m (Fig. 8). Dans les autres *cas* : soit le poids moyen est intéressant mais les captures par casier sont faibles (ex 900 m), soit ce sont au contraire ces dernières qui peuvent être élevées mais leur composition comprend surtout: des crabes de tailles moyennes (500 m et accessoirement 300 m).

Bien que l'étude du suivi mensuel sur les rendements moyens par profondeur ait montré que les mois de mai et de juin arrivaient en tête, au niveau de chaque radiale les mois les plus favorables sont ceux de février à avril (fig. 9). Ils correspondent le plus souvent aux radiales 5, 6 et à un degré moindre 1, 2 et 4. Une estimation moyenne par radiale (sans tenir compte de la profondeur ou de la saison) montre l'importance de la radiale numéro 5 (Nord Kayar) pour les prises par casier (tabl. 8). Rappelons que ces estimateurs ont été calculés en tenant compte de la sonde des 300 m, ce qui conduit comme nous l'avons vu à "sous-estimer" les potentialités de ces radiales.

RADIALE	1 CASAM.	2 S.GAMB.	3 N.GAMB.	4 MBOUR	5 N.KAYAR	6 PEULH	7 D ^e KAYAR
Capture(kg)/cas.	7,64	5,98	4,17	4,45	9,72	5,81	3,01
Poids (kg) /crabe	0,68	0,63	0,56	0,59	0,58	0,82	0,41
Nbr. $\geq$ 12cm/casier	4,74	2,76	0,55	1,10	2,61	2,76	2,52
Nbr.mâles/casier	3,91	1,78	1,62	4,76	15,23	4,55	4,09
Nbr.femelles/cas.	11,31	10,86	8,09	10,96	9,43	3,97	4,30

Tableau 8. - Rendements moyens, toutes profondeurs, tous mois confondus.

Une analyse plus fine effectuée pour chaque profondeur est donc nécessaire (Fig. 10).

On peut ainsi s'apercevoir que la richesse de la radiale de Nord-Kayar (située directement à proximité de la fosse du même nom) est due à une densité élevée de femelles sur les fonds de 500 m, mais surtout à celle des mâles sur 700 m. Ce dernier point qui la différencie nettement des autres endroits touche aussi la strate des 900 m.

Le maximum d'abondance des femelles se situe sur les Fonds de 500 m et se localise aux trois zones centrales (3, 4, 5). Assez curieusement c'est la situation inverse qui se produit pour les secteurs extrêmes (1, 2 et 6) où les captures par unité d'effort sur la sonde des 300 m dépassent même celles des 500 m. L'explication est peut-être à rechercher dans le fait que ces radiales sont inchalutables, ce qui n'est pas le cas par exemple pour la 3 et à un degré moindre pour la 5 ; les crevettiers espagnols pouvant travailler sur ces fonds. On remarquera les faibles valeurs enregistrées, tout indice confondu, sur le Dôme de Kayar (7), où les deux espèces de Geryons (*G. muriei* et *G. affinis*) coexistent, ainsi que sur le secteur de Nord Gambie (surtout ici en crabes commercialisables).

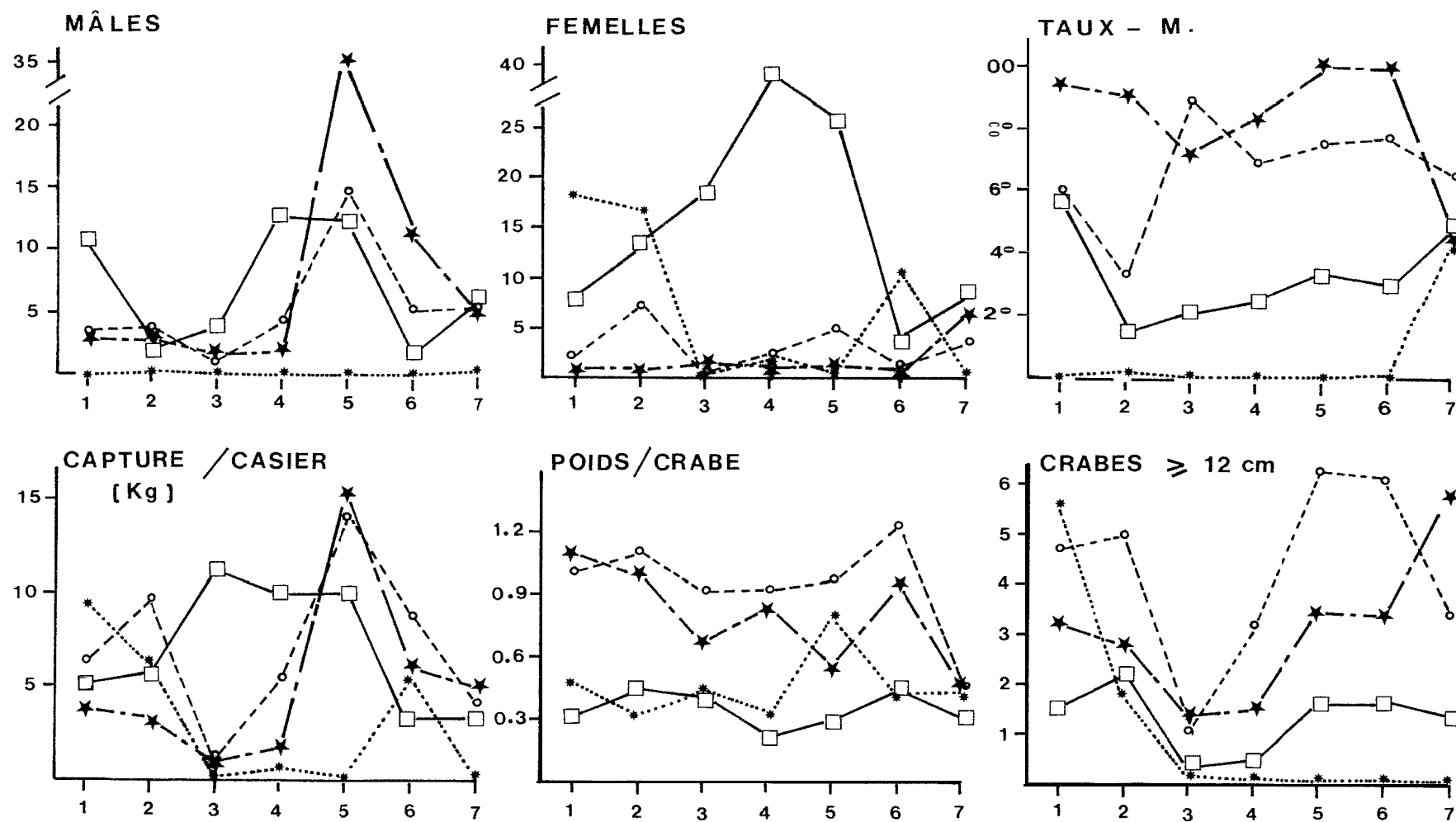


Figure 10.- Rendements pour 12 h de pose par radiale (tous mois confondus) aux profondeurs suivantes : 300 m (●) ; 500 m (□) ; 700 m (○) et 900 m (★)

2.2.2. Estimation des abondances au large de la Casamance

La zone située au large de la Casamance est particulièrement intéressante dans la perspective de l'ouverture d'une pêcherie utilisant: un engin fixe, puisqu'en dehors d'une étroite bande entre 12°20 et 12°25 (de 400 à 800 m), elle est impraticable au chalutage.

Pour évaluer la richesse en crabes rouges de cette région qui s'étend entre la latitude 13°.04'.0" N et 12°.20'.0" N (fig. 4), la pente continentale a été divisée en quatre zones de 11' de large. Ces zones ont été à leur tour découpées en 5 bandes latitudinales de 02' .2" de large ; l'un de ces secteurs étant tiré au hasard (tab.9)

Z O N E	LATITUDE	RAD. (h)	FACTEUR DE PONDERATION (Wh)
A	13.04.0		0,2050
	13.01.8		
	12.59.6	-----	
	12.57.4	----- ^x -----	
	12.55.2		
B	12.53.0		0,1690
	12.50.8	----- ^x _a -----	
	12.48.6		
	12.46.4		
	12.44.2		
C	12.42.0		0,2424
	12.39.8		
	12.37.6	----- ^x -----	
	12.35.4		
	12.33.2		
D	12.31.0		0,3837
	12.28.8		
	12.26.6		
	12.24.4	----- ^x -----	
	12.22.2		
	12.20.0		

Tableau 9.- Découpage de la région située au large de la Casamance ; (x) = secteurs tirés au sort pour la prospection.
Le facteur de pondération (w_h) représente la proportion prise par la zone considérée (h) dans l'aire totale prospectée.

Pour des problèmes techniques seules trois des quatre radiales initialement prévues ont pu être prospectées de 300 à 900 m compris, tous les 100 m. Ce travail a été fait dans la deuxième quinzaine d'avril 1984. Le nombre d'unités d'observations étant très faible, les variances des estimateurs ne seront pas données. La valeur indiciaire moyenne par radiale ($\bar{X}_{.h}$) a été estimée par isopondération des indices (X_{ih}) obtenus à chaque profondeur (i), soit :

$$\bar{X}_{.h} = \frac{1}{P_i} \sum_{i=1}^P X_{ih}$$

Pour les moyennes par profondeur, à défaut d'une connaissance précise de la surface des strates bathymétriques de chaque secteur, la pondération (w_h) sera celle de l'ensemble de la zone h d'où :

$$\bar{X}_{i.} = \frac{1}{K} \sum_{h=1}^K w_h \cdot X_{ih} ;$$

avec $w_h = \frac{S_h}{\sum_{h=1}^K S_h} \cdot K$ -- ou proportion prise par la surface de la zone h dans la surface totale de la région.

L'estimateur global ($\bar{X}_{..}$), c'est-à-dire pour la région, se calcule d'une manière identique

$$\bar{X}_{..} = \frac{1}{K} \sum_{h=1}^K w_h \cdot \bar{X}_{.h}$$

et non à partir des $\bar{X}_{i.}$ pour des questions d'indépendances des résidus.

L'ensemble des résultats se trouve en annexe II. La principale constatation que l'on peut faire au niveau des rendements globaux (Tab. 10) a trait à la faiblesse des effectifs des mâles par rapport à ceux des femelles. Ceci est dû au fait que dans les captures ne sont absentes que les femelles de moins de 7 cm de largeur carapace alors que chez les mâles, il manque au moins une cohorte supplémentaire puisque l'on ne rencontre que des individus de plus de 11 cm. Le caractère saisonnier de ces estimations n'est donc pas à négliger.

POIDS (kg) CAS.	POIDS (kg) crab.	Nbre ≥ 12 cm	Nbre mâles	Nbre fem.	Taux masc.
8.48	0.89	2.79	2.18	13.36	47.93

Tableau 10.- Rendements moyens pour l'ensemble du talus continent.a. casamançais.

Tout en se gardant de généraliser les résultats de cette campagne à d'autres saisons, l'analyse des captures par unité d'effort en fonction de la profondeur amène aux constatations suivantes.

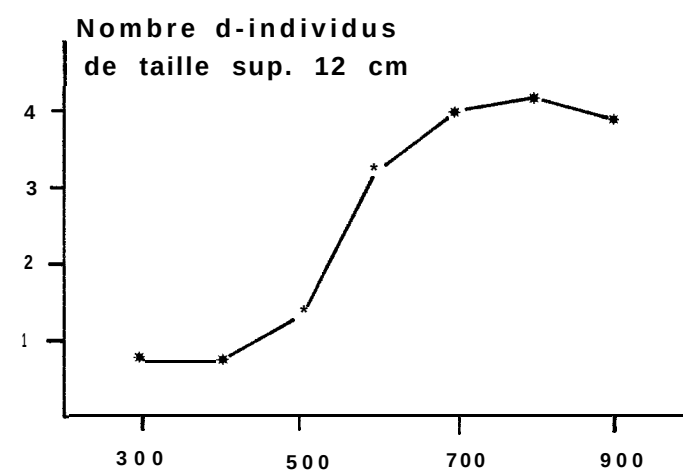
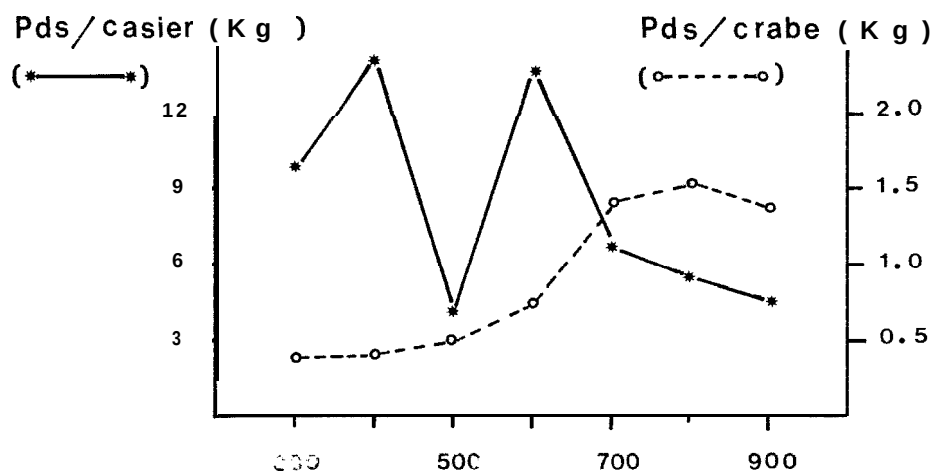
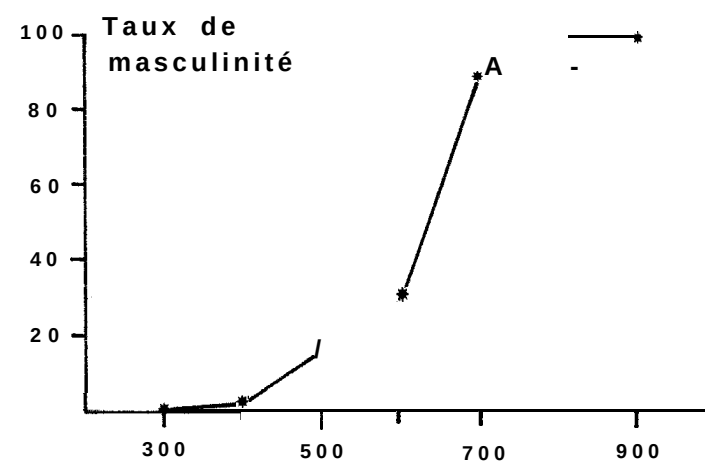
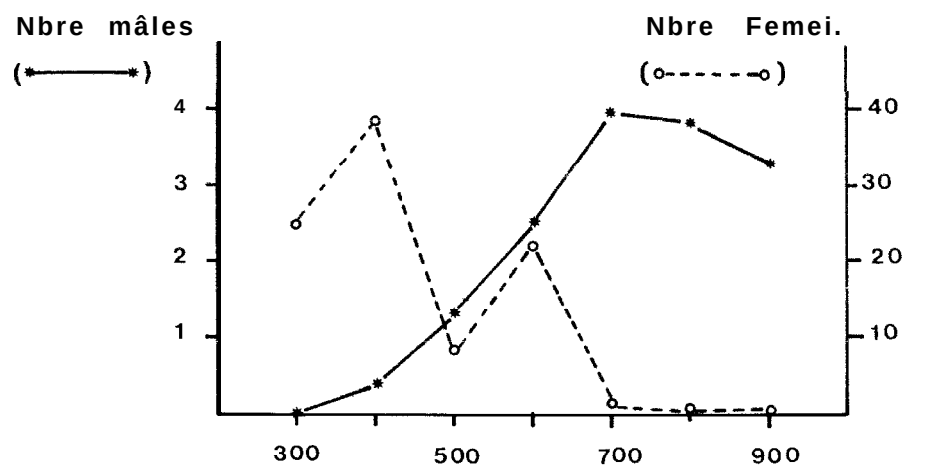


Figure 11. -Rendements pour 12 h de pose en fonction de la profondeur au large de la Casamance.

- Rendements en nombre d'individus (fig. 11) :

Les valeurs indiciaires des femelles sont élevées sur les fonds de 300 et 400 m ce qui concorde avec les observations effectuées dans la même région (radiales 1 et 2) au cours d'autres campagnes. D'une manière générale le fait que les rendements de ces sondes soient plus importants que ceux réalisés aux mêmes profondeurs mais à d'autres radiales est à relier à la nature du sol qui, comme il a été signalé, est impraticable au chalutage. Cette absence d'exploitation se manifeste aussi par la présence des plus grandes femelles (13cm) que l'on peut pêcher au Sénégal.

En dépit de la remontée de l'indice à 600 m, les captures par unité d'effort des crabes femelles décroissent avec la profondeur.

Pour les mâles, dont nous avons vu que seuls les spécimens de plus de 11 cm ont été capturés, c'est la situation inverse qui se produit. Le maximum se situe entre 700 et 800 m.

Le taux de masculinité qui résulte de la combinaison des deux facteurs précédents, visualise assez bien cette discrimination. C'est entre 600 et 700 m que se produit le changement dans la prédominance des individus d'un sexe sur l'autre.

- Rendements pondéraux et crabes d'intérêt commercial (fig. 11) :

Pour les captures moyennes par casier qui sont de l'ordre de grandeur de ce qui a déjà été analysé, les deux strates qui arrivent en tête sont celles de 400 et 600 m. Les prises provenant de cette dernière sonde sont surtout constituées par des mâles et sont donc plus intéressantes commercialement. Néanmoins les rendements en gros individus (à peine supérieurs à 3) demeurent très faibles comparativement à ceux qui ont été obtenus dans l'étude saisonnière sur l'ensemble du talus continental sénégalais.

Le poids moyen par crabe qui augmente nettement entre 600 et 700 m est surtout dû à la diminution du nombre de femelles. Le nombre d'individus de Longueur supérieure à 12 cm n'étant par contre guère plus élevé lorsque l'on passe de la première à la seconde de ces strates.

Assez curieusement la non-exploitation de la région dont les conséquences se manifestent chez les femelles à la fois par des rendements élevés ainsi que par une taille maximale supérieure à celles que l'on rencontre ailleurs, ne semble pas avoir de répercussion chez les mâles. En effet on pouvait penser qu'en raison de l'absence totale d'exploitation en Casamance, les densités en mâles étaient, comme pour les femelles, supérieures à celles des radiales partiellement chalutées. Pour la taille maximale ce résultat est moins surprenant puisque même dans les secteurs chalutables les gros crabes sont, peu accessibles à cet engin de pêche (biotope trop profond et trop accidenté).

2.3. REMARQUES SUR QUELQUES ESSAIS DE CASIERS A CREVETTES

L'étude principale étant dirigée sur les crabes, nous nous sommes heurtés à des contraintes endogènes à la méthodologie employée pour cette étude. C'est ainsi que les profondeurs et les heures de pose ne correspondent pas à celles que nécessiterait une approche rationnelle que seul un projet d'étude dirigé vers les crevettes serait à même de mener à bien. De plus, pour des questions de place disponible sur le Laurent Amaro, nous nous sommes limités à la pose de deux casiers par filière. Ces derniers (fig. 2) sont de dimensions voisines de ceux utilisés par STRUHSACKER et AASTED (1974).

Sous les conditions décrites ci-dessus, les prises sont très faibles se limitant le plus souvent à quelques individus.

He terocarpus ensifer : pêchées en quantité appréciable à Hawaï par S'CRLJHSAKER et AASTER (1974), en moyenne 6 à 7 kg par casier, et dant une moindre mesure à Vanuatu, 1,5 kg/casier selon KING (1981), les rendements n'atteignent ici qu'exceptionnellement 0,5 kg. Elles semblent n'être présentes que sur la radiale de Nord-Kayar, à 500 m.

He terocarpus grimaldi : ce Caridae de plus grande taille, que l'on trouve sur les fonds de 900 m, reste très rare dans les captures. Il est à noter que les spécimens pêchés à cette profondeur sont plus grands que ceux pêchés à 1 100 m (un seul essai).

D'autres Caridae de plus petite taille ont été capturés. C'est le cas de *Plesionika edwardsii*, *Nematocarcinus africanus*, *Parapandalus brevipes*, *Plesionika carinata*, *Glyphus marsupialis* et probablement *Plesionika martia* et *P. ensis*, mais seules les deux premières citées peuvent atteindre 3 kg par casier.

En ce qui concerne les Penaeidae, qui font l'objet d'une exploitation par une quarantaine de crevettiers espagnols (THIAM et al., 1983), les captures aux casiers demeurent exceptionnelles. La principale cible de ces chalutiers *Parapenaeus longirostris* (rendements, de l'ordre de 40 à 45 kg/heure) n'est guère accessible à l'engin de pêche employé dans cette étude. En effet, seules les nasses posées sur la sonde des 300 m sont susceptibles d'en capturer étant donné que la profondeur optimale de cette crevette varie entre 200 et 300 m. De plus, d'après les mêmes auteurs, les C.P.U.E. maximales sont réalisées de jour, contrairement à nos pêches.

Pour *Aristeus varidens* qui, en compagnie de *Geryon maritae*, subit depuis quelques années de la part des crevettiers espagnols un effort dirigé (surtout la nuit), ce sont au contraire les casiers largués à 500 et 700 m qui peuvent en capturer. Le fait que le maximum d'activité trophique de ce crustacé ait lieu entre 16 et 20h (BURUKOVSKII, 1978) est, peut être, l'explication de son absence dans les prises.

Enfin *Plesiopeanaeus edwardsianus* qui est accessible aux engins filés sur les 3 plus grandes profondeurs, sa période d'alimentation n'est pas connue avec précision (à l'aube selon LAGARDERE, 1972!; tout au long de la journée d'après BURUKOVSKII, 1980). La nullité observée dans les rendements est probablement à relier avec sa très faible abondance sur la pente continentale sénégalaise.

Nous prendrons soin malgré la médiocrité de ces rendements de ne pas conclure à l'inadaptation des casiers pour la pêche à la crevette profonde. Seule une étude menée exclusivement sur ces crustacés peut servir valablement de test sur l'opportunité d'ouvrir ou non une exploitation se servant de ce type d'engin de pêche.

DISCUSSION GENERALE

Les rendements pondéraux obtenus sur la pente continentale sénégalaise apparaissent comme très nettement inférieurs à ceux obtenus en Angola. (DIAS et MACHADO, 1973), comme on peut le constater dans le tableau 11 qui rend compte des campagnes de prospection au casier réalisées sur les côtes d'Afrique.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE	DIAS ET MACHADO (1973)	CAYRE ET BOUCHEREAU (1977)	LE LOEUFF ET al. (1978)	CAVERIVIERE (1982)	PRESENT TRAVAIL	PRESENT TRAVAIL
Zone prospectée	Angola	Congo	C.Ivoire	C.Ivoire	Sénégal	Casamance
Distance(m) intercasier	?	40	25	55	70	70
Durée (h) d'immersion	12	12	20	15	12	12
Type de casier	C ₁ , C ₂	K, T	T	K	T	T

PROFONDEUR	RENDEMENTS PONDERAUX (kg) PAR CASIER					
	y - -					
300	0,59		3,80		2,32	9,65
350		2,19				
400	10,70		7,35			14,18
450		5,01				
500	19,93		3,88	7,02	7,93	4,40
550		6,90				
600	23,81		3,56			13,96
650		5,44				
700	24,68		1,34		8,02	6,85
750		4,49				
800	27,46					5,75
850		4,95				
900					6,49	4,57
950		2,43				
1000						
1050		0,27				

Tableau 11.- Comparaison entre les rendements pondéraux obtenus dans ce travail avec ceux provenant de diverses sources bibliographiques. :Pour l'Angola, ces valeurs n'expriment que des indices se rapportant qu'à des mâles.

C = casier rectangulaire : avec C₁ = 1,4 x 1,0 x 0,6 m et
C₂ = 2,0 x 1,9 x 0,6 m ;

K = casier Kavel : 0,68 x 0,58 x 0,46 m ;

T = casier tronconique : 1,0 x 0,27 x 0,6 m.

Même si les casiers utilisés par ces chercheurs sont de plus grand volume que les nôtres, il semble bien que cette différence entre les rendements reflète des niveaux d'abondance différents. En effet les phénomènes de saturation conduisant à une sous-estimation de cette abondance, et dont nous avons vu qu'ils affectaient les casiers de type Kavel, n'apparaissent pas comme agissant sur les pièges de plus grand volume comme les tronconiques.

En revanche les captures par unité d'effort estimées dans le présent travail sont du même ordre que celles rencontrées dans les autres sites géographiques. Ces indices sont directement comparables avec celui pour 500 m de CAVERIVIERE (1982), et s'ils sont supérieurs à ceux obtenus au Congo ou en Côte d'Ivoire cela est probablement à relier avec les problèmes de compétition inter-casier rencontrés au cours de ces études (CAYRE et al., 1979). On admettra donc que les abondances sur les talus continentaux congolais, ivoirien et sénégalais sont très voisines.

En l'absence d'une étude par photographies sous-marine (MILLER, 1975 ; WIGLEY et al., 1975; UZMANN et al., 1977 ; MELVILLE-SMITH, 1983), seule méthode pouvant fournir à notre avis des indices de densités relativement fiables, nous ne donnerons aucune estimation de ces derniers.

A partir de relations Poids(g)-Largeur de la carapace (mm), établies pour plusieurs indices pondéraux (tab. 12), nous avons recalculé pour 3 classes de tailles : le poids total, le poids "décortiqué" (c'est-à-dire une fois les viscères et la carapace enlevés), le poids de chair cuite (extraite manuellement). On notera la disproportion qui existe entre le poids total et le poids de chair après cuisson (tab. 13) ; il ne semble pas que ce dernier puisse constituer plus de 20 % du premier. La chair cuite se répartit pour 30 % dans les pinces, pour 38,5 % dans les pattes ambulatrices et enfin pour 31,5 % dans le thorax.

Bien que l'extraction à la main soit très lente (environ 50 mn pour une personne par crabe), la chair recueillie est de bien meilleure qualité que par centrifugation. Il est évident en contrepartie que même si cette technique ne permet de récupérer que 10 % du poids total, son rendement (250 kg de chair par heure) est au moins cent fois plus élevé que celui obtenu à la main (CAYRE et al., 1979).

CONCLUSIONS

Comme nous venons de le voir ci-dessus, la principale information à retenir sera que l'abondance en crabes rouges de la pente continentale du Sénégal est globalement comparable à celle du Congo et probablement à celle de Côte d'Ivoire, mais qu'elle reste assez nettement inférieure à celle de l'Angola. Au cours de la meilleure saison de pêche, qui dure d'avril 3 juin, les rendements pondéraux peuvent atteindre 25 à 27 kg par casier. La chute des indices d'abondances apparentes qui survient de novembre à janvier est probablement à mettre en relation avec la période de reproduction, ce qui confirmerait les observations faites au Congo et en Côte d'Ivoire (CAYRE et al., 1979). En l'absence de la connaissance précise de la taille à maturité sexuelle et dans la perspective d'une vente au détail nous avons défini une taille commercialisable de 12 cm. En fonction de ce critère la strate bathymétrique la plus intéressante est celle des 700 m. Il apparaît cependant que selon la taille retenue, les captures en poids peuvent varier de manière non négligeable (tab. 14) ce qui rend hypothétique toute prévision sur la rentabilité d'une éventuelle pêche.

RELATION	PARAMETRE	<i>Geryon maritae</i>		<i>Geryon affinis</i>	
		mâles	femelles	mâles	femelles
Poids total (g) Larg.carap. (mm)	a	3,1740	3,0186	3,1011	2,9600
	b	0,0002	0,0003	0,0002	0,0003
	n	307	275	77	59
	r	0,9957	0,9869	0,9814	0,9603
Poids décort. (g) Larg.carap. (mm)	a	3,4108	3,2043	3,4045	2,7124
	b	$3 \cdot 10^{-5}$	$7 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-5}$	0,0005
	n	113	46	29	24
	r	0,9899	0,9753	0,9747	0,9245
Poids chair cuite (g) Lar.carap. (mm)	a	4,3181		"	"
	b	$1,3 \cdot 10^{-7}$		"	"
	n	21		"	"
	r	0,9598		"	"

Tableau 12.- Principales statistiques extraites des relations :
Largeur de la carapace - Poids

LARGEUR DE CARAPACE	POIDS(1) TOTAL (g)	POIDS(2) "DECORTIQUE" (g)	% $\frac{2}{1}$	POIDS(3) CHAIR CUITE (g)	% $\frac{3}{1}$
90 mm	319	139	43,6	36	11,3
120 mm	795	371	46,7	124	15,6
150 mm	1 614	793	49,1	324	20,0

Tableau 13.- Poids total, poids décortiqué (sans les viscères, ni la carapace), poids de chair cuite pour trois classes de tailles de *Geryon maritae* mâles.

Reg.	N O R D Radiales 5-6-7				C E N T R E Radiales 3-4				S U D Radiales 1-2				TOTAL
PROF.	300	500	700	900	300	500	700	900	300	500	700	900	
≥ 9	1,89	4,32	8,24	7,02	0,40	3,89	3,32	1,49	7,61	4,66	7,94	3,38	4,51
≥ 10	1,65	3,25	7,75	5,05	0,32	2,15	3,18	1,46	6,64	4,04	7,74	3,10	3,86
≥ 11	0,53	1,93	6,95	3,88	0,19	1,06	2,80	1,41	4,79	2,79	7,12	2,51	3,00
≥ 12	0,10	1,35	6,23	3,26	0,04	0,60	2,55	1,31	2,58	1,87	6,37	1,92	2,35
≥ 13	0,01	1,06	5,66	2,77	0,00	0,52	2,39	1,19	1,01	1,56	5,82	1,55	1,96
TOTAL	1,91	5,52	8,96	8,75	0,40	10,60	3,34	1,51	7,73	5,45	7,95	3,57	

Tableau 14.- Rendements pondéraux (en kg) en fonction de différentes valeurs prises par la taille minimum de capture.

Au niveau des essais sur l'optimisation de l'engin de pêche, nous avons montré que le poisson de chalut reste finalement l'appât le plus performant. Seules peut être les sardinelles pourraient le concurrencer en raison de leur très faible prix de vente. Les uniques améliorations susceptibles de le rendre plus efficace devraient concerner la quantité d'appât qu'il faut fournir pour une durée d'immersion donnée. La recherche du temps de pose optimal revêt du reste une grande importance dans une exploitation au casier puisqu'étant directement relié au phénomène de saturation, sa connaissance permet au pêcheur de ne pas laisser inutilement ses nasses sur le fond. On notera toutefois que sa détermination est complexe car elle dépend à la fois de la densité de crabes capturables sur le fond et, comme les casiers ne sont pas posés isolément, de la distance intercasiers. A ce propos si dans notre étude cette distance a été fixée à 70 m pour qu'il n'y ait pas de compétition entre les pièges, il n'est pas certain que cette solution soit retenue par le professionnel. En effet pour éviter la saturation, il est peut être préférable de diminuer cette distance en mettant ainsi plus de casiers sur la ligne de fond (en sachant qu'ils se font compétition) et en réduisant la durée d'immersion.

En plus d'une diminution de la mortalité due à la pêche sur les juvéniles, l'adoption de fenêtres latérales sur les casiers améliorerait les captures par unité d'effort des gros individus.

Bien qu'aujourd'hui la seule exploitation des crabes rouges des profondeurs se fasse au Sénégal par l'intermédiaire d'une flotte de chalutiers espagnols, le développement d'une pêcherie au casier n'est pas à exclure ; d'autant plus que les fonds inchalutables occupent une grande superficie du talus continental. Des campagnes d'évaluation spécialement dirigées sur le plus vaste de ces secteurs, qui s'étend depuis la frontière sud de la Gambie à celle de la Guinée-Bissau, devraient être réalisées afin d'éliminer le caractère saisonnier des estimations de la seule prospection que nous avons fait dans cette zone. D'autre part les crabes capturés au casier ne sont pas abîmés comme ceux qui sont pêchés au chalut ce qui les favoriserait dans la conquête du marché au détail. Ce débouché existe-t-il localement comme cela a été le cas à Abidjan ? La forte demande, notamment du marché espagnol, assurerait-elle un devenir régulier à ce produit ? En l'absence d'une étude économique il est difficile de répondre à ce genre de questions. On sait toutefois, d'après BEYERS et WILKE (1980), que les crabes capturés dans les eaux namibiennes ont été exportés en Europe sous forme de boîtages. Il serait intéressant de savoir si ce crustacé était vendu sous son vrai nom de Geryon (la première pêcherie industrielle dans ces eaux était japonaise), et dans quelles proportions il intervenait dans la conserverie européenne.

Connaissant tous ces paramètres, il appartiendra aux autorités compétentes de prendre les mesures nécessaires pour tirer le meilleur profit de l'exploitation de cette espèce. Dans le cas d'un produit qui fait l'objet d'une transformation industrielle le système des licences, au demeurant le plus simple, n'est pas forcément la meilleure des solutions.

- BENNETT (D.B.), 1973.- The effect of limb loss and regeration on the growth of the edible crab, *Cancer pagurus* L. J. exp. mar. Biol. Ecol. , 13 : 45-53.
- BEYERS (C.J.de) et WILKE (C.G.), 1980.- Quantitative stock survey and some biological and morphometric characteristics of the deep-sea red crab *Geryon quinquedens* off south West Africa. Fish. Bull. S. Afr., 13 : 9-19.
- BROWN (C.G.), 1982.- The effect of escape gaps on trap selectivity in the united kigdom crab (*Cancer pagurus* L.) and lobster (*Homarus gammarus* L.). fisheries. J. Cons. Int. Explor. Mer., 40 : 127-134,
- BURLJKOVSKII (R.N.), 1978.- On the biology of the shrimp *Aristeus varidens*. Mar. Biol., 3 : 70-77.
- BURUKOVSKII (R.N.), 1980.- Some biological aspects of the shrimp *Plesiope-naeus edwardsianus* in the southeast atlantic. Mar. Biol., 6 : 21-27.
- CAVERIVIERE (A.), 1982.- Observations sur des pêches de crabes rouges profonds (*Geryon quinquedens*) effectuées au large d'Abidjan, d' août 1979 à avril 1981. Doc. Sc. Cent. Rech. Oceanogr. Abidjan, 13(2) : 33-49.
- CAYRE (P. j et BOUCHEREAU (J.L.), 1977.- Biologie et résultats des pêches expérimentales du crabe *Geryon quinquedens* (Smith, 1879) au large de la république populaire du Congo. Doc. Sc. Cent. ORSTOM Pointe Noire, 51 : 1-30.
- CAYRE (P.), LE LOEUFF (P.) et INTES (A.), 1979.- *Geryon quinquedens*, le crabe rouge profond. Biologie, pêche, conditionnement, potentialités d'exploitation. La pêche maritime, 1 : 18-25.
- DIAS (C.A.) et MACHADO (J.F.S.), 1973.- Preliminary report on the distribution and relative abundance of deep-sea red crab (*Geryon* sp.) off Angola. Collect. Sci. Pap. I.C.S.E.A.F., 26 : 12 pp.
- EDWARDS (E.) et BENNETT (D.B.), 1980.- Survival of discarded Nephrops. I.C.E.S., CM 1980/K : 10 : 6 pp.
- FCCARTY (M.J.) et BORDEN (D.V.D.), 1980.- Effects of trap venting on gear selectivity in the inshore Rhode Island American lobster, *Homarus americanus* Fishery. Fish. Bull. U.S., 77(4) : 925-933.
- HANCOCK (D.A.), 1974.- Attraction and avoidance in marine invertebrates. Their possible role in developing an artifical bait. J. Cons. Int. Explor. Mer, 35 (3) : 328-331.
- HAZLETT (B.A.), 1975.- Agonistic behavior of two sympatric species of Xanthid crabs, *Leptodius floridanus* and *Hexapanopus angustifrons*. Mar. Behav. Physiol., 4 : 107-119.
- HIGH (W.L.), 1976.- Escape of Dungeness crabs from pots. Mar. Fish. Rev., 38 : 18-23.
- KING (M.G.), 1981.- Deepwater shrimp resources in Vanuatu : a preliminaraty survey off Port Vila. Mar. Fish. Rev., 43(12) : 10-17.

- KROUSE (J.S.) et THOMAS (J.C.), 1975.- Effects of trap selectivity and some population parameters on size composition of the american lobster *Homarus americanus* catch along the Maine coasts. Fish. Bull. U.S., 73(4) : 862-871..
- LAGARDERE (J.P.), 1971.- Recherches sur l'alimentation des crevettes de la pente continentale marocaine. Téthys 3 : 655-675.
- LE LOEUFF P.), CAYRE (P.) et INTES (A.), 1978.- Etude du crabe rouge profond *Geryon quinquedens* en Côte d'Ivoire. II Eléments de biologie et d'écologie avec référence aux résultats obtenus au Congo. Doc. Sc. Cent. Rech. Oceanogr. Abidjan, 9(2) : 17-65.
- MACKIE (A.M.), GRANT (P.T.), SHELTON (R.G.J.), HEPPER (B.T.) et WALNE (P.R.), 1980.- The relative efficiencies of natural and artificial baits for the lobster *Homarus gammarus* laboratory and field trials. J. Cons. Int. Expl. Mer., 39(2) : 123-129.
- MANNING (R.B.) et HOLTHUIS (L.B.), 1981.- West African Brachyuran crabs (crustacea, decapoda). Smithonian Cont. Zool., 306 : 103-118.
- MELVILLE-SMITH (R.), 1983.- Abundance of deep-sea red crab *Geryon maritae* in south west african waters from photography. S. Afr. J. Mar. Sci., 1 : 123-131.
- MILLER (R.J.), 1975.- Density of the commercial spider crab, *Chionoecetes opilio* and calibration of effective area fished per trap using bottom photography. J. Fish. Res. Board can., 32 : 761-768.
- MILLER (R.J.), 1979.- Saturation of crab traps : reduced entry and escape-ment. J. Cons. Int. Explor. Mer., 38(3) : 338-345.
- MILLER (R.J.), 1980.- Design criteria for crab traps. J. Cons. Int. Explor. Mer., 39(2) : 140-147.
- MONOT (T.), 1954.- Sur un premier essai d'utilisation scientifique du bathyscaphe F.N.R.S.3. C.R. Acad. Sci., 238 : 1951-1953.
- MUNRO (J.L.), 1974.- The mode of operation of Antillean fish traps and the relationships between ingress, escapement, catch and soak. J. Cons. Int. Explor. Mer., 35(3) 337-350.
- NULK (V.E.), 1978.- The effects of different escape vents on the selectivity of lobster traps., Mar. Fish. Rev., 40(5-6) : 50-58.
- SIEGEL (S.), 1956.- Nonparametric statistics for the behavioral sciences. McGraw-Hill book Cy. Inc. New York 312 pp.
- STASKO (A.B.), 1975.- Modified lobster traps for catching crabs and keeping lobster out. J. Fish. Res. Board Can., 32 : 2515-2520.
- STONE (W.) et BAILEY (R.F.J.), 1980.- A survey of the red crab ressource on the continental slope N.E. Georges bank and western scotian shelf. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci., 977 : 12 pp.

STRUHSAKER (P.) et AASTED (D.C.), 1974.- Deepwater shrimp trapping in the hawaiian Islands. Mar. Fish. Rev., 36(10) : 24-30.

THIAM (D.), CAVERIVIERE (A.) et THIAM (M.), 1983.- La pêche des crevettiers espagnols au large du Sénégal en 1980 et récapitulatif sommaire des résultats pour la période 1977-1980. Doc. Sc. CRODT Dakar, 91 : 1-3.5.

UZMANN (J.R.), COOPER (R.A.), THEROUX (R.B.) et WIGLEY (R.L.), 1977.- Synoptic comparison of three sampling techniques for estimating abundance and distribution of selected megafauna : submersible VS camera sled VS otter trawl. Mar. Fish. Rev. 39(12) : 11-19.

WIGLEY (R.L.), THEROUX (R.B.) et MURRAY (H.E.), 1975.- The deep-sea red crab. Mar. Fish. Rev. 37(8) : 1-21.

REMERCIEMENTS

Ce travail n'a pu être mené à bien qu'avec le concours efficace de tout l'équipage du Laurent Amaro et plus particulièrement de R. LE BOUILLE et J.Y. HAUFFRAY, respectivement commandant et chef-mécanicien de ce navire. Nos remerciements s'adressent aussi à M. SECK et à F. DIOURY qui ont participé à la collecte des données ainsi qu'à nos collègues du CRODT qui ont relu ce manuscrit.

DATE	RADIALE N° 1			
	300	500	700	900
10-82	28,06	6,24	-	-
11-82	-	-	-	-
2-83	0	8,57	6,14	5,06
4-83	-	-	-	-
6-83	-	-	-	-
7-83	-	-	-	-
11-83	-	-	-	-
12-83	0,05	0,73	1,79	1,20
1-84	-	-	-	-
3-84	-	-	-	-
4-84	9,16	4,89	11,00	5,01
5-84	-	-	-	-

RADIALE N° 2			
300	500	700	900
3,99	5,12	-	-
-	-	-	-
3,64	6,99	11,21	3,50
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
0,52	2,27	7,43	0,56
-	-	-	-
-	-	-	-
16,27	8,77	10,24	6,01
-	-	-	-

RADIALE N° 3			
300	500	700	900
0	13,85	-	-
-	-	-	-
0	28,06	2,13	1,01
-	-	-	-
-	-	-	-
0,72	2,43	1,45	-
-	-	-	-
0	0,13	0,21	1,27
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

RADIALE N° 4			
300	500	700	900
0	0,09	-	-
0	6,99	0,98	2,74
0	28,06	6,78	3,38
0,68	4,81	11,94	1,30
3,12	23,74	-	0,87
0	4,94	2,86	-
-	0,39	1,54	1,28
0	0	7,80	1,12
0	0,54	1,95	2,96
0	19,57	2,90	0,58
-	-	-	-
2,39	21,81	11,91	2,53

DATE	RADIALE N° 5			
	300	500	700	900
10-82	0	24,34	-	-
11-82	0	8,85	6,04	8,36
2-83	0	12,18	14,34	7,29
4-83	0	9,98	28,06	28,06
6-83	0,05	16,26	15,08	13,47
7-83	0	13,71	11,73	-
11-83	0	-	10,32	12,30
12-83	-	4,32	8,49	20,23
1-84	0	0,96	15,40	15,40
3-84	0	10,56	15,17	13,46
4-84	-	-	-	-
5-84	0,26	7,73	15,38	16,78

RADIALE N° 6			
300	500	700	900
-	-	-	-
0,53	1,95	5,36	2,58
-	-	-	-
0	0,15	12,06	15,25
-	-	-	-
-	-	-	-
0	-	1,70	0,89
-	-	-	-
0,11	5,33	8,14	7,97
26,88	5,50	16,61	4,23
-	-	-	-

RADIALE N° 7			
300	500	700	900
-	-	-	-
0	4,03	1,37	0,60
-	-	-	-
0,09	4,32	3,23	0,74
-	-	-	-
-	-	-	-
0	-	2,31	2,67
-	-	-	-
0	1,58	3,23	1,18
0,82	3,25	0,41	-
-	-	-	-
-	-	-	-

RADIALE N° 8			
300	500	700	900
-	-	-	-
0	0	0	3,94
-	-	-	-
0	0,09	1,23	5,01
-	-	-	-
-	-	-	-
0	-	0,97	2,79
-	-	-	-
0	0	3,05	3,13
0	0	3,50	-
-	-	-	-
-	-	-	-

DATE	RADIALE N° 1			
	300	500	700	900
10-82	0	1,46	-	-
11-82	-	-	-	-
2-83	0	37,27	3,79	4,03
4-83	-	-	-	-
6-83	-	-	-	-
7-83	-	-	-	-
11-83	-	-	-	-
12-83	0	1,38	0,76	1,30
1-84	-	-	-	-
3-84	-	-	-	-
4-84	0	1,49	5,71	3,73
5-84	-	-	-	-

	RADIALE N° 2			
	300	500	700	900
	0	0,45	-	-
	-	-	-	-
	0,11	3,91	4,99	2,85
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	0,0	2,37	0,11	0,76
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	0	2,32	5,71	4,24
	-	-	-	-

	RADIALE N° 3			
	300	500	700	900
	0	0,30	-	-
	-	-	-	-
	0	16,83	1,8	1,30
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	0	1,83	1,09	-
	-	-	-	-
	0	0	0,33	1,21
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-

	RADIALE N° 4			
	300	500	700	900
	0	0	-	-
	0	0,45	1,00	3,08
	0	49,80	5,84	3,23
	0	17,19	10,84	1,46
	0	25,22	-	0,55
	0	13,55	3,19	-
	-	0	1,02	1,69
	0	0	3,74	1,37
	0	0	1,60	2,73
	0	19,11	2,76	0,85
	0	-	-	-
	0	11,68	9,96	2,35

DATE	RADIALE N° 5			
	300	500	700	900
10-82	0	2,93	-	-
11-82	0	8,74	2,38	18,24
2-83	0	11,65	7,50	16,85
4-83	0	31,09	13,02	15,43
6-83	0	34,53	8,90	35,90
7-83	0	0,75	11,38	-
1-83	0	-	59,15	48,78
2-83	-	16,00	17,49	76,01
1-84	0	0,24	8,81	48,47
3-84	0	13,88	10,49	22,16
4-84	-	-	-	-
5-84	0	4,28	8,57	36,86

	RADIALE N° 6			
	300	500	700	900
	-	-	-	-
	0	0,67	3,20	2,85
	-	-	-	-
	0	0	6,09	8,87
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	0	-	2,46	1,04
	-	-	-	-
	0	2,18	5,74	39,59
	0	4,52	8,31	4,33
	-	-	-	-
	-	-	-	-

	RADIALE N° 7			
	300	500	700	900
	-	-	-	-
	0	8,35	2,04	0,78
	-	-	-	-
	0,22	7,71	6,33	1,46
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	0	-	3,68	6,66
	-	-	-	-
	0	2,25	6,24	1,94
	0,75	5,71	1,32	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-

	RADIALE N° 8			
	300	500	700	900
	-	-	-	-
	0	0	0	3,08
	-	-	-	-
	0	0,33	1,92	4,38
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	0	-	1,63	0,74
	-	-	-	-
	0	0	4,04	1,26
	0	0	1,80	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-

DATE

RADIALE N° 1

	300	500	700	900
10-82	49,88	19,32	-	-
11-82	-	-	-	-
2-83	0	1,92	0,78	0
4-83	-	-	-	-
6-83	-	-	-	-
7-83	-	-	-	-
11-83	-	-	-	-
12-83	0,20	2,69	4,15	0,64
1-84	-	-	-	-
3-84	-	-	-	-
4-84	22,64	7,42	2,09	0
5-84	-	-	-	-

RADIALE N° 2

	300	500	700	900
10-82	10,53	23,98	-	-
11-82	-	-	-	-
2-83	12,19	3,43	3,43	0,34
4-83	-	-	-	-
6-83	-	-	-	-
7-83	-	-	-	-
11-83	-	-	-	-
12-83	1,89	9,17	17,48	0,23
1-84	-	-	-	-
3-84	-	-	-	-
4-84	39,88	15,81	0,84	0,13
5-84	-	-	-	-

RADIALE N° 3

	300	500	700	900
10-82	0	51,23	-	-
11-82	-	-	-	-
2-83	0	175,39	0	0
4-83	-	-	-	-
6-83	-	-	-	-
7-83	1,55	3,63	0,20	-
11-83	-	-	-	-
12-83	-	1,20	0,21	0,98
1-84	-	-	-	-
3-84	-	-	-	-
4-84	-	-	-	-
5-84	-	-	-	-

RADIALE N° 4

	300	500	700	900
10-82	0	0,48	-	-
11-82	0	24,15	0	0,56
2-83	0	99,26	0	0,56
4-83	2,04	8,61	0,11	0,22
6-83	8,63	56,60	-	0,00
7-83	0	12,75	0,49	-
11-83	-	3,56	1,40	0,10
12-83	0	0	13,78	0,21
1-84	0	1,51	0,00	0,98
3-84	0	77,67	0	0
4-84	-	-	-	-
5-84	7,55	124,57	2,24	0,85

DATE

RADIALE N° 5

	300	500	700	900
10-82	-	79,59	-	-
12-82	-	55,34	15,89	0,78
2-83	-	10,53	1,81	0,37
4-83	-	4,62	1,46	0,22
6-83	0,10	17,47	4,34	0,10
7-83	-	38,27	1,99	-
11-83	-	-	1,00	0,00
12-83	-	20,56	9,57	0,23
1-84	0	2,42	7,15	0,26
3-84	0	13,14	2,46	0,14
4-84	-	-	-	-
5-84	0,51	16,24	4,85	0

RADIALE N° 6

	300	500	700	900
10-82	-	-	-	-
12-82	1,24	4,50	1,92	0,33
2-83	-	-	-	-
4-83	0	0,90	1,22	0
6-83	-	-	-	-
7-83	-	-	-	-
11-83	0	-	3,06	0
12-83	-	-	-	-
1-84	0,27	10,78	0,08	0,32
3-84	50,73	1,87	1,04	0,1
4-84	-	-	-	-
5-84	-	-	-	-

RADIALE N° 7

	300	500	700	900
10-82	-	-	-	-
12-82	-	22,01	0,67	0,56
2-83	-	-	-	-
4-83	-	6,96	2,27	0,67
6-83	-	-	-	-
7-83	-	-	-	-
11-83	0	-	2,18	2,44
12-83	-	-	-	-
1-84	0	2,08	1,46	0,31
3-84	1,42	1,48	0	-
4-84	-	-	-	-
5-84	-	-	-	-

RADIALE N° 8

	300	500	700	900
10-82	-	-	-	-
12-82	0	0	0	4,26
2-83	-	-	-	-
4-83	0	0	0,78	6,58
6-83	-	-	-	-
7-83	-	-	-	-
11-83	0	-	0,32	7,61
12-83	-	-	-	-
1-84	0	0	1,37	5,25
3-84	0	0	7,43	-
4-84	-	-	-	-
5-84	-	-	-	-

DATE	RADIALE N° 1			
	300	500	700	900
10-82	21,35	2,82	-	-
11-82	-	-	-	-
2-83	0	1,73	4,48	4,47
4-83	-	-	-	-
6-83	-	-	-	-
7-83	-	-	-	-
11-83	-	-	-	-
12-83	0	0,23	2,19	0,85
1-84	-	-	-	-
3-84	-	-	-	-
4-84	0,83	1,40	7,19	4,01
5-84	-	-	-	-

RADIALE N° 2			
300	500	700	900
5,53	0,02	-	-
-	-	-	-
1,01	5,22	6,17	2,57
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
0	0,64	1,39	0,69
-	-	-	-
0,46	2,53	7,38	4,85
-	-	-	-

RADIALE N° 3			
300	500	700	900
0	0	-	-
-	-	-	-
0	0	1,91	1,15
-	-	-	-
-	-	-	-
0,62	1,44	1,10	-
-	-	-	-
0	0	0,21	1,26
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

RADIALE N° 4			
300	500	700	900
0	0	-	-
0	1,42	0,58	2,09
0	0,23	4,61	3,02
0,11	1,04	7,06	1,66
0,32	0,66	-	0,50
0	0,56	2,15	-
-	0	1,10	1,33
0	0	2,34	0,94
0	0	2,07	2,11
0	0,33	2,07	0,21
-	-	-	-
0,13	0,27	5,90	1,35

DATE	RADIALE N° 5			
	300	500	700	900
10-82	0	0	-	-
11-82	-	0,32	1,89	3,36
2-83	-	6,07	6,29	1,78
4-83	-	0,92	10,61	17,96
6-83	-	2,10	8,98	3,14
7-83	0	1,54	8,06	-
11-83	-	-	0,33	0,82
12-83	-	0,60	1,87	0,80
1-84	0	0,20	4,30	0,40
3-84	-	3,52	10,79	1,76
4-84	-	-	-	-
5-84	0,35	1,39	9,17	0,74

RADIALE N° 6			
300	500	700	900
-	-	-	-
-	0,57	3,71	0,79
-	-	-	-
-	0	7,67	11,40
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	1,12	0,74
-	-	-	-
0	1,96	7,61	0,08
0,37	4,08	10,57	3,71
-	-	-	-

RADIALE N° 7			
300	500	700	900
-	-	-	-
-	0,20	0,57	0,22
-	-	-	-
-	2,30	2,71	0,34
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	1,50	0,64
-	-	-	-
0	0,67	1,03	1,10
0,26	2,04	0,44	-
-	-	-	-
-	-	-	-

RADIALE N° 8			
300	500	700	900
-	-	-	-
0	0	0	4,53
-	-	-	-
0	0	2,71	7,27
-	-	-	-
-	-	-	-
0	-	1,73	4,42
-	-	-	-
0	0	3,40	4,79
0	0	3,08	-
-	-	-	-
-	-	-	-

4 4

MALES				
PFD	A	C	D	$\bar{X}_i$
300	0,00	0,00	0,00	0,00
400	0,00	0,52	0,40	0,35
500	2,32	1,49	0,66	1,31
600	4,82	1,62	1,92	2,55
700	5,71	5,71	1,85	3,93
800	0,95	3,65	5,47	3,82
900	4,24	3,73	2,60	3,33
$\bar{X}_h$	2,53	2,39	1,84	2,18

FEMELLES				
PFD	A	C	D	$\bar{X}_i$
300	39,88	22,64	18,95	25,19
400	15,59	16,67	63,43	37,99
500	15,81	7,42	3,26	7,57
600	8,81	0,80	42,40	21,98
700	0,84	2,09	0,00	0,82
800	0,00	0,00	0,00	0,00
900	0,13	0,00	0,00	0,03
$\bar{X}_h$	11,58	7,09	18,29	13,36

POIDS				
PFD.	A	C	D	$\bar{X}_i$
300	16,27	9,17	6,42	9,65
400	5,80	7,42	22,92	14,18
500	8,77	4,39	1,75	4,40
600	12,83	2,16	22,01	13,96
700	10,24	11,00	2,42	6,85
800	1,57	4,39	8,47	5,75
900	6,01	5,01	3,53	4,57
$\bar{X}_h$	8,73	6,38	9,65	8,48

IND. 12 cm				
PFD.	A	C	D	$\bar{X}_i$
300	0,46	0,83	0,51	0,72
400	0,45	1,20	0,50	0,69
500	2,53	1,40	0,67	1,34
600	6,97	1,54	2,27	3,22
700	7,38	7,19	3,59	4,01
800	1,03	3,93	6,06	4,20
900	4,85	4,01	3,37	3,92
$\bar{X}_h$	3,38	2,87	2,42	2,79

POIDS MOY./CR.				
PFD	A	C	D	$\bar{X}_i$
300	0,41	0,41	0,34	0,38
400	0,37	0,43	0,36	0,38
500	0,48	0,55	0,45	0,49
600	0,94	0,89	0,50	0,72
700	1,56	1,41	1,31	1,40
800	1,65	1,37	1,55	1,52
900	1,38	1,34	1,36	1,36
$\bar{X}_h$	0,97	0,91	0,84	0,89

T. MASC.				
PFD	A	C	D	$\bar{X}_i$
300	0,00	0,00	0,00	0,00
400	0,00	3,03	0,53	1,17
500	12,80	16,72	16,84	15,81
600	35,36	66,94	4,33	30,25
700	87,18	73,21	100,00	89,02
800	100,00	100,00	100,00	100,00
900	97,03	100,00	100,00	99,27
$\bar{X}_h$	47,48	51,41	45,97	47,93

WA = 0,2050

WC = 0,2424