

P. CAYRÉ
J. L. BOUCHEREAU

**BIOLOGIE ET RESULTATS DES PECHES
EXPERIMENTALES DU CRABE GERYON QUINQUEDENS
(SMITH, 1879) AU LARGE DE LA
REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO**



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

DOCUMENTS SCIENTIFIQUES DU CENTRE DE POINTE-NOIRE

Nouvelle Série N° 51.



Mai 1977

BIOLOGIE ET RESULTATS DES PECHEES EXPERIMENTALES
DU CRABE GERYON quinquedens Smith, 1879 AU LARGE DE
LA REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

par

P. CAYRE¹* et J.-L. BOUCHEREAU**

Document N° 51 N.S.
Mai 1977

* Océanographe biologiste, Centre ORSTOM, B.P. 1286, Pointe-Noire (R.P. CONGO)
** V.S.N., Centre ORSTOM de Pointe-Noire (R.P. CONGO).

AVANT - PROPOS

Nous tenons à remercier le commandant PLESSIS et l'équipage du N.O. "ANDRE NIZERY", pour les conseils techniques et l'aide matérielle qu'ils nous ont donnés au cours des campagnes à la mer nécessaires à cette étude.

Nous remercions également Monsieur P. M^rFINA qui nous a efficacement aidés lors du prélèvement des données en mer.

R E S U M E

Les premiers essais de pêche au crabe rouge profond, Geryon quinquedens, menés au large des côtes Congolaises durant l'année 1976, ont permis aux auteurs de montrer la possibilité d'installation d'une pêcherie axée sur cette espèce. La technique de pêche au casier est décrite ; les meilleures profondeurs (450 à 850 m) et saisons de pêche (août à janvier) sont indiquées. De nombreux aspects de la biologie de G. quinquedens sont abordés : répartition bathymétrique des deux sexes, reproduction, mue. Les relations biométriques, largeur-poids et longueur-poids sont calculées séparément pour les mâles et les femelles.

S U M M A R Y

The first survey of trap captures of deep sea red crab, Geryon quinquedens, conducted during 1976 off Congolese coasts, permit the authors to show the possibility of installation of a deep sea red crab fishery. The fishing method with pots is described ; best fishing depths (450 to 850 meters) and seasons (August to January) are indicated. Many aspects of G. quinquedens biology are tackled : bathymetrical distribution for both of the sexes, spawning seasons, moulting ... Biometrical relationships : width-weight and length-weight are separately calculated for males and females.

1. INTRODUCTION

Le crabe Geryon quinquedens S.I. Smith, 1879, (fig. 1), couramment appelé "crabe rouge de profondeur" se rencontre, en bordure du plateau continental, sur les côtes ouest de l'Atlantique nord et sud depuis le golfe du Maine (43°50'N) et la Nouvelle Ecosse, jusqu'en Argentine en passant par le golfe du Mexique, Cuba et les côtes Brésiliennes. On le trouve aussi sur les côtes est de l'Atlantique, où quelques spécimens ont été pêchés en Islande et en Norvège à des profondeurs dépassant 2.000 m ; sa présence est ensuite signalée aux Açores et aux îles du Cap Vert. Ces dernières années des quantités importantes de Geryon ont été découvertes au large des côtes africaines : Côte d'Ivoire, Angola et Afrique du Sud.

La répartition bathymétrique de l'espèce est variable selon les régions. C'est dans le golfe du Maine qu'elle est la plus étendue (40 à 2.155 m) ; ailleurs la limite supérieure de l'espèce se situe aux alentours de 200 m. Il semble que la limite inférieure ne dépasse guère 1.400 m sur les côtes africaines alors qu'elle est de 2.000 m sur les côtes américaines.

C'est le déclin des pêches prospères au "crabe royal" et au "crabe bleu" qui a poussé les pêcheries à s'intéresser à d'autres espèces, dont le Geryon. Une pêcherie, axée sur cette espèce, se développe actuellement en Nouvelle Angleterre avec succès (2.300 tonnes de Geryon mises à terre chaque année).

Des stocks importants de Geryon, mis en évidence au large de l'Angola (DIAS, SEITA MACHADO 1975) ont incité d'autres pays : Côte d'Ivoire (LE LOEUFF, INTES 1976) et Congo, à effectuer des recherches sur cette espèce.

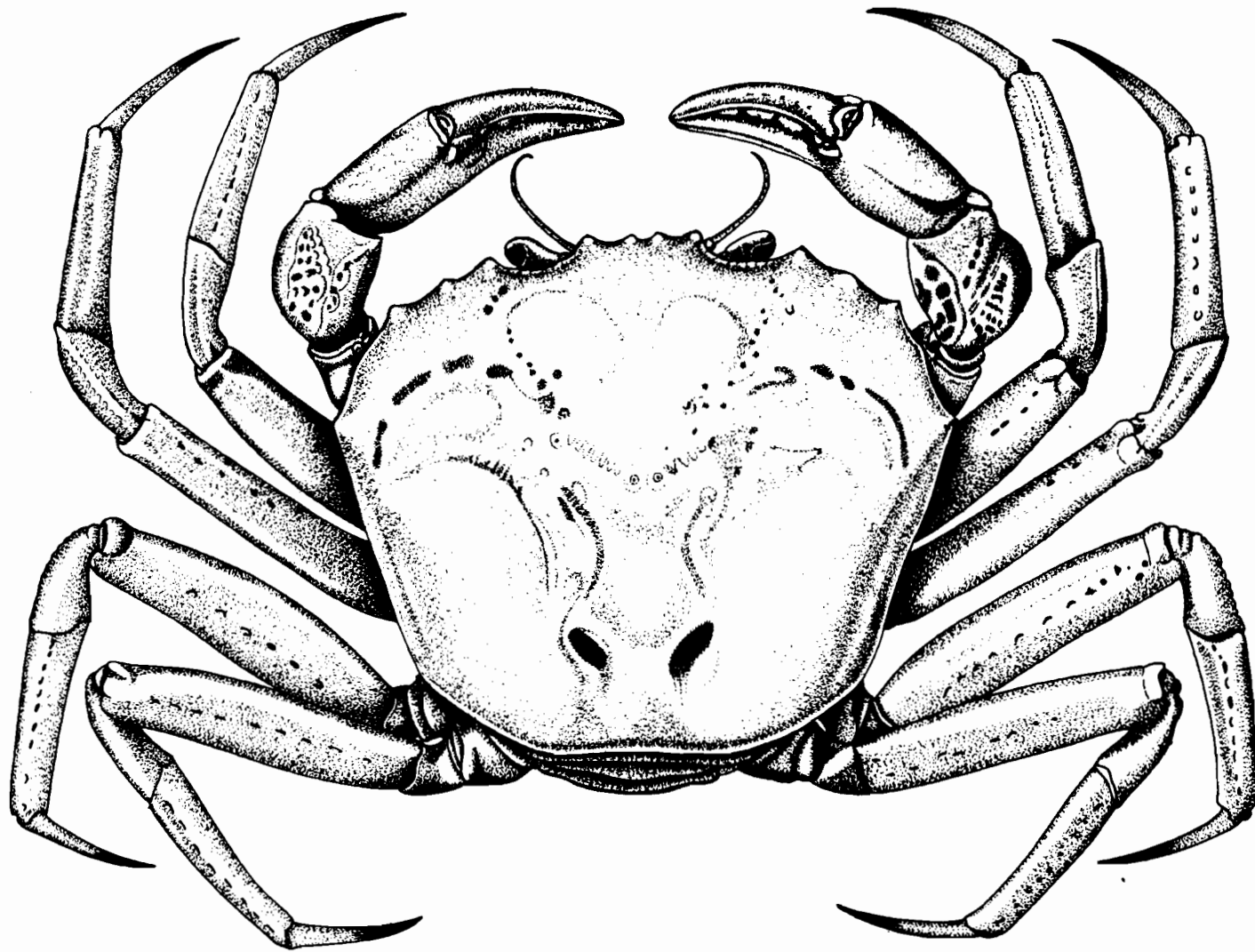


Fig. 1 — GERYON quinquedens S.I. Smith, 1879 ♀ d'après N. Hallé et Th. Monod.

2. POSITION SYSTEMATIQUE DE GERYON quinquedens

Le genre Geryon a une position incertaine dans la systématique des crustacés décapodes brachyours ; certains (RATHBUN : 1937, BARNARD 1950, CAPART 1951) le rangent parmi les Goneplacidae, d'autres (STEPHENSEN 1925, BOUVIER 1940, MONOD 1956) le rangent parmi les Xanthidae, famille aux subdivisions nombreuses et variables avec les auteurs.

Selon CHACE (1940), MASON et DAVIDSON (1969), les trois espèces de Geryon :

Geryon affinis A. Milne Edward et Bouvier, 1894

Geryon quinquedens S.I. Smith, 1879

Geryon paulensis Doflein, 1904.

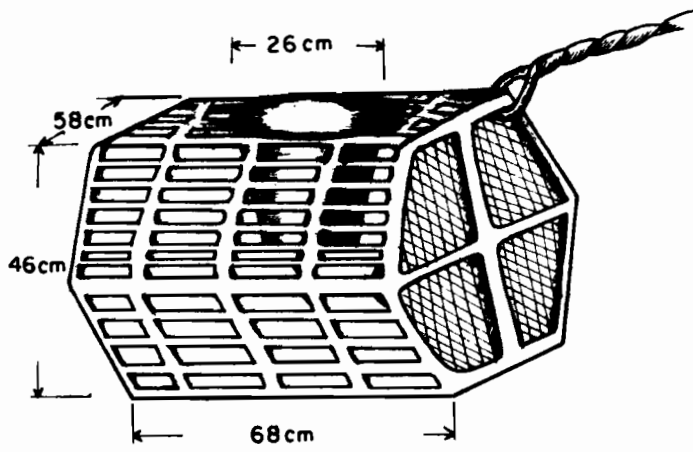
seraient effectivement distinctes ; cependant les différences morphologiques permettant de les distinguer (dactyle des pattes ambulatoires spatuliforme chez G. quinquedens, spiniforme chez G. affinis ; coloration etc...), sont controversées. DOFLEIN (1904), BOUVIER (1922), BARNARD (1950), MONOD (1956), suivis de la majorité des auteurs mettent donc ces trois espèces en synonymie.

3. MATERIEL ET METHODE

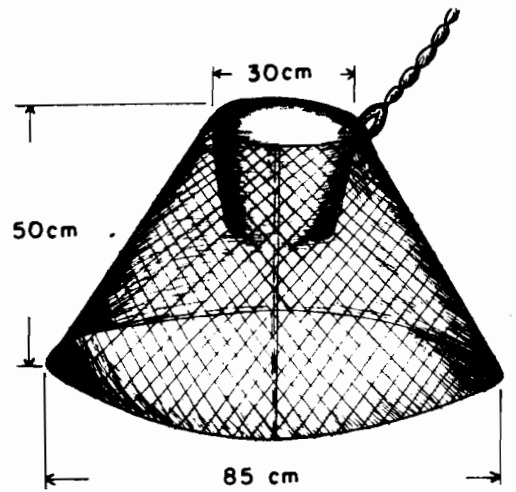
L'expérience faite par d'autres pays, et notamment par les Etats Unis en Nouvelle Ecosse, a montré que, pour la capture de Geryon quinquedens, les méthodes de pêche au casier étaient beaucoup plus efficaces que les méthodes de pêche au chalut.

3.1. Matériel.

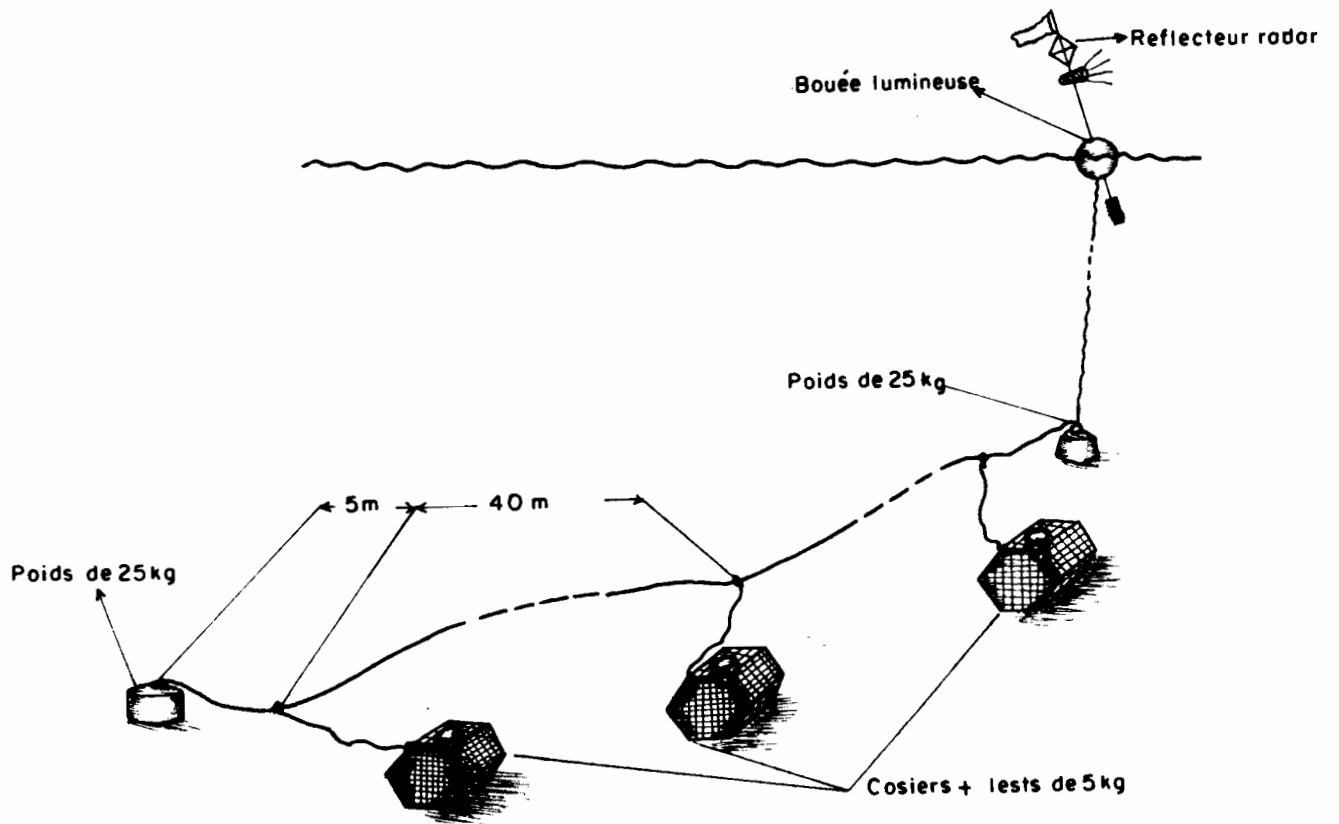
Dans un premier temps nous avons utilisé pour cette étude des casiers classiques à langoustes de type "KAVEL" (fig. 2A) dont les



A. Casier type "kavel"



B. Casier conique



C. Schéma d'une filière de casiers

Fig.2 — Casiers et filière

dimensions sont : longueur : 68 cm, largeur : 58 cm, hauteur : 46 cm ; la goulotte permettant l'entrée des crabes a un diamètre supérieur de 28 cm et inférieur de 21 cm. Le volume total du casier est d'environ $0,14 \text{ m}^3$. Ces casiers, construits en plastique, sont résistants et faciles à manier ; chaque casier est lesté par deux briques de ciment de 2,5 kg, attachées à l'intérieur et sur le fond du casier.

En raison de la perte d'un certain nombre de casiers en plastique, nous avons dû fabriquer sur place des casiers coniques du type de ceux utilisés en Angola, et en Côte d'Ivoire (fig. 2B). L'armature de ces casiers (fer rond de 10 mm) est recouverte de filet de 24 mm (maille étirée). Les dimensions de ces casiers ont été calculées de manière à obtenir un volume total égal à celui des casiers "KAVEL" ($0,14 \text{ m}^3$) : hauteur : 50 cm, diamètre supérieur : 30 cm, diamètre de base 85 cm ; ces casiers possèdent les mêmes goulottes d'entrée que les casiers "KAVEL" et sont lestés de la même façon.

Les filières de casiers (fig. 2C) sont constituées de 11 casiers espacés de 40 mètres, reliés entre eux et à la surface par un cordage de polypropylène de 16 mm de diamètre ; l'ensemble est maintenu sur le fond par deux corps morts, de 25 kg chacun, placés aux extrémités de la ligne de casiers. La filière de casiers est repérée en surface à l'aide d'une bouée munie d'un mat sur lequel sont amarrés : un réflecteur radar, un feu clignotant blanc et un fanion. La bouée est reliée à la ligne de casier par un orin (décrit plus haut) dont la longueur est d'environ 1,4 fois la profondeur à laquelle sont mouillés les casiers.

Afin de capturer également les crabes de petite taille, nous avons inclus dans chaque filière de 11 casiers : soit 2 casiers "KAVEL" entourés de nappes de filet à mailles finées (24 mm maille étirée), soit 2 casiers tronconiques déjà entourés d'un tel filet lors de leur conception.

Nous avons essayé deux types d'appât : requin et poisson de chalut sans valeur marchande. La quantité d'appât mise dans chaque casier était d'environ 1,5 kg, quantité qui s'est révélée à l'usage suffisante pour attirer les crabes durant toute la durée de pêche des casiers (env. 12 heures).

3.2. Méthode.

Au cours de 10 campagnes du I.N.O. "ANDRE NIZERY" entre janvier et octobre 1976, nous avons prospecté les fonds de 350 à 1050 m, tous les 100 m, soit en 8 stations, sur les radiales de 04°00'S, 04°30'S, 05°00'S et 05°30'S (fig. 3). La radiale du 05°00'S, choisie comme radiale de référence, a été visitée régulièrement tous les mois (cf. tableau I).

N° de Campagne	Date	Radiales prospectées
NIZ. 03-76	21 janv. 76	05°00'S et 04°30'S
NIZ. 07-76	25 fév. 76	05°00'S
NIZ. 09-76	07 avr. 76	05°00'S et 04°30'S
NIZ. 13-76	04 mai 76	05°00'S et 05°30'S
NIZ. 14-76	19 mai 76	04°00'S
NIZ. 17-76	15 juin 76	05°00'S et 04°30'S
NIZ. 24-76	05 juil. 76	05°00'S et 05°30'S
NIZ. 29-76	15 août 76	05°00'S et 04°30'S
NIZ. 36-76	15 sept. 76	05°00'S et 05°30'S
NIZ. 41-76	10 oct. 76	05°00'S et 04°30'S

Tableau I. Dates et lieux des campagnes Geryon

Les casiers étaient, en général, posés au coucher du soleil et relevés le matin, sauf lors d'essais comparatifs des rendements diurnes et nocturnes, où des casiers étaient également mouillés durant la journée.

A chaque lever de casiers les mâles et les femelles étaient séparés, puis comptés, pesés et mesurés (largeur de la carapace au

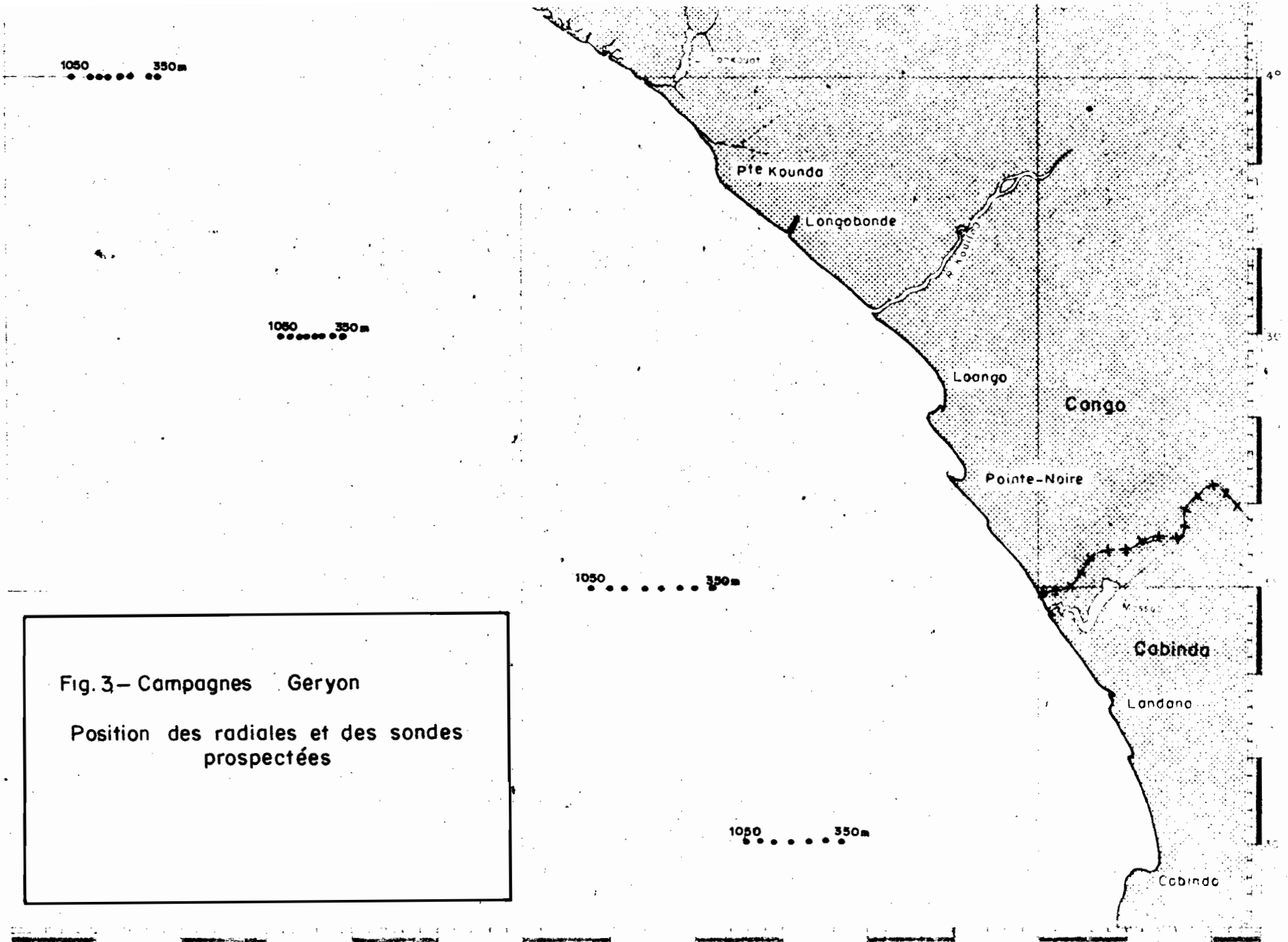


Fig. 3- Campagnes Geryon
 Position des radiales et des sondes prospectées

centimètre près). Pour les études de biométrie quelques exemplaires ont été pesés et mesurés précisément (longueur et largeur de la carapace au millimètre près, poids en grammes).

4. R E S U L T A T S

4.1. Conditions physicochimiques du milieu et répartition bathymétrique de l'espèce.

Lors de chaque campagne et à toutes les sondes prospectées, la température et la salinité au fond ont été mesurées à l'aide de thermomètres et de bouteilles à renversement. Les variations dans le temps de ces deux facteurs sont faibles, nous avons donc pu tracer un graphique de leurs variations en fonction de la profondeur (fig. 4).

On peut admettre que la répartition bathymétrique de Geryon quinquedens au large du Congo, s'étend de 300 à 1100 m; des crabes ont, en effet, été régulièrement pêchés à 350 et 1050 m, alors que des essais de pêche à 250 et 1150 m se sont toujours révélés nuls. Ces limites bathymétriques correspondent à des températures et salinités allant de 10,5°C et 35,1 ‰ (300 m) à 4,5°C et 34,8 ‰ (1100 m) ; la salinité passant par un minimum (34,5 ‰) vers 650 m.

Une étude géologique de la couverture sédimentaire des fonds sur lesquels vivent les Geryon, est en cours. Ces fonds sont en général vaso-sableux, comme l'ont révélé à première vue les sédiments prélevés.

4.2. Rendements.

Pour chiffrer les rendements nous avons adopté comme unité, la prise (kg) effectuée par 1 casier, de type "KAVEL", pêchant pendant

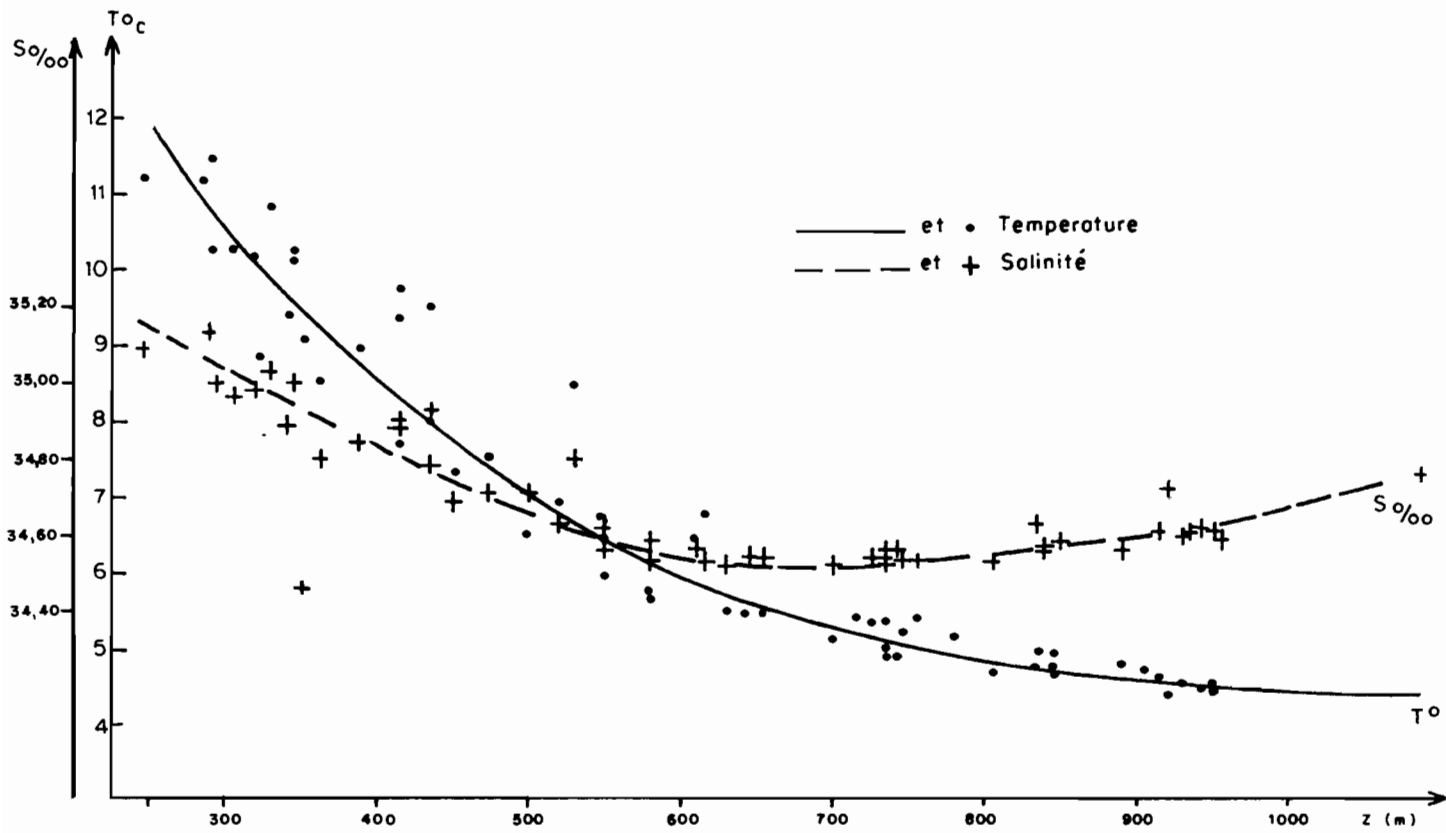


Fig. 4 – Variations de la température et de la salinité en fonction de la profondeur (z)

12 heures. Les moyennes sont faites sur les prises obtenues au cours des différentes campagnes, dans les casiers KAVEL non modifiés (c.a.d. non entourés de filet).

4.2.1. Variations nycthémérales des rendements.

Pour évaluer l'importance d'éventuelles variations nycthémérales dans les rendements, nous avons mouillé lors d'une même campagne, des séries de casiers de 350 à 950 m tous les 100 mètres, et ce successivement de jour puis de nuit. Ces comparaisons ont été faites à 3 périodes de l'année et sur 2 radiales : 05°00'S et 04°00'S (tableau 2).

Date et position Z(m)	Fév. 76 05°00'S		Avril 76 05°00'S		Mai 76 04°00'S	
	jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
350	1,19	0,97			2,15	2,70
450	2,77	1,71			2,87	4,22
550	4,50	7,87			6,85	5,05
650	5,94	5,80			1,20	1,44
750	1,88	5,94	5,63	4,13	2,20	1,20
850	3,96	4,53	3,12	3,78	1,60	2,24
950	1,56	3,02				

Tableau 2. Variations nycthémérales des rendements
(kg/casier/12 heures).

Les différences sont généralement modestes, pour en déceler la significativité nous avons utilisé 2 tests statistiques appliqués à des séries appariées (ici 15 couples de valeurs) :

- test t : $t = 1,132 < t_{0,05} = 2,145$ pour 14 d.d.l.

Les différences ne sont donc pas significatives au seuil 95 %

- test de Wilcoxon :

$$\text{rangs positifs} = 45 > 25 \text{ pour } = 0,05$$

Les deux tests indiquent que les rendements de jour ne diffèrent pas statistiquement, des rendements de nuits. Par ailleurs, les distributions de fréquences de tailles des crabes pêchés de jour et de nuit sont identiques. Nous avons donc confondu, dans la suite de ce travail, les résultats des pêches effectuées de jour et de nuit.

4.2.2. Choix des meilleures profondeurs et de la meilleure radiale de pêche.

Les résultats des prises totales (mâles et femelles de toutes tailles), figurent dans le tableau 3 :

Radiale Z(m)	05°30'S	05°00'S	04°30'S	04°00'S	Moyenne
350	1,26	2,19	3,12	2,43	2,25
450	5,42	4,63	4,99	3,55	4,63
550	8,02	7,26	5,41	5,95	6,66
650	6,16	5,56	4,60	1,32	4,41
750	2,86	4,92	5,69	1,76	3,81
850	-	5,88	4,03	1,92	3,94
950	1,50	3,19	2,59	0,22	1,87
1050	-	0,31	0,23	0,16	0,23

Tableau 3. Rendements (kg/casier/12 heures) :
♂ et ♀ de toutes tailles.

D'après ces résultats la meilleure profondeur de pêche se situe à 550 m, viennent ensuite 450, 650, 350 et 750 m. Les rendements sont moindres sur la radiale la plus au nord (04°00'S), que sur les trois autres radiales qui ont des rendements similaires.

Afin d'éliminer des résultats les petits crabes sans intérêt commercial direct, nous avons regroupé, dans le tableau 4, les rendements en crabes dont la largeur de la carapace est supérieure ou égale à 10 cm.

Z(m)	Radiale				Moyenne
	05°30'S	05°00'S	04°30'S	04°00'S	
350	0,91	1,30	1,63	-	1,28
450	4,98	4,02	3,39	-	4,13
550	7,92	6,37	4,87	-	6,39
650	6,08	5,14	4,08	-	5,10
750	2,71	4,55	5,06	-	4,11
850	-	5,13	3,45	-	4,29
950	1,46	2,86	2,30	-	2,21
1050	-	0,31	0,16	-	0,23
Moyenne des sondes 550, 650, 750 et 850 m	5,57	5,30	4,37		

Tableau 4. Rendements (kg/casier/12 h) en crabes (σ et φ) d'intérêt commercial (largeur de la carapace > 10 cm).

D'après ce tableau la meilleure zone bathymétrique de pêche s'étend de 550 à 850 mètres, 550 m étant ici encore la meilleure profondeur de pêche. Les rendements moyens aux sondes de 550, 650, 750, et 850 m, décroissent du sud au nord ; la radiale, centrée sur le 05°30'S, serait donc la meilleure, mais la pêche y est souvent délicate voire impossible en raison du fort courant nord dû au débouché du fleuve Congo dans la mer.

4.2.3. Composition des captures

Chez Geryon quinquedens, les mâles atteignent des tailles importantes (plus gros mâle pêché au Congo : largeur de la carapace 160 mm,

poids 1363 g) alors que les femelles ont des dimensions plus modestes (plus grande femelle pêchée au Congo : largeur de la carapace : 119 mm, poids 520 g). De plus, comme nous le verrons dans la partie biologique de cette étude, les femelles n'occupent que la zone supérieure (350-550 m) de la distribution bathymétrique de l'espèce. L'importance pondérale des femelles, dans les prises de crabes d'intérêt commercial (largeur de la carapace > 10 cm), est donc faible à 450 et 550 m (cf. tableau 5), et pratiquement nulle au delà de 550 mètres.

Radiale Z(m)	05°30'S	05°00'S	04°30'S
350	26,7	47,5	69,4
450	7,1	14,3	13,2
550	24,6	21,1	14,5
650	0,7	0,1	0,0
750	2,3	0,1	0,1
850	-	0,3	0,5
950	0,0	0,0	0,9
1050	-	0,0	0

Tableau 5. % (en poids) de φ , dans les prises de crabes commercialisables.

4.2.4. Variations mensuelles des rendements.

Pour déceler ces variations, nous nous sommes basés sur les rendements (kg/casier/12 h) réalisés sur la radiale de référence (05°00'S), puisqu'elle est la seule à avoir été visitée tous les mois, mars excepté.

Les rendements moyens en crabes φ et φ de toutes tailles, ainsi que ceux en crabes d'intérêt commercial, obtenus entre 350 et 850 m,

sont indiqués dans le tableau 6 ; nous y avons également inscrit les rendements moyens en crabes commercialisables aux meilleurs sondes (550 à 850 m).

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.
\bar{R} 350-850 m	5,73	3,92	-	4,16	4,28	4,77	4,28	6,50	7,05	6,44
\bar{R} 350-850 m crabes > 10 cm	4,93	3,39	-	3,42	3,72	4,54	3,70	5,80	5,40	6,08
\bar{R} 550-850 m crabes > 10 cm	6,10	4,47	-	4,41	4,29	3,77	3,73	7,07	6,58	8,27
\bar{P} (g) 350-850 m	497	455	=	487	456	477	489	482	429	447

Tableau 6. Variations mensuelles des rendements (kg/casier/12 h) et poids moyens (g).

Les variations mensuelles de ces trois séries de données ont toutes la même allure évolutive (cf. fig. 5) ; les rendements les meilleurs se font en janvier et de août à octobre. Nous n'avons pas pu effectuer d'observations en novembre et décembre, mais on peut supposer que les valeurs des rendements correspondant à ces deux mois sont intermédiaires à celles d'octobre et de janvier, c'est-à-dire : de toutes façons supérieures à celles de la période février-juillet.

Ces variations ne sont pas dues à de simples changements de poids moyen des individus pêchés, celui-ci varie peu (cf. tableau 6), elles sont donc bien dues à des variations de la densité ou du comportement trophique des individus.

La meilleure saison de pêche au crabe Geryon quinquedens, sur les côtes Congolaises s'étend donc sur 6 mois (août à janvier) ; période

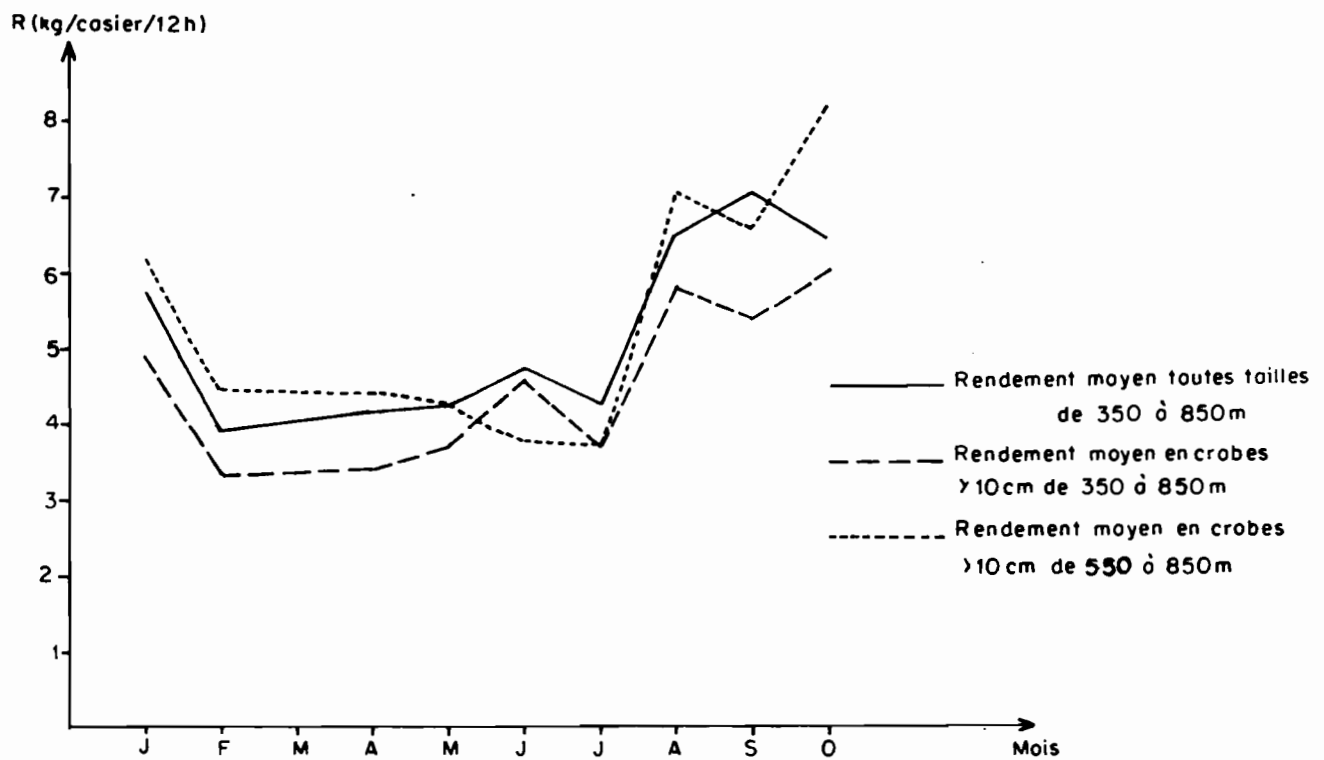


Fig. 5— Variations mensuelles des rendements (kg/casier/12h) sur la radiale 05°00s

pendant laquelle les rendements moyens obtenus entre 350 et 850 m sont supérieurs à ceux réalisés de février à juillet, d'environ 50 % et même de 70 % si l'on ne considère que les crabes d'intérêt commercial pêchés entre 550 et 850 m.

4.2.5. Choix de l'appât.

Deux sortes d'appât ont été essayées : poisson de chalut sans valeur commerciale et requin. Nous avons testé le pouvoir attractif de chacun des appâts en plaçant soit l'un soit l'autre dans des casiers mouillés simultanément aux différentes profondeurs de pêche. Les résultats (tableau 7) sont donnés en nombre de crabes (♂ et ♀ de toutes tailles) pêchés par casier, pour 12 heures de pêche.

Z(m)	Appât	Date et position des essais		
		Janv. 04° 30'S	Sept. 05° 30'S	Oct. 04° 30'S
350	P. chalut	21	12	19
	Requin	17	5	15
450	P. chalut	7	11	15
	Requin	9	8	6
550	P. chalut	9	28	15
	Requin	13	17	5
650	P. chalut	-	23	4
	Requin	-	15	2
750	P. chalut	9	-	-
	Requin	15	-	-
850	P. chalut	17	-	-
	Requin	13	-	-

Tableau 7. Nombre de crabes pêchés par casier en 12 heures avec deux appâts différents

En 3 campagnes, d'essais comparatifs, nous avons mouillé au total : 58 casiers boîtés avec du poisson de chalut et 65 avec du

requin. La quantité d'appât, placée par casier, était à chaque fois de l'ordre de 1,5 kg.

Le poisson de chalut est plus efficace que le requin, comme le montre le test "t" appliqué à des séries appariées (13 couples de valeurs) :

$$t = 2,606 > t_{0,05} = 2,179 \text{ pour } 12 \text{ d.d.l.}$$

4.3. Biologie.

4.3.1. Période de ponte.

Peu de femelles ovigères ont été capturées au cours des différentes campagnes de prospection (tableau 8) :

Mois	Position	Z(m)	Nb. de ♀ ovigères	% du nb. total des ♀
Avril	05°00'S	350	10	17,2
Mai	05°00'S	350	10	5,2
"	05°30'S	350	1	7,7
"	04°00'S	350	6	4,0
Juin	05°00'S	350	1	0,8
Juil.	05°00'S	350	1	0,4

Tableau 8. Captures de femelles ovigères.

D'après ces quelques captures, la saison de ponte serait étalée sur 4 mois : d'avril à juillet, avec un maximum en avril-mai ; la ponte ne se ferait qu'à la limite supérieure de la distribution de l'espèce (350 m) aucune femelle ovigère n'ayant été capturée à d'autres profondeurs.

La taille à la première ponte est incertaine, étant donné le faible échantillon dont nous disposons et notre mode de prélèvement

(casiers) ; les mensurations de la plus petite femelle ovigère pêchée au large du Congo sont les suivantes :

largeur de la carapace :	72 mm
longueur " " :	58 mm
poids :	120 g

Etant donné la très faible proportion de femelles ovigères trouvées dans les casiers, on peut en déduire qu'elles acquièrent un comportement particulier pendant la période de reproduction, et n'entrent alors, que rarement dans les casiers.

Poids d'œufs par individu : cf. biométrie.

4.3.2. Période de mue.

Il est difficile de déterminer numériquement s'il existe des périodes préférentielles de mue, d'autant plus que la périodicité des mues varie au cours de la croissance des crustacés.

A chaque campagne, nous avons relevé le nombre de crabes mous, présents dans les casiers ; ces nombres sont toujours faibles. Les crabes en période de mue, étant très vulnérables, ont certainement un comportement adapté à leur état et montent peu dans les casiers.

Le nombre de crabes mous, ou ayant une carapace déjà durcie mais encore très claire (indicatrice d'une mue récente), est sensiblement plus élevé du mois de février au mois d'août.

Perte de poids au moment de la mue : cf. biométrie.

4.3.3. Sex-ratio.

Ce sont les résultats obtenus avec les casiers entourés de filet, qui nous ont servis pour l'étude du sex-ratio ; ces casiers, à l'inverse des casiers non transformés, retiennent même les crabes de petite taille.

- Variation du sex-ratio avec la profondeur : tableau 9, fig. 6.

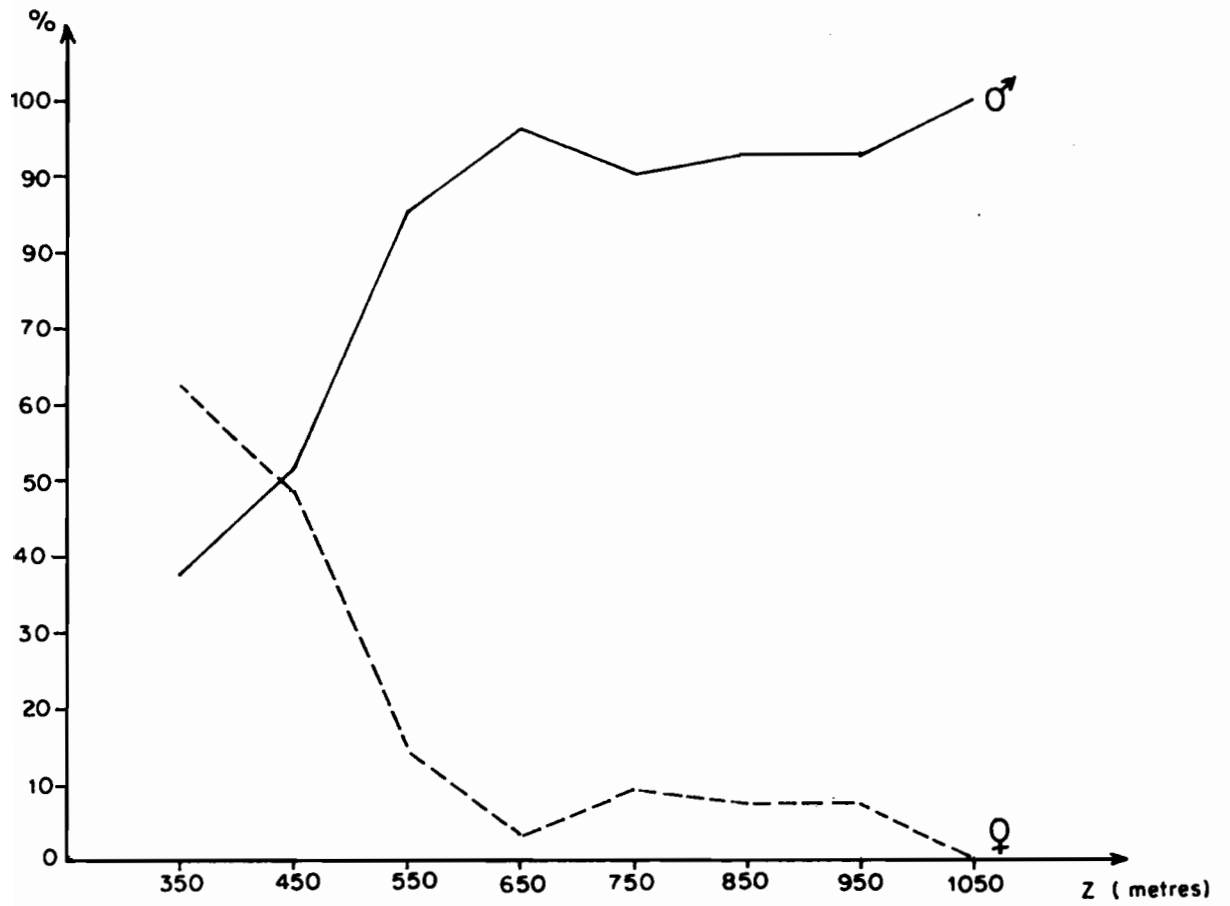


Fig. 6 – Variation du sex-ratio annuel avec la profondeur

Pour calculer les valeurs de sex-ratio aux différentes profondeurs, nous avons regroupé les échantillons récoltés au cours de l'ensemble des campagnes.

Z(m)	350 m	450 m	550 m	650 m	750 m	850 m	950 m	1050 m
Nb.♂ (%)	305(37,5%)	337(51,5%)	471(85,2%)	261(96,3%)	253(90,5%)	394(92,7%)	294(92,7%)	1(100,0%)
Nb.♀ (%)	508(62,5%)	317(48,5%)	82(14,8%)	10(3,7%)	26(9,5%)	31 (7,3%)	23(7,3%)	0(0,0%)
Total	813	654	553	271	269	425	317	1

Tableau 9. Variation du sex-ratio en fonction de la profondeur.

Les mâles et les femelles ne sont en proportions égales qu'à 450 m (fig. 6), résultat identique à celui trouvé par DIAS et MACHADO (1973) en Angola, et par INTES et LE LOEUFF (1976) en Côte d'Ivoire. Aux profondeurs inférieures à 450 m les femelles sont en majorité ; au delà de 450 m les mâles sont plus nombreux que les femelles, celles-ci devenant quantité négligeable au delà de 550 mètres.

- Variations du sex-ratio dans le temps : tableau 10, fig. 7 et 8.

Nous n'avons considéré ces variations que jusqu'à 550 m, puisqu'au delà les femelles sont très faiblement représentées toute l'année.

		Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.
350 m	% ♂	2,9	0	-	17,1	10,1	39,7	42,9	59,0	33,9	27,8
	% ♀	97,1	100,0	-	82,9	89,9	60,3	57,1	41,0	66,1	72,2
450 m	% ♂	85,5	65,7	-	91,4	57,8	35,7	51,6	63,7	52,8	50,0
	% ♀	14,5	34,3	-	8,6	42,2	64,3	48,4	36,3	47,2	50,0
550 m	% ♂	57,7	43,4	-	37,4	86,7	90,5	100,0	100,0	86,7	71,4
	% ♀	42,3	56,6	-	62,6	13,3	9,5	0,0	0,0	13,3	28,6

Tableau 10. Variations mensuelles du sex-ratio à 3 profondeurs.

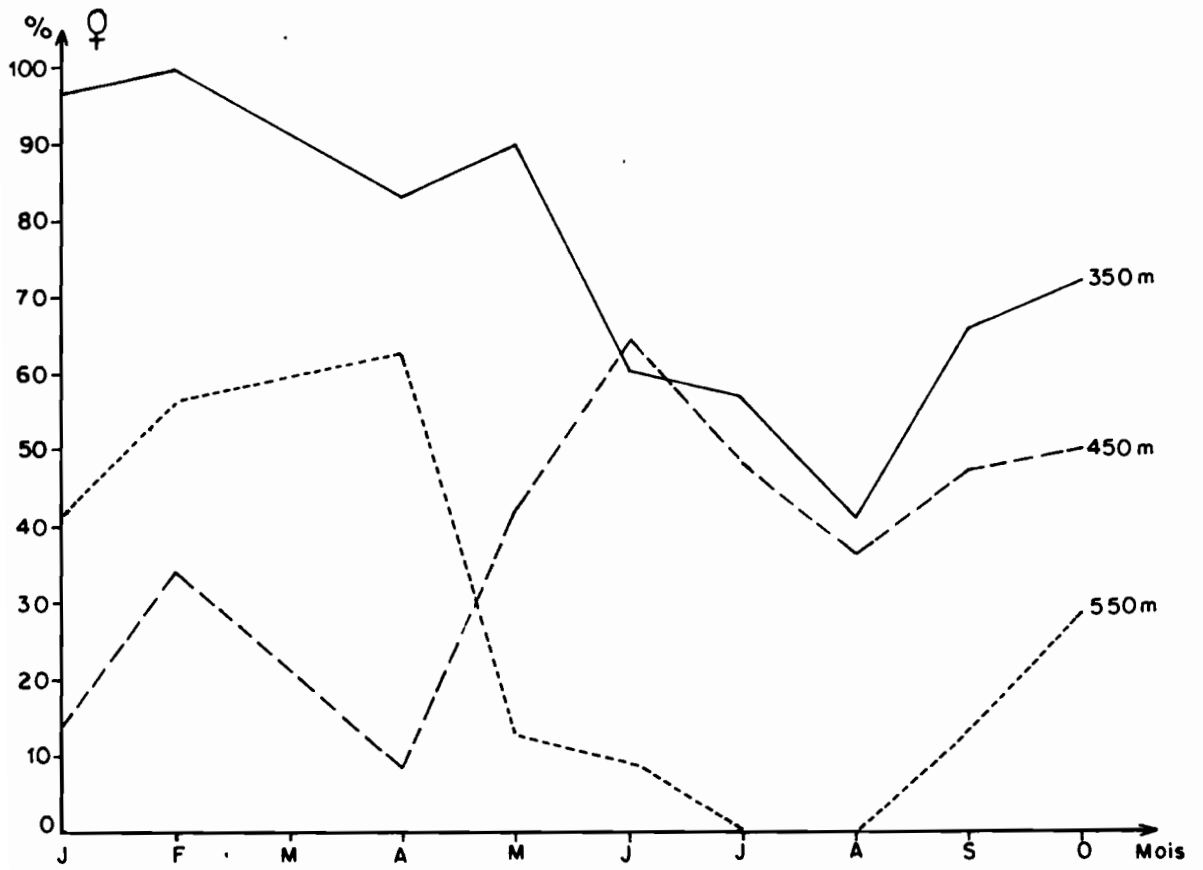


Fig. 7 - Variation du % des ♀ dans le temps

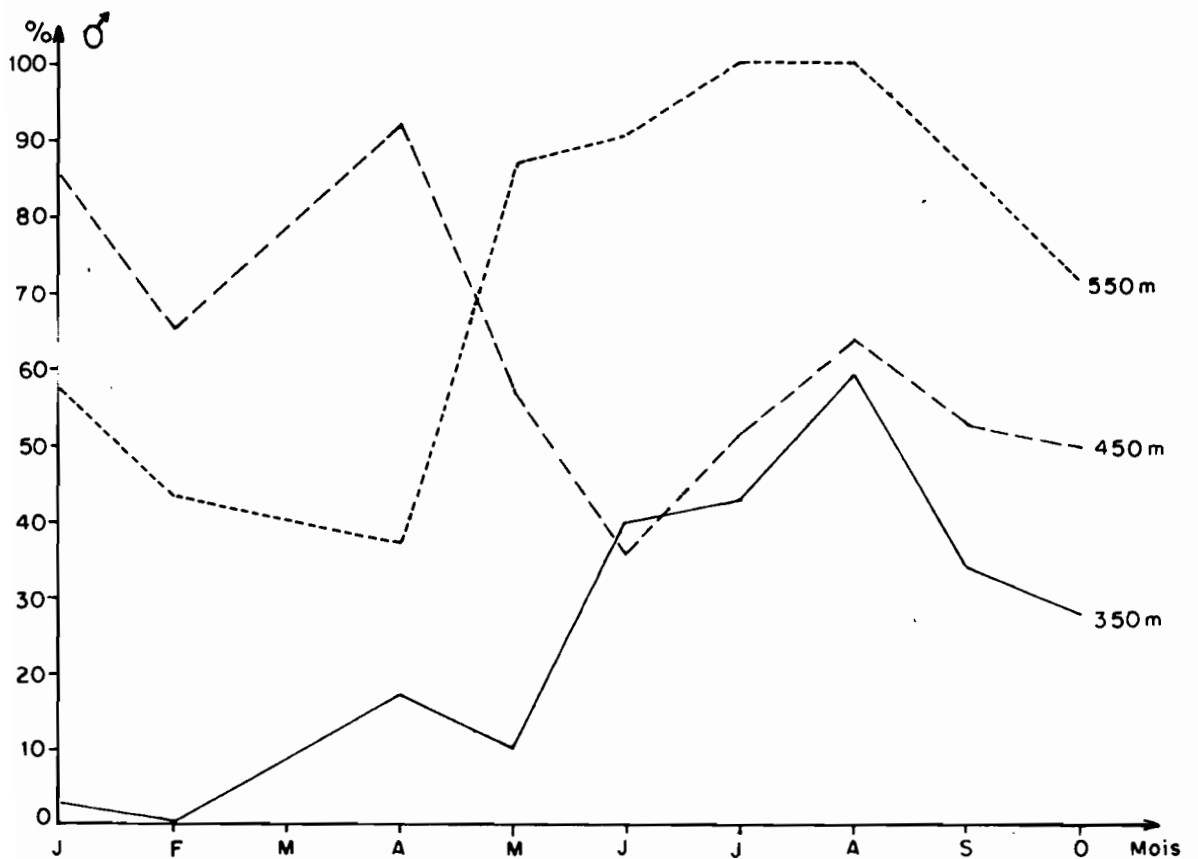


Fig. 8 - Variation du % des ♂ dans le temps

La proportion (%) de femelles à 450 m (fig. 7) augmente régulièrement depuis le mois d'avril (8,6 %) jusqu'au mois de juin (64,3 %) ; tandis que pendant la même période, ce pourcentage diminue fortement à 550 m (avril 62,6 %, juin 9,5 %) ; cette diminution se fait aussi sentir à 350 mètres, mais elle y est moins importante et n'intervient qu'à partir du mois de mai.

Ces variations font fortement penser à une migration des femelles vers les fonds de 450 m ; corrélativement, la proportion de crabes mâles augmente à 350 et 550 mètres (fig. 8). Nous n'avons pas trouvé d'explication à ces migrations. Elles se font pendant la saison de ponte (avril à juillet), mais comme nous l'avons vu, les femelles pondent à 350 m et non à 450 m où nous n'avons jamais pêché de femelles ovigères.

4.3.4. Variations de la taille avec la profondeur.

Pour le calcul des tailles moyennes, nous avons regroupé les distributions de fréquences de tailles (largeur de la carapace) obtenues à chaque immersion au cours des différentes campagnes effectuées sur la radiale du 05°00'S (tableau 11).

Z(m)	♂		♀	
	\bar{L} (cm)	Nombre d'observations	\bar{L} (cm)	Nombre d'observations
350	9,3	372	8,7	844
450	10,7	790	9,0	579
550	10,4	1329	9,5	638
650	11,1	1189	8,3	18
750	11,2	1044	8,3	38
850	10,5	1592	8,2	46
950	10,7	595	7,6	8
1050	14,2	11	-	0

Tableau 11. Variations de la taille (largeur) avec la profondeur.

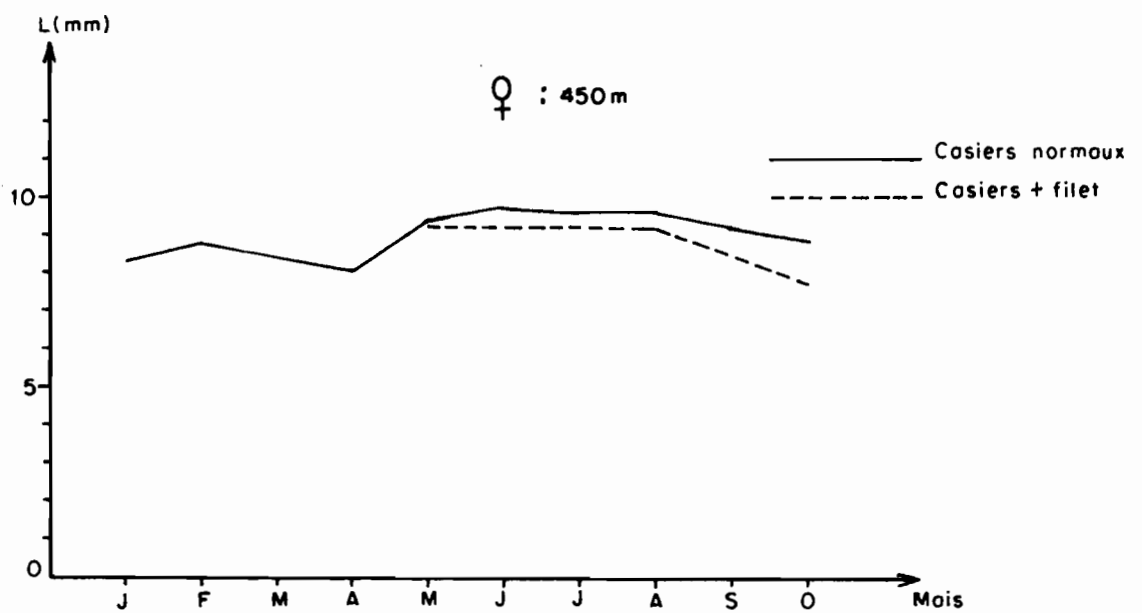
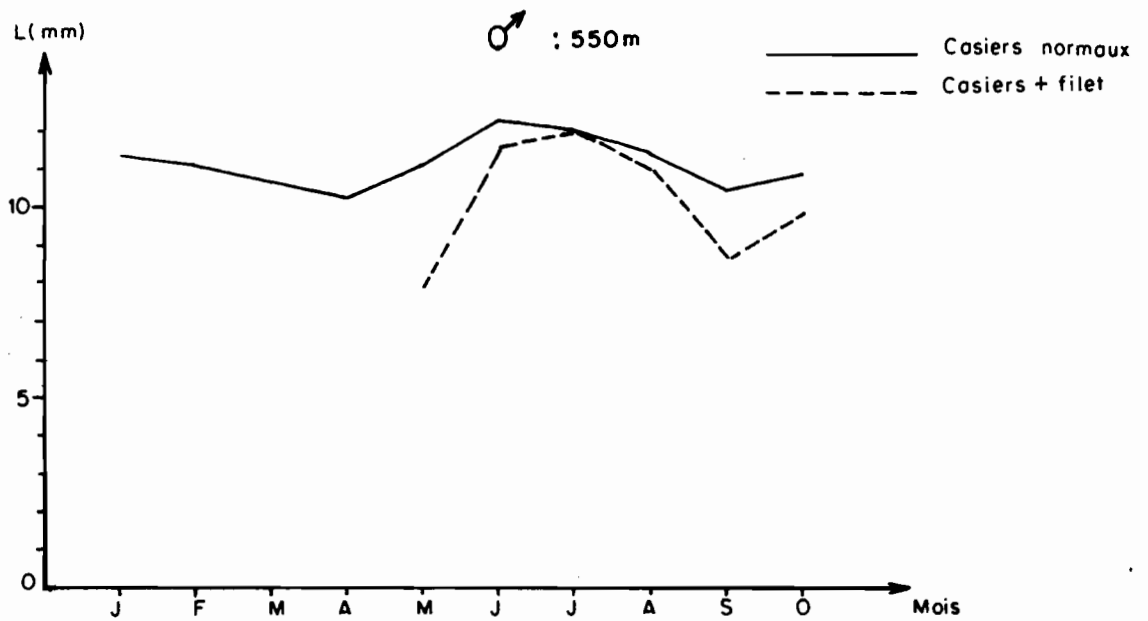


Fig. 9— Variation de la taille moyenne (largeur) dans le temps à 550m (♂) et 450m (♀)

- Mâles :

Les variations de la taille moyenne sont peu importantes entre 450 et 950 mètres. Les tailles moyennes extrêmes se rencontrent aux limites de la distribution bathymétrique de l'espèce : largeur moyenne à 350 m : 9,3 cm, et largeur moyenne à 1050 m : 14,2 cm. Seuls les crabes de grande taille semblent pouvoir subsister à 1050 m de profondeur, nous n'y avons jamais pêché d'individus de largeur inférieure à 13 cm. Entre 450 et 950 m la taille moyenne passe par un maximum à 650 et 750 m.

- Femelles :

Ici aussi les variations de la largeur moyenne sont faibles, celle-ci passe par un maximum (9,5 cm) à 550 mètres. La taille moyenne des femelles pêchées au delà de 550 m va en diminuant quand la profondeur augmente ; la taille moyenne minimum se rencontrant à 850 m : 7,6 cm.

4.3.5. Variations mensuelles de la taille moyenne.

Les tailles moyennes ont été calculées à partir des distributions de fréquences de tailles (largeur de la carapace), obtenues chaque mois, aux différentes profondeurs de 350 à 1050 m, sur la radiale de 05°00'S et dans les casiers RAVEL non transformés. Les distributions observées à partir du mois de mai, dans les casiers entourés de filet à mailles fines, ont servi à étayer les résultats obtenus à partir des casiers non transformés.

- Mâles :

Ce n'est qu'à la profondeur de 550 mètres, que nous avons observé des variations notables de taille moyenne (fig. 9) ; aux autres profondeurs ces tailles moyennes restent stables. A 550 m, la largeur moyenne des mâles, dans les casiers normaux, augmente sensiblement durant les mois de juin, juillet et août. Cette augmentation est encore plus marquée dans les casiers entourés de filet parce que durant les autres mois ils retiennent beaucoup de petits crabes ; en

juin, juillet et août ces casiers retiennent des individus de même taille que ceux pêchés dans les casiers non transformés.

L'augmentation de taille moyenne est due à une augmentation, dans les distributions de fréquence, de tailles, du nombre des crabes de grande taille et à une diminution simultanée du nombre des petits crabes.

Cette variation de taille moyenne à 550 m, est à rapprocher de l'augmentation de la proportion de mâles, observée à la même profondeur et durant la même période (cf. paragraphe 4.3.3).

- Femelles :

Du mois de mai au mois d'août et même septembre (fig. 9) on observe un phénomène analogue chez les femelles, mais à la profondeur de 450 m. La largeur moyenne des femelles passe de 8,0 cm en avril, à 9,7 cm en juin, pour retomber à 8,9 cm en octobre. Durant cette période et pendant toute la durée des campagnes Geryon (janvier à octobre), la taille moyenne des femelles reste stable aux autres profondeurs.

L'augmentation de la taille moyenne des femelles, du mois de mai au mois d'août, est à rapprocher de l'accroissement brutal de la proportion de femelles à 450 m, qui se produit à la même époque.

- Il y aurait donc, du mois de mai au mois d'août, une migration de gros crabes mâles vers les fonds de 550 m et de gros crabes femelles vers ceux de 450 m ; ces arrivées de grosscrabes chassent les petits crabes vers les profondeurs avoisinantes.

Nous n'avons pu trouver d'explication satisfaisante à ces migrations.

4.4. Biométrie

Nous avons procédé aux mesures suivantes :

- largeur de la carapace entre les épines latérales au mm près,
- longueur de la carapace, du bord postérieur à l'encoche médio-frontale,
- poids vif au g près.

4.4.1. Mâles

- Relation largeur-poids (L-P) (fig. 10)

largeur moyenne : $\bar{L} = 112,6$ mm

poids moyen : $\bar{P} = 573,2$ g

coefficient de corrélation $r = 0,947$.

L'équation de la relation largeur-poids, a été déduite de l'équation de l'axe majeur réduit calculé à partir des logarithmes des deux variables : L et P :

$$P = 105.10^{-7} L^{3,2534} \quad (n = 813).$$

- Relation longueur-largeur (l-L)

Cette relation est linéaire ; pour la définir nous avons calculé l'axe majeur réduit, qui est l'équation rendant le mieux compte de la relation entre deux variables indépendantes :

largeur moyenne : $\bar{L} = 112,6$ mm

longueur moyenne : $\bar{l} = 96,5$ mm

Coefficient de corrélation : $r = 0,991$

$$L = 1,107 l + 5,753 \quad (n = 813).$$

4.4.2. Femelles.

- Relations largeur-poids (L-P)

Les relations largeurs poids ont été calculées séparément pour les femelles normales, les femelles ovigères et les femelles venant de muer (carapace molle) :

o Femelles normales (fig. 11)

largeur moyenne : $\bar{L} = 88,8$ mm

poids moyen : $\bar{P} = 230,0$ g

coefficient de corrélation : $r = 0,954$

$$P = 3.10^{-4} L^{3,0051} \quad (n = 315)$$

A largeur égale, les femelles sont plus lourdes que les mâles.

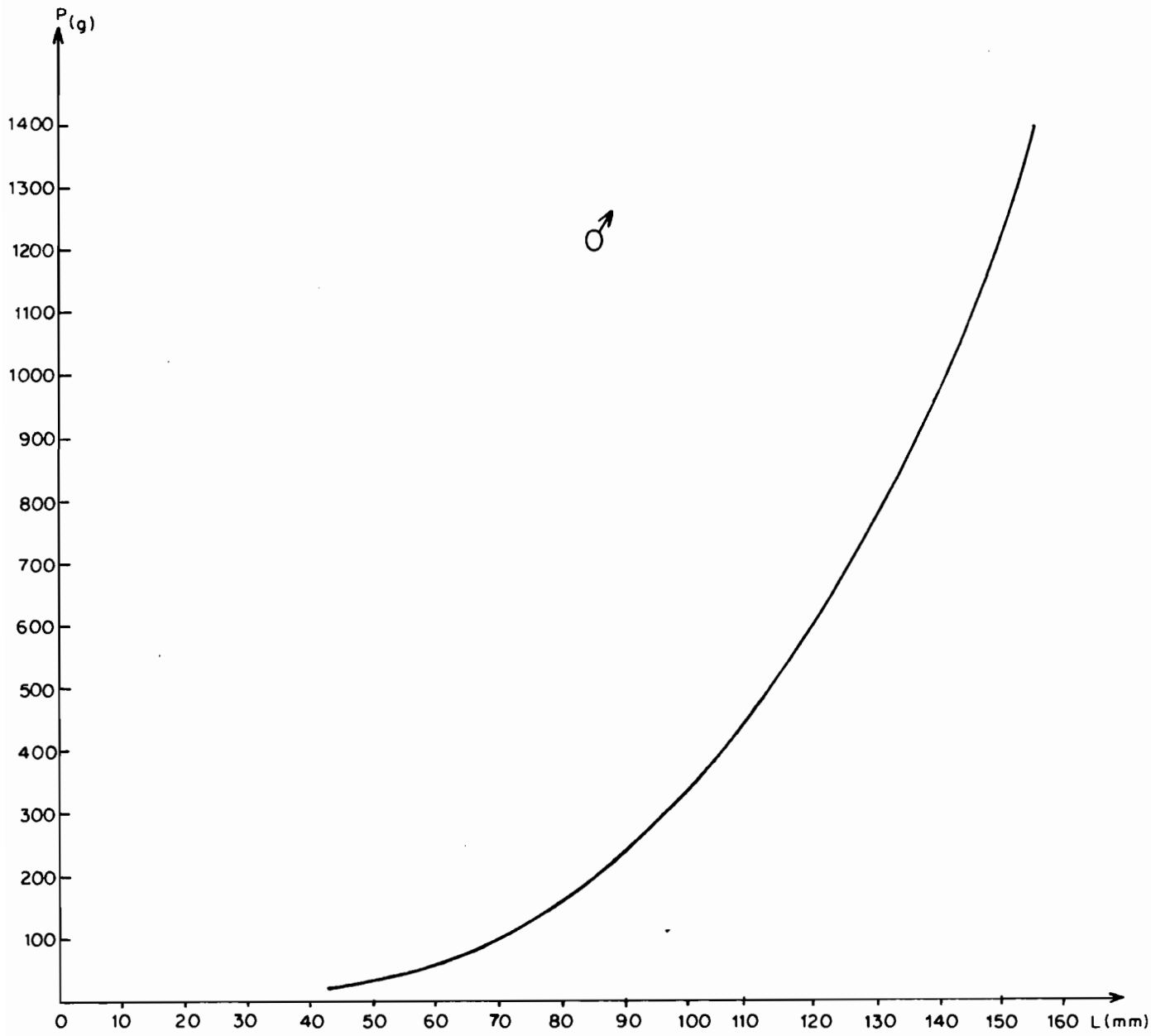


Fig. 10 — Courbe largeur-poids (♂)

◦ Femelles venant de muer (fig. 11)

largeur moyenne : $\bar{L} = 90,7$ mm

poids moyen : $\bar{P} = 213,8$ g

coefficient de corrélation : $r = 0,849$

$$P = 15 \cdot 10^{-5} L^{3,1399} \quad (n = 34).$$

Le tracé de la relation largeur-poids des femelles venant de muer est parallèle à celui des femelles normales ; cela signifie que la perte de poids provoquée par la mue est relativement plus importante pour les femelles de petite taille que pour celles de taille plus importante.

Pour estimer la perte de poids provoquée par la mue nous avons, à l'aide des relations L-P, calculé les poids de femelles (normales : P_n et venant de muer : P_m) de différentes tailles :

$L = 70$ mm $P_n = 105,2$ g

$P_m = 90,9$ g

Perte de poids lors de la mue : 13,6 %

$L = 90$ mm $P_n = 223,8$ g

$P_m = 199,8$ g

Perte de poids : 10,7 %

$L = 115$ mm $P_n = 467,4$ g

$P_m = 430,6$ g

Perte de poids : 7,9 %

Cette perte de poids des femelles lors de la mue (environ 11 % du poids initial), est sans doute voisine de celle des mâles que nous n'avons pu calculer faute de données suffisantes.

◦ Femelles ovigères (fig. 12)

largeur moyenne : $\bar{L} = 93,7$ mm

poids moyen : $\bar{P} = 279,2$ g

coefficient de corrélation : $r = 0,966$

$$P = 9 \cdot 10^{-5} L^{3,2767} \quad (n = 26)$$

Le tracé de la relation L-P des femelles ovigères, coupe celui des femelles normales. Cette inexactitude est due à un échantillonnage

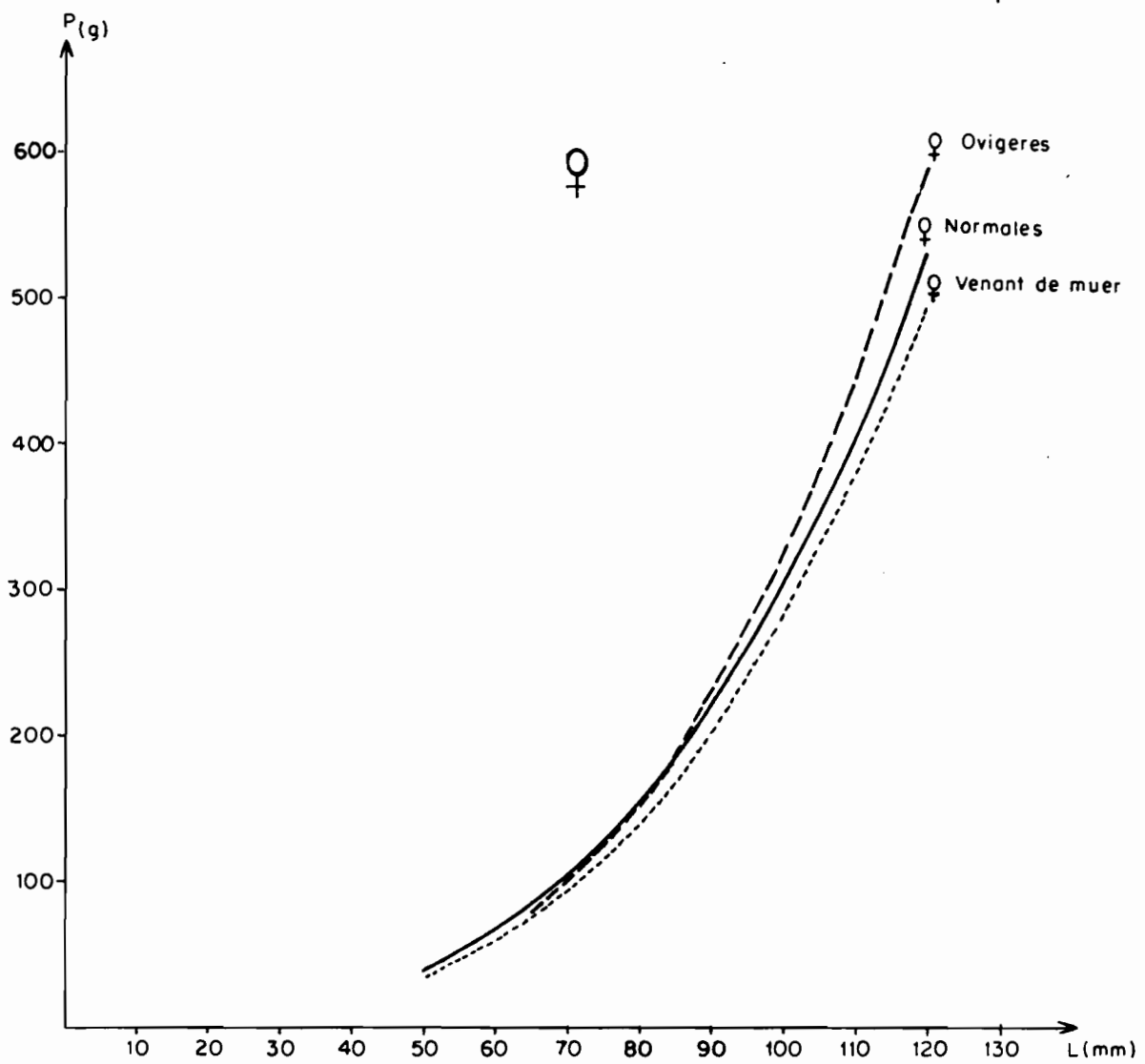


Fig. 11 — Courbe largeur—poids (♀)

trop faible, surtout dans les petites tailles (largeur \leq 85 mm). Cette relation L-P est cependant intéressante pour les femelles de taille moyenne (largeur: 93 mm), puisque 50 % de notre échantillon est constitué de femelles dont les largeurs de carapace sont comprises entre 90 et 96 mm.

Nous avons calculé le poids théorique qu'aurait une femelle de 93,7 mm de largeur (moyenne de notre échantillon), par la relation L-P des femelles normales :

$$\begin{array}{ll} L = 93,7 \text{ mm} & P \text{ avec les oeufs} : 279,2 \text{ g} \\ & P \text{ normal} : 252,5 \text{ g} \end{array}$$

La différence entre ces deux valeurs : 27 g, représente le poids théorique des oeufs, soit 11 % du poids du corps.

Etant donné la petite taille de l'échantillon nous ne pouvons avancer de conclusion quant à la relation poids des oeufs-taille de l'individu, pour d'autres tailles que celle décrite plus haut.

- Relation longueur-largeur (l-L)

$$\text{largeur moyenne} : \bar{L} = 88,6 \text{ mm}$$

$$\text{longueur moyenne} : \bar{l} = 74,8 \text{ mm}$$

$$\text{coefficient de corrélation} : r = 0,985$$

Cette relation est linéaire, nous en avons calculé l'axe majeur réduit :

$$L = 1,145 l + 2,953.$$

5. DISCUSSION

5.1. Comparaison avec les résultats de l'Angola et de Côte d'Ivoire.

Des essais de pêche au crabe Geryon ont été faits au large de l'Angola entre 04°30'S et 17°20'S (DIAS et SEITA MACHADO, 1973). Les résultats sont exprimés en poids (kg) de mâles pêchés en 12 heures,

par un casier quadrangulaire (200 x 190 x 60 cm). Si l'on compare les rendements obtenus par ces deux auteurs, en mai 1972, entre 400 et 800 m, au large de Pointe-Noire (12,9 kg de ϕ /casier/12h) avec ceux que nous avons obtenus en mai 1976 (3,6 kg de ϕ /casier/12h), on s'aperçoit que l'efficacité de pêche de leur casier est de 3,5 fois la nôtre, si l'on admet que les rendements n'ont pas varié depuis 1972. On peut alors comparer les rendements obtenus au large de l'Angola avec les nôtres, après multiplication de ceux-ci par 3,5.

Les rendements (corrigés) au large du Congo (04°00'S à 05°30'S) entre les profondeurs de 450 à 850 m : 14,7 kg de ϕ /casier/12h, sont comparables voire supérieurs à ceux obtenus par DIAS et SEITA MACHADO entre 4°30'S et 11°S. Plus au sud les rendements au large de l'Angola sont nettement supérieurs aux nôtres ; ces rendements vont en augmentant du nord au sud de l'Angola et sont maximum (66 kg de ϕ /c/12h) à 17°02'S, limite sud de l'étude menée en Angola.

L'étude des fonds de pêche au Geryon, a été menée en Côte d'Ivoire (INTES et LE LOEUFF, 1976) à l'aide de casiers tronconiques, dont l'efficacité de pêche est semblable à celle de nos casiers. Les rendements sont exprimés en poids (kg) de crabes commercialisables (largeur de carapace > 10 cm), pêché par un casier en 20 heures de pose. Des essais, effectués par INTES et LE LOEUFF, ont montré que les rendements augmentent d'un tiers quand on passe de 12 à 20 heures de pêche. Correction faite, les prises moyennes de crabes commercialisées au Congo entre 350 et 750 m (5,7 kg/casier/20h) ne sont comparables qu'avec les meilleurs rendements obtenus en Côte d'Ivoire. D'une manière générale, les rendements au large de la Côte d'Ivoire, entre 300 et 700 m (2,6 kg/cas./20h) sont deux fois moins importants que ceux réalisés au Congo (5,6 kg/cas./20h), entre 350 et 750 m.

Il est difficile de comparer les meilleures profondeurs de pêche de l'Angola et du Congo, les rendements donnés par DIAS et SEITA MACHADO étant les résultats d'un prélèvement unique à chaque profondeur ; les observations qu'ils ont faites aux différentes latitudes, sont souvent séparées par un intervalle de temps de plusieurs mois.

En Côte d'Ivoire les bonnes profondeurs de pêche au Geryon se situent sur une bande allant de 400 à 600 m de profondeur, zone beaucoup plus étroite qu'au Congo (450-850 m) ; ces rendements sont maximum à 400 m et diminuent rapidement au delà de 600 m.

Les fonds de pêche au crabe Geryon, au large de la Côte d'Ivoire, sont donc plus réduits et se situent à de moins grandes profondeurs qu'au Congo.

5.2. Espacement des casiers.

Lors de la constitution de nos filières, nous avons adopté un espacement arbitraire entre nos casiers, de 40 mètres (fig. 2c). Des essais d'espacement, entre casiers de 7 à 200 mètres, effectués en Côte d'Ivoire par INTES et LE LOEUF n'avaient permis de déceler aucune variation dans les rendements.

Nous avons comparé, dans 98 filières, les rendements des deux casiers placés aux extrémités d'une filière, avec ceux des deux casiers situés au milieu de la même filière. Pour tester la significativité des différences de rendement observées, deux méthodes ont été utilisées : test t et test de Wilcoxon :

- test t $t = 8,18 > t_{0,001} = 3,393$ pour 97 d.d.l.
- Wilcoxon $Z = 6,79 > Z_{0,01} = 2,71$

Les deux tests concluent à une différence hautement significative des rendements. Un écartement de 40 mètres, entre les casiers, est donc insuffisant puisque les casiers des extrémités de filière pêchent significativement mieux que ceux du milieu de filière.

5.3. Influence du casier sur les prises.

5.3.1. Volume du casier.

Nous avons vu que les prises effectuées dans les casiers quadrangulaires de DIAS et SEITA MACHADO étaient 3,5 fois plus importantes que les nôtres ; mais le volume de leurs casiers (200 x 190 x

60 cm = 2,28 m³) est 16 fois plus grand que celui de nos casiers (0,14 m³). Si l'on admet que sur la radiale de Pointe-Noire, les rendements n'ont pas varié dans des proportions considérables entre 1972 et 1976, il apparaît que l'efficacité de pêche d'un casier n'est pas proportionnelle à son volume ; la densité insuffisante des crabes sur les fonds de pêche, s'oppose à cette proportionnalité. Il serait intéressant de refaire cette comparaison sur une radiale à très haute densité de crabes (17°S), afin de confirmer cette hypothèse.

5.3.2. Taille des mailles du casier.

Afin de pêcher aussi les crabes de petite taille, nous avons entouré certains casiers de filet à mailles fines. Ces casiers pêchent, évidemment, un plus grand nombre de crabes que ne le font les casiers non transformés, du fait de la capture des petits crabes.

Nous avons également comparé les nombres de gros crabes (largeur de carapace > 10 cm) pêchés par les deux types de casiers mouillés simultanément ; 70 comparaisons ont été faites et testées par la méthode de Wilcoxon :

$$Z = 2,91 > Z_{0,01} = 2,72$$

La différence est hautement significative, en faveur des casiers entourés de filet ; ceux-ci pêchent donc plus de crabes de toutes tailles que ne le font les casiers non transformés.

L'effet d'attraction des crabes dans un casier serait fortement accru, voire proportionnel au nombre de crabes déjà enfermés dans ce casier. Ce phénomène n'est pas nouveau en éthologie : l'attraction exercée par un groupe d'individus se nourrissant, est plus forte que l'attraction exercée par la nourriture seule.

5.4. Répartition bathymétrique de l'espèce.

La répartition bathymétrique de Geryon quinquedens est très variable selon les zones géographiques où les observations ont été faites : Congo de 300 à 1100 m, golfe du Maine de 40 à 2155 m. Les

limites de températures de l'espèce sont également très variables : RATIDUN (1937) signale de nombreuses captures de Geryon à des températures inférieures à 4°C (record : 3°C), HOLNSEN (1968) réussi à faire survivre en aquarium des Geryon à 21°C.

Pour MEADE (1970), la température est un facteur très important de la distribution de Geryon, plus important que ne l'est la profondeur. Pour notre part, nous nous rangeons à l'avis de WIGLEY (1975), en admettant que l'espèce est limitée par d'autres facteurs biotiques que la température et la profondeur, la distribution de l'espèce en fonction de ces deux facteurs étant extrêmement variable.

A moins d'admettre l'existence de plusieurs variétés géographiques de Geryon, à la biologie différente, il faut attendre les résultats de recherches plus poussées sur les conditions du biotope à Geryon, pour connaître les facteurs limitant la répartition de l'espèce.

6. C O N C L U S I O N

Il existe un important stock de "crabes rouges profonds" (Geryon quinquedens) au large des côtes Congolaises. Ce stock est aisément exploitable avec des moyens matériels limités ; la pêche au casier étant, de loin, la méthode la plus efficace. La commercialisation de cette espèce savoureuse ne poserait guère de problèmes comme le démontrent la réussite des pêcheries installées en Nouvelle Ecosse, et les essais de vente pratiqués en Côte d'Ivoire (INTES et LE LOEFF, 1976).

Le développement de la pêcherie Espagnole de crevettes au large des côtes Congolaises, sur les fonds de 250 à 700 m, risque d'atteindre ce stock de crabes ; même si la pêche des crevettes au chalut n'est qu'une méthode imparfaite de pêche au crabe.

De nombreux problèmes restent à éclaircir quant à la biologie de l'espèce (migrations, croissance) et aux facteurs qui en déterminent la répartition.

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

- BARNARD (K.H.), 1950 - Descriptive Catalogue of South African Decapod Crustacea (Crabs and Shrimps). Ann. S. Afr. Mus., 38: 1-837.
- BOUVIER (E.L.), 1922 - Observations complémentaires sur les Crustacés Décapodes (abstractions faites des Carides) provenant des campagnes de S.A.S. le Prince de Monaco, in Rés. Camp. Sci. Prince Albert, 62: 1-103.
- CAPART (A.), 1951 - Crustacés Décapodes, Brachyours. Exped. Océanogr. Belge eaux côtières Afr. Atl. Sud (1948-1949), 3, fasc. 1 : 11-205.
- CHACE (Jr.), FENNER (A.), 1951 - The oceanic Crabs of the genera Planes and Pachygrapsus. Proc. U.S. Nat. Mus., 101, 3272: 65-103.
- DIAS (C.A.), SEITA MACHADO (J.F.), 1973 - Preliminary report on the distribution and relative abundance of deep sea red crab (Geryon sp.) off Angola. ICSAT, Sci. Adv. Council, 2^d session: 1-12.
- DOPLEIN (F.), 1904 - Brachyura. Wiss. Ergebn. Deutschen Tiefsee Exped. "Valvidia", 6: 1-314.
- INTES (A.), LE LOEUFF (P.), 1976 - Etude du crabe rouge profond Geryon quinquedens en Côte d'Ivoire. Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, VII, 1: 101-112.
- KJENNERUND (J.), 1967 - A find of Geryon affinis Milne-Edwards et Bouvier, 1894 (Crustacea, Decapoda) off the coast of Norway. Sarsia, 29: 193-198.
- LE LOEUFF (P.), INTES (A.), LE GUEN (J.C.), 1974 - Note sur les premiers essais de capture du crabe profond Geryon quinquedens en Côte d'Ivoire. Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, V, 1-2: 73-84.
- MASON (J.), DAVIDSON (C.), 1969 - Geryon affinis Milne-Edwards et Bouvier, 1894 (Decapoda Brachyura). Crustaceana, 16: 208-210.
- MEADE (T.L.), 1970 - The offshore crab resources. A report of the 1970 Fisherman's Forum: 7-12.

- MONOD (T.), 1956 - Hippidea et Brachyura ouest africains. Mem. IFAN, 45: 1-674.
- RATHEUN (I.J.), 1937 - The Oxystomatous and allent Crabs of America. U.S. Nat. Mus. Bull., 166: 1-278.
- SCHROEDER (W.C.), 1958 - The lobster Homarus americanus, and the red crab, Geryon quinquedens, in the offshore waters of the western North Atlantic. Deep-sea Research, 5: 266-282.
- WIGLEY (R.L.), THEROUX (R.B.), MURRAY (H.E.), 1975 - Deep-sea Red Crab, Geryon quinquedens, Survey off Northeastern United States. MFR Paper 1154, from Mar. Fish. Rev., 37, 8: 1-21.