OC000980

ISSN 0850-1602

PRESENCE DE *GERYON AFFINIS* (MILNE EDWARDS ET BOUVIER, 1894) DANS LES EAUX SENEGALAISES . COMPARAISON BIOMETRIQUE AVEC *GERYON MARITAE* (MANNING ET HOLTHUIS, 1981)

D. GAERTNER

F. LALOE

CENTRE Of RECHERCHES **OCÉANOGRAPHIQUES DE** DAKAR - TIAROYE

* **INSTITUT SÉNÉGALAIS DE** RECHERCHES AGRICOLES *

DOCUMENT SCIENTIFIQUE

N° 97

FEVRIER 1985

PRESENCE DE *GERYON AFFINIS* (MILNE EDWARDS ET BOUVIER, 1894) DANS LES EAUX SÉNÉGALAISES, COMPARAISON BIOMÉTRIQUE AVEC *GERYON MARITAE* (MANNING ET HOLTHUIS, 1981)

par

Daniel GAERTNER et Francis LALOE*

R E S U M E

A la suite d'une étude de prospection au casier dirigée sur *Geryon maritae*, nous avons observé une deuxième espèce de crabes rouges des profondeurs que nous avons identifié comme étant *Geryon affinis*. Sa très faible occurence sur la pente continentale sénégalaise peut expliquer le fait qu'elle n'a jamais été signalée dans cette région. Elle est par contre plus abondante sur une montagne sous-marine située à environ 60 milles de la côte Nord de ce pays où les rendements peuvent atteindre jusqu'à 10 crabes par casier pour 12 heures de pose, sur la strate des 900 m. En plus de quelques différences anatomiques qui permettent de différencier les deux espèces, on constate l'existence de caractères métriques très discriminants. La confrontation, pour une espèce donnée, entre les relations d'allomètrie des mâles et des femelles permet de mettre en évidence des caractères sexuels ségrégatifs qui pourraient être utilisés lors des campagnes d'évaluation des stocks par photographies sous-marines. Pour finir, quelques remarques sur l'écologie des crabes rouges sont réalisées, nottamment pour expliquer la coexistence des deux espèces sur ces grands fonds pauvres en nourriture.

---

* Océanographes biologistes de l'O.R.S.T.O.M. en fonction au CRODT (I.S.R.A.) Dakar B.P. 2241 - Sénégal,

ABSTRACT

The geryonid crab *Geryon affinis* is here reported for the first time on the coasts of Senegal. These crabs were fished, with the aid of pots, during a survey done to evaluate the abundance of another deep-sea red crab : *Geryon maritae*. Their occurence is very scarce but the yields approached 5 to 10 crabs per trap on a seamount distant 60 milles from the coasts, for a soak time of approximately 12 hours ; these highest catches were found at a 900 m depth. In addition to anatomic comparisons, a biometric study has shown significant differences between the two species.

Several ecological considerations were carried on mainly on their dist which flexibility could probably explain why we find them together on these low food levels bottoms.

1 N T R 0 D U C T I 0 N

Les Geryons, plus connus sous le nom de crabes rouges des profondeurs ont été précédemment décrits dans l'Atlantique Est sous le nom de *Geryon quinquedens* (CAPART, 195 1 ; MONOT, 1956). Ainsi les campagnes d'évaluation des stocks réalisées en Namibie (BEYERS et WILKE, 1980), en Angola (DIAS et MACHADO, 1973), au Congo (CAYRE et BOUCHEREAU, 1977), en Côte d' Ivoire (LE LOEUFF et al., 1974 ; INTES et LE LOEUFF, 1976 ; LE LOEUFF et al., 1978 ; CAVERIVIERE, 1982) faisaient toutes références à cette espèce. Il semble en réalité que sa distribution géographique se confine au niveau des côtes atlantiques du Canada et du Nord des Etats-Unis, ce qui a conduit MANNING et HOLTHUIS (1981) à redéfinir 1' espèce africaine sous le nom de *Geryon* >!:(A-?I'*tau*. C'est sous cette appellation que ce crabe est décrit dans les récents travaux de MELVILLE-SMITH (1983) en Namibie et il est à peu près certain qu'il s'agit bien de la même espèce qui peuple le talus continental du sud de l'Afrique jusqu'au Sénégal.

Il existe cependant une deuxième espèce de crabe rouge que nous avons identifiée comme étant *Geryon affinis*. Celle-ci, qui est très rare au niveau de la côte sénégalaise, est trouvée en plus grande quantité sur une montagne sous-marine située au large de la côte nord de ce pays. Dans l'Atlantique africain sa présence n'avait jusqu'alors été signalée qu'aux îles du Cap-Vert (BOUVIER, 1922) et dans l'hëmisphère sud sur Le banc de Valdivia en Namibie (DOFLEIN, 1904). En ce qui concerne ce dernier secteur MACPHERSON (1983) estime qu'il s'agit en fait d'une espèce nouvelle qu'il nomme *Geryon bhuni*.

1. MATERIEL ET METHODE

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'une étude d'évaluation des stocks de *Geryon spp.* de la pente continentale sénégalaise au moyen de casiers. Ces derniers sont de deux types :

- les casiers "Kavels" de forme cylindrique (0.68 m de long ; 0.43 m de diamètre latéral) ;
- les casiers tronconiques (1 m de diamètre de base ; 0,6 m de hauteur ; 0,27 m de diamètre supérieur).

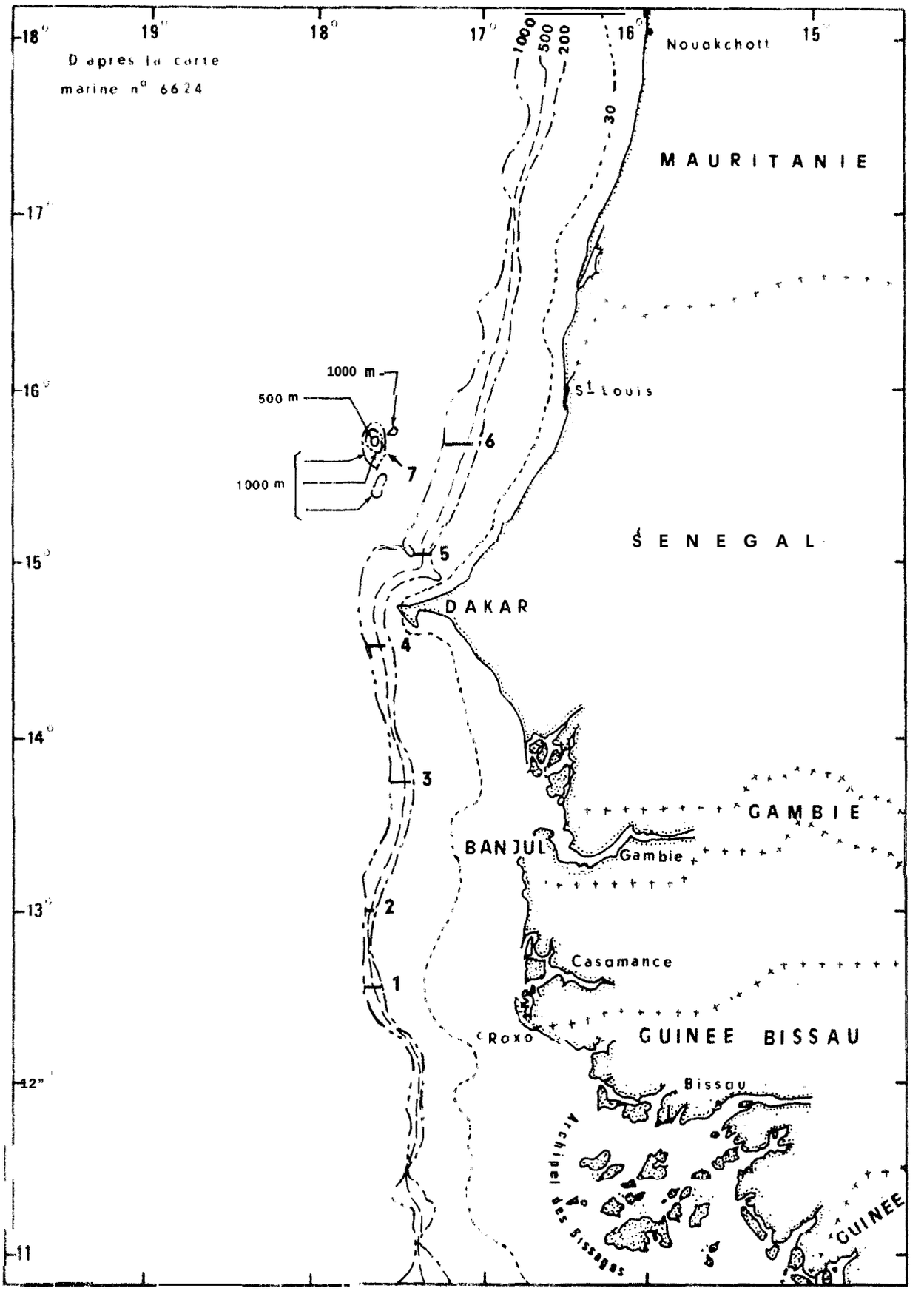

Fig. 1.- Position des 7 radiales utilisées dans la pêche au casier des crabes rouges profonds.

Chaque filière est constituée de 10 casiers distants entre eux de 70 m. Avant la pose qui s'effectue le soir vers 19 h, chaque casier est boëttê par environ | kg de poisson de chalut. Les filières sont relevées le matin vers 7 h, soit environ après 12 h de pose.

Pour des contraintes techniques le choix du plan d'échantillonnage s'est orienté vers le système des radiales. Sept transects couvrant la totalité de la façade maritime du Sénégal ont ainsi été définis (fig. 1). Compte tenu des travaux antérieurs, réalisés en Afrique, sur la distribution bathymétrique de *Geryon maritae*, nous avons décidé de prospecter, pour chaque radiale, les profondeurs de 300, 500, 700 et 900 m.

Le bilan de ces campagnes qui se sont déroulées entre Octobre 1982 et Juin 1984 est de 189 poses de filières, réparties en 12 missions.

2. COMPARAISON ANATOMIQUE ENTRE LES DEUX ESPECES

Nous nous limiterons ici aux principaux caractères morphologiques susceptibles de discriminer aisemment les deux espèces (fig. 2, 3 et 4) .

- *Geryon affinis* présente sur le bord antérolatéral de la carapace cinq dents qui sont bien développées alors que chez Geryon *maritae* elles sont beaucoup moins saillantes : la deuxième et la quatrième sont même très peu marquées (1) . Signalons cependant que les juvéniles de *Geryon maritae* ont leur première, troisième et cinquième dent du bord antérolatéral de la carapace qui sont très marquées. Ce caractère disparait au cours de la croissance des individus .

De façon analogue la dent sous-orbitale interne (2) est plus grande chez *Geryon affinis* et peut être visible dorsalement.

- Les pattes ambulatoires de *Geryon affinis* sont plus fines que celles de *Geryon maritae* . L'épine qui marque le bord inférieur du mérus (deuxième article) chez la première espèce n'existe pas chez la seconde (3). Le bord externe du carpe (3ème article) est lisse dans un cas, rugueux dans L'autre (4). La forme du cinquième élément de la patte (dactyle) est aussi un excellent caractère ségrégatif. Etant comprimé latéralement il a un aspect falciforme chez *Geryon affinis* tandis que son applatissement dorso-ventral le fait plutôt ressembler à une spatule chez *Geryon maritae* (5) ; ce dernier caractère est décrit par MILNE EDWARDS et BOUVIER (1894 ; fig a et b, p. 43).

- Enfin, pour finir cette rapide étude anatomique, on peut signaler l'aspect saillant des épines du carpe (6) et du mérus (7) des chelipèdes de *Geryon affinis*, qui contraste avec leur farme émoussée chez *Geryon maritae*.

Signalons que des illustrations de *Geryon affinis* sont données par DOFLEIN (1904, pl. 33 et pl. 34) et par BOUVIER (1922 ; pl. VI) bien que ce dernier fasse allusion à *Geryon quinquedens*.

3. ETUDE BIOMETRIQUE

3.1. CHOIX DES VARIABLES ET DE LA DROITE D'AJUSTEMENT

Les variables étudiées sont :

- la largeur de la carapace, mesurée avant la cinquième dent antéro-latérale ;

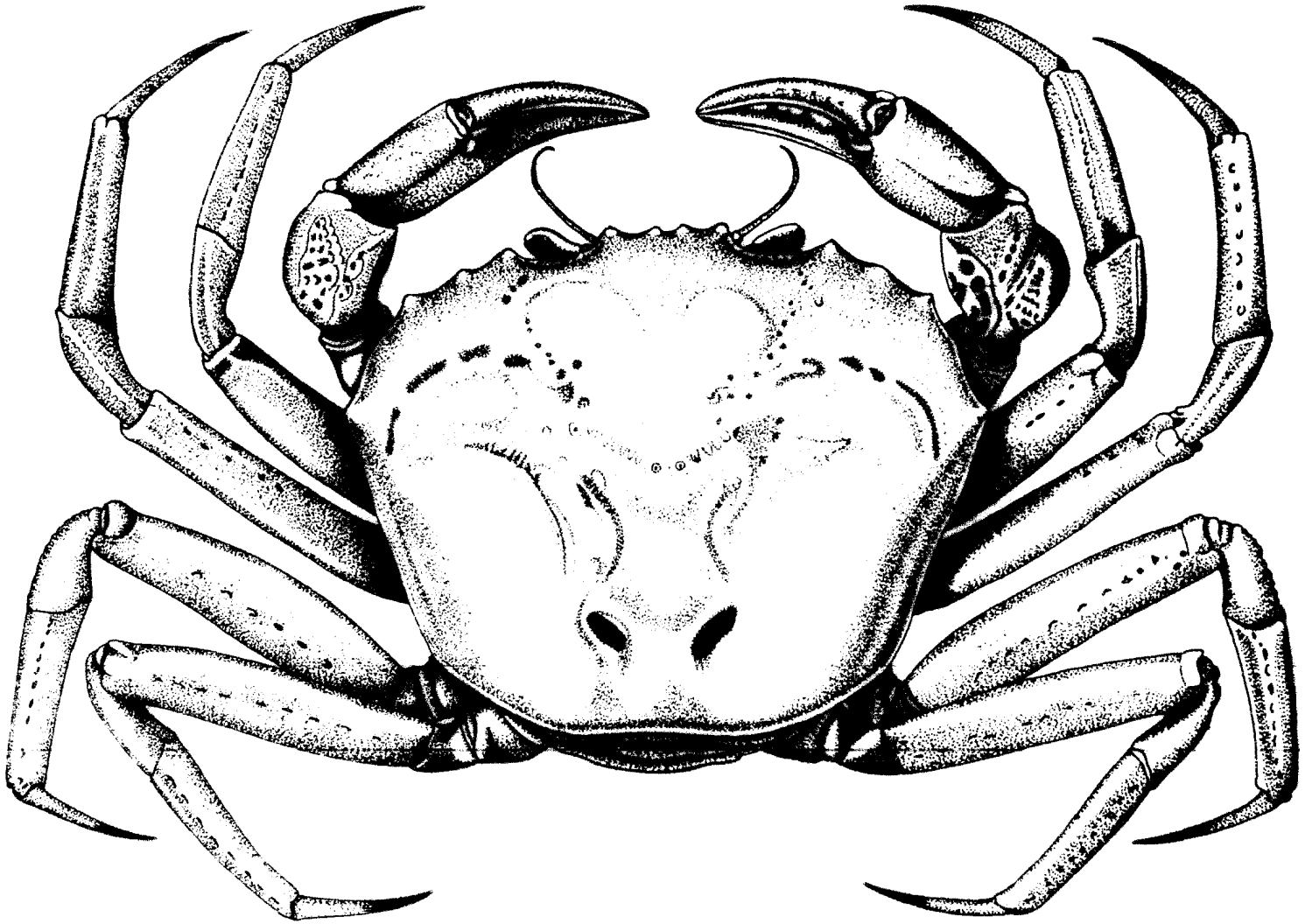

Figure 2 [illegible] (femelle) d'après N. HALLE et TH.

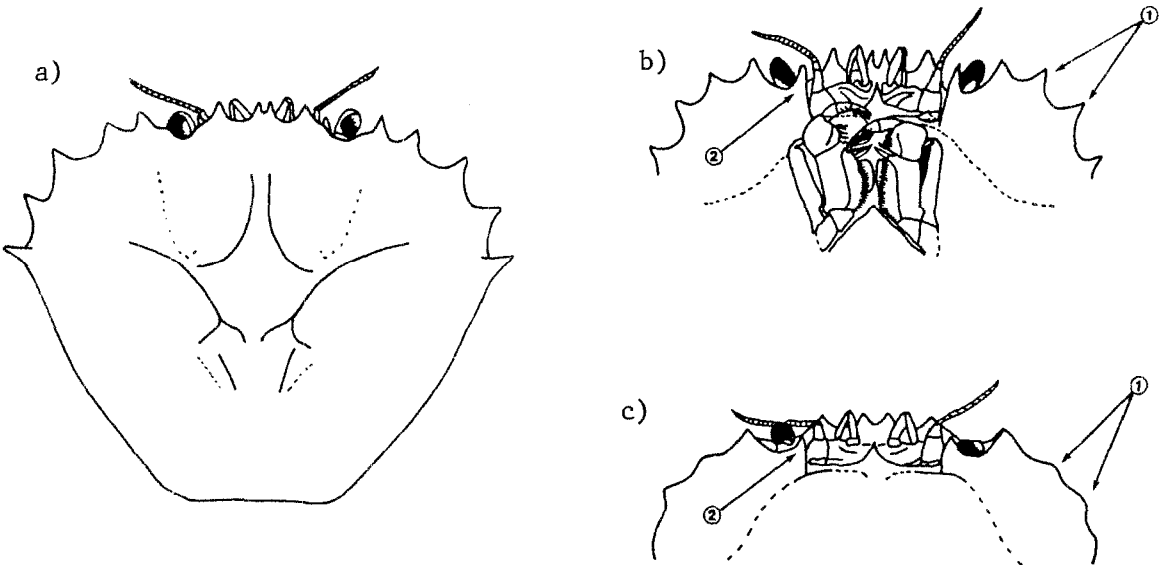

Figure 3 a). - Vue dorsale de la carapace de *Geryon affinis*.
b) et c).- Vues ventrales de *Geryon affinis* et de *Geryon maritae*.

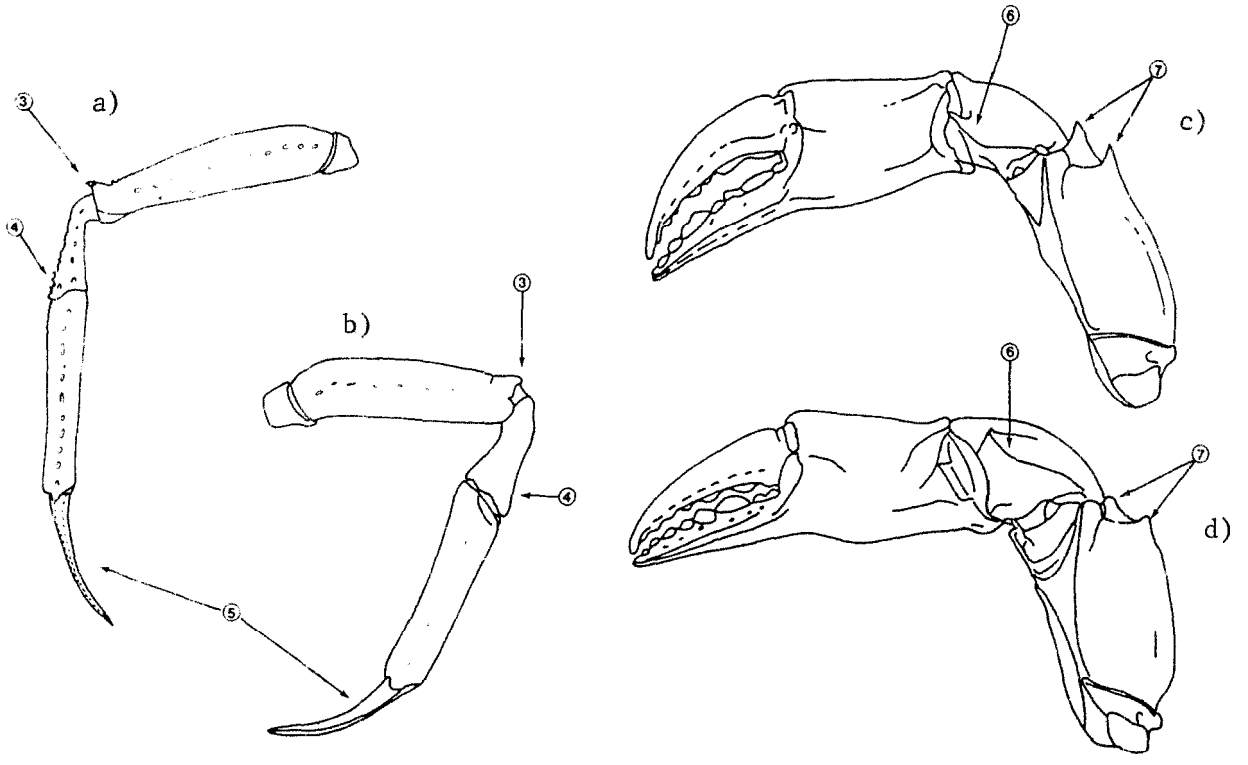

Figure 4 a) et b) .- Pattes ambulatoires de G. *affinis* et de G. *maritae*
c) et d).-Pattes machoires de G. *affinis* et de *G. maritae*.

- la "longueur" de la carapace, entre les deux épines centrales du front et le bord dorsal de la carapace ; ces notions de largeur et de longueur sont toutes relatives chez les crabes et ne sont conservées qu'en référence â l'axe de symétrie du corps ;
- la longueur du mérus (deuxième article) de la cinquième patte ambulatoire gauche ;
- la largeur de ce même article ;
- la largeur de l'abdomen (entre le 3ème et le 4ème segment abdominal) chez les femelles ;
- la hauteur du propode (quatrième article) des chélipèdes droits,

Toutes ces mesures ont été effectuées au mm près.

La comparaison sur la relation poids du corps en fonction de la largeur carapace ne sera pas présentée dans ce travail. En effet les statistiques de l'équation de cette relation sont soumises â des variations saisonnières qui peuvent provoquer une interprétation erronnée du test de comparaison lorsque les distributions des fréquences de tailles ne sont pas comparables (MOUNEIMNE, 1981). L'étude sera faite en séparant les sexes. Le modèle général qui exprime la relation entre la longueur d'un organe ou d'une partie du corps â une longueur de référence peut s'écrire ainsi :

$$Y_{ij} = a_i \cdot X_{ij}^{b_i} \cdot \varepsilon_{ij}$$

ou, ce qui revient au même, après linéarisation logarithmique :

$\text{Log}\ (Y_{ij}) = b_i \cdot \text{Log}\ (X_{ij}) + Ai + \text{Log}\ (\varepsilon_{ij})$; Y_{ij} et X_{ij} étant respectivement la longueur à comparer et: la longueur de référence du Jème poisson de l' espèce i, bi et Ai (avec Ai = Log ai) représentent la pente et l'ordonnée à l'origine de la droite d'allométrie. Les résidus inexpliqués Log. (ε_{ij}) sont supposes de moyenne nulle, de même variance, et n'être pas corrélés entre eux*. Dans une deuxième étape cette procédure sera utilisée, aux changements d'indiçes près, pour comparer les sexes au sein de chaque espèce.

Le choix de La droite d'ajustement est conditionné par la nature des variables étudiées. En effet dans le cas des relations d'allométrie aucune des variables n'est certaine ; elles supportent toutes une composante résiduelle aléatoire qui rend compte non seulement de l'erreur de mesure mais aussi. de la variabilité interindividuelle du matériel biologique (GROS, 1979). Comme il n'y a aucune raison de minimiser la somme des carrés des écarts résiduels uniquement sur un axe, ce qui est le cas pour les régressions prédictrices, il est préférable d'utiliser l'axe majeur réduit (RICKER, 1973) dont la formulation est de la forme :

$$(Y-\bar{Y}) = \frac{S_y}{S_x} (X - \bar{X})$$

En ce qui concerne le problème de la comparaison des droites d'ajustement, nous avons toutefois employé les régressions prédictrices. En effet, bien que des tests sur la comparaison entre des axes majeurs réduits existent (MAYRAT, 1967), il nous était plus simple pour des questions de logi-

---

* Dans le cas des relations d'allométries, il peut arriver que la covariance résiduelle ne soit pas nulle en raison : soit de la pléïotropie d'un gène, soit de réactions somatiques similaires vis-à-vis d'une contrainte environnementale (KUHRY et MARCUS, 1977 dans GROS, 1979).

ciel statistique de procéder à une confrontation entre des droites des moindres carrés. On remarquera que le produit de la pente de l'axe majeur réduit par Le cœfficient de corrélation donne la pente de la régression prédictrice. Ces deux statistiques seront donc très voisines lorsque la corrélation sera élevée.

Trois options dérivées du modèle de base seront testées :

1) Log (Y_{ij}) = bi Log (X_{ij}) + Ai + Log (ε_{ij}) ; l'effet "espèce"' porte à la fois sur la pente et sur l'ordonnée â l'origine.

2) Log (Yij) = b . Log (Xij) + Ai + Log (ε_{ij}) : seule 1' ordonnée à l'origine est soumise à l'influence de ce facteur, autrement dit les deux droites sont parallèles.

3) Log (Yj) = b . Log (X_j) + A + Log (ε_j) ; les deux droites sont confondues.

Le test du parallélisme se fait en comparant la somme des carrés des écarts résiduels (S.C.R.) du modèle numéro 2 par rapport â celle du premier qui étant plus complet sert de référentiel.

$$R_{1,2} = \frac{\dfrac{S.C.R.2 - S.C.R._1}{d.d.l._2 - d.d.l._1}}{\dfrac{S.C.R._1}{d.d.l._1}}$$ ou R suit une loi de

FISHER pour $(d.d.l._1 - d.d.l._2 ; d.d.l._1)$ degrès de liberté.

Lorsque ce test du parallélisme conduit au non rejet de l'hypothèse d' égalité des pentes, on effectue la comparaison des ordonnées à l'origine. Ce test se réalise de la même manière que le premier, le modèle de référence devenant le second.

3.2. PRINCIPAUX RESULTATS

Les paramètres de droites d'allométrie sont présentés dans le tableau 1*. Sans trop s'attarder sur ces résultats, remarquons que dans le cas de la relation longueur carapace-largeur carapace de *Geryon maritae*, La pente semble diminuer de Pointe Noire à Dakar, quelques soit le sexe (Tah. 2).

Ne disposant pas des statistiques indispensables au test de MAYRAT (1967), nous nous limiterons â cette constatation.

---

* Des statistiques plus détaillées sont contenues en annexe 1 afin de permettre une éventuelle comparaison entre les Geryons récoltés au Sénégal et ceux peuplant d'autres zones géographiques.

RELATION	ESPECES	SEXE	b_{ij}	A_{ij}	n	r
longueur carapace / largeur carapace	maritae	mâles	1,03231	-0,29936	205	0,98313
		femelles	1,02307	-0,25068	271	0,99724
	affinis	mâles	1,00346	-0,17879	65	0,98619
		femelles	1,00575	-0,20355	61	0,97741
longueur mérus / largeur carapace	maritae	mâles	1,01138	-0,52200	128	0,98594
		femelles	0,72029	+0,67744	105	0,92666
	affinis	mâles	0,97214	-0,37474	54	0,92352
		femelles	0,88659	-0,09787	35	0,90440
largeur mérus / longueur mérus	maritae	mâles	1,11619	-1,88192	128	0,97493
		femelles	1,31559	-2,59231	105	0,84296
	affinis	mâles	1,08139	-1,88367	54	0,82509
		femelles	1,28223	-2,68639	35	0,83940
hauteur du chelipède droit / largeur de la carapace	maritae	mâles	1,08085	-1,61471	227	0,98682
	affinis		1,26319	-2,60113	54	0,91177
largeur de l'abdomen / largeur de la carapace	maritae	femelles	1,46361	-2,90753	369	0,97811
	affinis		1,23095	-1,94391	93	0,79275

Tableau 1.- Paramètres des droites d'allomètrie Log Yij = bij .Log X_{ij} + A_{ij} par un axe majeur réduit, pour les deux espèces et pour chaque sexe.

	ZONE D' ETUDE	b	S_b	n
MALES	POINTE NOIRE	1,07565	0,00296	813
	ABIDJAN	1,04450	0,00358	769
	DAKAR	1,03231	0,01325	205
FEMELLES	POINTE NOIRE	1,08477	0,00750	315
	ABIDJAN	1,04660	0,00697	505
	DAKAR	1,02307	0,00464	271

Tableau 2. - Estimation de la pente et de son écart-type dans la relation longueur de la carapace/largeur de la carapace (axe majeur réduit) pour *Geryon mari tae*. Les données relatives à Abidjan et Pointe Noire sont extraites de LE LOEUFF et al. (1978).

3.2.1. Comparaison entre les deux espèces :

Sauf dans quelques relations (tab. 3) comme celle entre la longueur csrapace-largeur carapace chez les mâles ou longueur mérus-largeur carapace chez les femelles, les droites d'allomètrie différent avec des niveaux de signification élevés. C'est particulièrement net dans le cas de la largeur du mérus et de sa longueur (mâles) et sur la largeur abdomen-largeur carapace (femelles), où cette divergence s'exprime dès le test sur les pentes.

Dans les autres cas, il semble que le taux d'allométrie soit voîsin ; seules les ordonnées à l'origine différent significativement pour un risque de 5 %.

3.2.2. Comparaison entre les sexes :

Les pattes ambulatoires des mâles sont plus allongées que celles des femelles chez les deux espèces (Tab. 4) . Contrairement à *Geryon mari tae* , cette différence ne porte que sur l'ordonnée à l'origine chez *Geryon affinis*.

De la même façon la grosseur des pinces (relation entre la hauteur du chélipède droite et la largeur de la carapace) montre une différence qui intervient dès le test sur le parallèlisme. Autrement dit, chez les deux espèces, les mâles ont des pattes machoires plus volumineuses que celles des femelles ; comme de plus ils atteignent des tailles supérieures, l'intérêt qu'ils représentent au point de vue commercial se trouve justifié. Le premier de ces deux caractères sexuels secondaires apparait macroscopiquement, conférant aux femelles un aspect plus "trapu" (fig. 2) que celui qui se dégage des mâles (longueur du mérus-largeur de la carapace) ; il pourraît être utilisé comme un critère discriminatif sexuel lors des campagnes d'évaluation des stocks au moyen de photographies sous-marines.

RELATION	ESPECE	SEXE	b_i	ECART-TYPE	A_1	ECART-TYPE	d.d.l.1	$F_{1,2}$	d.d.l.2	$F_{2,3}$
long.carap. / Larg.carap.	maritae	mâles	1,01489	0,01181	-0,22003	0,05395	266	0,23	267	2,27
	affinis		0,98950	0,05154	-0,11217	0,24781				
	maritae	femelles	1,02024	0,00463	-0,23826	0,02038	328	1,69	329	89,31
	affinis		0,98303	0,02780	-0,09839	0,12990				***
long.mérus / Larg. carap.	maritae	mâles	0,99716	0,01476	-0,45612	0,06850	178	3,11	179	18,53
	affinis		0,89779	0,05449	-0,01698	0,26231				***
	maritae	femelles	0,66747	0,02603	0,91462	0,11697	136	3,09	137	0,88
	affinis		0,80184	0,07174	0,29871	0, 33576				
Larg.mérus / long.mérus	maritae	mâles	1,08821	0,02210	-1,76546	0,09226	178	5,12	179	123,15
	affinis		0,89224	0,08492	-1,06975	0,36557		*		***
	maritae	femelles	1,10900	0,06630	-1,78420	0,25950	136	<0,10	137	112,47
	affinis		1,07630	0,14840	-1,85230	0,60150				***
Larg.abdo. / Larg.carap.	maritae	femelles	1,43158	0,01562	-2,76564	0,06933	458	27,77	459	106,06
	affinis		0,97583	0,08505	-0,74710	0,39910		***		***
Haut.chel. / Larg.carap.	maritae	mâles	1,06660	0,01170	-1,54890	0,05430	277	1,42	278	127,21
	affinis		1,15170	0,07040	-2,06220	0,34040				***

Tableau 3.- Comparaison entre les droites d'ajustement pour quelques relations d'allométries chez *G. maritae* et *G. affinis*.

* = Significatif à 5 %

*** = Significatif à 0,1 %

RELATION	EXPECE	SEXE	b_i	ECART-TYPE	A_i	ECART-TYPE	d.d.l.$_1$	$R_{1,2}$	d.d.l.$_2$	$R_{2,3}$
Long.mérus / larg.carap.	maritae	mâles	0,99716	0,01455	-0,45612	0,06755	229	109,73 ***	230	202,73 ***
		femelles	0,66747	0,02791	0,91462	0,12542				
	affinis	mâles	0,89779	0,04957	-0,01698	0,23863	85	1,24	86	142,83 ***
		femelles	0,80183	0,07096	0,29871	0,33210				
Haut.chel. / Larg.carap.	maritae	mâles	1,06660	0,01160	-1,54889	0,05373	468	87,98 ***	469	563,54 ***
		femelles	0,88916	0,01494	-0,88865	0,06663				
	affinis	mâles	1,15174	0,06962	-2,06223	0,33670	97	1,93 ***	98	308,34 ***
		femelles	0,79604	0,07595	-0,62950	0,35548				

Tableau 4.- Comparaison entre les droites d'ajustement pour quelques relations d'allomètries entre les sexes.

* = Significatif à 5 % de risque
*** = Significatif à 0,1 %

4. DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE ET BATHYMETRIQUE DE *GERYON AFFINIS*

Contrairement à *Geryon maritae*, ce crabe est très rare sur la pente continentale sénégalaise où les captures ne dépassent jamais un individu par opération de pêche (tab. 5).

DATE	RADIALE N°	POSITION	Pfd. (m)	SEXE	Larg. (cm)
27.11.82	Nd. Kayar 5	15.04.4N 17.26.6W	900	M	7
06.02.83	Nd. Kayar 5	15.00.7N 17.23.0W	500	M	7
20.07.83	Nd. Kayar 5	15.03.6N 17.22.3W	500	F	8
OS. 12.83	Mbour 4	14.28.4W 17.36.4W	500	M	8
05.12.83	Mbour 4	14.28.7N 17.39.4W	700	F	11
25.01.84	Peulh 6	15.42.8N 17.04.4W	500	M	8
25.01.84	Peulh 6	15.44.9N 17.08.7W	900	M	9
16.05.84	Mbour 4	14.31.2N 17.39.3W	900	M	16

Tableau 5. - Dates, positions des prises et largeur de la carapace mesurée au cm inférieur des individus de ***Geryon*** *affinis* (M = mâles, F = femelles), récoltés sur la pente continentale sénégalaise.

La situation est par contre différente sur la montagne sous-marine située "Dôme de Kayar" (radiale numéro 7)* où les rendements en *Geryon affinis* (sexes confondus) peuvent atteindre 7 à 8 crabes par casier (fig. 5).

* Les positions de la radiale numéro 7 sont. les suivantes : - latitude entre 15°.42'.0. et 15°45'0.N - longitude entre 17°.45'.1. et 17°.46'.9.W.