

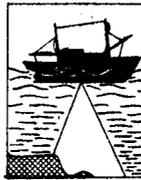
Louis LE RESTE

Léonard FENO et Arthur RAMELOSON

Etat de nos connaissances sur le crabe de vase

***Scylla serrata* Forskal**

à Madagascar



O.R.S.T.O.M.

PARIS

1976

Louis LE RESTE⁽¹⁾

Léonard FENO et Arthur RAMELOSON⁽²⁾

Etat de nos connaissances sur le crabe de vase
***Scylla serrata* Forskal**
à Madagascar

O.R.S.T.O.M.
PARIS
1976

(1) Océanographe biologiste, Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer,
24, rue Bayard - 75008 Paris.

(2) Techniciens de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique de Madagascar.

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, « que les «copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à « une utilisation collective» et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but « d'exemple et d'illustration, «toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans « le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite» (alinéa 1er de « l'article 40).

« Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc « une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal.»

SOMMAIRE

1 -- Étude biologique et écologique	5
2 -- Pêche de <i>Scylla serrata</i> à Madagascar	17
3 -- Étude de quelques problèmes liés à la commercialisation du crabe	20
4 -- Conclusions	29
5 -- Bibliographie	31

R E S U M E

Les jeunes crabes pénètrent dans les estuaires entre 2 et 8 cm environ. Dès qu'ils atteignent une dizaine de cm, ils commencent à quitter l'estuaire et pénètrent dans la mangrove où ils s'accouplent. Après quoi ils retournent en mer où a lieu la ponte. Le séjour des femelles dans la zone d'estuaire est plus bref que celui des mâles.

Deux périodes de reproduction maximale ont été mises en évidence : l'une en saison sèche, l'autre en saison humide.

Entre les tailles de 6 et 15 cm, les mâles grandissent en moyenne de 2,7 cm par mois et les femelles de 2,3 cm par mois.

Dans la province de Diégo-Suarez, les crabes sont généralement pêchés en saison chaude et humide. Cependant, il semble que lorsque les pluies de saison humide ont été peu abondantes il y ait une augmentation des captures en saison sèche. Les causes de ce phénomène sont discutées. Dans les autres provinces, les captures ont lieu principalement de mars à juillet.

La teneur en chair de *S. serrata* est très variable et les causes de ces variations sont étudiées.

A B S T R A C T

Young crabs reach estuarine waters between 2 and 8 cm. When they are about ten cm (cephalothorax width) they begin to leave the estuary to penetrate the mangrove where mating takes place. Then they go back to sea where larvae are set free. Females do not stay in the estuary as long as males.

Two reproduction periods were observed : one during the dry season, the other during the rainfall season.

From 6 to 15 cm males have an average growth rate 2,7 cm/month and females of 2,3 cm/month.

In the Diego-Suarez Province crabs are usually caught during the warm and wet season. However when rainfalls have not been abundant, catches seem to be important during the dry and cool season ; the reason of this phenomenon are discussed. In other provinces the best catches are from march to july.

The flesh content of *S. serrata* is highly variable and the reasons of these variations are studied.

Scylla serrata est largement répandu dans toutes les régions de l'Océan Indien et du Pacifique ouest possédant des mangroves. C'est un crabe d'assez grande taille dont la chair est très appréciée. Pêché depuis toujours par les pêcheurs malgaches, il était, jusqu'à une époque récente, commercialisé uniquement sur les marchés locaux. Ces dernières années, cependant, il a été collecté et exporté par quelques entreprises dont l'activité principale était la pêche des crevettes.

Nous avons cherché, au cours de cette étude, à rassembler le maximum de données susceptibles d'aider à la connaissance et à l'exploitation de l'espèce.

Entre juin 1974 et mai 1975 nous avons effectué 25 séries d'échantillonnages, à raison d'une tous les quinze jours, dans la région d'Ampapamena-Ankigny, deux villages côtiers de la baie d'Ambaro, au Nord-Ouest de Madagascar. Les échantillonnages avaient lieu, d'une part dans un estuaire, d'autre part dans la mangrove.

- Dans l'estuaire : deux séries de prélèvements étaient faites, pendant deux jours consécutifs, au niveau de l'embouchure, entre le moment de l'étalement de basse mer et celui où la mer atteignait la ligne des palétuviers ; ce sont en effet ces localisations dans l'espace et le temps qui se sont révélées les plus favorables pour la capture des crabes de petite et moyenne taille ; la marée durait de trois à quatre heures ; une portion de senne de plage de 12 m de large était trainée par deux hommes, à la manière d'un chalut, à contre-courant, dans 50 cm d'eau.

- Dans la mangrove : trois séries de prélèvements étaient faites, pendant trois jours consécutifs, dans une forêt de palétuviers ; les crabes étaient pêchés soit au fond de terriers, soit, plus rarement, à la surface du sédiment, à basse mer.

Parallèlement, tous les quinze jours également, une série de chalutages (une quinzaine d'heures de chalutage effectif) était effectuée en mer, sur des fonds d'une quinzaine de mètres.

Enfin, pour tenter d'éclaircir certains points, quelques expériences

ont été faites en laboratoire.

Par ailleurs, nous avons pu disposer des statistiques établies par le SERVICE DES PECHES DE MADAGASCAR et des fiches d'achat des sociétés qui ont commercialisé le crabe : SUMING-EXPORT, SIPMAD, PECHERIE DE NOSY-BE.

1 - ÉTUDE BIOLOGIQUE ET ÉCOLOGIQUE

1.1. DIFFÉRENTS BIOTOPES TRAVERSÉS PAR LE CRABE AU COURS DE SA VIE

L'histogramme de tailles moyen, pour une année, pour les deux sexes, a été représenté dans la fig. 1 pour chacun des trois biotopes traversés.

- Dans l'estuaire :

Les mâles mesurent entre 2 et 18 cm (1) ; le mode se situe entre 7 et 9 cm. Les femelles mesurent entre 2 et 17 cm ; le mode correspond à une taille un peu supérieure à celle trouvée pour les mâles et se situe entre 8 et 10 cm.

- Dans la mangrove :

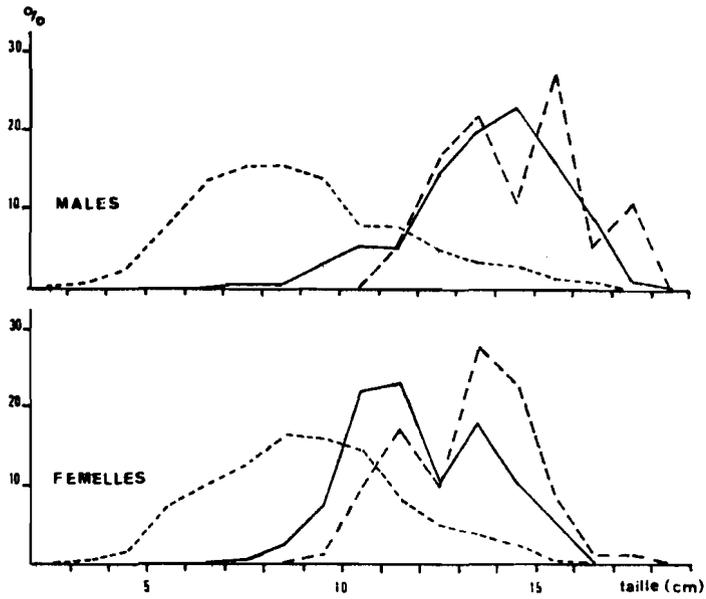
Les mâles mesurent entre 6 et 19 cm ; le mode correspond à la classe 14-15 cm. Les femelles mesurent entre 6 et 17 cm ; le mode se situe entre 10 et 12 cm.

- En mer :

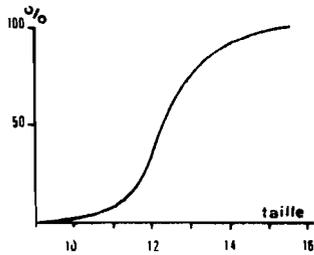
Les mâles mesurent entre 10 et 19 cm ; le mode se situe entre 15 et 16 cm. Les femelles mesurent entre 8 et 19 cm ; le mode correspond à la classe 13-14 cm.

De ces répartitions de taille on déduit le schéma de migration suivant. Les jeunes crabes commencent à fréquenter les eaux d'estuaire lorsqu'ils atteignent 2 cm mais le plein recrutement n'est effectif que lorsqu'ils atteignent 7 à 9 cm pour les mâles, 8 à 10 cm pour les femelles. Mais dès qu'ils atteignent 10 cm ils commencent à quitter l'estuaire. Ils pénètrent alors dans la mangrove mais le séjour dans ce biotope doit être très bref puisque les

(1) Les tailles correspondent à la plus grande largeur de la carapace ; elles ne tiennent pas compte des dents car celles-ci sont parfois usées ou cassées.



1. Histogramme de la fréquence moyenne des tailles dans l'estuaire (----), dans la mangrove (—) et en mer (— · —) chez les mâles et les femelles.



2. Pourcentage du nombre de femelles ayant subi la mue de puberté en fonction de la taille.

crabes trouvés en mer sont à peine plus grands que ceux trouvés en mangrove. Après quoi ils retournent en mer.

En mer, nous n'avons pu capturer de crabes mesurant moins de 8 cm ; les jeunes crabes qui n'ont pas encore pénétré dans l'estuaire doivent vraisemblablement vivre dans la zone qui n'était pas explorée par le chalutier, c'est-à-dire sur des fonds de 0 à 5 m.

On notera que les femelles pénètrent plus tard que les mâles dans les eaux saumâtres et en repartent plus tôt. Ceci a pour conséquence que, la pêche-rie étant localisée dans les eaux saumâtres, les mâles sont beaucoup plus pêchés que les femelles. Par ailleurs, si on considère les crabes commercialisés, les mâles sont beaucoup plus grands que les femelles ; en réalité, comme le montre la fig. 1, les femelles peuvent atteindre des tailles aussi importantes que les mâles : les plus grands spécimens que nous ayons trouvés mesuraient, pour les deux sexes, 180 mm (2).

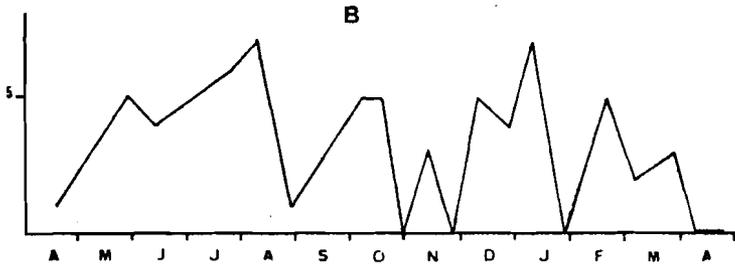
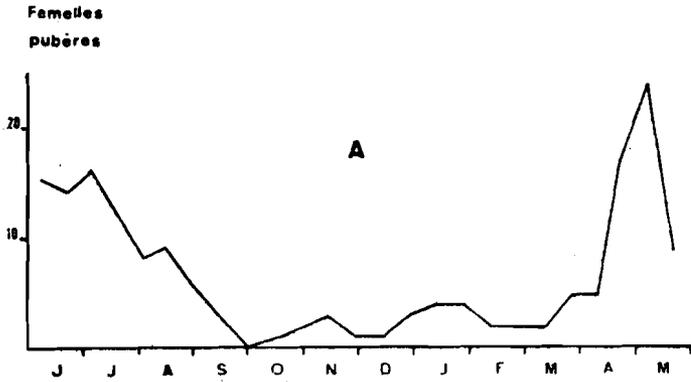
Dans la mangrove, les crabes sont parfois, mais très rarement, trouvés sur la vase. La plupart du temps ils sont dans des terriers à peu près rectilignes qui s'enfoncent obliquement dans le sol jusqu'à 1,50 m ou 2 m. Le plus souvent le mâle est seul au fond du terrier, mais il est parfois accompagné d'une femelle. Il est exceptionnel qu'une femelle soit seule au fond d'un terrier. Il est probable que c'est au fond de ces terriers que se produit le plus souvent l'accouplement.

1.2. RE P R O D U C T I O N

Nous avons pu observer la reproduction en bassin. La ponte a lieu cinq semaines après l'accouplement. Les oeufs sont gardés dix jours sous l'abdomen avant qu'ait lieu l'éclosion. Comme SIN (1966), nous avons pu observer chez une femelle deux pontes successives, à cinq semaines d'intervalle, à la suite d'un seul accouplement. Bien entendu, tous ces délais, observés sur des femelles gardées en bassin, sont probablement beaucoup plus importants, sauf peut-être en ce qui concerne le développement embryonnaire, qu'ils ne le sont en réalité dans la nature.

La plus petite femelle ayant subi la mue de puberté que nous ayons observée mesurait 102 mm ; la plus grande femelle ne l'ayant pas encore subie mesurait 142 mm ; la plupart des femelles ayant subi la mue de puberté mesurent plus de 12 cm (fig. 2).

(2) Sur la fig. 1 et dans nos commentaires nous avons signalé des crabes mesurant jusqu'à 19 cm. Ceci provient du fait que les classes de taille correspon-daient à 20-29 mm, ... 170-179 mm, 180-189 mm.



3. Variations saisonnières d'abondance des femelles ayant subi la mue de puberté : A) dans la zone côtière, B) en mer.

Le fait de savoir si *Scylla serrata* peut à nouveau muer après avoir pondu est controversé par les auteurs. Pour notre part, nous n'avons pas observé de mue après la ponte. Nous pouvons par contre affirmer avec SIN (1966) et contrairement à ce que pensait ARRIOLA (1940), que les femelles peuvent vivre encore plusieurs semaines après la ponte ; nous en avons vu une ne mourir que 46 jours après la ponte.

ARRIOLA (1940) aux Philippines et SIN (1966) en Malaisie signalent que la ponte et l'éclosion ont lieu en mer car c'est là seulement qu'ils ont trouvé des femelles grainées. Les observations que nous avons faites sur la répartition des tailles confirment les observations de ces auteurs. Par ailleurs nous n'avons jamais trouvé de femelles grainées dans l'estuaire ou la mangrove ; mais il faut convenir que nous n'avons pas été beaucoup plus heureux en mer : en 200 heures de chalutage nous avons trouvé une seule femelle grainée, en octobre 1974. Il est intéressant de noter que MORAIS (1972), au Mozambique, n'en a trouvé aucune. Les observations que nous avons faites en laboratoire montrent qu'ici le développement embryonnaire est aussi long qu'en Malaisie. Il faut donc penser que les femelles grainées se trouvent en dehors de la zone prospectée ou que leur comportement leur évite d'être capturées par le chalut.

Si en laboratoire la maturation des gonades subit un ralentissement du même ordre (3 à 4 fois) que celui de la croissance par rapport à ce qui se passe dans la nature, la ponte aurait lieu moins de deux semaines après la mue de puberté. En l'absence de femelles grainées, nous sommes donc autorisé, pour étudier les variations saisonnières de la reproduction, à suivre les variations d'abondance des femelles ayant subi la mue de puberté.

Dans la zone estuaire-mangrove on observe un seul maximum, d'Ayril à août (fig. 3a) ; mais en mer (fig. 3b) on observe deux maxima : l'un en saison sèche avec un maximum en juillet-août, l'autre en saison humide avec un maximum en janvier. Il semblerait donc que les femelles aient abrégé leur séjour dans la zone estuaire-mangrove pendant la saison humide, ce qui semble assez logique puisque nous avons vu qu'elles appréciaient beaucoup moins que les mâles les eaux saumâtres.

Il est intéressant de noter que nous avons également observé deux périodes de reproduction chez la crevette *Penaeus indicus* (LE RESTE, 1973). Nous avons alors émis l'hypothèse qu'elles étaient en rapport avec les deux périodes de richesse trophique observées (PETIT et FRONTIER, 1971) en baie d'Ambaro : l'une en saison chaude et humide, l'autre en saison sèche et fraîche.

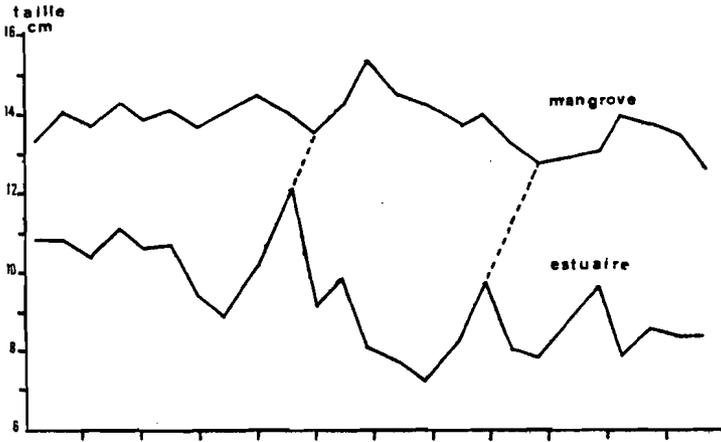
1.3. C R O I S S A N C E

Il n'est pas possible d'étudier la croissance en suivant le déplacement de la taille modale dans le temps. Nous avons vu en effet que, dans l'estuaire par exemple, le recrutement n'est à peu près complet que lorsque les crabes mesurent environ 8 cm. Mais le départ hors de ce biotope commence presque aussitôt après, si bien que nous sommes assuré que la taille modale observée ne correspond à peu près jamais à la taille modale réelle de la population. Naturellement, l'erreur sera d'autant plus grande que la taille modale observée sera plus éloignée, dans un sens ou dans l'autre, de 8 cm. Pour les mêmes raisons il est impossible de connaître exactement la taille modale réelle dans les autres biotopes, mangrove ou milieu marin.

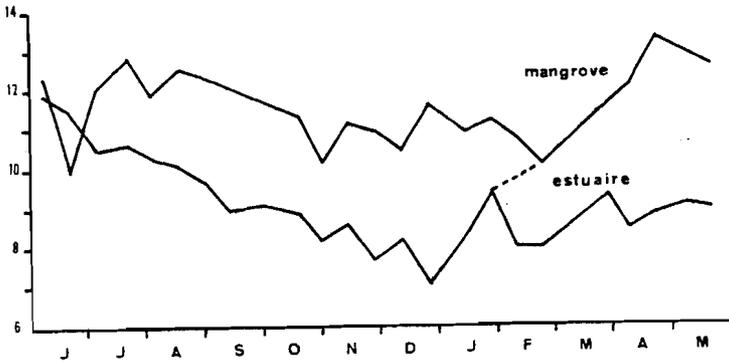
Pour pallier cette impossibilité nous avons simplement cherché à déceler le passage dans un biotope de ce que, dans un précédent article (LE RESTE, 1971), nous avons appelé une cohorte (population issue d'un maximum de ponte). Pour cela il faut repérer les cohortes dont le recrutement est bien individualisé dans le temps ; il ne faut pas en effet qu'il y ait un ou plusieurs autres recrutements pendant que la cohorte est dans le biotope. Il suffit alors de calculer la taille moyenne des individus ; le vieillissement de la population et donc le passage de la cohorte est mis en évidence par l'augmentation de la taille moyenne. Le phénomène observé dans un biotope doit évidemment être observé ensuite dans le biotope suivant lorsqu'il sera traversé à son tour par la cohorte. On peut ainsi mettre en évidence, par une méthode graphique simple, le passage de quelques cohortes qui ne seront pas forcément les plus importantes mais qui seront bien individualisées. On peut alors déterminer une taille de recrutement L_1 dans le premier biotope au temps t_1 et une taille de départ L_2 du second biotope au temps t_2 . Les deux tailles L_1 et L_2 sont évidemment entachées d'une légère erreur mais comme elles sont très différentes, la vitesse moyenne de croissance calculée à partir de ces données peut être considérée comme assez satisfaisante.

En ce qui concerne les mâles, comme le montre la fig. 4 et comme nous avons pu le vérifier en étudiant la succession des modes, en deux circonstances nous avons un recrutement suffisamment bien individualisé pour que la cohorte puisse être suivie, dans l'estuaire d'abord, dans la mangrove ensuite : en septembre-octobre et en février-mars-avril.

Dans le premier cas, le recrutement dans l'estuaire a été observé les 11-12 septembre et la taille modale était 8,5 cm ; les 27-29 novembre, dans la mangrove, la taille modale était 16 cm ; soit une croissance de 2,9 cm par mois.



4. Variations saisonnières de la taille moyenne des mâles dans l'estuaire et dans la mangrove et mise en évidence du passage de deux cohortes.



5. Variations saisonnières de la taille moyenne des femelles dans l'estuaire et dans la mangrove et mise en évidence du passage d'une cohorte.

Dans le deuxième cas, le recrutement dans l'estuaire a été observé le 27 décembre et la taille modale était 5,5 cm ; les 8-9 avril, dans la mangrove, la taille modale était 14,5 cm ; soit une croissance de 2,6 cm par mois.

En ce qui concerne les femelles (fig. 5), en une seule occasion une cohorte a été suffisamment bien individualisée pour qu'elle puisse être suivie avec netteté dans les deux biotopes : janvier-février-mars-avril. Le recrutement a été observé dans l'estuaire les 25-30 décembre et la taille modale était 5,5 cm ; les 22-23 avril, dans la mangrove, la taille modale était 14,5cm ; soit une croissance de 2,3 cm par mois.

Nous retiendrons, pour simplifier, qu'entre les tailles de 6 et 15 cm les mâles grandissent en moyenne de 2,7 cm par mois et les femelles de 2,3 cm par mois.

Il est intéressant de noter que ARRIOLA (1940), élevant deux femelles dans des cages grillagées immergées avait observé, entre les tailles moyennes de 1,5 et 12 cm, une croissance de 2,2 cm par mois.

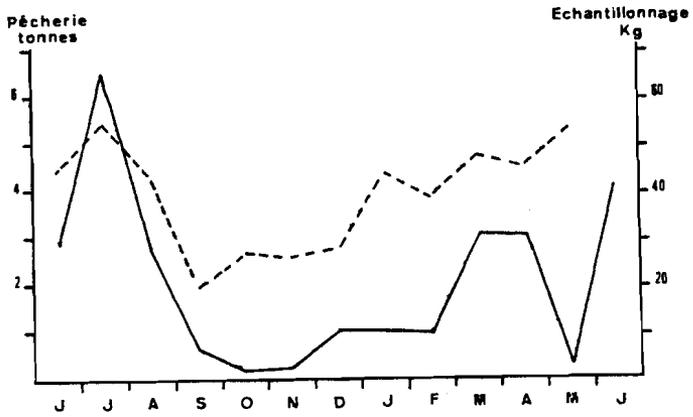
En laboratoire, les vitesses de croissance sont beaucoup plus faibles : entre la naissance et 11,3 cm (mâles et femelles confondus), SIN (1966) a observé une croissance de 0,7 cm par mois ; entre les tailles de 4,5 et 14 cm nous avons également observé une croissance de 0,7 cm par mois.

1.4. V A R I A T I O N S S A I S O N N I E R E S D ' A B O N D A N C E

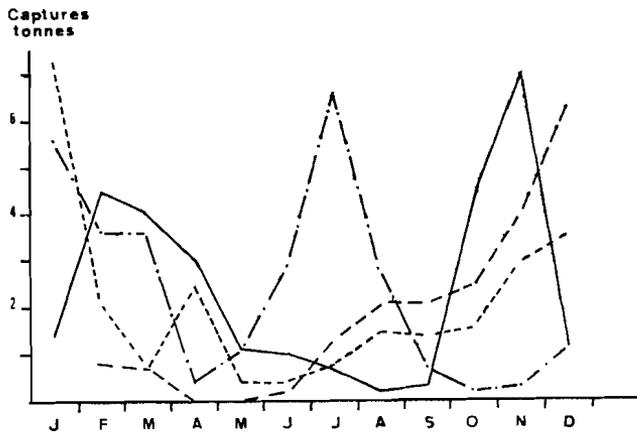
Pour étudier ces variations, nous avons consulté les fiches d'achat des différentes sociétés de la province de Diégo-Suarez qui ont commercialisé *Scylla serrata*.

De manière à vérifier si les variations observées d'après ces données correspondaient à des variations réelles du stock et non à des variations de l'effort de pêche, nous les avons confrontées, pour la période 74-75, à celles que nous avons nous-mêmes observées. La fig. 6 montre qu'il y a concordance entre les deux courbes.

Comme le montre la fig. 7, la saison de pêche se situe généralement en saison chaude et humide, d'octobre à avril, avec un maximum en décembre-janvier. Il est intéressant de connaître à quelle époque se situe la ponte qui est à l'origine de ce maximum d'abondance. Les crabes sont généralement pêchés dans la mangrove. Il s'agit essentiellement de mâles et la taille modale est d'environ 14 cm. Si on suppose qu'entre la ponte et la taille de recrutement dans l'estuaire la vitesse de croissance est la même que par la suite (ce qui n'est vraisemblablement pas le cas mais l'erreur introduite est sans doute



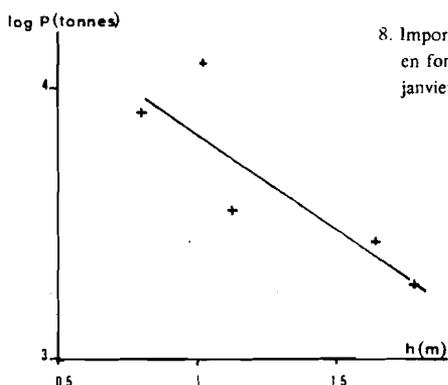
6. Variations saisonnières des captures dans la pêche (—) et au cours de l'échantillonnage (---) en 1974-1975.



7. Variations saisonnières des captures dans la province de Diégo-Suarez : 1969 (—) ; 1972 (---) ; 1973 (----) ; 1974 (— · —).

négligeable pour notre propos) les crabes pêchés seraient alors âgés d'environ cinq mois. La ponte se situerait donc vers juillet-août. Nous avons vu précédemment qu'il y avait effectivement un maximum de reproduction à cette époque.

Pour la période 74-75, c'est-à-dire celle où a été faite notre étude, un maximum d'abondance a été observé, en 1974, en pleine saison sèche et fraîche. Ce sera, semble-t-il, également le cas en 1975. Comment expliquer ces anomalies ? Si nous reprenons le raisonnement fait précédemment, la ponte qui est à l'origine du maximum de juillet-août 1974 devait se situer vers janvier-février ; cela concorde avec nos observations précédentes puisque nous avons vu qu'il y avait effectivement un maximum de reproduction à cette époque de l'année. Peut-être des circonstances exceptionnelles ont-elles favorisé cette année là la ponte ou la survie des larves issues de cette ponte. Ceci nous amène à nous référer à une précédente étude concernant la reproduction de la crevette *Penaeus indicus* (LE RESTE, 1973). Nous avons noté qu'en saison humide le taux de survie des larves semblait moins important qu'en saison sèche. Nous avons impliqué cela au fait qu'en saison humide, étant donné les importants apports d'eau douce, prend naissance un courant de surface dirigé vers le large (PITON et MAGNIER, 1971) et susceptible d'entraîner les larves loin de la côte. La même hypothèse peut être faite avec les larves de *S. serrata*. Lorsque les apports fluviaux sont trop abondants, les zoés seraient dispersées en grande quantité vers le large. Au contraire, les années où ces apports seraient exceptionnellement faibles, la dispersion serait beaucoup moins importante et l'on aurait par la suite un maximum de captures en saison fraîche. Cette hypothèse semble confirmée par l'examen de la fig. 8 où est porté le total des



8. Importance des captures en juin-juillet-août en fonction de la pluviométrie en décembre-janvier-février.

captures en juin-juillet-août en fonction de la pluviométrie (3) pendant la période décembre-janvier-février. Entre des limites restant à préciser les

(3) Nous avons retenu la moyenne des précipitations à Ambilobe et Nosy-Faly. Les rivières qui se jettent en baie d'Ambaro sont côtières et les variations des précipitations à ces stations donnent une bonne idée de celles de leur débit.

captures semblent croître exponentiellement lorsque la pluviosité diminue.

$$\log_{10} P = 0,69 h + 4,53 \quad r = 0,86$$

où P = captures en tonnes et h = quantité d'eau tombée en mètres.

En résumé, et schématiquement, il semble y avoir deux maxima de ponte, l'un en saison sèche, l'autre en saison humide qui sont probablement liés, comme chez les crevettes (LE RESTE, 1973), à deux maxima de production primaire. Généralement, en saison humide, un grand nombre de larves doivent être dispersées vers le large et aucun recrutement important n'est donc observé par la suite. Par contre, en saison sèche, le taux de survie des larves serait élevé, d'où le maximum de captures en saison humide. Si en saison humide, une année, les précipitations sont relativement faibles, il peut en résulter une augmentation du taux de survie des larves, d'où un maximum de captures en saison sèche.

1.5. R E G I M E A L I M E N T A I R E

Nous avons examiné les contenus stomacaux d'une soixantaine de crabes des deux sexes et de différentes tailles, pêchés en mer, en estuaire et en mangrove. Tous se sont révélés des prédateurs stricts. Ils se nourrissent de crevettes, de crabes, de poissons, de bivalves.

1.6. B I O M E T R I E

Cette étude a été faite sur des crabes frais mais vidés de leur eau. Nous avons étudié le poids total W (en g) en fonction de la largeur L (en mm) de la carapace.

Mâles :

Nous avons étudié 148 individus dont les tailles étaient uniformément réparties entre 50 et 180 mm.

$$\log_{10} W = 3,1149 \log_{10} L - 3,8662 \quad r = 0,95$$

L'équation rend bien compte de la réalité pour les crabes dont la taille est comprise entre 50 et 140 mm environ. Pour les crabes mesurant plus de 140 mm, le poids calculé est inférieur au poids réel ; la différence atteint une centaine de grammes pour les crabes de 180 mm. Cela provient du fait que la croissance des pinces (qui est allométrique et supérieure à celle du corps) s'accélère chez les gros crabes.

Femelles :

Nous avons étudié 107 individus dont les tailles étaient uniformément réparties entre 50 et 160 mm.

$$\log_{10} W = 2,7673 \log_{10} L - 3,2316 \quad r = 0,99$$

L'équation rend bien compte de la réalité pour tous les crabes étudiés.

A taille égale les mâles pèsent plus que les femelles (tableau 1). Ceci est dû en grande partie au fait que, chez les premiers, les pinces sont beaucoup plus grosses.

Mâles + Femelles :

Nous avons tenu compte de l'ensemble des mâles et des femelles étudiés.

$$\log_{10} W = 3,0282 \log_{10} L - 3,772 \quad r = 0,96$$

Taille mm	Poids (g)		Taille mm	Poids (g)		Taille mm	Poids (g)	
	M	F		M	F		M	F
50	27	29	95	197	174	140	659	510
55	36	38	100	231	201	145	735	562
60	47	49	105	269	230	150	817	617
65	60	61	110	311	261	155	905	676
70	76	75	115	357	296	160	999	738
75	94	91	120	408	333	165	1099	
80	115	108	125	463	373	170	1212	
85	139	128	130	523	415	175	1520	
90	166	150	135	588	461	180	1441	

Tableau 1. Poids total en fonction de la taille chez *Squilla serrata*.

2 - PECHE DE *SCYLLA SERRATA* A MADAGASCAR

2.1. ZONES DE PECHE

Nous avons vu que les très jeunes et les adultes recherchent les fonds marins peu profonds, les jeunes les eaux saumâtres et les subadultes les mangroves. Ces différents biotopes sont rencontrés surtout sur la côte ouest (d'après KIENER, 1965, plus de 98 % des mangroves y sont localisées), ce qui explique que *S. serrata* soit pêché presque uniquement sur cette côte.

Dans la zone où nous avons travaillé, le crabe était surtout pêché au "trou" ; les trous étaient localisés dans une forêt à *Rhizophora mucronata* et *Cerriops candolleana*. Ce n'est pas toujours le cas puisque, à Tuléar par exemple, les terriers sont surtout localisés dans les prairies à posidonies (CHAUVET, communication personnelle). Ces terriers sont trouvés seulement dans les endroits où la vase est assez consistante. On les trouve sur toute la largeur de la mangrove mais seuls ceux qui sont recouverts par le flot sont susceptibles d'être occupés.

2.2. METHODES DE PECHE

Nous ne mentionnerons ici que celles que nous avons pu voir dans notre zone d'étude.

- Pêche à l'aide de barrages côtiers : en fait ils sont destinés à capturer des poissons et des crevettes et ne prennent qu'accidentellement des crabes.
- Pêche à la "raquette" : ces "raquettes" sont constituées par un morceau de filet tendu sur une branche recourbée. Le pêcheur marche le long du rivage, l'eau lui arrivant au plus jusqu'aux genoux. Lorsqu'il voit un crabe, il l'enlève prestement hors de l'eau avec sa "raquette".
- Pêche au "trou" : c'est de loin la méthode la plus utilisée. Les terriers sont souvent pérennes, les nouveaux occupants se contentant de les entretenir. Souvent de nombreux trous sont vides, le recrutement ayant été insuffisant. Les crabes sont capturés à l'aide d'une branche terminée en crochet. Pendant les 3 à 4 heures que durait la marée du pêcheur que nous accompagnions, il capturait 15 à 20 crabes, soit une dizaine de kg.

Nous avons fait des essais de pêche au casier et de pêche au filet mais les résultats ont été moins bons que ceux obtenus lors de la pêche au trou.

2.3. CAPTURES

2.3.1. CAPTURES ANNUELLES

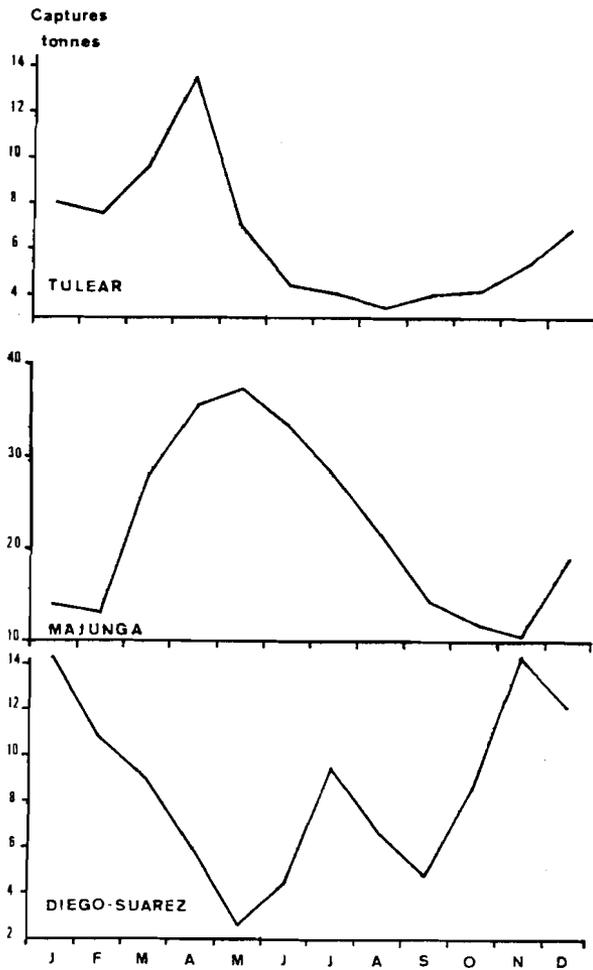
D'après les statistiques du Service des Pêches, les captures, pour l'ensemble de Madagascar, ont été de 182 tonnes en 1970, 258 tonnes en 1971, 161 tonnes en 1972, 111 tonnes en 1973. Ainsi, après avoir atteint un maximum en 1971, les captures ne cessent de diminuer depuis. Cela n'est probablement pas le fait d'une diminution du stock, mais plutôt d'une diminution de l'effort de pêche. Jusqu'à présent, en effet, la quasi totalité des crabes pêchés ont été vendus sur le marché intérieur. Or, le crabe est un produit relativement cher et les capacités d'absorption de ce marché ont beaucoup diminué depuis 1972 du fait de la diminution du pouvoir d'achat global de la population. Trouvant moins à vendre, les pêcheurs ont donc moins pêché.

2.3.2. VARIATIONS SAISONNIERES

Les captures ont été arbitrairement regroupées par provinces et nous avons calculé les captures mensuelles moyennes pour 1970, 1972 et 1973 (les résultats de 1971 n'ont pas été ventilés par mois). La fig. 9 montre que les variations saisonnières sont différentes d'une région à l'autre.

Dans la province de Tuléar, on observe un maximum de captures en avril. Dans la province de Majunga, le maximum est observé de mars à juillet. Dans celle de Diégo-Suarez, il est noté d'octobre à mars.

L'absence d'informations de base ne nous permet pas de déterminer la signification de ces variations (variations du stock ? variations de l'effort de pêche ?) et encore moins de les discuter.



9. Variations saisonnières des captures (1970-1974) dans les provinces de Tuléar, Majunga et Diégo-Suarez.

3 - ÉTUDE DE QUELQUES PROBLÈMES LIÉS A LA COMMERCIALISATION DU CRABE

A Madagascar, les crabes une fois pêchés sont généralement gardés plusieurs jours uniquement en les enrobant de vase. C'est là évidemment un moyen de conservation commode mais qui ne va pas sans inconvénient car il s'établit malgré tout une certaine mortalité.

Par ailleurs, si les crabes destinés au marché malgache peuvent être commercialisés vivants, il est beaucoup plus intéressant, pour l'exportation, de ne commercialiser que la chair. D'une part le décorticage produit une plus value, d'autre part les frais de conservation et de transport sont beaucoup moindres. Dans ces conditions le vendeur a un intérêt évident à ce que le crabe soit plein, car dans le cas contraire il lui est devenu impossible d'en faire supporter la perte au client.

Nous avons fait une enquête, auprès de la PECHERIE DE NOSY-BE, pour établir quel était le rendement en chair et comment se répartissaient les pertes : crabes morts d'une part, déchets (carapace, viscères, pattes ambulatoires) d'autre part.

Nous avons pu suivre, grâce aux données de la Société, les étapes successives depuis l'achat du crabe jusqu'à l'obtention de la chair. Chaque semaine, un collecteur basé à Ampapamena faisait la tournée des villages côtiers. Les crabes étaient achetés enrobés de vase et gardés ensuite quelque temps dans un bassin rempli de vase avant d'être évacués par bateau sur Nosy-Bé. Avant l'embarquement les crabes morts étaient éliminés. A leur arrivée à l'usine, les crabes sont lavés puis cuits ; les crabes douteux sont cuits à part et acceptés ou refusés après cuisson par le vétérinaire. L'évolution des poids et des rendements aux différents stades est notés dans le tableau 2.

Poids acheté :	Poids livré :	Poids de :	Poids de :	Poids de :
à l'usine :	crabes lavés :	crabes cuits :	chair :	
10 620	9 648	7 075	5 717	1 120
100 %	90,8 %	66,6 %	53,8 %	10,5 %

Tableau 2. Evolution du poids, en kilogrammes, et du rendement entre l'achat du crabe et l'obtention de la chair.

Il est possible, à partir de ces données, d'évaluer le poids de crabes morts et le poids de vase. On constate que, pour 100 kg de crabes achetés au pêcheur, on obtient :

crabes cuits : 53,8 kg,
crabes morts : 19,5 kg,
vase : 26,7 kg.

Ainsi, près de 20 % des crabes meurent après qu'ils aient été achetés au pêcheur ; naturellement ce dernier avait lui-même enregistré une certaine mortalité. Par ailleurs, le rendement en chair n'est que de 20,8 % par rapport aux crabes cuits.

3.1. CONSERVATION DES CRABES DANS LA VASE

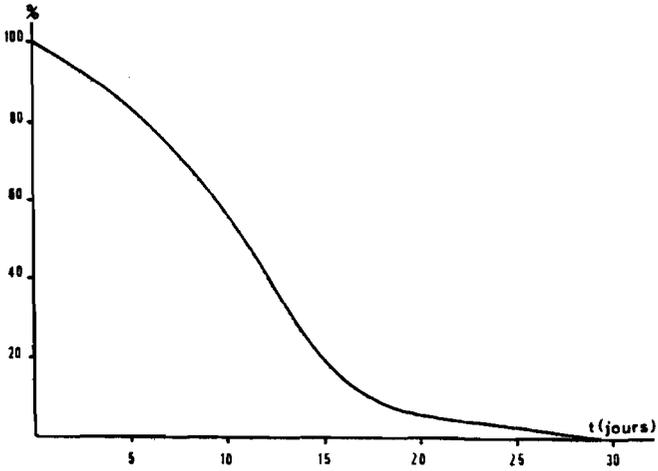
3.1.1. MORTALITE

Nous avons étudié la survie des crabes conservés dans de la vase. L'expérience a porté sur 100 crabes de grande taille. La fig. 10 montre que le taux de survie est fonction du temps. La mortalité n'est pas constante. Elle augmente progressivement durant la première semaine pour atteindre une valeur maximale et constante durant la deuxième semaine ; après quoi elle diminue.

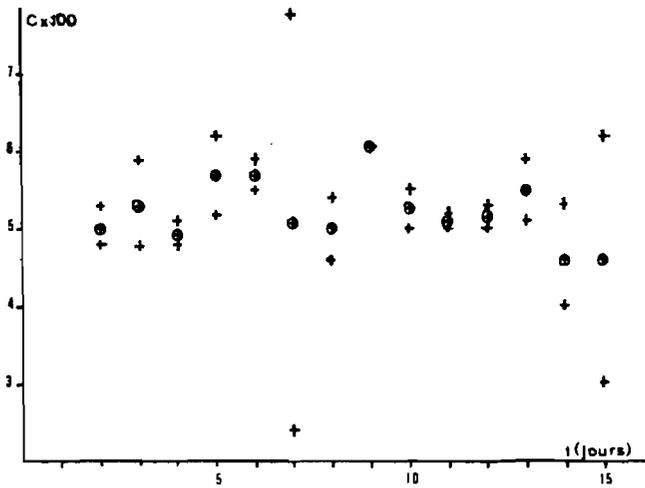
Dans l'exemple de la PECHERIE DE NOSY-BE, où les crabes étaient cuits environ huit jours après avoir été pêchés, les pertes étaient de l'ordre de 30 %, une partie étant à la charge du pêcheur, l'autre, plus importante, à celle du collecteur.

3.1.2. TENEUR EN CHAIR DES CRABES CONSERVES

Il est intéressant de savoir si les crabes conservés dans de la vase, et qui ne s'alimentent pas, conservent leur teneur en chair initiale ou si au contraire ils maigrissent.



10. Crabs conservés dans de la vase ; taux de survie en fonction du temps.



11. Coefficient de condition (x 100) (cf explication en note infrapaginale) en fonction du temps chez les crabs conservés dans de la vase.

Nous avons conservé des crabes dans de la vase et, tous les jours, nous en faisons cuire deux. Les valeurs du coefficient de condition (4) en fonction du temps sont rapportées dans la fig. 11. On constate que de ce point de vue, sauf peut-être à la fin de la deuxième semaine, la conservation dans de la vase ne présente pas d'inconvénients. Nous n'avons pas remarqué non plus d'altération du goût de la chair.

3.2. VARIATIONS DE LA TENEUR EN CHAIR

3.2.1. INFLUENCE DE LA TAILLE

Une étude faite sur 87 crabes mâles mesurant entre 7 et 17 cm n'a pas révélé de différences significatives du coefficient de condition en fonction de la taille. Il en a été de même pour une étude effectuée sur 44 femelles mesurant 8 et 15 cm.

3.2.2. INFLUENCE DU SEXE

Les deux groupes de crabes mentionnés ci-dessus ont été comparés. Pour les mâles on obtient $C \times 100 = 5,5$ et pour les femelles $C \times 100 = 4,3$. Une analyse de variance a montré que la différence entre les deux groupes était hautement significative, la valeur de F dépassant le niveau de 1 %.

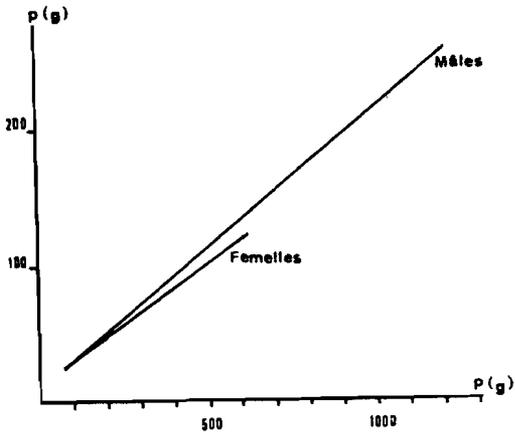
En fait cela ne signifie pas forcément ici que les mâles sont davantage pleins que les femelles car c'est dû surtout au fait que chez les mâles les pinces sont beaucoup plus grosses que chez les femelles.

Il est plus intéressant de voir ce que l'on obtient si, au lieu de considérer le coefficient de condition, on étudie la relation entre le poids de chair et le poids total.

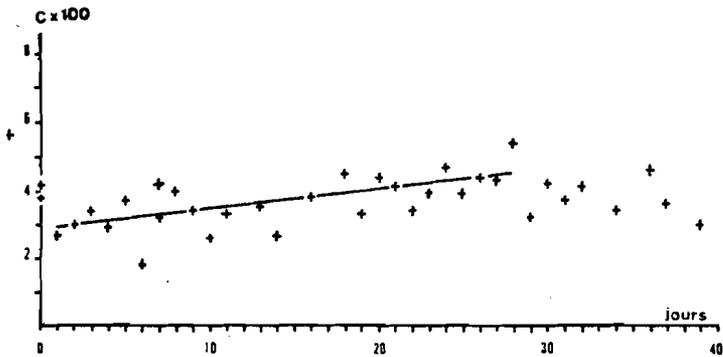
Pour les mâles on a : $p = 0,206 P + 9,41$ $r = 0,86$
" " femelles " : $p = 0,179 P + 12,55$ $r = 0,85$

Une analyse de variance a montré que la différence entre les deux droites était hautement significative, la valeur de F dépassant le niveau de 1 %. A poids égal, les mâles donnent plus de chair que les femelles, ceci pour les crabes étudiés qui pesaient plus de 100 g.

(4) Dans tout ce qui suivra, nous nous référerons à un coefficient de condition égal à $\frac{P}{L^3}$ où P est le poids de chair total des pinces et du corps (c'est-à-dire la chair qui est effectivement utilisée en usine) et L la largeur de la carapace. Pour plus de commodité nous considérons la valeur $C \times 100$.



12. Poids de chair en fonction du poids total chez les mâles et les femelles.



13. Variation du coefficient de condition (cf note infrapaginale) en fonction du temps chez des femelles ayant subi la mue de puberté (à $t = 0$).

3.2.3. INFLUENCE DE LA MUE

DRACH (1939) notait, en précisant qu'il s'agissait là d'une formule schématique, que les crabes sont vides immédiatement après la mue et que l'intermue correspond à une phase de remplissage. Nous avons cherché ce qu'il en était pour *S. serrata*.

Nous avons gardé en bassin des femelles immatures de 10 à 12 cm. Dès que l'une d'entre elles était sur le point de muer, nous l'isolions de manière à ce qu'elle ne soit pas dévorée par les autres crabes aussitôt après la mue. Les crabes étaient alors conservés dans des bacs en plastique alimentés en eau de mer par pompe. Ils étaient nourris avec du poisson. Tous les jours, sauf exception, entre un jour avant la mue et quarante jours après, nous en prélevions un et le cuisions afin d'étudier le coefficient de condition. Les résultats sont représentés dans la fig. 13. Deux phases peuvent être distinguées.

- a) La première se situe immédiatement après la mue et dure moins de 24 heures. Le coefficient est relativement élevé puisqu'il est égal à 4.
- b) La deuxième débute 24 heures après la mue et se prolonge pendant quatre semaines. Au début de cette phase le coefficient est brutalement tombé à une valeur minimale de 2,5 environ ; puis il tend à augmenter jusqu'à atteindre une valeur de 5 environ. Nous avons supposé que l'accroissement se faisait d'une façon régulière et nous avons calculé la valeur du coefficient de condition en fonction du temps.

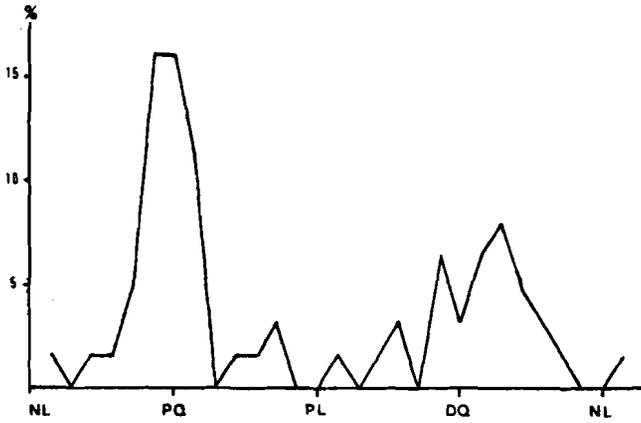
$$C \times 100 = 0,056 t + 2,90$$

$$r = 0,67$$

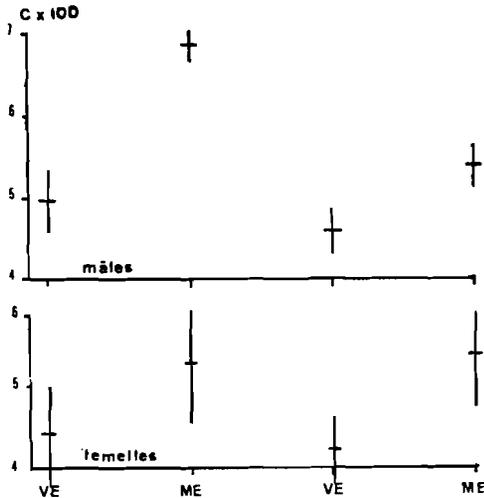
Bien entendu, cette relation ne saurait rendre compte du phénomène *in situ*.

Puisque la teneur en chair dépend, au moins pour une bonne part, de l'âge par rapport à la mue, il était intéressant d'étudier si l'abondance des mues variait cycliquement. Cette étude a été faite en bassin (5). Il existe en effet un cycle lié à la lune comme le montre la fig. 14. C'est au moment du premier et du dernier quartier que les mues se produisent. Il faut noter cependant qu'il s'agissait essentiellement de femelles subissant la mue de puberté (la mue est plus difficilement obtenue avec des mâles de même taille) et nous ne savons pas si cela est vrai pour tous les crabes.

(5) Les parois du bassin étaient percées de fenêtres grillagées situées à une hauteur de 50 cm. Il se remplissait pendant le flux et se vidait pendant le reflux mais même à mer basse il restait donc 50 cm d'eau. Les crabes étaient ainsi soumis à l'influence de la marée sauf pendant deux jours, en morte eau, où le niveau de la mer à marée haute n'atteignait pas les fenêtres.



14. Variations du pourcentage des mues au cours d'un mois lunaire chez des crabes élevés en bassin.



15. Coefficient de condition (cf note infrapaginale) en fonction de l'amplitude de la marée chez les mâles et les femelles (trait horizontal = moyenne ; trait vertical = erreur type).

3.2.4. INFLUENCE DU CYCLE LUNAIRE

Le coefficient de corrélation trouvé précédemment n'est pas très bon. Cela est dû au fait qu'un autre phénomène semble se superposer au processus de remplissage pendant la phase d'intermue. Ce phénomène semble périodique, le crabe se "remplissant" et se "vidant" cycliquement. *In vitro*, si l'on considère que les mues ont eu lieu presque exclusivement au moment des quartiers, les phases pleines précédaient la pleine et la nouvelle lune (fig. 14). En terme d'amplitude des marées, les crabes seraient davantage pleins lorsqu'il y a passage de mortes eaux en vives eaux.

Nous avons cherché si une telle périodicité pouvait être mise en évidence *in situ*. Quatre échantillonnages ont été faits : en vives eaux de nouvelle et de pleine lune et en mortes eaux de premier et de dernier quartier. Les résultats sont présentés dans la fig. 15.

Aussi bien chez les mâles que chez les femelles, les crabes sont davantage pleins en morte eau qu'en vive eau. Naturellement, cet échantillonnage, réalisé seulement en quatre moments du cycle lunaire et une seule fois, est insuffisant. Par ailleurs, les variations observées sont la résultante de deux types de variations :

- celles qui sont liées au processus de remplissage pendant la phase d'intermue ;
- celles qui dépendent d'un rythme éventuel et qui pourraient correspondre à des variations périodiques de l'alimentation, de l'activité, de la teneur en eau des tissus... Des expériences appropriées devraient permettre de préciser ce rythme.

3.2.5. INFLUENCE DE L'AUTOTOMIE

Lorsqu'un crabe a perdu un appendice il peut le régénérer, sous certaines conditions, au moment de la mue. Avant la mue on observe un minuscule appendice enfermé dans un sac translucide. Après la mue, l'appendice a retrouvé une taille à peu près normale mais il est pratiquement vide. Par exemple, au cours des expériences décrites au paragraphe 3.2.3., à une date déterminée, un crabe qui avait régénéré ses deux pinces présentait un coefficient de condition de 1,8 seulement alors que normalement il aurait dû être de 3,5 environ.

3.2.6. INFLUENCE DE LA MATURITE DES GONADES

Chez les femelles qui ont subi la mue de puberté, après une phase de remplissage au terme de laquelle le coefficient de condition varie entre 4,5 et 5, les gonades se développent au dépens de la chair. Ainsi, *in vitro*, au bout de quatre semaines, le coefficient tend à diminuer ; au bout d'une dizaine de jours, il est ramené à 3.

4 - CONCLUSIONS

Nous avons travaillé seulement dans la région de Nosy-Bé et il serait souhaitable que des études soient également faites dans les régions de Majunga et de Tuléar. Par ailleurs, nos recherches ont parfois présenté un caractère exploratoire et nous avons eu l'occasion de signaler à diverses reprises des points qui mériteraient d'être approfondis. Ces réserves étant faites, dans l'optique de l'exploitation du crabe qui était la nôtre, les conclusions suivantes peuvent être tirées.

1. Les crabes, tant dans la zone côtière qu'en mer, sont toujours isolés et la pêche traditionnelle au trou nous paraît difficilement remplaçable.
2. Les crabes trouvés dans la mangrove sont toujours de grande taille. Par ailleurs, les femelles séjournent très peu de temps dans ce biotope. Une pêche localisée dans ce biotope présente donc peu de risques de surexploitation.
3. La croissance est très rapide, ce qui limite encore les risques de surexploitation.
4. En baie d'Ambaro, les crabes sont généralement plus abondants en saison humide et c'est alors qu'ils sont pêchés. Cependant, lorsque les pluies ont été peu abondantes en saison humide, un maximum de captures peut se situer en saison sèche.

Dans les autres régions (Tuléar, Majunga) les crabes sont pêchés essentiellement en fin de saison humide et début de saison sèche mais nous ne savons pas si c'est parce qu'ils sont alors particulièrement abondants ou parce que la pêche et la collecte sont plus faciles à cette époque.

5. Les crabes doivent être collectés et cuits le plus rapidement possible après la pêche car la conservation dans la vase, bien que pratique, s'accompagne d'une mortalité importante.
6. En ce qui concerne la teneur en chair, nous retiendrons en premier lieu qu'il vaut mieux :

- pêcher des mâles que des femelles, pour deux raisons :
 - . le rendement en chair est meilleur,
 - . le prix de vente de cette chair est plus élevé ; en effet les pinces contiennent beaucoup plus de chair et nous avons pu constater en France que la chair des pinces était vendue au consommateur trois fois plus cher que celle du corps.
- pêcher des gros individus que des petits. Le rendement en chair n'est pas meilleur mais :
 - . on réalise une économie de temps sur le décorticage,
 - . la chair des pinces pourra être commercialisée séparément à un meilleur prix.

Ces recommandations reviennent à préconiser la pêche en mangrove plutôt qu'en estuaire.

En second lieu, on peut envisager de maintenir les crabes en bassin quelques jours et les retirer lorsqu'ils traversent la phase pleine décrite au paragraphe 3.2.4. Au cours de notre expérience cette phase précédait la nouvelle et la pleine lune mais d'autres expériences seraient nécessaires pour approfondir ce point. Par ailleurs, il ne faut pas se cacher que le maintien en bassin pose de sérieux problèmes.

5 - BIBLIOGRAPHIE

- ARRIOLA (F.J.), 1940 - A preliminary study of the life history of *Scylla serrata* (Forsk.). *Philipp. J. Sci. Manila*, 73 (4) : 437-455, 3 pls.
- CHINNAMMA (G.), ARUL (J.), 1971 - Technological aspects of preservation and processing of edible shell fishes. II. Influence of season on the chemical composition of crab (*Scylla serrata*). *Fish. Technol.*, VIII (1) : 83-88.
- CROSNIER (A.), 1962 - Crustacés décapodes : *Portunidae*. *Faune de Madagascar*, 16, 154 pp., 13 pls.
- DRACH (P.), 1939 - Mue et cycle d'intermue chez les crustacés décapodes. *Ann. Inst. océanogr.*, Paris, 19 : 103-391, 6 pls.
- GANGAL (S.V.), MAGAR (N.G.), 1966 - Biological evaluation of crab meat (*Scylla serrata*) in the rat. *Br. J. Nutr.*, 21 (1) : 1-6.
- HORA (S.L.), 1935 - Crab-fishing at Uttarbhag, Lower Bengal. *Curr. Sci.*, 3 : 543-546.
- JONES (S.), SUJANSINGANI (K.H.), 1952 - Notes on the crab fishery of the Chilka lake. *J. Bombay nat. Hist. Soc.*, 51 : 128-134.
- KIENER (A.), 1963 - Poissons, pêche et pisciculture à Madagascar. *Publs Cent. Tech. for. trop.*, 24, 244 pp. 160 pls.
- KIENER (A.), 1965 - Contribution à l'étude écologique et biologique des eaux saumâtres malgaches. Les poissons euryhalins et leur rôle dans le développement des pêches. *Vie Milieu*, 16 (2) : 1013-1149, 25 pls.
- LE RESTE (L.), 1971 - Rythme saisonnier de la reproduction, migration et croissance des postlarves et des jeunes chez la crevette *Penaeus indicus*. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér. Océanogr., IX (3) : 279-292.
- LE RESTE (L.), 1973 - Etude de la répartition spatio-temporelle des larves et jeunes postlarves de la crevette *Penaeus indicus* en baie d'Ambaro. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér. Océanogr., XI (2) : 179-189.
- MORAIS (R.), 1972 - Reconhecimento preliminar da pesca do caranguejo. *Relat. cient. M.B.P.M.*, 1969 : 16-19.
- PETIT (D.), FRONTIER (S.), 1971 - Zooplancton d'une baie eutrophiq ue tropicale. 4) Cycle annuel des poids secs. *Doc. sci. Centre O.R.S.T.O.M. Nosy-Bé*, 24 : 39-54.

- PITON (B.), MAGNIER (Y.), 1971 - Les régimes hydrologiques de la baie d'Ambaro. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, IX (2) : 149-166.
- RAJA BAI NAINU (K.G.), 1955 - The early development of *Scylla serrata* Forskal and *Neptunus sanguinolentus* Herbst. *Indian J. Fish.*, 2 (1) : 67-76.
- SIN (O.K.), 1964 - The early developmental stages of *Scylla serrata* Forskal reared in the laboratory. *Proc. Indo-Pacific. Fish. Coun.*, 11 (2) : 135-146, 2 pls.
- SIN (O.K.), 1966 - Observations on the post-larval life history of *Scylla serrata* Forskal, reared in the laboratory. *Malay. agric. J.*, 45 (4) : 429-443.
- VASUDEO (R.B.), KEWALRAMANI (H.G.), 1960 - Transport of the common crab (*Scylla serrata*) in living condition. *Indian J. Fish.*, 7, (1) : 169-173.

O.R.S.T.O.M.

Direction générale :
24, rue Bayard - 75008 PARIS

Services Scientifiques Centraux :

Service Central de Documentation :
70-74, route d'Aulnay - 93140 BONDY.

Imprimerie S.S.C. BONDY
O.R.S.T.O.M. Éditeur
Dépôt légal : 2e trim. 1976
ISBN 2-7099-0411-X