

ÉTUDE DU NANISME CHEZ LE TROCA (*Trochus niloticus*, Linné), COQUILLAGE A NACRE DE NOUVELLE CALÉDONIE ⁽¹⁾

par M. ANGOT ⁽²⁾

RÉSUMÉ

Des trocas à croissance ralentie dits « nains » de Nouvelle-Calédonie ont été observées pendant 18 mois grâce à des marquages. Trois stations d'étude ont été faites dont une de coquillages en place et deux de coquillages transplantés. Il est montré que le nanisme des trocas est provoqué par l'arrivée d'une eau dessalée sur la surface récifale habitée par les Trochus ; ceci est réalisé lorsque le biotope est proche du débouché d'une rivière et situé dans la zone de balancement des marées. Le nanisme n'est pas irréversible un taux de croissance normal est retrouvé après un certain délai dans des conditions de vie normale pour l'espèce. Les coquillages les plus atteints par la dessalure sont ceux dont la taille est voisine de 77 mm. Les trocas réagissent à l'arrivée d'eau dessalée par déplacements les éloignant de la zone défavorable à leur croissance.

ABSTRACT

Slow growing top shells (called « dwarf top shells ») from New Caledonia were observed during 18 months using the pencil marking method. Three stations were made, one with the shells on their biotope, the two others with transplanted shells. It is shown that the slow growth of the top shells is due to the arrival of water with low salinity on the reef inhabited by the shells ; this is done when the biotope is closed to a river mouth and situated into the intertidal zone. The slow growth is not irreversible, a normal rate of growth being observed after a delay with normal conditions of life for the species. The more attained shells are the ones which are 77 mm wide. The top shells react against the arrival of the low salinity water by moving away from the zone unfavourable for their growth.

1. INTRODUCTION

De 1955 à 1958, l'Institut Français d'Océanie (maintenant Centre ORSTOM de Nouméa) a poursuivi ses recherches sur le troca ou troque (*Trochus niloticus*, Linné) habitant les récifs de Nouvelle-Calédonie. A la fin de 1956, R. GAIL faisait adopter par le Gouvernement local une réglementation nouvelle concernant la pêche de ce coquillage.

Les deux points essentiels de cette législation sont :

(1) Extrait de la deuxième thèse du doctorat d'État de l'auteur (soutenue le 23 novembre 1967) à Paris.

(2) Océanographe biologiste de l'ORSTOM, Centre ORSTOM de Nosy-Bé, Madagascar.

1° interdiction de capturer et de négocier des trocas d'une taille inférieure à 10 cm, cette mesure étant obtenue sur le plus grand diamètre de la base de la coquille ;

2° ouverture de la pêche pendant les douze mois de l'année.

Le deuxième point tire son origine de l'impossibilité absolue de faire respecter une quelconque interdiction de pêche sur certaines zones et pendant certaines périodes.

Le premier point est l'aboutissement des recherches précises de GAIL sur la biologie du troca dont l'étude a été faite à partir des populations normalement rencontrées le long de la grande majorité des formations coralliennes de Nouvelle-Calédonie.

Pourtant, en dehors de ces trocas qu'on peut qualifier de normaux, il existe deux populations indépendantes de ce même animal dont l'identité spécifique fut démontrée par RISBEC, l'une vivant au nord du territoire autour de l'île Balabio, l'autre colonisant certaines parties du récif à l'extrême sud de la Nouvelle-Calédonie, plus précisément au large de Touaourou.

Ces trocas sont dits « nains » par les pêcheurs locaux qui admettent traditionnellement que leurs coquilles ne dépassent pas, ou guère, la taille de 8 cm. Il est évident que, s'il en est ainsi, la réglementation citée plus haut n'a plus de sens en ce qui concerne les trocas nains.

L'Institut Français d'Océanie a donc porté son effort sur l'étude de leur biologie. Après la tragique disparition en mer de GAIL en janvier 1957, nous avons été chargé des recherches nécessaires qui se sont poursuivies jusqu'en juin 1958, avec la collaboration technique de J. PATTERSON.

2. ORGANISATION DES RECHERCHES

2.1. — Choix des emplacements des stations d'étude.

Les stations d'étude ont été implantées à Touaourou. Nous avons préféré nous en tenir à cette localité car, outre sa facilité d'accès depuis Nouméa par la route, les observations que nous

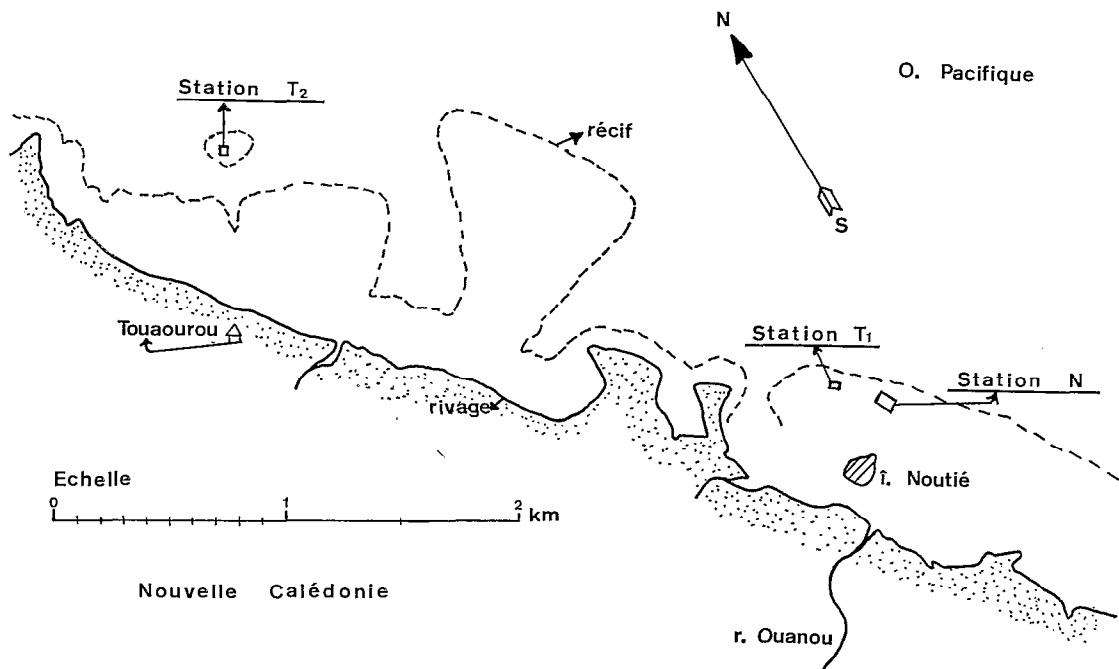


Fig. 1. — Le rivage de la Nouvelle-Calédonie au voisinage de Touaourou avec les emplacements des trois stations d'étude : N, T₁ et T₂.

aurions pu faire à Balabio auraient risqué d'être entachées d'erreur par suite de la pratique des « nourrices » (1).

Nos stations d'étude ont été réparties en trois points du récif qui sont précisés dans la figure 1. Seule la station N ne groupait que des trocas nains en place ; les stations T₁ et T₂ sont des endroits où furent transportés des mollusques récoltés sur la station N (ce sont donc des stations de transplantation). La pêche des mollusques s'est faite à pied pour les stations N et T₁, en plonge à nu pour la station T₂. Dans tous les cas, les animaux sont restés libres d'agir à leur guise ; nos stations ne peuvent donc pas être assimilées à des parcs d'élevage.

2.2. — Méthode de travail.

Étant donné d'une part que les mollusques devaient grandir lentement par le fait même qu'ils étaient dits nains, d'autre part que de fréquentes visites des stations étaient prévues, il fut décidé que les marques seraient faites au crayon sur la face interne et nacrée de l'ouverture buccale des trocas (en accord avec GAIL qui est à l'origine du premier marquage au crayon des trocas de la station N).

Les mensurations des coquilles ont été faites au millimètre près en se servant d'un double-décimètre ; la mesure lue était toujours celle du plus grand diamètre de la base du troca, la règle graduée passant par l'axe columellaire.

Nos résultats illustrent les caractéristiques de croissance des trocas pendant des tranches de leur vie égales à six mois. Sur l'une de nos stations les coquillages ont été suivis pendant trois fois 6 mois ; sur les deux autres pendant une année seulement, fournissant ainsi deux groupes de données.

Les visites des stations ont été faites aux dates du tableau ci-après :

	Dates de visite	Nombre de trocas étudiés	Opérations effectuées
Station N	24/10 à 7/11-1956	3.642	mise en place de la station remarquage remarquage mensuration et remarquage remarquage mensuration et remarquage remarquage mensuration finale
	18 à 21/12-1956	3.143	
	4 à 14/ 3-1957	3.316	
	6 à 17/ 5-1957	2.408	
	6 à 16/ 9-1957	2.809	
	6 à 19/11-1957	2.635	
	3 à 7/ 2-1958	2.605	
	15 à 17/ 5-1958	1.781	
Station T ₁	17 à 21/ 6-1957	630	mise en place de la station remarquage remarquage remarquage remarquage remarquage mensuration finale
	6 à 16/ 9-1957	511	
	6 à 19/11-1957	438	
	13 à 25/ 1-1958	490	
	24 à 26/ 2-1958	460	
	22 à 30/ 4-1958	490	
	16 à 21/ 6-1958	276	
Station T ₂	17 à 21/ 6-1957	640	mise en place de la station remarquage mensuration et remarquage remarquage remarquage remarquage mensuration finale
	6 à 16/ 9-1957	395	
	6 à 19/11-1957	391	
	13 à 25/ 1-1958	382	
	3 à 6/ 3-1958	244	
	22 à 30/ 4-1958	202	
	16 à 21/ 6-1958	111	

(1) Les « nourrices » de Balabio sont des concentrations artificielles d'animaux faites par les pêcheurs, en vue d'une problématique exploitation commerciale. La densité des trocas au mètre carré est alors beaucoup trop forte pour favoriser un développement harmonieux des coquillages.

Les manipulations des coquillages ont toujours été effectuées avec le maximum de soin. En particulier, deux règles essentielles pour le bon comportement des trocas ainsi déplacés ont été continuellement respectées, à savoir :

1° les chocs ont toujours été évités de manière à ce que les coquilles restent intactes. Cette précaution tire son origine de la fragilité de la zone de croissance au niveau de l'ouverture buccale ;

2° les coquillages ont toujours été replacés sur leur support dans leur attitude naturelle, autrement dit pointe en haut. Ceci a pour important résultat d'éviter que les animaux aient à se défendre des attaques de leurs ennemis (pagures, poissons) avant de s'appliquer sur la surface corallienne.

3. COMPARAISON DES TROIS STATIONS

3.1. — Moyennes et taux arithmétiques de croissance.

La figure 2 représente les variations des tailles moyennes des trocas au cours des périodes d'observation et suivant les stations après avoir réalisé le meilleur groupement possible des données numériques observées. Chaque trait vertical précise l'étendue de l'intervalle de sécurité (au risque

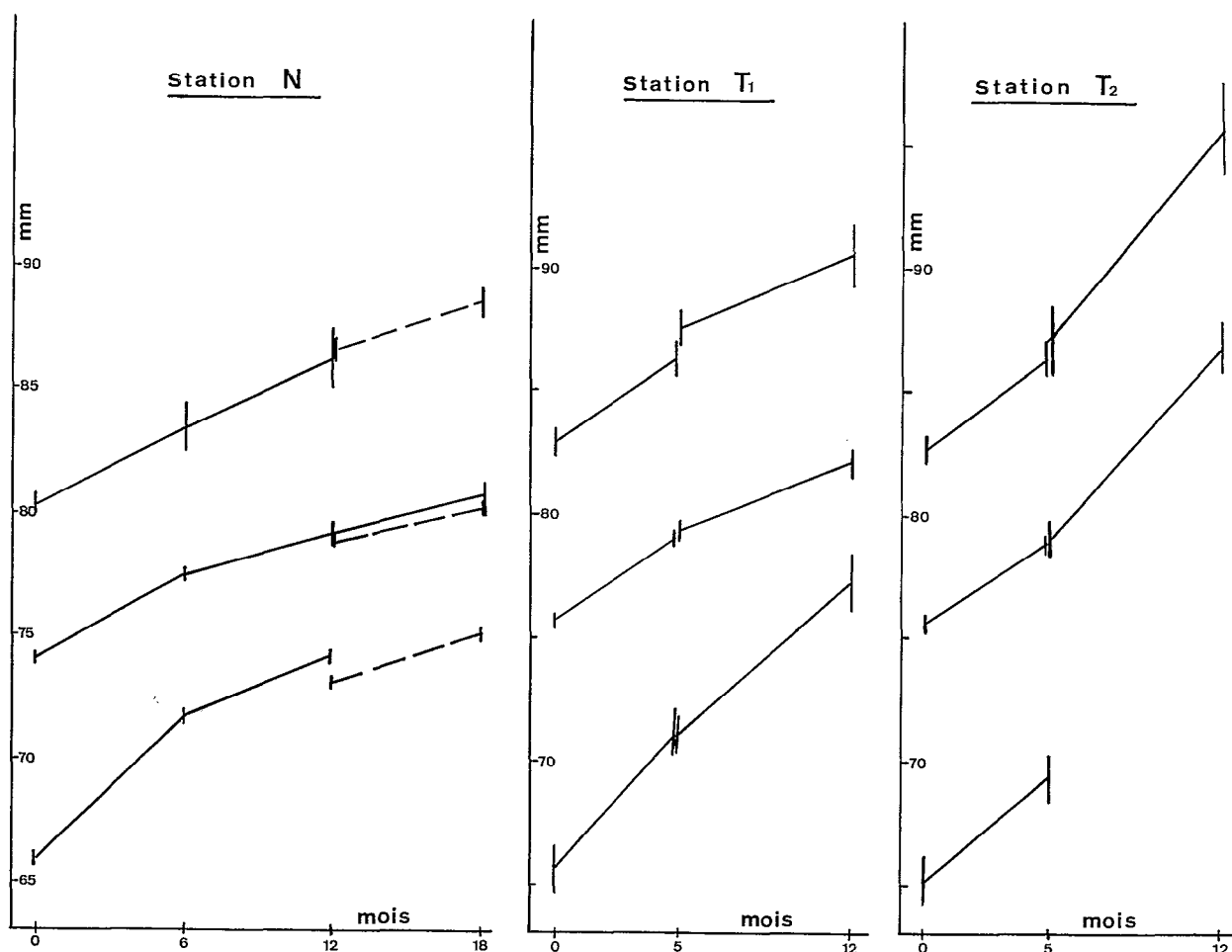


Fig. 2. — Variations des tailles moyennes des trocas au cours des périodes d'observation et suivant les stations.

de 5 %) à l'intérieur duquel se tient la moyenne de la population d'où l'échantillon provient. Nous avons éliminé les rares moyennes dont les limites de sécurité étaient trop écartées de la valeur centrale pour que cette dernière puisse prétendre à une signification valable.

La croissance est exprimée sous la forme du nombre de millimètres acquis par mois à partir de l'accroissement des coquilles au cours d'une période d'observations. C'est le taux arithmétique de croissance défini par la formule $a = (\bar{y} - \bar{x})/T$ où l'on admet que, pendant le temps T, la croissance a suivi une loi linéaire.

Groupes de taille d'origine	Fin de l'intervalle d'observation	Durée de l'intervalle (mois)	Accroissement dans l'intervalle (mm)	Taux arithmétique de croissance (mm/mois)		
59-69	Mai 57	6	5,8	0,97	STATION N	
	Nov. 57	6	2,5	0,42		
	Mai 58	6	2,0	0,33		
70-79	Mai 57	6	3,4	0,57		
	Nov. 57	6	1,7	0,28		
	Mai 58	6	1,5	0,25		
	Mai 58	6	1,4	0,23		
80-84	Mai 57	6	3,7	0,52		
	Nov. 57	6	2,8	0,47		
	Mai 58	6	2,0	0,33		
60-69	Nov. 57	5	5,6	1,12		STATION T ₁
	Juin 58	7	6,2	0,88		
70-79	Nov. 57	5	3,5	0,70		
	Juin 58	7	2,7	0,39		
80-96	Nov. 57	5	3,4	0,68		
	Juin 58	7	3,0	0,43		
59-69	Nov. 57	5	4,3	0,86	STATION T ₂	
70-79	Nov. 57	5	3,4	0,68		
	Juin 58	7	7,8	1,11		
80-89	Nov. 57	5	3,8	0,76		
	Juin 58	7	7,8	1,11		

3.2. — Station N (graphique inférieur de la figure 3).

La tendance générale du taux de croissance est de diminuer avec le temps à l'intérieur de chaque groupe. Cette diminution est nettement plus forte chez les trocas de petite et moyenne tailles que chez les plus-grands individus. Il se produit même un phénomène assez singulier, à savoir que les coquillages grandissent plus vite après avoir atteint un diamètre de 77 mm environ que pendant l'époque où ils mesurent 74 et 77 mm. Du moins ceci se vérifie-t-il après 1 an et 1 an et demi d'observation tandis que la croissance des premiers 6 mois paraît avoir suivi une loi différente.

En résumé, l'examen de la figure 3 montre que :

1° La croissance des trocas de la station N au cours de la première tranche de 6 mois s'est faite suivant une loi dont la représentation graphique ne s'écarte que faiblement de la forme d'une telle courbe illustrant un type de croissance normal chez les Mollusques ; ceci sans tenir compte de la valeur absolue de l'accroissement ;

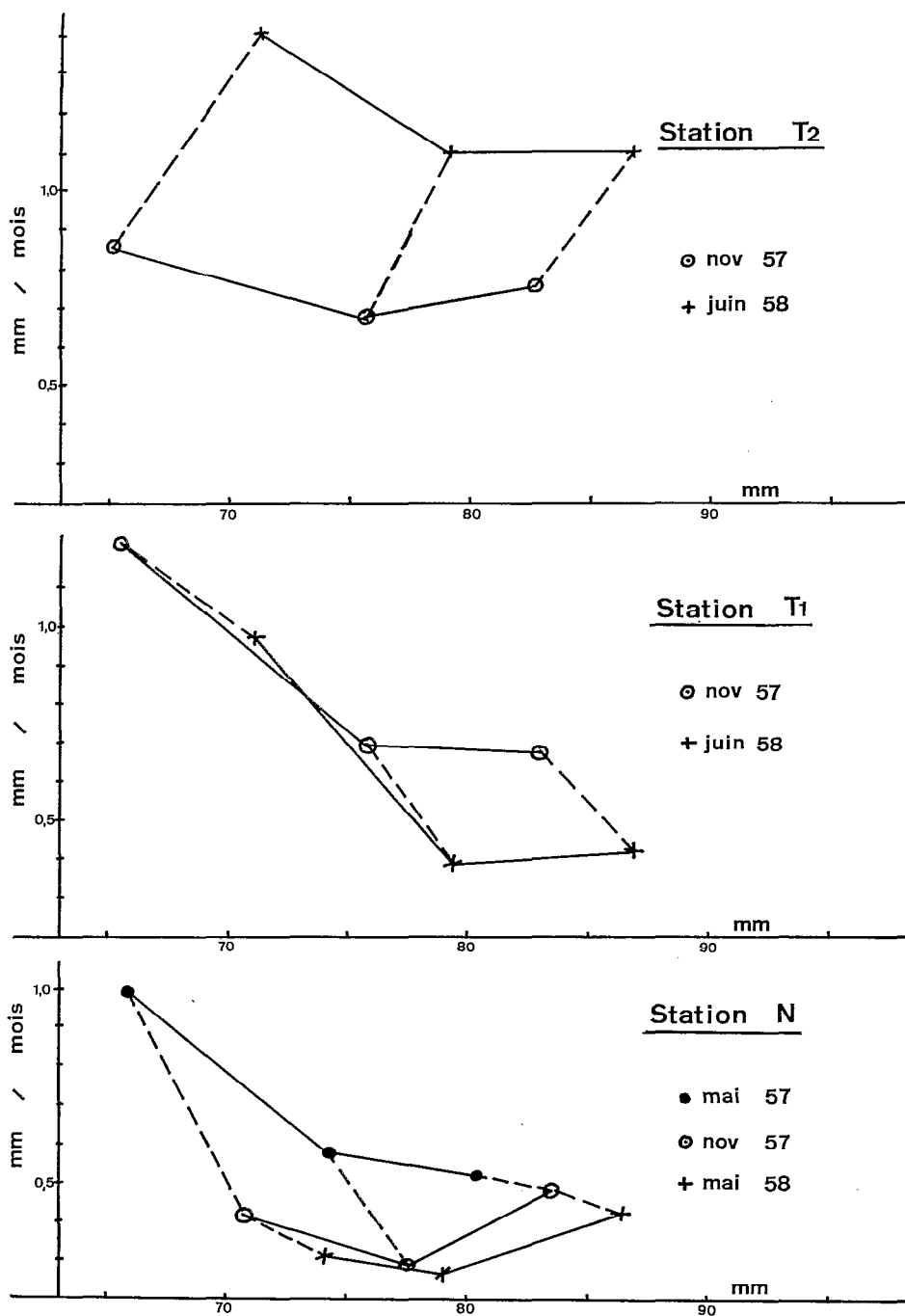


Fig. 3. — Variations du taux arithmétique de croissance en fonction de la taille des trocas et suivant les stations

2° La croissance des mêmes animaux au cours des deux périodes ultérieures de 6 mois a suivi une loi à peu près semblable qui diffère de ce qu'on observe normalement chez les Mollusques par les caractéristiques suivantes :

- faible accroissement relatif des jeunes coquilles,
- accroissement minimum chez les coquilles moyennes, c'est-à-dire dont la taille est voisine de 77 mm ;

— fort accroissement relatif des grandes coquilles dont le taux de croissance a diminué à peu près régulièrement par rapport au taux observé dans les premiers 6 mois d'observations.

3.3. — Station T_1 (graphique médian de la figure 3).

Les observations ont eu lieu en deux périodes successives de 5 et 7 mois dont l'ensemble correspond à la dernière année de celles ayant porté sur la station N.

Le graphique montre que :

1° Il y a élévation du taux de croissance dans tous les groupes de trocas par rapport à ceux de la station N pendant le même intervalle de temps ;

2° Ce taux, comme il en était pour la station N, a diminué entre les deux périodes d'observation. Cependant, à la différence de la station N, cette diminution relative a été régulière, étant à peu près semblable dans les trois groupes de trocas ;

3° Il n'y a pas, de manière significative, un accroissement minimum pour les animaux de taille moyenne. Il semble au contraire que des coquillages qui ont atteint un diamètre de coquille voisin de 77 mm conservent ensuite un taux de croissance relativement stable jusqu'aux alentours de 85 mm.

3.4. — Station T_2 (graphique supérieur de la figure 3).

Les faits illustrés par le graphique sont les suivants :

1° Le taux de croissance, au lieu de décroître avec le temps comme il en avait été pour les stations N et T_1 , a au contraire augmenté, étant plus élevé après un an qu'après 5 mois d'étude. Cette observation est une certitude en ce qui concerne les plus grands coquillages ; elle est seulement probable pour ce qui est des plus petits, compte tenu du grand étalement de l'intervalle de sécurité des tailles moyennes qui caractérise les animaux récoltés en juin 1958 ($M_x = 71,3 \pm 2,6$ et $M_y = 81,3 \pm 4,7$). En se basant sur les seules moyennes observées, le taux de croissance de juin 1958 est de 1,43 pour 71,3 mm au lieu de 0,86 pour 65,1 mm en novembre 1957 (valeurs portées sur le graphique).

2° Au bout des 5 premiers mois, le taux de croissance des plus petits trocas est inférieur à celui des *Trochus* du même groupe vivant sur la station T_1 . Ce taux est sensiblement identique sur T_2 et T_1 pour le lot moyen tandis que les plus grands individus grandissent plus vite sur T_2 que sur T_1 .

3° Après la deuxième période de 7 mois, le taux de croissance des plus grands trocas paraît s'être stabilisé autour d'une valeur voisine de 1,11 mm/mois.

3.5. — Comparaison générale.

Les différences entre les trois stations permettent de suggérer que le nanisme des trocas peut être de différentes qualités : sur la station T_1 , il serait dû à une diminution générale et presque régulière du taux de croissance pour toutes les catégories de taille ; sur la station N, outre cette cause, il serait encore provoqué par une chute subite de ce même taux au niveau d'une taille voisine de 77 mm, les trocas de ce lot pouvant être considérés comme sérieusement malades par rapport aux autres. Quant aux animaux de la station T_2 , leur croissance est redevenue tout à fait normale ; la stabilisation de leur taux d'accroissement à 1,11 mm par mois aux alentours de 80 mm est en effet suffisamment en accord avec le taux observé par Gail sur les trocas normaux du grand récif néo-calédonien : 1,25 mm par mois.

Or, tous les trocas étudiés proviennent à coup sûr d'une même population. Initialement, ils ont tous vécu sur l'emplacement de la station N où ils possèdent les caractéristiques des trocas nains. Les variations ultérieures de leur comportement ne peuvent donc être dues qu'à des facteurs extérieurs aux animaux eux-mêmes, tous étant, à l'origine, pourvus de facultés internes identiques.

4. DISCUSSION

Compte tenu des diverses variables pouvant jouer sur le milieu étudié, il nous est apparu que le comportement des trocas pouvait être modifié par des variations de salinité de l'eau de mer. Celles-ci devaient alors être contrôlées par deux éléments : d'une part la proximité plus ou moins grande du déversoir d'une rivière, d'autre part la hauteur du récif par rapport au niveau de la mer.

4.1. — Influence du régime des rivières.

La proximité d'un estuaire ne suffit pas à prouver que l'eau douce puisse faire diminuer la salinité de l'eau de mer arrivant sur la population de trocas ; il faut encore que le débit de la rivière soit suffisamment important pour intéresser de larges surfaces marines. Le régime du cours d'eau revêt donc une importance primordiale.

Considérons le cas de la Ouanou, rivière à caractère torrentiel qui débouche en face de la station N. De très faible débit en période sèche, elle devient très grosse après de fortes pluies. Les crues apportent à la mer de grandes quantités d'eau douce qui, selon notre hypothèse, devraient tendre à accroître le nanisme des trocas placés dans des conditions où l'eau d'origine continentale peut parvenir.

Années	Mois	mm de pluie (1)	Nombre de jours de pluie	mm par jour	Crues très probables
1956	Novembre	80	8	8,0	
1956	Décembre	91	12	7,6	
1957	Janvier	667	22	30,3	X
1957	Février	258	17	15,2	
1957	Mars	87	11	7,9	
1957	Avril	255	19	13,4	
1957	Mai	270	19	14,2	
1957	Juin	50	13	3,8	
1957	Juillet	320	13	24,6	X
1957	Août	418	14	29,8	X
1957	Septembre	13	6	2,1	
1957	Octobre	14	9	1,6	
1957	Novembre	49	13	3,8	
1957	Décembre	289	25	11,6	
1958	Janvier	624	22	28,4	X
1958	Février	242	25	9,7	
1958	Mars	559	24	23,3	X
1958	Avril	276	25	11,0	
1958	Mai	232	23	10,1	

(1) Observations réalisées au phare de Yaté, à quelques kilomètres au nord-ouest de Touaourou, et communiquées par le Service de Météorologie de Nouvelle-Calédonie.

La répartition des périodes de crues très probables de la Ouanou montre que les trocas ont subi celles-ci pendant un mois environ (janvier 1957) pour la première tranche de six mois de nos observations (novembre 1956 à mai 1957) ; pour les deux séries ultérieures de six mois (mai à novembre 1957 et novembre 1957 à mai 1958) les animaux ont été contraints de réagir à des apports d'eau douce plus massifs puisque portant sur environ deux mois (juillet et août 1957 d'une part, janvier et mars 1958 d'autre part).

Compte tenu de ce qui a été dit plus haut, les coquillages de la station N ont en effet montré un nanisme moins caractéristique de novembre 1956 à mai 1957 par rapport aux autres périodes d'observations.

4.2. — Influence de la hauteur du récif par rapport au niveau de la mer.

Selon notre hypothèse la hauteur du récif par rapport au niveau de la mer est un facteur essentiel du nanisme chez les trocas s'ils sont placés là où l'eau douce peut les atteindre. Prenons le cas de la station N et étudions plus en détail les taux de croissance des animaux vivant sur chacune des quatre zones secondaires a, b, c et d (voir figure 4). A chaque visite de la station N, les coquillages ont été replacés sur leur zone d'origine dans le cas où ils s'en étaient écartés.

Pour éviter toute transformation de nos observations nous utilisons les données brutes recueillies en mai 1957 et mai 1958. Par ailleurs nous nous bornons à comparer les moyennes générales de tous les trocas vivant sur chaque zone sans les répartir en groupes de tailles. Les taux arithmétiques de croissance sont alors obtenus. Mentionnés dans le tableau suivant, ils sont graphiquement portés dans la partie supérieure de la figure 5 en fonction de la taille, celle-ci étant celle du début de l'intervalle d'observation.

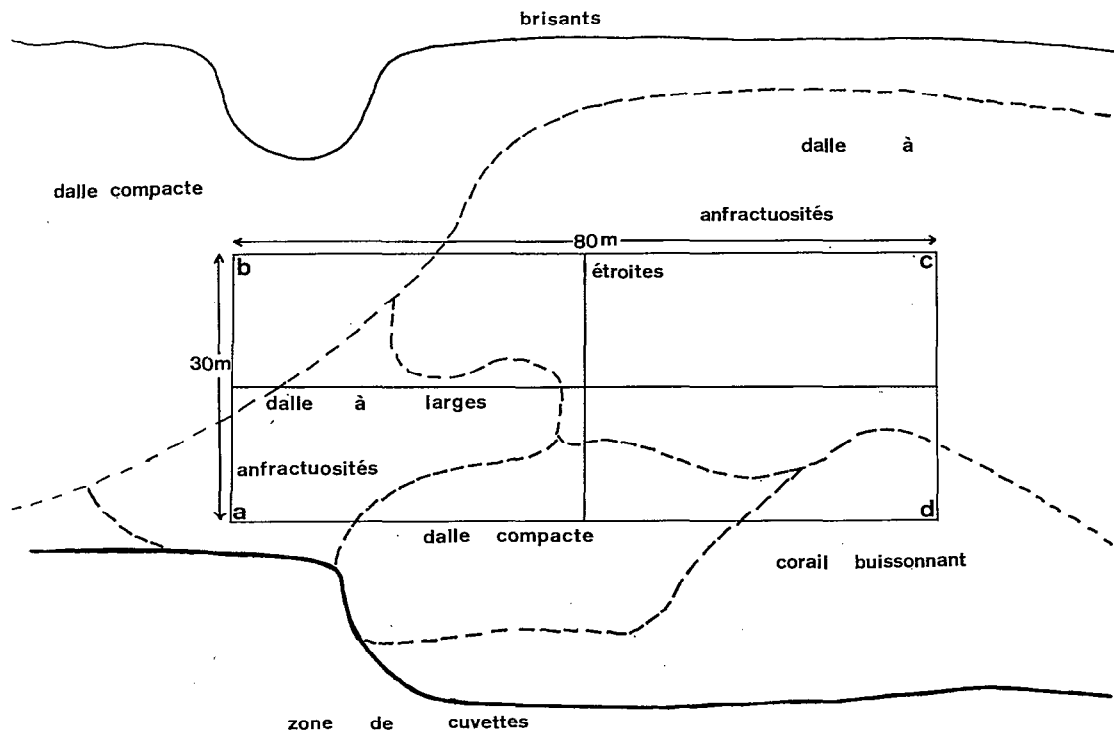


Fig. 4. — Détail de la station N.

Zones	Intervalle d'observation		Tailles moyennes		Nombre de trocas	Accroissement (mm)	Taux arithmétique de croissance (mm/mois)
	Début	Fin	Début	Fin			
Zone a.....	Nov. 56	Mai 57	72,6	77,4	520	4,8	0,80
	Nov. 57	Mai 58	78,6	80,9	432	2,3	0,38
Zone b.....	Nov. 56	Mai 57	71,2	75,7	692	4,5	0,75
	Nov. 57	Mai 58	78,0	79,9	412	1,9	0,33
Zone c.....	Nov. 56	Mai 57	70,7	74,4	420	3,7	0,63
	Nov. 57	Mai 58	76,5	77,8	338	1,3	0,23
Zone d.....	Nov. 56	Mai 57	72,1	75,5	476	3,4	0,56
	Nov. 57	Mai 58	76,4	77,6	199	1,2	0,20

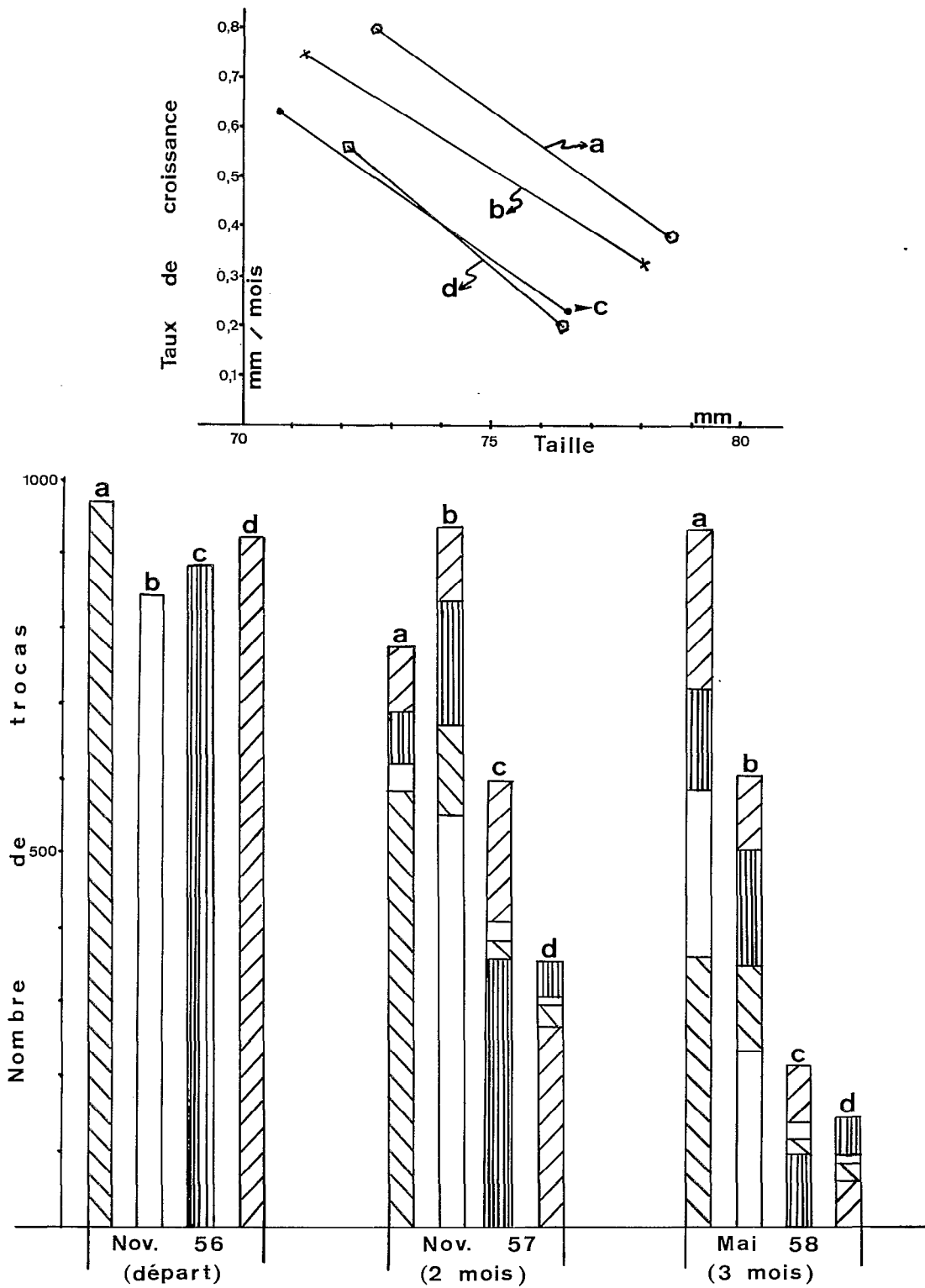


Fig. 5. — Pour chaque zone secondaire de la station N, variations du taux arithmétique de croissance en fonction de la taille (graphique supérieur) et variations du nombre de trocas se déplaçant librement à la surface de la station (graphique inférieur).

Les différences entre les accroissements moyens sont significatives au niveau de 1 % sauf entre :

— les zones c et d en mai 1957 et mai 1958 ($P > 0,2$)

— les zones a et b en mai 1957 ($0,3 > P > 0,2$)

Ceci posé, il apparaît que :

1° En mai 1957 comme en mai 1958 les taux de croissance sont plus faibles en d ou en c qu'en b et en b qu'en a. Cette variation est d'autant plus remarquable que la taille moyenne des échantillons est décroissante de a jusqu'en d (sauf dans le cas de la zone d en mai 1957). Il serait pourtant normal que, suivant en cela la loi générale des variations du taux arithmétique de croissance avec la taille, les individus les plus petits possèdent le taux de croissance le plus élevé. Il y a donc là une anomalie qui rend la variation notée doublement significative.

2° Compte tenu des fluctuations des écarts entre les moyennes, les différences entre les taux de croissance sont restées presque identiques après une année d'observation bien qu'elles soient le résultat de comparaisons entre des trocas formant deux entités distinctes par leurs moyennes : petits animaux en mai 1957, grands animaux en mai 1958. De telles différences, jouant si longtemps et sur des groupes si divers, sont certainement caractéristiques de la différenciation en zones secondaires de la station N.

En résumé, on peut conclure par ces termes :

— la zone a est un peu plus favorable au développement des trocas que la zone b, si l'on s'en tient à la période de 6 mois se terminant en mai 1958. On a vu précédemment que cet intervalle de temps avait correspondu à une forte probabilité des crues de la Ouanou par rapport aux 6 mois finissant en mai 1957.

— les zones c et d se caractérisent toutes deux, et de manière identique, par leur inaptitude à favoriser la croissance des mollusques en comparaison de ce qui se passe en a et b.

Étant donné la faible superficie de l'ensemble de la station (2.400 m²), il paraît improbable que les qualités de la surface du récif puissent être si étroitement variées qu'elles déterminent des variations aussi marquées de la croissance des trocas. Par contre, il existe des différences de hauteur du récif, par rapport au niveau de la mer, c et d étant des zones situées plus bas que a et b d'où un temps d'immersion plus grand de 1 heure environ que a et b à chaque marée. Il est évident que si, dans le même temps, l'eau saumâtre s'étale à la surface de la mer, les trocas situés en c et d subissent l'action de cette eau dessalée pendant 1 heure de plus que a et b à chaque marée.

Le nanisme des trocas est donc plus ou moins accentué, et cela même en considérant des superficies très réduites du récif, selon que les animaux sont baignés plus ou moins longtemps par de l'eau à faible salinité.

Cette chute de salinité n'a d'ailleurs pas besoin d'être forte pour perturber la croissance des coquillages. Le tableau ci-après indique les valeurs de salinité mesurées selon la méthode de Knudsen, à partir d'échantillons d'eau prélevés à la surface des stations N et T₁.

Date de prélèvement	Époque de la marée	Débit de la Ouanou	STATION N				STATION T ₁
			Zones				
			a	b	c	d	
25-6-57	basse	très faible	35,52	35,52	35,43	35,46	35,62
26-6-57	basse	très faible	35,48	35,48	35,43	35,41	35,57
4-2-58	fin jasant	faible	35,12	35,17	35,10	35,10	35,17
25-2-58	déb. flux	faible	35,25	35,10	35,21	35,19	35,21
19-6-58	basse	moyen	35,21	34,94	34,85	34,87	35,37
1-7-58	mil. flux	fort	33,82	33,78	33,24	33,69	33,96

Ces chiffres n'indiquent qu'une dilution très légère de l'eau de mer ; ils sont pourtant responsables d'un évident ralentissement dans l'augmentation de la taille des mollusques. Sans doute peut-on rapprocher cette remarque du fait que les *Trochus* sont des hôtes du milieu corallien et que, comme lui, ils ne sont vraiment exubérants qu'en présence de conditions étroitement respectées de certaines caractéristiques de l'eau de mer, parmi lesquelles la salinité.

4.3. — Comportement des trocas devant la cause de leur nanisme.

Nous avons étudié le déplacement des mollusques à l'intérieur de la station N en nous basant sur les indications marquées en novembre 1956 et permettant de situer chaque coquillage dans la zone d'origine : a, b, c ou d (fig. 5).

Tant en novembre 1957 qu'en mai 1958, on constate qu'il y a eu transport des trocas depuis les zones c et d jusqu'aux zones a et b. Après 3 mois de délai, la migration des animaux était plus marquée qu'après seulement 2 mois avec direction dominante vers la zone a.

Tout s'est passé comme si le comportement des trocas s'était modifié sous l'influence des conditions de milieu ; les mollusques ont fait preuve d'une réaction de défense en présence de conditions défavorables à leur développement et se sont déplacés librement vers les zones leur permettant d'atteindre un taux de croissance le plus proche possible du taux normal.

5. CONCLUSION

Cette étude des trocas nains de Touaourou nous permet finalement d'aboutir à un ensemble de conclusions générales.

A — La cause du nanisme tient dans le fait que le biotope habité par les trocas est envahi par de l'eau saumâtre résultant d'un apport d'eau douce fourni par une rivière. Cette condition générale est, à elle seule, nécessaire et suffisante.

Pour qu'elle soit remplie, il faut que la zone où vivent les Mollusques réponde à un certain nombre de conditions secondaires qui sont :

1° la proximité du récif et du débouché de la rivière. La distance suffisante est relativement plus grande dans le cas où l'apport d'eau douce est réalisé par un fleuve à gros débit que par une rivière de débit moindre;

2° surface récifale située, par rapport au niveau de la mer, dans la zone de balancement des marées. On peut considérer qu'il suffit au trottoir récifal de se trouver au niveau d'une basse-mer de vive-eau pour que l'eau saumâtre puisse l'atteindre avec le maximum d'intensité.

B — Les trocas ne sont pas irrémédiablement tels. L'évolution des coquillages sur nos stations de transplantation a montré qu'ils étaient encore capables de retrouver un taux de croissance normal si on les place dans des conditions de vie normale pour l'espèce.

C — Les animaux qui se défendent le moins contre l'arrivée d'eau saumâtre néfaste pour eux sont, parmi ceux que nous avons étudiés et qui se plaçaient entre les tailles moyennes limites d'environ 65 à 87 mm, les *Trochus* dont le diamètre de coquille est inférieur ou égal à 77 mm.

Ceci est à rapprocher du fait que, transplantés sur des emplacements correspondant au biotope préférentiel des trocas, les mollusques les plus longs à retrouver un rythme normal d'accroissement sont les plus petits. La période d'acclimatation au nouveau milieu est donc plus longue pour des coquillages de taille comprise entre 65 et 77 mm que pour ceux de diamètre de coquille supérieur à 77 mm.

D — Quoiqu'ayant déterminé la cause du nanisme des trocas, nous n'avons pas précisé si l'action de l'eau saumâtre sur les animaux est directe (intéressant la physiologie des *Trochus*) ou indirecte (intéressant par exemple les conditions de nutrition des individus).

Les conclusions scientifiques s'appliquent parfaitement en les expliquant, aux données observées à Touaourou et à Balabio. Dans le premier cas le récif est suffisamment près de la côte pour que l'eau douce amenée par une rivière de débit normalement faible influence défavorablement la croissance des mollusques. Dans le second cas, les surfaces habitées par les coquillages sont éloignées du débouché de l'eau douce dans la zone maritime mais le fort débit du Diahot, seul fleuve de Nouvelle-Calédonie, suffit à permettre l'envahissement de ces surfaces par de l'eau saumâtre.

En ces deux endroits les trocas sont donc nains et ne peuvent être que tels. Sauf bouleversement de la topographie terrestre, les *Trochus* vivant sur les plateaux récifaux de Touaourou et de Balabio seront toujours nains.

Puisque les trocas nains atteignent très difficilement et peut-être même jamais la taille légale de pêche fixée à 10 cm, ils sont à l'abri d'une éventuelle capture. Ils vivent donc en toute sécurité là où ils habitent et, du même coup, ils peuvent se reproduire avec le maximum de chances de succès. La très dense population de trocas croissant sur les récifs de Balabio est une preuve aisément observable de ce rythme de reproduction bien plus accéléré que sur les zones coralliennes du large où la pêche intensive des trocas normaux avait presque anéanti les possibilités de reproduction des rares coquillages dispersés y vivant encore (observation de 1960).

Les zones de trocas nains deviennent ainsi de véritables réserves naturelles de coquillages. Si les pêcheurs désirent cependant les exploiter, il leur suffit de transplanter, avec autant de soins que nous l'avons fait, un certain nombre de trocas nains sur des emplacements très favorables à la croissance des mollusques. D'une part les *Trochus* transplantés continueront à se reproduire et ensementeront le récif avoisinant ; d'autre part les anciens coquillages nains ne tarderont pas à croître normalement et auront tôt fait d'atteindre et de dépasser un diamètre de coquille égal à 10 cm, devenant par là des mollusques exploitables commercialement.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLAN (J.), 1947. — The Trochus. *Fisheries Newsletter*, 6 (2), pp. 20-23.
- ANGOT (M.), 1958. — Conclusion d'une étude scientifique de l'Institut français d'Océanie sur le troca en Nouvelle-Calédonie. *Bull. Trim. Comm. Pac. sud*, Octobre, pp. 16-27.
- AMIRTHALINGAM (G.), 1932. — Correlation of sea and shell structure in Mollusc *Trochus niloticus* L. *Current Science*, 1, pp. 72-73.
- , 1932. — *Trochus niloticus* L. in Andaman waters. *Nature*, 130, p. 98.
- ASANO (Nagao), 1937. — On the distribution and variation of top shells in Truk. *Suisan Kenkyūshi* (Fisheries), Tokyo, 32 (5), pp. 255-259.
- , 1939. — On the spawning season of top shell. *Suisan Kenkyūshi*, Tokyo, 34 (1), pp. 36-38.
- , 1940. — On the growth of top shell. *Suisan Kenkyūshi*, Tokyo, 35 (4), pp. 92-98.
- , 1944. — On the food of top shell from Palau Islands. *Kagaku Nangō* (Sciences of South Seas), 15, pp. 126-128.
- GAIL (R.), 1955. — Rapport au Conseil général. *Rapp. multigr. I.F.O.*, Nouméa.
- , 1958. — Contribution à l'étude du troca en Nouvelle-Calédonie. *Rapp. multigr. ORSTOM*, Paris.
- et DEVAMBEZ (L.), 1958. — Bibliographie analytique du troca (*Trochus niloticus* L.). *Doc. Tech. Comm. Pac. Sud*, 111, 20 p.
- HEDLEY (C.), 1917. — The economics of *Trochus niloticus*. *Austr. Zool.*, 1, pp. 69-73.

- McGOWAN (J. A.), 1956. — Currents statuts of the Trochus industry in Micronesia. *Rapp. multigr. T.T.I.P.*, 11 p.
- MARTEN (E. von), 1867). — Conchological gleanings, V : on the different ages of *Trochus niloticus* Linn. and *T. Maximus* Koch. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, sér. 3, 20, pp. 97-103.
- MONTAGUE (P. D.), 1915. — Note sur la reproduction des Trocas. *Rev. Agric. Nouv. Cal.*, 45, pp. 39-43.
- MOORHOUSE (F. W.), 1932. — Notes on *Trochus niloticus*. *Sci. rep. Great Barr. Reef, Exp.* 1928-29, 3 (5), pp. 145-155.
- , 1933. — The commercial Trochus. *Rep. Great Barr. Reef Committee*, 4 (1), pp. 23-29.
- MOTODAS (S.), 1938. — Useful shells in the Palau islands. *Sapporo Nôrin Gakkaih.* (J. Sapporo Soc. Agr. For.), 146, pp. 315-324.
- NAKAZIMA Kichijûrô, 1920. — On the top shells in the Palau Islands. *Suisan Kenkyushi* (J. Fisheries), Tokyo, 15 (4), pp. 47-48.
- RAO (H. Srinivasa), 1936. — Observations on the rate of growth and longevity of *Trochus niloticus* Linn. in the Andaman Islands. *Rec. Ind. Mus.*, 38, pp. 473-499
- , 1937. — On the habitat and habits of *Trochus niloticus* Linn, in the Andaman Seas. *Rec. Ind. Mus.*, 39, pp. 47-82.
- , et RAJA (K. C. K. E.). 1936. — A statistical study of the data of growth in shells of *Trochus niloticus* Linn. in Andam Waters. *Rec. Ind. Mus.*, 38, pp. 500-503.
- RISBEC (J.), 1930. — Étude d'un mollusque nacrier, le troque (*Trochus niloticus* L.). *Faune Col. Franc.*, 4, pp. 148-189.
- South Seas Government, Fisheries Experimental Station
1937. — Experiments on transplantation of top shells. *Nanyôchô Suisan Shikenjô Jigyôhokoku.* (Rep. Fis. Exp. St. South seas Gov.), 1, pp. 1-7.
- 1938, — Experiments on transplantation of top shells. *Nanyôchô Suisan Shikenjô Jigyôhokoku*, 3, pp. 39-55.
1939. — Experiments on transplantation of top shells. *Nanyôchô Suisan Shikenjô Jigyôhokoku*, 2, pp. 121-126.
1941. — Investigation into the ecology of top shells. *Nanyôchô Suisan Shikenjô Jigyôhokoku*, 3, pp. 69-76.
- TALAVERA (V.) et FAUSTINO (L. A.), 1931. — Industrial shells of the Philippines. *Phil. J. Sci.*, 45 (3), pp. 333-336