

La nacre des trocas :
Une ressource pour la Nouvelle-Calédonie

par W. BOUR et F. GOHIN,

Biologistes des pêches ()*

B3998 a1

Tiré à part de « La Pêche maritime » de février 1983.

B-3998 a1

Introduction

Les trocas, anciennement appelé troques (de trochus : roue ou toupie), représentent depuis plus d'un siècle le produit de base le plus important pour les boutons de nacre et certaines pièces de joaillerie. Le regain d'intérêt actuel pour les produits naturels a fait repartir en flèche la demande de ces coquillages nacriers, depuis cinq ans.

La Nouvelle-Calédonie, entourée par un vaste lagon, constitue un important réservoir de trocas du Pacifique. Ce gros coquillage se récolte très facilement, parfois dans quelques centimètres d'eau, ce qui rend le stock exploitable très vulnérable. La pêche est parfois intensive en Nouvelle-Calédonie et cette activité se présente comme une possibilité de revenu supplémentaire appréciable pour beaucoup d'habitants du littoral. Dans la perspective de mesures de protection à prendre dans le futur, c'est en premier lieu sur la croissance qu'ont porté les efforts de recherche.

Généralités sur l'écologie des trocas

Les trocas (*Trochus niloticus* L.) (fig. 1) sont des mollusques gastéropodes vivant sur les récifs coralliens, dans la zone intertropicale indo-ouest Pacifique.

Primitivement, les trocas étaient distribués, pour la région ouest-Pacifique, sur les côtes et archipels situés entre Palau et Fidji, mais, depuis 1920, des transplantations ont été réalisées avec succès sur de nombreuses îles du Pacifique central (fig. 2).

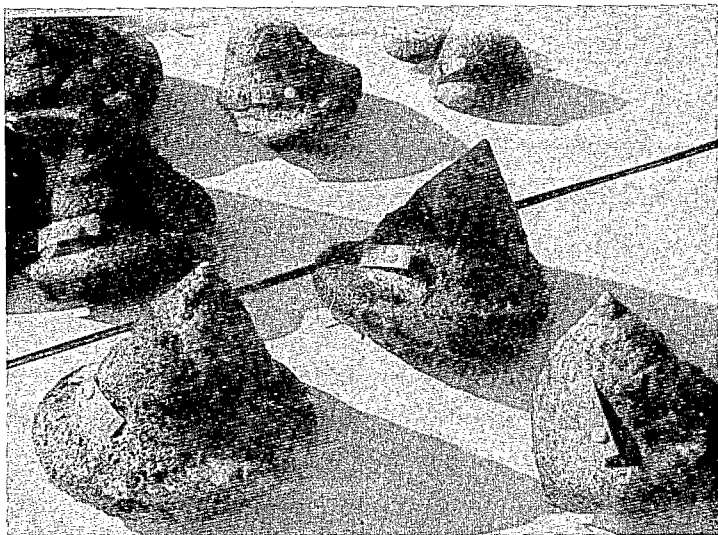


Fig. 1. — Trocas marqués à l'aide d'une vis fixée sur la coquille

(*) Centre ORSTOM de Nouméa, B.P. A5, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.

Les trocas vivent en eau peu profonde, depuis la zone des marées jusqu'à une profondeur maximale de 20 m, la densité devenant très faible au-delà de 12 m (Gail, 1958). Les densités maximales sont observées sur les dalles massives de corail mort, appelées platiers. De bonnes concentrations de trocas se trouvent également dans les anfractuosités de coraux massifs, tels que les Porites, et parfois sur de la roche nue.

Les trocas, rattachés aux Archéogastéropodes, sont à sexes séparés mais il n'y a aucun caractère sexuel secondaire ; il est nécessaire de casser la coquille pour connaître le sexe. La gonade, lamelle accolée au tortillon, est blanchâtre chez le mâle et vert foncé chez la femelle. Elle apparaît en couche fine recouvrant la glande digestive lorsque le diamètre basal de la coquille est voisin de 6,5 cm et grandit avec l'individu. Il est vraisemblable que la gonade reste fonctionnelle très tard au cours de la vie du mollusque. La ponte aurait lieu toute l'année en Nouvelle-Calédonie (Gail, 1958).

Le développement larvaire est mieux connu depuis 1979, à la suite de travaux réalisés par Heslinga sur des trocas en captivité. Les produits sexuels sont émis en pleine eau, en général quelques jours après la nouvelle lune ; les mâles émettent leurs gamètes avant la ponte des femelles (de dix mille à cent mille œufs par femelle). Les larves véligères, phase planctonique commune aux gastéropodes marins, ne se fixent sur le substrat qu'après un minimum de 3 jours, mais ce stade véligère peut être de durée très variable. Les larves planctoniques se développent sur leurs réserves lipidiques ; la brièveté de cette vie pélagique explique peut-être la distribution naturelle des trocas, limitée au Pacifique ouest. Néanmoins, une colonisation de récifs distants de quelques dizaines de milles semble possible comme en témoigne l'introduction de l'espèce aux îles Cook. La transplantation a eu lieu en 1958 sur l'île Aitutaka ; vingt ans plus tard, le troca s'était dispersé naturellement sur les îles voisines, Atiu et Mauke.

La pêche des trocas en Nouvelle-Calédonie

Evolution des captures

La récolte des trocas en Nouvelle-Calédonie, aux fins d'exportation, remonte au début du siècle. Les tonnages exportés annuellement sont connus depuis 1907 (fig. 3). La production a été très irrégulière avant la seconde guerre mondiale, puis a presque disparu au cours de cette période pour repartir en flèche après, jusqu'à ce que cette activité traditionnelle soit délaissée au profit des emplois rémunérateurs offerts par l'extraction du nickel. La crise de l'industrie minière a provoqué un regain d'intérêt pour la pêche des trocas. Le stock calédonien, resté en repos pendant près de dix ans, a permis

29 NOV. 1983

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 3998ex1

Cote : B

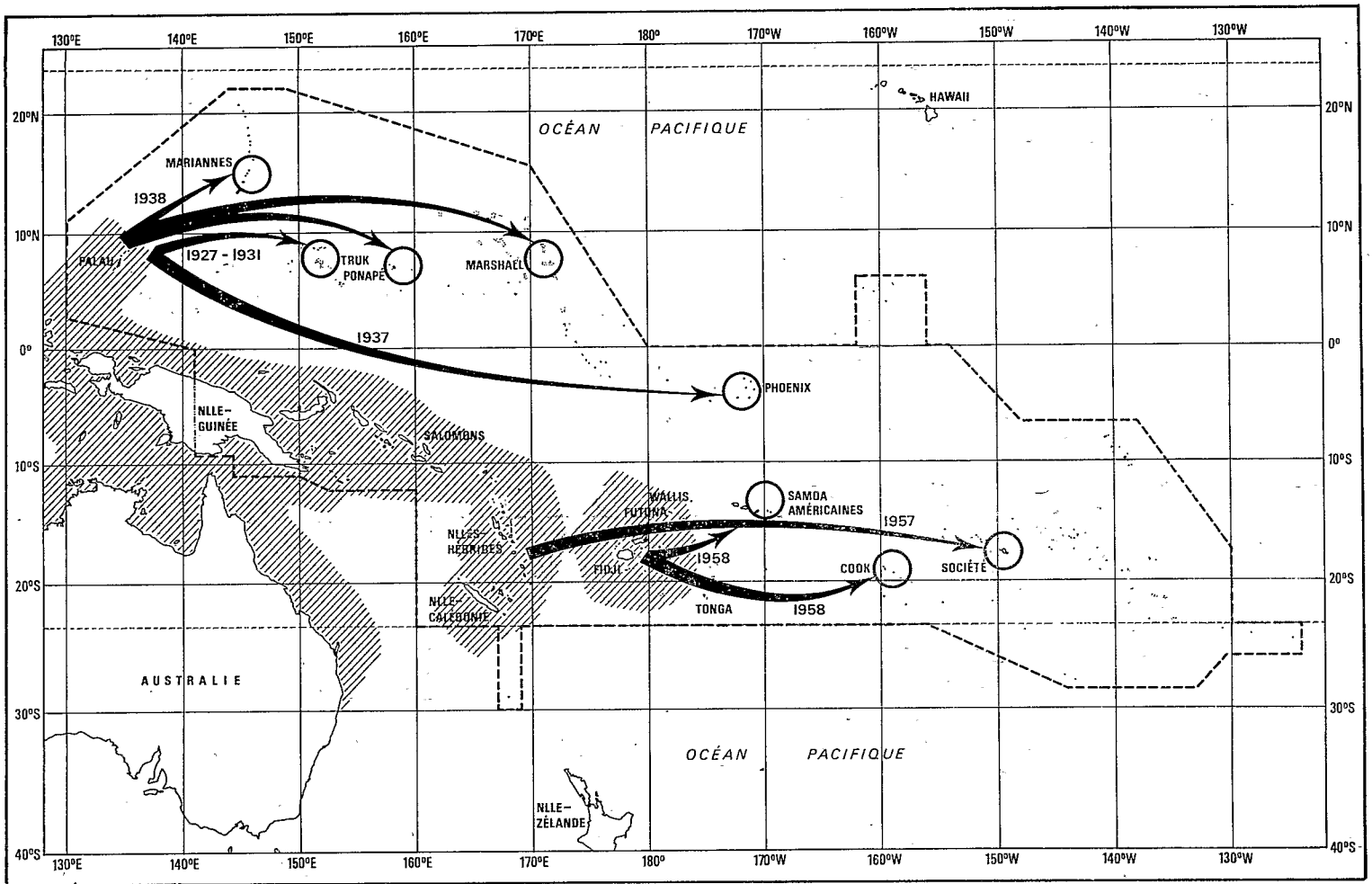


Fig. 2. — Transplantations de trocas dans divers archipels du Pacifique ouest-tropical (la zone hachurée est l'aire de répartition naturelle du *Trochus niloticus*)

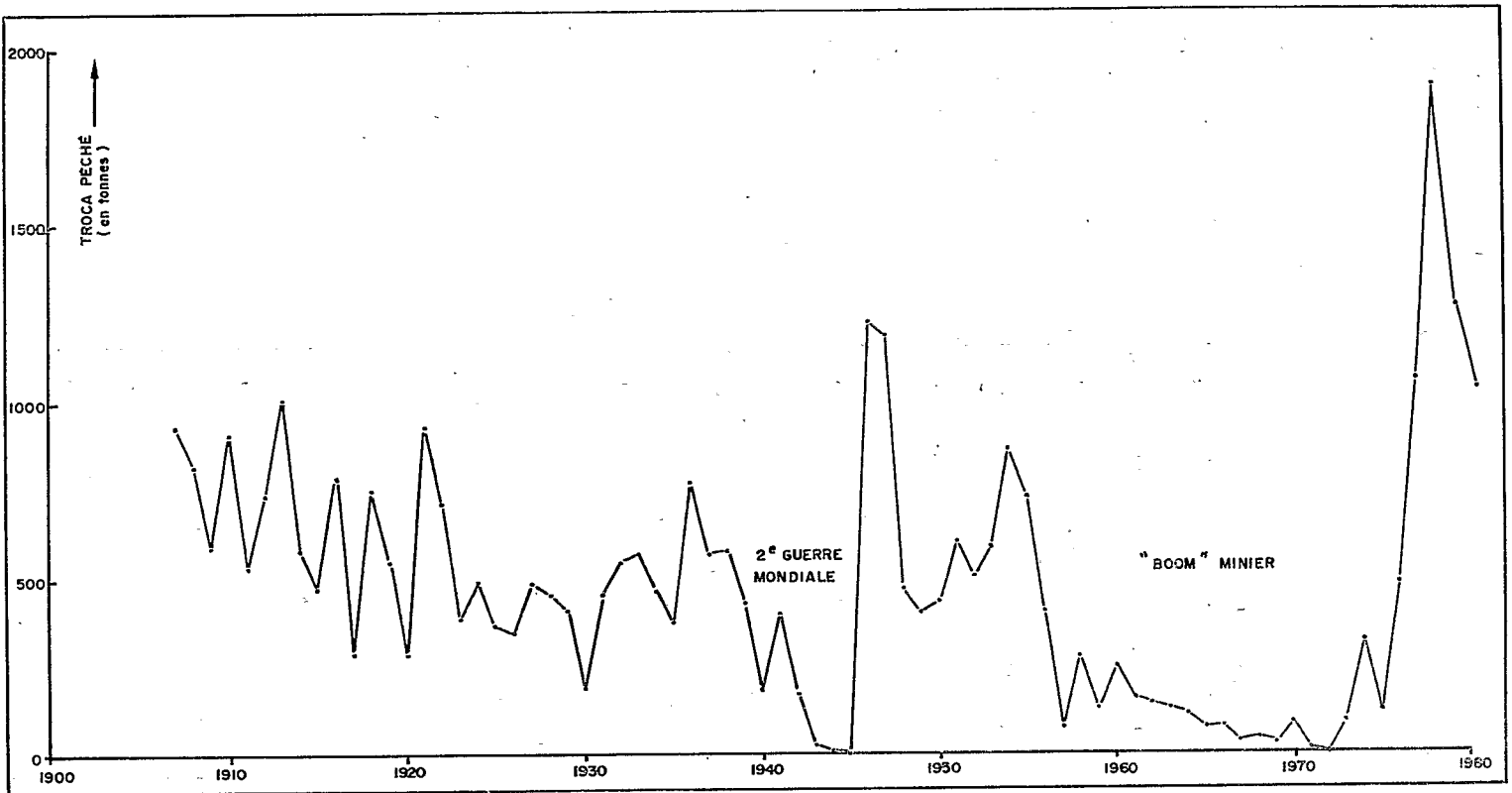


Fig. 3. — Evolution des quantités annuelles de trocas exportés par la Nouvelle-Calédonie depuis 1907

un niveau record de l'exportation en 1978, avec 2 000 t de coquilles envoyées en Europe (France, Italie, Espagne, R.F.A.) et en Asie (Japon, Corée, Singapour). La Nouvelle-Calédonie aurait, en 1978, fourni le tiers de la production mondiale.

Le lagon de Nouvelle-Calédonie est un des plus vastes du monde ; il offre donc de nombreux platiers pour le développement de cette espèce. La pêche est réalisée par plusieurs ethnies du territoire. Les Européens et Polynésiens pratiquent plutôt la plongée en apnée près du récif barrière ; les Mélanésiens, s'ils pratiquent aussi la plongée, effectuent de préférence des ramassages épisodiques sur les platiers proches de leurs villages, en fermant volontairement la pêche pendant quelques mois pour éviter la surexploitation.

Essais de protection du stock calédonien

Gail soulignait déjà en 1958 que la Nouvelle-Calédonie était l'un des plus gros producteurs de trocas du Pacifique. Après l'éclipse dû au « boom minier », elle tend à dominer le marché, ainsi qu'en témoignent les chiffres du tableau 1 ci-dessous.

Le niveau élevé des captures, le nombre de pêcheurs (plus de 2 000 en 1955) ont conduit les autorités à réglementer cette exploitation. Depuis 1911, différentes mesures ont été essayées (Risbec, 1930) : la taille minimale a varié entre 8 et 10 cm de diamètre et la pêche a été fermée pendant l'été austral de manière épisodique. La remise en question fréquente de la réglementation dénote une certaine inadéquation à protéger durablement le stock. Seule une connaissance approfondie de la biologie des trocas permettra d'atteindre cet objectif.

Etude de la croissance par marquage

La méthode du marquage, avec remise en liberté dans le milieu naturel et recaptures périodiques, est une méthode de choix pour des animaux faciles à recapturer et relativement sédentaires. Cette technique donne de bonnes informations sur la croissance, lorsque les taux de recaptures ne sont pas négligeables, et peut fournir, par ailleurs, quelques indications sur les déplacements des animaux.

Opérations de marquage

La technique utilisée est voisine de celle décrite par Gail (1958) qui, après divers essais, a retenu le marquage des coquilles avec des rondelles colorées, fixées par un rivet sur la dernière spire. Nous avons préféré individualiser chaque coquille par une étiquette plastique portant un numéro. La fixation est réalisée par une vis après perforation de la coquille à l'aide d'une perceuse électrique.

Les trocas supportent très bien l'exondation pendant quelques heures, ce qui permet d'effectuer les opérations de marquage à terre ou sur le pont d'un bateau. Le diamètre maximum à la base de la coquille est noté pour chaque troca, avant sa remise en liberté.

Stations de marquage et données statistiques des recaptures

Les marquages ont pu être réalisés en six stations du territoire. Le choix géographique a été commandé par les possibilités de visites périodiques et par l'absence théorique de pêche, comme au Phare Amédée ou à la réserve biologique Merlet.

Le tableau 2 de la page suivante résume les opérations de marquage et de recapture pour ces six stations.

Etablissement d'une courbe de croissance

Le modèle de von Bertalanffy a été utilisé car il s'adapte généralement bien, en prenant quelques précautions, aux données de croissance observées et peut être facilement utilisé ensuite dans les modèles d'évaluation des stocks. Sans reprendre dans le détail la théorie, nous pouvons dire que l'équation de von Bertalanffy permet d'évaluer des taux de croissance pour une tranche de vie de l'animal étudié qui nous intéresse et d'établir une relation moyenne taille/âge utile à la législation de la pêche.

L'équation générale pour une dimension linéaire L de l'animal est :

$$L = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

Tableau 1. — Quantité de coquilles de trocas (en tonnes) exportées par différents pays du Pacifique Sud

	Nouvelle-Calédonie	Vanuatu (*)	Fidji	Iles Salomons	Polynésie française	Papouasie-Nouvelle-Guinée	Ponape Micronésie
1972	0	?	?	562	126	496	112
1973	85	?	556	461	261	512	93
1974	317	88	256	245	72	335	0
1975	112	170	168	514	0	228	237
1976	473	213	254	566	13	?	27
1977	1 052	98	278	401	107	?	92
1978	1 992	?	180	266	?	?	79

(*) Ex Nouvelles-Hébrides.

Tableau 2 - Résumé des opérations de marquage et recaptures de trocas entre juin 1978 et octobre 1981.
* Les trocas recapturés vivants sont remis en liberté après mensuration.

Stations	N° marquage	Nombre trocas marqués TH	N° recapture	Temps liberté depuis marquage (mois)	Nombre de Trocas recapturés *		Total trocas recapturés T R	Taux de recapture TR / TH %
					Vivant V	Mort M		
PHARE AMEEDÉ	1	107	1	5	39	11	50	47
			2	8	23	2	25	23
			3	15	6	0	6	6
RESERVE MERLET	2	96	1	6	42	3	45	47
			2	9	40	2	42	44
			3	13	21	0	21	22
RESERVE MERLET	1	122	1	10	44	9	53	43
			2	18	17	3	20	16
			3	38	3	1	4	3
KOUARE	1	133	1	8	16	2	18	51
			2	28	11	1	12	34
TOUAOUROU	1	90	1	11	27	3	30	23
			2	21	2	0	2	2
NIENANE	1	180	1	2	11	0	11	12
			2	4	11	1	12	13
POTT	1	162	1	10	35	1	36	20
TOTAL		931			13	8	21	13

Les trois paramètres à définir sont :

a) L_{∞} : valeur de L pour un taux de croissance nul;
 $\frac{dL}{dt}$

en effet, $\frac{dL}{dt} = K(L_{\infty} - L)$ est nul pour $L = L_{\infty}$

b) K : constante proportionnelle à la vitesse de croissance; elle caractérise la rapidité avec laquelle l'espèce étudiée croît en taille vers sa valeur maximale.

c) t_0 : âge théorique pour lequel $L = 0$;

t_0 ne peut être évalué qu'en connaissant une date approximative de la naissance, donc en ayant une idée sur la période de ponte. Ce n'est pas notre cas, nous aurons donc pour la courbe de croissance une échelle d'âges relatifs dont l'origine est inconnue. Néanmoins, les pontes obtenues par Heslinga (1979) dans des conditions artificielles, et suivies jusqu'à l'âge de 4 mois, don-

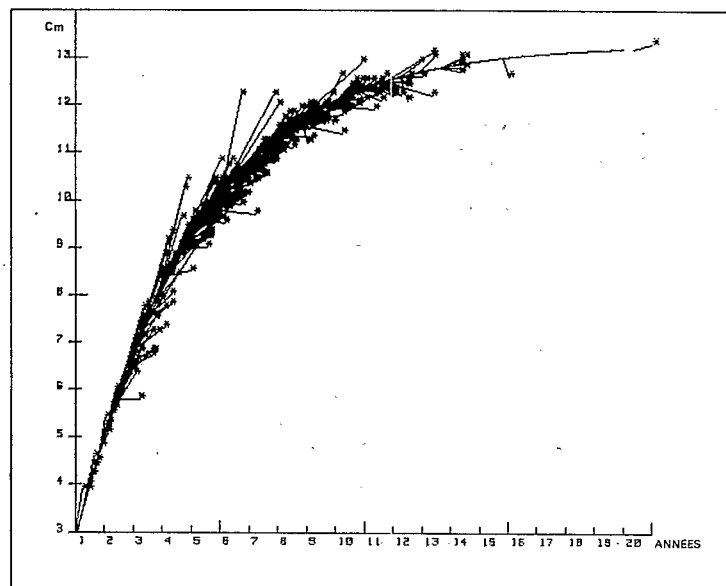


Fig. 4. — Taux de croissance observés et courbe de croissance moyenne pour toutes les stations (Niénane exclue)

nent une relation taille/âge absolue permettant de calculer t_0 ; les trocas âgés de 4 mois mesuraient en moyenne 7,8, mm de diamètre; en admettant que le modèle de von Bertalanffy s'applique aux jeunes âges, nous obtenons t_0 : 0,05 an, environ 18 jours. L'erreur sur l'âge ne doit donc pas dépasser quelques semaines en fixant arbitrairement $t_0 = 0$.

Il reste donc à calculer deux paramètres, K et L_{∞} , pour établir la courbe de croissance des trocas selon ce modèle. La méthode classique des moindres carrés a été utilisée sur un micro-ordinateur.

Résultats obtenus

La méthode a été appliquée aux données de chaque station de marquage, puis aux données regroupées. Le tableau 3 présente les couples (L_{∞} , K) obtenus dans chaque cas :

Tableau 3. — Couples de valeurs (L_{∞} , K) pour les différents lieux de marquage et tous lieux confondus

Stations	L_{∞}	K
Phare Amédée 1	12,97	0,15
Phare Amédée 2	12,41	0,22
Merlet 1	12,60	0,28
Merlet 2	13,13	0,30
Kouaré	11,09	0,54
Touaourou	8,49	0,62
Niénane	12,69	0,11
Pott	8,68	0,48
Toutes stations confondues	13,30	0,16

La variabilité des paramètres K et L_{∞} est due en partie à l'échantillonnage (chaque station ne présente pas des gammes de tailles identiques), mais reflète également la diversité écologique des stations dont l'action sur la croissance est incontestable.

Afin de comparer les croissances entre les différentes stations, il a paru intéressant de fixer L_{∞} à la valeur 13,3 cm calculée pour l'ensemble des données.

Tableau 4. — Comparaison du paramètre K pour différents sites

Stations	Nature du site	K (int. conf. à 95 %)
Touaourou	Platier Récif frangeant	0,28 ± 0,04
Phare Amédée	Cuvettes récifales Récif frangeant	0,15 ± 0,03
Merlet	Cuvettes récifales Récif du large	0,24 ± 0,04
Kouaré	Dalles récifales Récif frangeant	0,15 ± 0,03
Niénane	Rochers non coralliens	0,10 ± 0,02

En première approximation, la croissance des trocas a été plus rapide à Touaourou et Merlet qu'au Phare Amédée, à Kouaré et Pott. Elle semble particulièrement lente à Niénane.

Les sites où ont été effectués les marquages ne sont pas caractéristiques de faciès récifaux bien précis ; il serait hasardeux de généraliser mais nous pouvons dire qu'il n'est pas étonnant d'observer une croissance plus rapide sur platier et cuvettes récifales, zones généralement fréquentées par les trocas. Les rochers non coralliens ne semblent pas très favorables mais c'est un site rarement rencontré envahi par les trocas.

Afin d'établir une relation taille/âge utile à la réglementation de la pêche, une courbe de croissance moyenne a été établie.

Avec $L_{\infty} = 13,30$ cm ; le traitement de l'ensemble des données, celles de Niénane exclues car le site composé de rochers est très particulier, a donné : $K = 0,19$.

La figure 4 de la page précédente montre le dessin de cette courbe de croissance moyenne et son ajustement aux données observées. Elle a pour équation :

$$L = 13,3 (1 - e^{-0,19 t})$$

Recherche d'une meilleure gestion du stock de trocas néo-calédonien

Les opérations de marquage, en permettant le dénombrement des trocas morts au cours de l'expérience, ont donné lieu à une retombée intéressante : l'estimation de la mortalité naturelle de l'espèce. Un modèle statistique original a été mis au point ; il est basé sur le calcul des diverses probabilités de recapturer mort ou vivant un troca marqué, au cours de recaptures étalées dans le temps. La valeur moyenne calculée pour la mortalité naturelle s'élève, en taux annuel, à 0,078.

La connaissance des paramètres de croissance et de mortalité naturelle autorise l'évaluation d'une quantité classique en dynamique des stocks pêchés : le rendement par recrue. Une bonne gestion cherchera à optimiser ce rendement ; la réglementation s'appuyant sur le choix d'une taille minimale de récolte de trocas, une modélisation du rendement par recrue a été établie. Elle tient compte des paramètres biologiques (croissance, mortalité), de la pêche (mortalité par pêche F estimée) mais aussi de la valeur marchande, variable avec la taille des coquilles. Nous aurons donc un rendement non pas exprimé en poids mais en valeur, seule notion intéressante dans ce cas particulier où les gros individus se vendent moins bien.

Etude du rendement par recrue dans la perspective d'une exploitation optimale

La notion de rendement par recrue

La notion de recrutement, c'est-à-dire le processus par lequel la fraction juvénile de la population s'intègre à la partie « péchable », est dans notre cas tout à fait artificielle et indépendant d'un facteur saisonnier ou autre, contrairement à de nombreuses espèces. Le recrutement se fait de façon continue, les pontes étant étalées dans le temps et les animaux fixés dès leur premier âge sur les lieux de pêche. Dans le modèle que nous nous proposons de développer, nous avons fixé une taille seuil (LR) à partir de laquelle le devenir des animaux sera étudié en détail. L'individu sera considéré « recruté » lorsqu'il a atteint LR (6 cm). Ensuite, il sera soumis à une mortalité naturelle que nous supposerons à taux constant, puis à une mortalité par pêche lorsqu'il dépassera la taille LP (taille à la 1^{re} capture).

Sur cent animaux recrutés, un certain nombre mourront avant d'atteindre la taille LP. Plus cette taille est élevée, moins ils seront nombreux à pouvoir l'atteindre. Cependant, le poids global de ceux-ci augmentera. Ensuite, ces animaux seront exploités avec un taux de mortalité par pêche constant F . Nous nous proposons de calculer, suivant les différentes valeurs envisageables de LP, le rendement en poids par recrue. Un aspect important du marché des trocas étant la diminution de la valeur commerciale de la coquille avec sa taille, nous préférons au rendement pondéral par recrue, le rendement en prix par recrue. Les trocas de moins de 10 cm (en particulier entre 9 et 10 cm) sont les plus appréciés des importateurs étrangers et des fabricants de boutons en nacre car la nacre jeune se travaille mieux. Les trocas de taille supérieure conviennent mieux aux fabricants d'accessoires et d'objets mais les coquilles sont fréquemment piquées ou perforées.

Les paramètres du rendement par recrue

La courbe de croissance en longueur

$L(t) = L_{\infty} (1 - e^{-kt})$, L est exprimé en cm et son inverse donnant l'âge en fonction de la longueur

$$t(L) = \frac{1}{k} \text{Log} \left(\frac{L_{\infty}}{L_{\infty} - L} \right) \quad L_{\infty} = 13,3 \quad K = 0,24$$

La valeur de K choisie est une valeur acceptable dans le cas d'un milieu favorable aux trocas, c'est-à-dire propice à la pêche.

La courbe de croissance en poids

$$P(t) = aL(t)^b = aL_{\infty}^b (1 - e^{-kt})^b$$

P est exprimé en gramme ; $a = 0,30$ et $b = 2,95$.

Les paramètres de la relation diamètre-poids de la coquille vide ont été estimés à partir d'un échantillon de 267 trocas provenant de Touaourou et du Phare Amédée.

La mortalité naturelle m ; $m = ,078$.

La mortalité par pêche F .

Soumis aux taux de mortalité globale $Z = m + F$ et si N_0 est le nombre d'individus au temps t_0 , le nombre d'individus survivant au temps t est :

$$N(t) = N_0 e^{-Z(t-t_0)}$$

$F = 0,6$ et $F = 0,4$ donnent les taux de survie au bout de deux ans : 25 % et 37 % respectivement. L'effort de pêche (d'après des observations empiriques de la survie) se situant actuellement dans l'intervalle (0,4, 0,6) suivant les secteurs.

La valeur commerciale

Trois classes ont été considérées :

1° la meilleure catégorie : animaux de moins de 10 cm :

$$V(t) = 1,3 P(t),$$

2° la seconde catégorie : animaux de plus de 10 cm et moins de 12 cm :

$$V(t) = 1,15 P(t),$$

3° la troisième catégorie : animaux de plus de 12 cm :

$$V(t) = P(t).$$

Le rendement en valeur par recrue

Si LP est la longueur à la première pêche, l'individu sera soumis à la mortalité naturelle entre les temps T (LR) et T (LP). Le taux de survie à la taille LP sera

donc :

$$N(T(LP) - T(LR)) = e^{-m(T(LP) - T(LR))}$$

On obtiendra, en fonction de la taille LP, le rendement par recrue suivant :

$$R(LP) = e^{-m(T(LP) - T(LR))} \int_{T(LP)}^{\infty} V(t) \frac{F}{m+F} N(t - T(LP)) dt$$

L'intégration a été effectuée de façon numérique sur ordinateur.

Résultats

La figure 5 montre, en fonction de la taille minimale LP, le rendement en valeur qu'il est possible d'obtenir lorsque $F = 0,5$.

On s'aperçoit alors qu'il est intéressant d'augmenter LP jusqu'à 11 cm, la croissance en poids étant supérieure à la mortalité naturelle. Cependant, il est certain que la demande en coquilles âgées ne serait pas suffisante et que les cours de celles-ci baisseraient. Si toutefois LP passait de 8 cm (cas actuel) à 9 cm, le rendement espéré augmenterait de façon sensible. Le gain peut être bien plus élevé lorsque l'effort de pêche est supérieur à 0,5, comme cela se présente souvent sur les platiers proches des tribus où la pêche peut être totale. En effet, lorsque F est relativement faible, un nombre réduit d'animaux est capturé entre 8 et 9 cm, ce qui ne permet pas une différence importante entre les rendements par recrue. La figure 6 donne le rendement en prix lorsque l'effort de pêche est de 2 (12 % des animaux survivent après un an de pêche). Rappelons que, de 8 à 9 cm, le poids de la coquille passe de 140 à 200 g environ et que moins d'une année en général est néces-

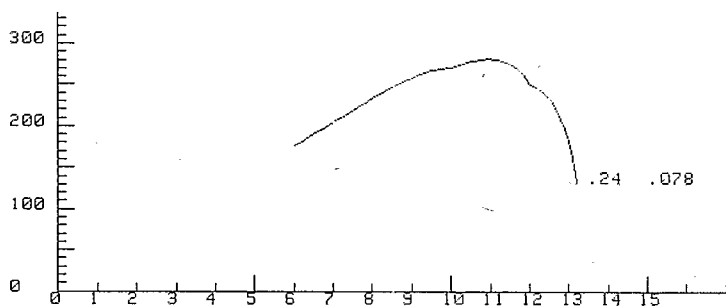


Fig. 5. — Rendements en valeur par recrue en fonction de la taille à la première capture ($K = .24$, $m = .078$, $F = .5$)

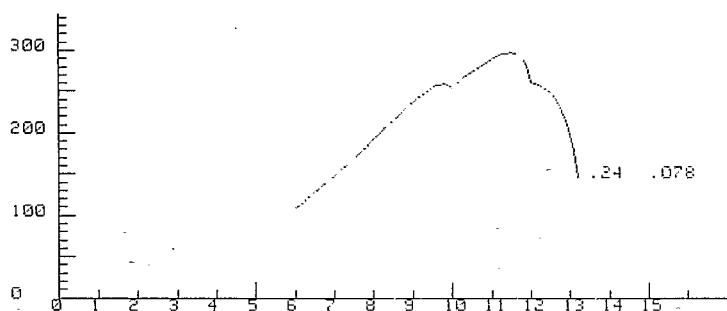


Fig. 6. — Rendements en valeur par recrue en fonction de la taille à la première capture ($K = .24$, $m = .078$, $F = 2$)

saire pour effectuer cette croissance. Un autre aspect très important du passage de $LP = 8$ cm à $LP = 9$ cm est le gain réalisable en biomasse féconde. Si un animal est mature à 7 cm (environ 3 ans), il atteindra 8 cm 6 mois plus tard et 9 cm un an à un an et demi plus tard. Le temps où la ponte est possible est quasiment nul dans le premier cas alors qu'il ne l'est plus dans le second cas. D'autre part, les animaux de 9 cm émettent un nombre de gamètes bien supérieur à celui des animaux de 8 cm.

Conclusion

La technique du marquage des coquilles s'est révélée efficace pour mesurer le rythme de croissance des trocas ; en effet, des taux de recaptures non négligeables ont pu être obtenus, même après de nombreux mois de liberté et beaucoup de coquilles ont été recapturées plusieurs fois.

La croissance des trocas semble très variable suivant les conditions de l'environnement ; nous avons mis en évidence le rôle de leur situation sur le récif, mais il est vraisemblable que d'autres facteurs tels que les caractéristiques hydrologiques et l'agitation de l'eau, ont une action décisive sur le rythme de la croissance. Des travaux ultérieurs sont à envisager pour préciser ces facteurs externes mais, dans un premier temps, la croissance moyenne calculée montre un net ralentissement après 6 à 7 ans d'âge.

La prise en compte de ces nouvelles connaissances sur la biologie de l'espèce et des réalités du marché montre que l'augmentation seulement d'un centimètre de la taille à la première pêche aurait des effets bénéfiques, tant pour la sauvegarde du stock que pour les revenus des pêcheurs.

Une étude plus approfondie est en cours ; elle cherchera à évaluer le stock exploitable et à mieux cerner les problèmes du recrutement des jeunes trocas. Ce coquillage, dont la capture est aisée, nécessitera à terme une protection par quota, voire la mise en réserve de certaines zones, jusqu'à ce que la production de naissain, déjà obtenu en laboratoire, permette le réensemencement des récifs trop dépeuplés.

Bibliographie

- ASANO (N.), 1940. — On the growth of top shell. *Journ. Fish.*, Tokyo, 35 (4) : 92-98.
- BOUCHET (P.) et BOUR (W.), 1980. — The trochus fishery in New Caledonia. *S. Pac. Comm. Fish. News.*, 20 : 9-12.
- DEVAMBEZ (L.), 1960-1957. — Trochus transfer to Cooks apparently successful. *S. Pac. Bull.*, 10 : 31-36.
- GAIL (R.), 1958. — Contribution à l'étude du trocas en Nouvelle-Calédonie. Rapport ORSTOM, Nouméa (polycopie), 37 p.
- HESLINGA (G.A.), 1980. — Report on Palau's trochus hatchery project. *S. Pac. Comm. Fish. News*, 20 : 4-8.
- MC GOWAN (J.R.), 1958. — The trochus fishery of the trust territory of the Pacific Island. *Unpubl. rept. High. Commissioner, U.S. Trust Territory of the Pacific Islands*, 46 p.
- PEARSON (R.G.), 1980. — Assessment and management of Fisheries for sessile Invertebrates. Seminar on marine and coastal processes in the Pacific. Port Moresby 1980. 42 p.
- RAO (H.S.), 1937. — On the habit and habitats of *Trochus niloticus* Linn. in the Adaman Seas. *Records of the Indian Museum, Calcutta*, 39 (part I) : 47-82.
- RISBEC (J.), 1930. — Etude d'un mollusque nacrier, le troque (*Trochus niloticus* L.). *Faune des Col. Franç.*, tome 4, fasc. 2 : 149-189.