

CPS/Pêches 25/Info.1
20 janvier 1994

ORIGINAL : FRANCAIS

COMMISSION DU PACIFIQUE SUD

VINGT-CINQUIEME CONFERENCE TECHNIQUE REGIONALE SUR LES PECHEES
(Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 14–18 mars 1994)

LES LANGOUSTES
Panulirus penicillatus & Panulirus longipes,
DE L'ILE DES PINS (Nouvelle-Calédonie)
CROISSANCE, MORTALITE ET RENDEMENT PAR RECRUE

(Claude Chauvet & Richard Farman)

COMMISSION du PACIFIQUE SUD
25° Réunion Technique Régionale des Pêches
(Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 14-18 Mars 1994)

LES LANGOUSTES,
Panulirus penicillatus & Panulirus longipes,
DE L'ÎLE DES PINS (Nouvelle-Calédonie)
CROISSANCE, MORTALITÉ ET RENDEMENT PAR RECRUE.

Claude CHAUVET* & Richard FARMAN**

Le présent travail a pour but de proposer une taille de première capture applicable à l'ensemble des espèces de langoustes exploitées en Nouvelle-Calédonie. Cette étude nécessite la connaissance des croissances individuelles et une estimation des taux de mortalité.

A l'île des Pins, une équipe de huit pêcheurs produit près des 2/3 de la production kuniée. Ce groupe travaille essentiellement sur l'atoll Nēkanmué.

Pendant le premier semestre 1991, l'équipe de 8 pêcheurs a rempli des fiches de pêche, puis un enquêteur l'a accompagnée à chacune de ses sorties entre le 10 juillet et le 18 septembre. Toutes les langoustes capturées ont été triées par espèce et par sexe, pesées, puis la longueur du céphalothorax (Lc) mesurée à la précision de 0,5 cm.

Compte tenu des objectifs, cet échantillon est considéré sans biais et suffisamment ponctuel pour que la croissance individuelle des langoustes, pendant ce laps de temps, n'ait pas affecté l'image démographique de la population. La méthode des différences logarithmiques de Battacharya (1967) a été utilisée pour analyser la croissance et les résultats ont été ajustés sur un modèle de Von Bertalanffy (1938) par la méthode itérative de Chauvet (1989).

Les taux de mortalités totales sont obtenus par la méthode logarithmique de Baranov (1918) appliqués aux effectifs relatifs estimés par la méthode de Battacharya (1967). Les mortalités naturelles sont empruntées à la littérature et confortées par les valeurs obtenues par les modèles de Pauly (1978), Tanaka (1960) et Beverton et Holt (1956).

Le modèle de Ricker (1945) est utilisé pour le calcul des rendements par recrues.

Résultats

Durant 160 jours, le groupe de 8 pêcheurs travaillant à partir de Vao a capturé 1590 kg essentiellement commercialisés sur Nouméa. L'activité des 8 pêcheurs est très inégale. Une sortie rassemble 4 à 5 personnes sur les 8. Le groupe est sorti 25 fois. En moyenne chaque pêcheur sort une fois tous les 10 jours, mais l'un d'eux sort en moyenne 1 fois tous les 6 jours tandis qu'à l'inverse un autre sort en moyenne une fois toutes les sept semaines. (Tableau I)

Sur la période allant du 10/7/91 au 18/09/91, soit 70 jours, le groupe de pêcheurs a capturé 1836 langoustes dont la répartition par espèces et sexes est donnée dans le tableau II

* Laboratoire d'Etudes des Ressources Vivantes et de l'Environnement Marin (LERVEM)
Université Française du Pacifique, BP 4477 - Nouméa, Nouvelle-Calédonie

** Direction du Développement Economique - Service de la Mer
Province Sud, BP 295 - Nouméa, Nouvelle-Calédonie

Tableau I: Activité du groupe de 8 pêcheurs de Vao (Ile des Pins).

durée du 17/1/1991 au 26/6/1991	Echantillon de 8 pêcheurs			
	TOTAL (groupe)	Moyenne /pêcheur	Ecart type	Coef. Var.
Temps de pêche (jours x pêcheurs)	123,0	15,4	8,6	1,79
Capture totale (kg)	1589,0	198,6	156,1	1,27
Prises par sortie (kg/j)	63,6	12,1	3,6	3,37

Tableau II: Répartition des effectifs par espèces et par sexes

durée du 10/07/1991 au 18/09/1991	Effectifs des espèces pêchées			
	<i>P. penicillatus</i>	<i>P. longipes</i>	<i>P. versicolor</i>	<i>P. ornatus.</i>
Males	646	355	5	2
Females	468	357	3	0
Sex-ratio (% males)	58,0 %±2,9	49,9 %±3,7	—	—

Les deux grandes langoustes sont peu représentées dans les captures de l'île des Pins: *P. versicolor* 0,4% et *P. ornatus* 0,1%. Les deux autres, en revanche, représentent ensemble 95,5% des captures: *P. penicillatus* 60,0%, *P. longipes* 35,5%.

Les logarithmes naturels des mesures de longueurs et de poids des langoustes ont fait l'objet d'un ajustement linéaire. Tableau III . (fig. n°2 & 3)

$$W_i = a.L_i^b \implies \ln(W_i) = b. \ln(L_i) + \ln(a)$$

Ces relations sont toutes allométriques sauf celle des mâles de *P. longipes* dont le coefficient b ne diffère pas significativement de 3.

Tableau III : Paramètres des relations longueur / poids

Relations Longueur / Poids		
Especies	b	a
<i>Panulirus penicillatus</i> fem.	2.74 ±0.16	0.167
<i>Panulirus penicillatus</i> males	2.75 ±0.15	0.121
<i>Panulirus longipes</i> females	2.79 ±0.16	0.194
<i>Panulirus longipes</i> males	3.01 ±0.15	-0.020

Croissance et Mortalité

Les analyses d'histogrammes faites par la méthode de Battacharya (1967) donnent, en ce qui concerne la croissance, les résultats portés dans le Tableau IV.

Tableau IV: Paramètres de croissance de *P. penicillatus* et *P. longipes*

Espèces sexe	<i>P. penicillatus</i> mâle		<i>P. penicillatus</i> femelle		<i>P. longipes</i> mâle		<i>P. longipes</i> femelle	
	Paramètres de la courbe de V. BERTALANF.	$L_{c\infty} = 17.18$		$L_{c\infty} = 12.03$		$L_{c\infty} = 10.90$		$L_{c\infty} = 10.90$
	K = 0.22		K = 0.32		K = 0.47		K = 0.39	
	$t_0 = -0.87$		$t_0 = -1.3$		$t_0 = -0.22$		$t_0 = -0.49$	
Longueur/âge	$L_{c_{obs}}$	$L_{c_{th}}$	$L_{c_{obs}}$	$L_{c_{th}}$	$L_{c_{obs}}$	$L_{c_{th}}$	$L_{c_{obs}}$	$L_{c_{th}}$
L1(cm)		5.8		6.2		4.8		4.8
L2(cm)	7.4	8.0	7.3	7.8	6.6	7.1	6.9	6.8
L3(cm)	9.1	9.8	8.5	8.9	8.2	8.5	8.2	8.1
L4(cm)	10.4	11.3	9.7	9.8	9.2	9.4	8.9	9.0
L5(cm)	11.7	12.4	10.3	10.4	10.8	10.0	9.6	9.6
L6(cm)	12.8	13.4	11.5	10.8				
L7(cm)	13.8	14.1						
L8(cm)	14.8	14.7						

t_0 en année; K en $\text{cm}\cdot\text{an}^{-1}$; Lc en cm;
 $L_{c_{obs}}$: longueurs observées; $L_{c_{th}}$: longueurs calculées

La mortalité Naturelle, "M", a été estimée par les méthodes empiriques de Pauly (1978), Tanaka (1960) et Beverton et Holt (1956). Toutes les valeurs ainsi obtenues sont peu différentes de celle citée par Prescott (1988) que nous avons donc retenue $M = 0,35$

L'analyse d'histogrammes par la méthode de Battacharya permet également une estimation des effectifs relatifs par classe d'âge et donc le calcul d'une mortalité totale "Z". La mortalité par Pêche, "F", est ensuite obtenue en soustrayant M à la mortalité totale Z.

P. penicillatus mâles Z = 0,40 F = 0,05
P. penicillatus femelles Z = 0,54 F = 0,19
P. longipes mâles Z = 0,49 F = 0,14
P. longipes femelles Z = 0,53 F = 0,18

soit un Z moyen de 0,49 et un F moyen de 0,14

Modèle de rendement par recrue

Le modèle de rendement par recrue de Ricker (1945) fait la somme par parties des captures pondérales sur des intervalles de temps arbitrairement choisis: ici 2 mois.

Ayant la croissance la plus rapide les mâles de *P. penicillatus* sont seuls étudiés. Les résultats obtenus conviendront *a fortiori* aux autres langoustes.

Discussion

Les courbes de croissance de *P. penicillatus* présentent quelques différences intéressantes avec celles obtenues aux îles Salomon (Prescott, 1980) et dans l'atoll de Enewetak (Ebert et Ford, 1986). Cette langouste présente en effet à l'île des Pins, des courbes de croissance plus progressives montrant qu'elle maintient jusqu'à des âges plus avancés, un taux de croissance plus régulier. De ce fait les tailles maximales pour chaque sexe sont plus importantes en Nouvelle-Calédonie. L'espérance de vie semble cependant y être plus faible et ces différences ne peuvent donc pas être expliquées par des biais dus à des pressions de pêche différentes. Toutefois, l'imprécision des méthodes d'analyses utilisées dans les trois sites pourrait plus simplement expliquer ces différences.

Un dimorphisme sexuel important est également mis en évidence. Les mâles ont une croissance plus forte que les femelles. Ces dernières sont donc, pour une même taille, en moyenne plus âgées. Cette différence se retrouve également dans la relation longueur/poids, les femelles étant, pour une même taille, en moyenne plus légères.

Les résultats obtenus sur *P. longipes* sont originaux. Il ne semble pas exister d'autres travaux sur cette espèce. Contrairement à la précédente, la langouste rouge ne présente pas de dimorphisme sexuel de croissance marqué. Aux mêmes tailles, les mâles sont en moyenne légèrement plus jeunes que les femelles, mais leurs poids sont strictement identiques.

Les deux espèces étudiées présentent entre elles d'importantes différences de croissance, *P. longipes* ayant aux mêmes âges, des tailles sensiblement inférieures à celles de *P. penicillatus*.

La mesure des mortalités reflète, en réalité, la mesure du bilan des flux d'arrivées et de départs sur le site de pêche (les morts, migrations...). Notre démarche suppose donc une situation en équilibre et nos résultats s'entendent sous l'angle de vue des revenus des pêcheurs de l'île des Pins dans une situation où les zones voisines non exploitées par ces pêcheurs ne sont pas en concurrence avec la zone exploitée étudiée. En d'autres termes, nous nous proposons d'optimiser les profits apportés par une "unité de recrue" sans pour cela préjuger du nombre d'unités de recrues disponibles ou accessibles à la pêcherie.

Le coefficient de mortalité par pêche est faible en regard de la mortalité naturelle, le taux d'exploitation n'excède certainement pas 0,33. De ce fait, les pertes de biomasse par des voies naturelles sont tellement importantes que les modèles de rendement de pêche par recrue aboutissent à préconiser des situations d'exploitation en pratique déraisonnables.

En effet, la courbe eumétrique en F de l'analyse des rendements par recrue, tend vers une valeur de taille (L_c) de première capture asymptotique voisine de 3,5 cm. Il est certain que cette taille ne résisterait pas à une analyse faite sur des bases économiques, puisqu'à cette taille les langoustes n'ont pas de valeur marchande. Cette taille est donc déraisonnable et doit être rejetée. Aussi et puisqu'il ne nous est pas loisible de modifier la valeur de l'effort de pêche (c'est à dire le nombre de pêcheurs et le rythme de leur sorties), nous avons recherché la taille optimale de capture pour le niveau d'effort déployé à l'île des Pins et dans un deuxième temps, ce qu'il adviendrait des rendements par recrue dès lors que l'effort de pêche croîtrait, du fait, par exemple, d'un développement démographique à l'île des Pins.

Les simulations faites sur la base du modèle de Ricker, indiquent que pour un effort de pêche correspondant à un taux de mortalité de 0,15 le rendement maximum est atteint pour des valeurs de tailles céphalothoraciques comprises entre 7,5 et 8,2 cm. Les langoustes pèsent alors de 350 à 400 g et sont à la taille commerciale optimale. Notons que cette taille correspond approximativement, pour les deux sexes de chacune des deux espèces, à un âge de 2 ans et que les différentiels de croissance ne sont pas encore importants à cet âge.

Si maintenant cette taille de 7,5 cm est adoptée et respectée, les simulations eumétriques en taille constante montrent que les rendements par unité de recrues augmenteront avec l'effort jusqu'à ce que celui-ci soit égal au double de sa valeur actuelle et ne chuteront qu'au-delà du triple de cette valeur. Cela signifie concrètement, que cette taille conviendra à la pêcherie de langoustes de l'île des Pins pour un grand nombre d'années encore dans la mesure où l'efficacité des techniques de pêche ne change pas.

Soulignons que la taille de première capture calculée fait référence à un modèle qui ne présuppose rien du nombre de recrues. Elle est donc valable quelque soit l'importance du recrutement et son respect permet de tirer le profit maximum du stock dans le contexte de l'effort de pêche actuel. Cependant, dans le cadre d'un futur développement de la pêcherie, les préoccupations devront s'orienter sur l'effort de pêche pour en contrôler le niveau plutôt que sur le réajustement de la taille minimum de première capture.

CONCLUSION

La taille minimale de capture a été fixée à 7,5 cm compte tenu du niveau actuel de l'effort de pêche à l'île des Pins et des exigences du marché. Les résultats théoriques de l'analyse, à mortalité naturelle constante, aboutissent en fait à une valeur beaucoup plus faible mais économiquement déraisonnable. La valeur $L_c=7,5$ cm choisie, conviendra tant que les techniques de pêche ne seront pas plus efficaces et/ou tant que le nombre de pêcheurs de l'île des Pins ne dépassera pas le triple de sa valeur actuelle.

La détermination d'une taille de première capture est basée sur des paramètres biologiques individuels et considère la population dans sa totalité, en dehors de toute réalité géographique de limite du stock, soit sans limites spatiales à l'exploitation. C'est une approche statique qui n'inclut ni les différentiels d'exploitation et donc de compétition entre zones d'exploitations, ni surtout, les aspects dynamiques populationnels de migrations d'adultes, d'errances trophiques... Ainsi donc, le respect d'une taille minimum qui garantit le meilleur profit par unité de recrue, ne met pas à l'abri d'une surexploitation localisée.

Bibliographie

- BATTACHARYA , 1967. A simple method of resolution of a distribution into gaussian components. *Biometrics*, 23 pp 115-135.
- BARANOV, F.I., 1918. On the question of the biological basis of fisheries. *Nauchn. Issled. Ikhtologicheskii Inst. Izv.* 1 pp 81-128
- BERTALANFFY (Von) L., 1938. A quantitative theory of organic growth. *Hum. Biol.* 10 pp181-213
- BEVERTON, R.J.H. and S.J. HOLT , 1956. A review of methods of estimating mortality rates in exploited fish population, with special reference to source of bias in catch sampling. *Rapp. P.V. Reun. CIEM*, 140, 1 pp 67-83
- CHAUVET C. , 1989. Etude de la croissance du mérout *Epinephelus guaza* (Linnaeus, 1758) des côtes tunisiennes. *Aquat. Living Resour.*, 1- pp 277-288
- EBERT T.A. et R.F. FORD, 1986. Population Ecology and fishery potential of the spiny lobster *Panulirus penicillatus* at Enewetak Atoll, Marshall Islands. *Bull. Mar. Sci.* - 38: pp56-67.
- PAULY, D. , 1978. A discussion of the potential use in population dynamics of the interrelationship between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 122 stocks. *ICES. CM. 1978/G-21* p 35
- PRESCOTT J., 1980. Report on the biology of *P. penicillatus* in Salomons Islands. *In Pitcher, 1992. S.P.C. Report.* (non publié).
- RICKER W.E., 1945. A method of estimating minimum size limits for obtaining maximum yeild. *Copeia* 2 pp84-94
- TANAKA S. , 1960. Studies on the dynamics and the management of fish populations. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, 28 pp1-200