

**Croissance et production des juveniles d'Ocyurus chrysurus
(Poisson Lutjanidae) dans un herbier en Guadeloupe**

PASCALE BAELDE ET MAX LOUIS
Universite des Antilles et de la Guyane
Laboratoire de Biologie et Physiologie Animales
B.P. 592, 97167 Pointe à Pitre CEDEX,
Guadeloupe

ABSTRACT

The yellowtail snapper (Ocyurus chrysurus) is a much appreciated food species in Guadeloupe. The choice of this species for farming was influenced by the abundance of juveniles in the natural environment. A study on the growth and production of juvenile O. chrysurus in the natural environment was carried out in Guadeloupe. The juveniles were fished with a seine twice a month in a seagrass bed located in the lagoon of the "Grand Cul-de-Sac Marin". The linear growth of the fishes throughout the year could be followed using the methods of Petersen and Bhattacharya to separate the monthly data into gaussian components. Among the different mathematical models of growth tested during the study, the model of Gompertz gave the best results. Monthly average biomass was calculated using length-weight relationships and the estimation of population number by Bailey's method. The production of juvenile O. chrysurus calculated from Allen's method was found to be 5.6 g/m²/year in the study area.

INTRODUCTION

Ocyurus chrysurus (Bloch, 1791) est une espèce côtière de grande importance économique dans la Caraïbe. Elle représente l'une des espèces les plus abondantes dans les captures des pêcheries cubaines (Fischer, 1978). Dans les Antilles Françaises (Martinique et Guadeloupe), les plus gros individus ne sont pêchés qu'épisodiquement, quand ils constituent des bancs lors de la période de reproduction. Le développement actuel du plan de relance de la pêche, en favorisant l'essor d'une pêche professionnelle, devrait aboutir à l'augmentation des prises de cette espèce, classée en première catégorie pour la qualité de sa chair. Par ailleurs, les premières tentatives d'aquaculture d'espèces tropicales en Guadeloupe portent principalement sur cette espèce dont les stocks de juvéniles sont accessibles dans le milieu naturel. Ces juvéniles sont relativement abondants dans les herbiers à Thalassia testudinum et (ou) Syringodium filiforme où ils vivent en bancs avant de se disperser sur les récifs coralliens (Baelde, in press).

La présente note a pour but d'exposer les résultats obtenus sur l'étude de la croissance et de la production de ces juvéniles dans un herbier bordant l'flet Christophe situé dans le lagon du Grand Cul-de-Sac Marin en Guadeloupe.

METHODES D'ETUDE

Echantillonnage et collecte des données

Des prélèvements ont été effectués à la senne de plage au-dessus de l'herbier jusqu'à 1,20 m de profondeur, durant 13 mois consécutifs de avril 1983 à mai 1984. D'avril 1983 à octobre de la même année, les échantillonnages étaient effectués mensuellement; puis à compter de novembre 1983, la périodicité a été réduite à 15 jours afin d'augmenter le nombre de captures, mais les données recueillies étaient de nouveau regroupées par mois pour les traitements mathématiques.

La senne utilisée mesurait 102 m de longueur totale et 2 m de hauteur. Elle présentait une grandeur de maille décroissante des ailes vers la poche centrale (soit 10 puis 6 mm pour les ailes et 3 mm pour la poche).

Les poissons capturés étaient ramenés au laboratoire où ils étaient comptés, mesurés et pesés individuellement.

Etude de la croissance linéaire

Une clé âge-longueur a été établie par les méthodes statistiques indirectes de Petersen (1896) et Bhattacharya (1967), suivant un protocole établi par Louis (1985). Ces méthodes consistent à séparer dans chaque échantillonnage, les différentes sous-populations gaussiennes qu'on peut alors suivre dans le temps. On détermine à chaque instant, la longueur moyenne, l'écart-type et la proportion de chaque sous-population dans l'échantillon. Ces sous-populations ainsi isolées par des méthodes statistiques constituent des cohortes distinctes.

La clé âge-longueur obtenue permet alors d'ajuster différents modèles de croissance dont le meilleur sera celui qui permettra d'obtenir la valeur minimal de la distance de Matusita (1965) encore appelée distance de Hellinger.

Etude de la biomasse et de la production

Les calculs de la biomasse et de la production nécessitent de connaître à chaque mois, le poids moyen et l'effectif de chaque cohorte par unité de surface d'herbier.

- La cartographie précise des limites de l'herbier a pu être établie en quadrillant tout le secteur étudié par une série de carrés de 50 m de côté. Des relevés en plongée sous-marine ont été faits sur la profondeur, la nature du fond et les limites de l'herbier (fig. 1).

- La relation taille-poids, $W = aL^b$ (où W est le poids en grammes et L la longueur totale en mm) a été établie chaque mois par la méthode des moindres rectangles (Lasserre, 1976), permettant ainsi de calculer le poids moyen individuel à partir de la longueur moyenne.

- Nous avons réalisé une campagne ponctuelle de marquage entre le 15 et le 21 novembre 1984, en vue d'une estimation numérique des stocks par la méthode de la triple pêche de Bailey (1951). Si on

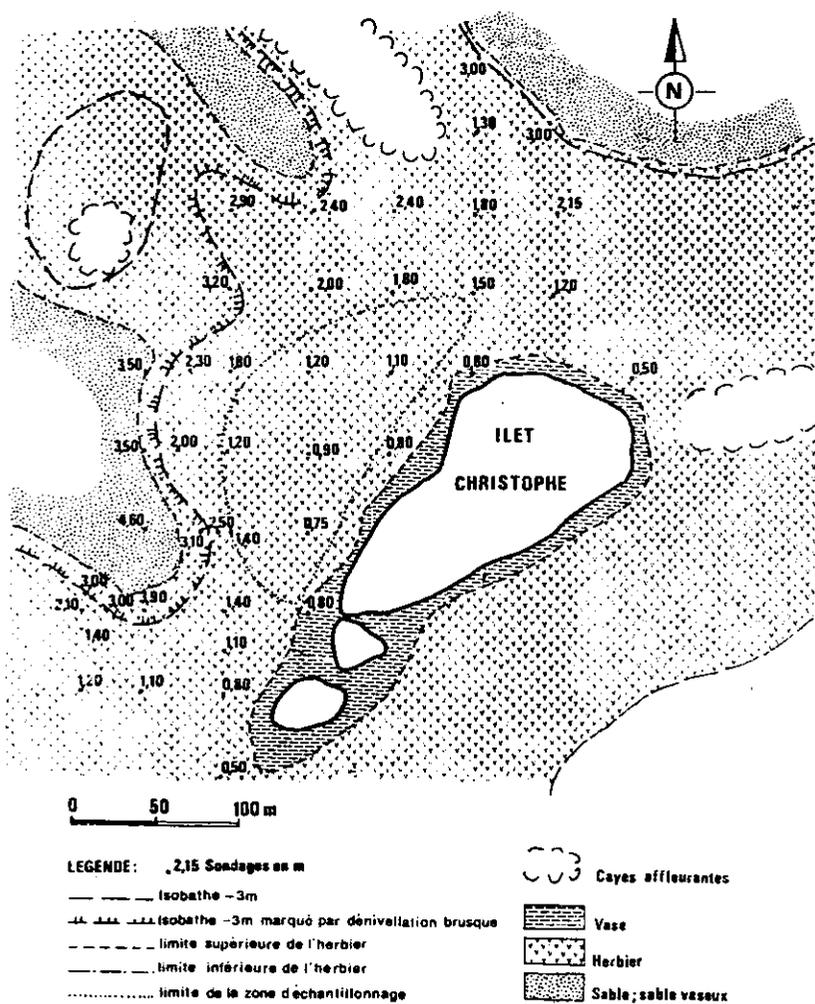


Figure 1. Cartographie de l'herbier à Thalassia testudinum dans la zone d'échantillonnage.

considère que le nombre d'individus capturés lors d'une pêche est proportionnel à l'effectif total de la population présente et à l'effort de pêche développé, il est possible de procéder à tout instant à une estimation numérique du stock, à partir des résultats de cette campagne de marquage et de la prise par unité d'effort de pêche (PUE).

Si c = captures, f = effort de pêche, a = efficacité de l'engin de pêche et N = effectif total, on sait que $c = f.a.N$. d'où $\frac{c}{f} = a.N$

$\frac{c}{f}$ correspond à la PUE. On peut écrire $a = \frac{PUE}{N}$ ou $N = \frac{PUE}{a}$

Si on admet que l'engin de pêche a une efficacité constante qu'on calcule à partir des observations de la campagne de marquage, on peut déterminer les valeurs de N pour toutes les autres périodes d'échantillonnage.

Connaissant les effectifs, on peut calculer la biomasse et la production totale dans l'herbier pour l'ensemble de la population et pour chaque cohorte par la méthode de Allen (1950, 1971). D'après cette méthode, la biomasse moyenne (B) d'une cohorte entre les instants t_1 et t_2 est donnée par la formule:

$$\bar{B} = \frac{\bar{W}_1 N_1 [e^{(g-z)(t_2-t_1)} - 1]}{(g-z)(t_2-t_1)}$$

de même, la production P s'obtient par la formule

$$P = \frac{g \bar{W}_1 N_1 [e^{(g-z)(t_2-t_1)} - 1]}{(g-z)}$$

avec

$$g = \frac{\text{Log} \bar{W}_2 - \text{Log} \bar{W}_1}{t_2 - t_1} = \text{taux de croissance pondérale entre } t_2 \text{ et } t_1$$

et

$$Z = \frac{\text{Log} N_1 - \text{Log} N_2}{t_2 - t_1} = \text{taux de mortalité entre } t_2 \text{ et } t_1$$

où \bar{W}_1 et \bar{W}_2 correspondent respectivement au poids moyen individuel aux instants t_1 et t_2

et N_1 et N_2 correspondent aux effectifs des cohortes aux instants t_1 et t_2

Lorsqu'il y a recrutement d'une cohorte entre t_1 et t_2 , la production due à l'apport de matière organique est calculée par

$$P = \frac{N_2 \bar{W}_2}{2}$$

Lorsqu'il y a dispartition d'une cohorte, la production est négative et est égale à

$$P = \frac{-N_1\bar{W}_1}{2}$$

RESULTATS

Croissance

L'examen des polygones de fréquence des tailles (fig.2) montre que dans chaque échantillonnage, le nombre de modes (sous-populations) se situe entre 3 et 5. Le suivi chronologique de ces modes permet de distinguer dans un premier temps, 9 cohortes distinctes numérotées de 1 à 9. L'identification de ces différentes cohortes est confirmée par la méthode de Bhattacharaya (tableau 1). Il faut signaler qu'on constate à un an d'intervalle que la cohorte 6 correspond à la cohorte 1 (même longueur moyenne), la cohorte 8 à la 2 et la cohorte 9 à la 3. En revanche, nous n'avons pas pu mettre en évidence la première année, une cohorte équivalente à la cohorte 7 isolée la deuxième année.

A partir de nos observations sur le terrain et des études faites sur les cycles reproducteurs des poissons tropicaux par différents auteurs (Druzhini, 1970; Munro et al., 1973; Erdman, 1977), nous avons attribué l'âge de 2 mois aux plus jeunes individus pêchés. Nous pouvons alors déterminer la clé âge-longueur pour les différentes cohortes et pour la population globale de juvéniles (tableau 2). L'ajustement de différents modèles à ces données nous a permis de retenir le modèle de Gompertz pour toutes les cohortes, à l'exception de la cohorte 1 pour laquelle le modèle de von Bertalanffy a donné de meilleurs résultats (tableau 3). La croissance globale obéit également au modèle de Gompertz (fig. 3).

Biomasse et Production

Les PUE et les effectifs de la population ont pu être estimés durant chaque période d'échantillonnage (tableau 4). A partir des équations de relation taille-poids (tableau 5), nous avons déterminé le poids moyen individuel (\bar{W}) pour chaque cohorte au moment de chaque échantillonnage (tableau 4).

Ces différentes valeurs étaient nécessaires pour calculer les biomasses moyennes et les productions entre les pêches successives. Le tableau 6 résume les différentes valeurs de la biomasse et de la production des cohortes durant les 13 mois d'observations pour 1 hectare d'herbier étudié. Les valeurs de la production peuvent être standardisées en les ramenant par année et par unité de surface d'herbier (tableau 7).

Tableau 1 . Longueur totale moyenne (\bar{L} en mm), écart-type (s) et pourcentage par rapport à l'effectif total de l'échantillonnage des différentes cohortes d'*O. chrysurus* juvéniles.

COHORTES	1		2		3		4		5		6=1		7		8=2		9=3									
	L	s	L	s	L	s	L	s	L	s	L	s	L	s	L	s	L	s								
avril 1983	84,0	8,9	47,9	36,7	52,1																					
juin "	93,5	11,7	9,4	55,0	5,8	18,6	35,5	4,3	72,0																	
août "	115,0	8,6	2,8	76,0	9,5	31,1	51,0	8,8	86,1																	
sept. "				93,0	8,0	33,7	72,0	4,3	23,6	48,5	5,4	34,2	29,5	-	8,4											
oct. "				98,5	6,6	25,9	86,0	4,3	49,7	63,5	9,5	28,4														
nov. "							98,2	10,6	20,4	75,0	13,0	31,5	48,5	5,4	38,5	26,0	5,9	9,6								
déc. "										109,5	5,4	6,0	91,0	4,9	14,0	59,0	6,6	80,0								
janv. 1984										68,0	80,0	45,5	7,3	20,0												
fév. "													75,5	8,9	32,1	62,5	9,8	50,1	29,5	4,9	17,8					
mars "													94,0	18,6	67,0	2,6	77,8	44,5	4,3	2,1	31,5	5,2	1,5			
avr. "										100	7,0	21,1	85,0	6,6	28,5	62,5	10,4	25,9	38,5	4,3	17,3	25,2	7,0	7,2		
mai "																93,5	8,3	22,3			50,0	5,6	65,4	29,5	-	12,3

Tableau 2 . *O. chrysurus* juvéniles. Clés âge-longueur pour chaque cohorte (longueur totale moyenne en mm).

Age (mois)	Cohortes							Moyenne globale
	1	2	3	4	5	7		
1			25,2				25,2	
2	26,0	31,5	29,5		29,5	29,5	29,5	
3		37,3	35,5			44,5	39,1	
4	45,5	50,0		48,5	48,5	62,5	51,0	
5	62,5	55,0	51,0	63,5	59,0		58,2	
6	67,0		72,0	75,0	68,0		70,5	
7	84,5	76,0	86,0	91,0	75,5		82,6	
8	93,5	93,0	98,2		94,0		94,7	
9	93,5	98,5	109,5		100,0		100,4	
11	115,0						115,0	

Tableau 3 . *O. chrysurus* juvéniles : équations de croissance des différentes cohortes. D_M = distance de Matusita ; B = modèle de von Bertalanffy ; G = modèle de Gompertz.

Cohortes	Modèles	Equations	D_M
1	B	$L = 241,4(1 - e^{-0,06(t-0,17)})$	0,0227
2	G	$L = 479,5 e^{-3,19e^{-0,08t}}$	0,0180
3	G	$L = 369,5 e^{-3,11e^{-0,10t}}$	0,0330
4	G	$L = 451,0 e^{-3,42e^{-0,11t}}$	0,0076
5	G	$L = 260,0 e^{-2,27e^{-0,12t}}$	0,0154
7	G	$L = 318,5 e^{-3,48e^{-0,19t}}$	0,0001
moyenne globale	G	$L = 161,0 e^{-2,36e^{-0,19t}}$	0,0171

L en mm t en mois

Tableau 4 . O. chrysurus juvéniles. Estimation de l'effectif et du poids moyen des différentes cohortes dans l'herbier de l'île Christophe, à partir de la prise par unité d'effort de pêche (PUE) calculée chaque mois.

n = effectif de l'échantillon. N = effectif instantané estimé de la population totale.
 n_i = effectif instantané estimé de la cohorte i. \bar{w} = poids moyen individuel (gramme).

DATES	n	PUE	N	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
				n_1	\bar{w}_1	n_2	\bar{w}_2	n_3	\bar{w}_3	n_4	\bar{w}_4	n_5	\bar{w}_5	n_6	\bar{w}_6	n_7	\bar{w}_7	n_8	\bar{w}_8	n_9	\bar{w}_9
avril 1981	100	17,76	2472	1184	6,3	1288	0,6														
juin "	189	60,46	8417	791	8,8	1565	2,1	6060	0,6												
août "	690	57,77	8040	225	16,1	2500	5,0	5313	1,6												
sept. "	72	23,04	3206			1080	9,7	757	4,6	1097	1,7	264	0,4								
oct. "	73	23,36	3251			842	10,3	1615	7,1	793	3,7	-	-								
nov. "	223	32,43	4513					921	11,0	1422	4,9	1738	1,3	433	0,2						
déc. "	170	27,20	3785					227	14,9	530	6,5	3028	2,3	-	-						
janv. 1984	161	25,76	3585									2868	3,4	717	1,1						
fév. "	197	26,24	3652									1172	4,8	1829	2,8	650	0,3				
mars "	202	20,26	2811									523	7,8	2187	3,4	59	1,2	42	0,5		
avr. "	148	18,50	2575									543	11,2	734	7,0	667	2,9	445	0,7	185	0,2
mai "	191	18,20	5316											1185	9,0	-	-	3477	1,6	654	0,4

Tableau 5 : Paramètres a et b de la relation taille-poids $w = aL^b$ chez les juvéniles d'O. chrysurus (poids en grammes, longueur totale en cm).

DATE	AXE MAJEUR REDUIT	
	a	b
Avril 1983	0,0172	2,779
Juin "	0,0205	2,711
Août "	0,0164	2,820
Sept. "	0,0164	2,861
Oct. "	0,0224	2,680
Nov. "	0,0117	2,997
Déc. "	0,0103	3,042
Janvier 1984	0,0144	2,887
Févr. "	0,0128	2,936
Mars "	0,0313	2,461
Avril "	0,0141	2,900
Mai "	0,0182	2,777

Tableau 6 : Valeurs de la biomasse \bar{B} (en grammes) et de la production (P) des différentes cohortes d'O. chrysurus juvéniles, calculées à partir des différentes pêches mensuelles successives entre avril 1983 et mai 1984, par la méthode de ALLEN.

COHORTE	1		2		3		4		5		6=1		7		8=2		9		TOTAL			
	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P		
	3779,6		386,4																		4116,0	
avril 1983		7207,1	2088,6	1736,3	2175,4		1818,0															4402,0
juin "		5133,2	3087,5	6898,0	5983,0	5739,2	5618,3															14688,0
août "		-1811,2	11458,2	7591,2	5623,1	5938,1		823,7		53,6												12598,8
sept. "			9545,3	372,9	6702,0	2808,9	3859,4	1560,4														5647,2
oct. "				-6136,3	10788,4	4723,2	4386,8	1868,8	706,8	833,1		47,3										3132,1
nov. "					4151,7	1864,6	5647,2	3110,6	4179,6	2384,6												7362,0
déc. "						-1691,1		-2252,5	8534,6	3823,7	317,8	541,6										421,9
Janv. 1984									7738,9	2226,3	2315,9	2163,8		97,5								4887,6
fév. "									4811,2	2329,8	6206,7	1285,1	122,6	169,9		10,5						3721,3
mars "									3016,0	1814,0	6216,2	4899,0	563,6	497,1	107,7	36,2						6856,8
avr. "										-3088,8	7568,1	1902,8		-947,1	1821,9	1506,1	114,8	79,6				-530,2
mai "																						
TOTAL		7414,5		12276,6		21182,4		5118,0	10438,5		10345,0		-202,6		1552,8							60285,3

Tableau 7 : Taux de production annuelle par cohorte et pour l'ensemble de la population juvénile d'O. chrysurus dans l'herbier de l'îlet Christophe.

Cohorte	Production (g/ha/an)
1	6844,1
2	11422,7
3	19553,0
4	4716,9
5	9628,1
6	9549,2
7	-187,0
8	1433,3
9	90,6
TOTAL	63050,9

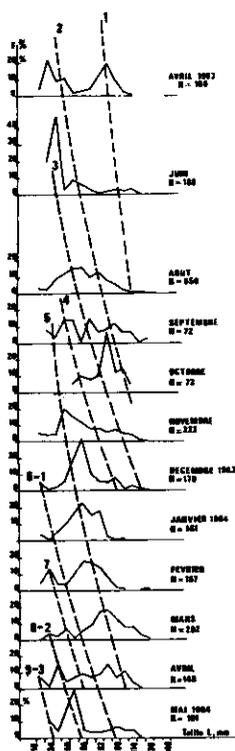


Figure 2. *O. chrysurus* juvéniles. Polygones de fréquence des tailles entre avril 1983 et mai 1984 dans l'herbier de l'ilet Christophe. Les numéros correspondent aux cohortes.

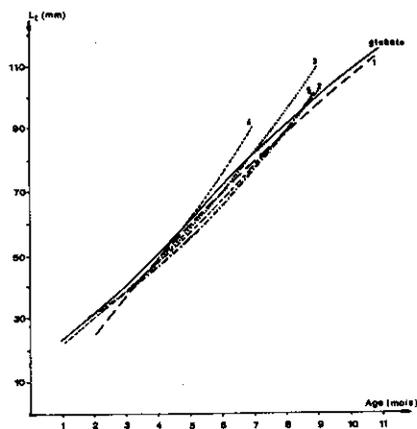


Figure 3. Représentation des courbes de croissance des différentes cohortes (1 à 5) et de la population globale de juvéniles d'*O. chrysurus*.

DISCUSSION ET CONCLUSION

En règle générale, les limites de taille des juvéniles d'O. chrysurus pêchés dans l'herbier de l'ilet Christophe se situent entre 25 mm (lors du recrutement à 2 mois) et 110 mm (quand ils quittent l'herbier à 1 an environ). O. chrysurus passe donc la première année de sa vie dans l'herbier avant de rejoindre les zones récifales.

Comme pour beaucoup d'espèces tropicales, la période de recrutement est très étalée dans le temps. Elle se répartit sur presque toute l'année, avec toutefois des pics maxima qui traduisent probablement une activité reproductrice du même type. En effet, plusieurs auteurs ont mis en évidence chez O. chrysurus, une période de reproduction étalée entre janvier et septembre-octobre et présentant plusieurs maxima d'activité reproductrice (Erdman, 1977; Munro et al., 1973; Piedra, 1965; Claro, 1983 a & b). Ces maxima ne se produisent pas forcément au même moment d'une région à l'autre dans la Caraïbe. Pour la Guadeloupe, on peut les situer en janvier-avril (cohorte 2, 3 et 4), en juillet (cohorte 5) et en septembre (cohorte 1). Les bons ajustements de la croissance obtenus avec le modèle de Gompertz concordent parfaitement avec le fait que la croissance des poissons au cours des premiers mois de leur vie est d'allure sigmoïde et l'inflexion asymptotique non encore visible (Daget et Ecoutin, 1976; Galzin, 1977; Lasserre, 1976). Dans la littérature, nous n'avons trouvé aucune étude sur la croissance des juvéniles d'O. chrysurus de moins de 1 an. Les différents auteurs déjà cités, ont travaillé essentiellement sur des individus âgés de plus de 1 an, en déterminant leur âge à partir des pièces osseuses. Ainsi, Piedra (1965) et Claro (1983b) attribuent respectivement aux O. chrysurus à Cuba, des longueurs totales moyennes de 136 et 193 mm à l'âge de 1 an. Johnson (1983) en Floride du Sud trouve une longueur totale de 159 mm à 1 an. Ces valeurs restent supérieures à celles que nous avons trouvées (115 mm à 11 mois). Quoiqu'il en soit, la croissance globale des juvéniles d'O. chrysurus reste quand même relativement lente: Thompson et Munro (in Munro, 1983) notaient également un faible taux de croissance des O. chrysurus par rapport aux autres Lutjanidés.

Compte tenu du faible taux de croissance d'O. chrysurus durant la première année, la valeur de la production reste moyenne (6,3 g/m²/an).

Au vu de ces résultats sur la croissance et la production en milieu naturel des juvéniles 0+ d'O. chrysurus, deux remarques s'imposent concernant les tentatives actuelles d'aquaculture intensive de cette espèce aux Antilles:

- La première est que, compte tenu du faible taux de croissance des juvéniles, il importe de bien cerner les problèmes de la nutrition afin d'améliorer très sensiblement ce taux de croissance.

- La deuxième est que le prélèvement actuel de juvéniles dans le milieu naturel, ne peut être qu'une phase transitoire. Si le stock disponible peut supporter des prélèvements aux fins de la

Recherche, on peut penser que des prélèvements plus importants dans une perspective de développement intensif entraîneraient à brève échéance un épuisement du stock.

REMERCIEMENTS

Cette étude a été menée grâce à un co-financement du Département et de la Région Guadeloupe.

BIBLIOGRAPHIE

- Allen, K.R., 1950. The computation of production in fish populations. *N.Z. Sci. Rev.* 8: 89 p.
- Allen, K.R., 1971. Relation between production and biomass. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 28(10): 1573-1581.
- Baelde, P., In press. Les peuplements ichtyologiques dans le lagon du Grand Cul-de-Sac Marin (Guadeloupe). Contribution à l'étude de la Biologie d'Archosargus rhomboïdalis (Sparidae) et Ocyurus chrysurus (Lutjanidae). Univ. Aix-Marseille II.
- Bailey, N.T.J., 1951. On estimating the size of mobile populations from recapture data. *Biometrika*, 38: 294-306.
- Bhattacharya, C.G., 1967. A simple method of resolution of a distribution into gaussian components. *Biometrics* 23(1): 115-135.
- Claro, R., 1983a. Ecología y ciclo de vida de la rabilirubia Ocyurus chrysurus (Bloch) en la plataforma cubana. I.: Identidad, distribución, habitat, reproducción y alimentación. Reporte de investigación del Instituto de Oceanología (15); 34 p.
- , 1983(b). Ecología y ciclo de vida de la rabilirubia Ocyurus chrysuus (Block) en la plataforma cuba. II. Edad y crecimiento, estructura de poblaciones y pesqueras. Reporte de investigación del Instituto de Oceanología (19): 33 p.
- Daget, J., et J.A. Ecoutin, 1976. Modèles mathématiques de production applicables aux poissons tropicaux subissant un arrêt annual prolongé de croissance. *Cah. ORSTOM, Sér. Hydrobiol.*, X(2): 59-69.
- Druzhini, A.D., 1970. The range and biology of Snappers (Fam. Lutjanidae). *J. Ichtyol.*, 10(6): 717-736.
- Erdman, D.S., 1977. Spawning patterns of fish from the northeastern Caribbean. *F.A.O. Fish. Rep.* (200): 145-169.
- Fischer, W., 1978 (ed). *FAO species identification sheets for fishery purposes: Western Atlantic (Fishing Area 31) Vol. IV* FAO, Rome.
- Galzin, R., 1977. Richesse et Productivité des écosystèmes lagunaires récifaux. Application à l'étude dynamique d'une population de Pomacentrus nigricans du lagon de Moorea (Polynésie française). Thèse 3ème cycle, Montpellier: 109 p., 27 fig., 30 tabl.
- Johnson, A.G., 1983. Age and growth of yellowtail snapper from South Florida. *Trans. Amer. Fish. Soc.* 112: 173-177.

- Lasserre, G., 1976. Dynamique des populations ichtyologiques lagunaires. Application à Sparus aurata L. Thèse doctorat es Sciences (Sciences Naturelles), Univ. Sc. Techn. Languedoc, Montpellier: 306 p.
- Louis, M., 1985. Reproduction et croissance de Bairdiella ronchus (poisson Scianidae) dans les mangroves de Guadeloupe (Antilles Françaises). Rev. Hydrobiol. Trop. ORSTOM 18(1): 61-72.
- Matusita, K., 1965. Decision rules, based on the distance, for problems of fit, two samples, and estimation. Ann. Math. Stat., 26: 631-640.
- Munro, J.L., 1983. Caribbean Coral Reef Fishery Resources. ICLARM Studies and Reviews (7): 276 p.
- Munro, J.L., Gaut, V.C., Thompson, R., and Reason, P.H., 1973. The spawning seasons of Caribbean reef fishes. J. Fish. Biol. 5: 69-84.
- Petersen, C.G.J., 1896. The yearly immigration of young plaice into the limfjord from the German sea, etc. Rep. Dan. Biol. Sta. 6: 1-48.
- Piedra, G., 1965. Materials on the biology of the yellowtail snapper Ocyurus chrysurus (BLOCH). pp 251-269 in, A.S. Bogdanov, Soviet Cuban Fishery Research, Federal Scientific and Technical Information. TT 69.59016, Israel Program for Scientific Translations n° 5514.