

# Production relative des pêcheries côtières en Martinique

Bertrand Gobert

Centre ORSTOM de Fort-de-France, BP 8006, 97256 Fort-de-France Cedex, France.

Reçu le 11 avril 1990; accepté le 19 juin 1990.

Relative production of coastal fisheries in Martinique.

Gobert B. *Aquat. Living Resour.*, 1990, 3, 181-191.

**Abstract** In tropical reef regions, the potential yield per unit area is sometimes used where the classical assessment methods are not easy to apply. In the Caribbean area, many relative fishery production estimates are available, both potential and actual, but several reasons make rigorous comparison often not possible. In Martinique, coastal fisheries landed in 1987 an average of  $1.14 \text{ t.km}^{-2}.\text{yr}^{-1}$  of demersal species, with productions varying between  $0.24$  and  $8.45 \text{ t.km}^{-2}.\text{yr}^{-1}$  among strata. The average production per unit area for neritic species is  $1.68 \text{ t.km}^{-2}.\text{yr}^{-1}$ . Comparing observed relative productions among sectors or islands may be an important element for the assessment of resource exploitation levels, provided that estimation methodologies are clearly stated and that a sufficient knowledge of fishing effort and ecological context is available.

**Keywords :** Martinique, Caribbean region, fishery production.

**Résumé** Dans les régions tropicales coralliennes, on a parfois recours au potentiel de production halieutique par unité de surface là où les méthodes classiques d'évaluation s'appliquent difficilement. Dans la région caraïbe, de nombreuses estimations de production halieutique relative, tant potentielle que réelle, sont disponibles sans qu'il soit toujours possible de les comparer de façon rigoureuse. En Martinique, les pêcheries côtières ont produit en 1987 en moyenne  $1,14 \text{ t.km}^{-2}.\text{an}^{-1}$  d'espèces démersales, avec des productions par strate comprises entre  $0,24$  et  $8,45 \text{ t.km}^{-2}.\text{an}^{-1}$ . La production relative moyenne pour les espèces néritiques est de  $1,68 \text{ t.km}^{-2}.\text{an}^{-1}$ . La comparaison des productions relatives observées d'un secteur ou d'une île à l'autre est susceptible de contribuer de façon importante à l'évaluation de l'état d'exploitation des ressources, à condition que les méthodologies d'estimation soient explicitées et qu'une connaissance suffisante de l'effort de pêche et du contexte écologique soit disponible.

**Mots-clés :** Martinique, Caraïbe, production halieutique, ressources côtières.

## INTRODUCTION

Au sein des régions tropicales, l'estimation des potentiels halieutiques se heurte souvent à de nombreux problèmes, particulièrement dans les écosystèmes coralliens où s'exercent des contraintes très spécifiques. Celles-ci découlent de raisons écologiques

(très forte diversité spécifique; hétérogénéité des biotopes exploités; saisonnalité peu marquée), mais aussi technologiques (fonds durs interdisant l'emploi d'engins actifs pour la pêche ou pour l'évaluation) et géographiques (pays généralement insulaires et de petite taille; pêcheries très dispersées rendant difficile le recueil de statistiques de pêche).

Dans ce contexte, le recours aux deux grands types d'approche de la dynamique des stocks exploités est le plus souvent limité par la disponibilité ou la qualité des données : les modèles analytiques par les paramètres de croissance et de mortalité naturelle, les modèles de production par les séries statistiques de prises et d'efforts de pêche. Ceci reste en général vrai malgré des progrès significatifs qui contribuent à lever certains obstacles, notamment sur l'analyse des distributions de fréquence de taille (Pauly, 1982; Jones, 1984), ou sur l'extension « composite » des modèles de production (Munro, 1983; Caddy et Garcia, 1983).

C'est pourquoi, parallèlement à l'utilisation des méthodes « classiques » avec les données et les moyens disponibles, on cherche souvent à estimer la production maximale soutenue rapportée à l'unité de surface, par analogie avec d'autres stocks du même ensemble biogéographique, au sein duquel la productivité biologique repose sur des mécanismes similaires (Marten et Polovina, 1982). Marshall (1980) remarque ainsi que la plupart des auteurs obtiennent pour les écosystèmes coralliens des estimations de production relative potentielle du même ordre de grandeur (entre 2,5 et 5 t.km<sup>-2</sup>.an<sup>-1</sup>), mais cite des valeurs dépassant 15 t.km<sup>-2</sup>.an<sup>-1</sup> dans le Pacifique.

Dans la région caraïbe, des estimations de production relative réelle ou potentielle ont été obtenues par divers auteurs (notamment Munro, 1983; Smith, 1988; Juhl et Suarez-Caabro, 1972 *in* Marten et Polovina, 1982) et reprises dans des études de synthèse, régionales (Klima, 1976; Stevenson, 1982) ou non (Gulland, 1971; Marten et Polovina, 1982; Stevenson et Marshall, 1974). La multiplicité des estimations citées dans la littérature à partir d'un petit nombre de sources originales souvent peu accessibles, la nature parfois différente des données soumises à comparaison, les ambiguïtés existant souvent sur le mode d'obtention des résultats et, dans certains cas, les erreurs commises dans le traitement de données originales, sont autant de facteurs qui contribuent à une certaine confusion dans ce domaine, soulignée notamment par Goodwin (1985). Si les ordres de grandeur très généraux cités par Marshall (1980) et Marten et Polovina (1982) ne paraissent pas devoir être remis en question, une certaine prudence s'impose pour utiliser des données détaillées à des fins comparatives (évaluation relative du niveau d'exploitation d'un stock).

On tente ici d'apporter une contribution à la connaissance des productions halieutiques relatives des écosystèmes coralliens, à partir des résultats d'une étude sur les pêcheries côtières martiniquaises menée sur le terrain en 1987.

## MÉTHODE D'ESTIMATION DES PRODUCTIONS RELATIVES EN MARTINIQUE

### Découpage géographique et bathymétrique

Située au nord de l'arc des Petites Antilles, par 14°N et 61°W environ, la Martinique est une île haute, bordée d'un plateau insulaire étroit que des critères morphologiques et halieutiques conduisent à diviser en six secteurs côtiers (*fig. 1*).

— Le secteur Nord Atlantique, le plus vaste, est formé essentiellement d'un plateau d'inclinaison régulière, et limité par une rupture de pente vers 80 m. La partie côtière (0-30 m) y est étroite, ne s'élargissant qu'à l'est grâce à un récif corallien intermittent.

— Le Sud Atlantique, où l'existence d'un récif barrière continu conduit à distinguer un secteur intérieur où la profondeur ne dépasse pas 30 m, et un secteur extérieur constitué par une pente plus ou moins régulière limitée là encore par la naissance du talus vers 80 m.

— Le secteur du Canal de Sainte-Lucie, caractérisé par une partie côtière étroite et peu pentue, limitée par un talus corallien qui naît brusquement vers 10-15 m, et auquel fait suite la pente profonde, sans plateau intermédiaire. C'est dans les secteurs sud-atlantiques et Canal de Sainte-Lucie que les formations récifales et les herbiers sont les plus développés.

— La baie de Fort-de-France, dont la faible profondeur, l'exposition à l'abri des vents dominants et l'apport terrigène du principal bassin versant, font un milieu propice au développement de la mangrove. De par la concentration urbaine qui l'entourne, l'impact des activités humaines y est important.

— Le secteur Nord Caraïbe, de surface très réduite et caractérisé par une forte pente sous-marine naissant dès le rivage, constituée notamment de sédiments jeunes et dépourvue de constructions récifales.

Chaque secteur a été découpé en cinq tranches bathymétriques séparées par les isobathes 10, 30, 80, et 150 m, qui correspondent approximativement à des discontinuités du milieu ou des modes d'exploitation halieutique. Dans ce qui suit, on ne s'intéresse qu'aux trois premières tranches (0-10 m, 10-30 m, 30-80 m), où s'exerce la quasi-totalité de l'effort de pêche sur les secteurs côtiers (*tableau 1*). La difficulté de mesurer les surfaces les plus profondes et les incertitudes sur les profondeurs de pêche ont conduit à écarter de l'analyse les données relatives à deux bancs profonds (culminant respectivement à 50 et 80 m environ) exploités par les pêcheurs du Nord Atlantique.

Quantitativement, aucune estimation des surfaces occupées par les principaux types de biotopes sous-marins en Martinique n'est disponible à l'heure actuelle. Les formations coralliennes sont concentrées sur les côtes Sud et Est, et leur richesse faunistique est comparable à celle des secteurs les plus favorisés de la région caraïbe (Bouchon et Laborel, 1986). Les

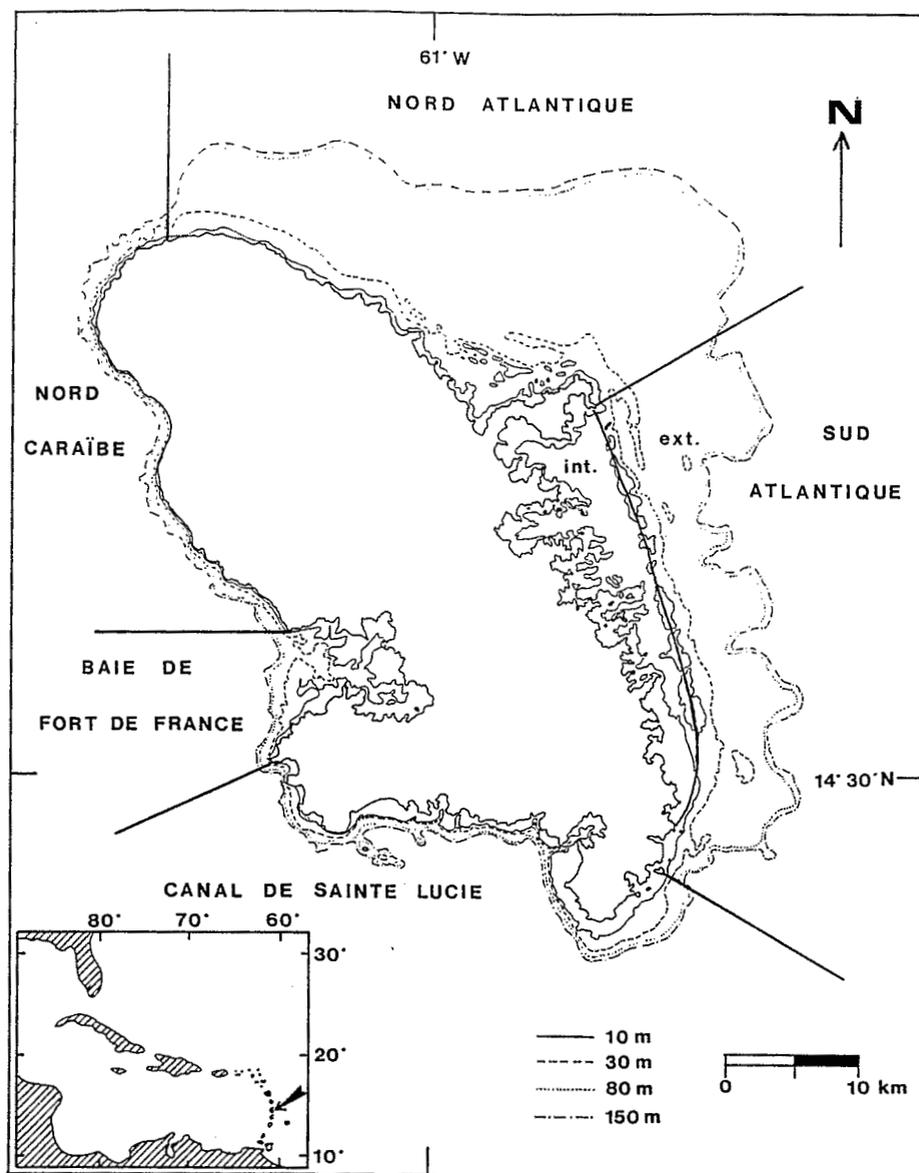


Figure 1. — Secteurs de pêche et strates bathymétriques.

Fishing sectors and depth strata.

Tableau 1. — Surfaces des strates secteur/profondeur (km<sup>2</sup>).Areas of the sector/depth strata (km<sup>2</sup>).

Secteur	0-10 m	10-30 m	30-80 m	Total
Nord Atlantique	25	60	380	465
Sud Atlantique (intérieur)	75	80		155
Sud Atlantique (extérieur)	20	40	200	260
Canal de Sainte-Lucie	60	25	30	115
Baie de Fort-de-France	25	25	6	56
Nord Caraïbe	8	8	20	36
<b>TOTAL</b>	<b>213</b>	<b>238</b>	<b>636</b>	<b>1087</b>

mangroves, dont la surface totale avait été estimée il y a une quinzaine d'années à 18,5 km<sup>2</sup> (Anon., 1975), sont essentiellement concentrées sur le pourtour de la baie de Fort-de-France (64,8 % en 1975), et secondairement sur les côtes sud et sud-est de l'île.

L' pollution côtière est généralement peu importante, sauf en certains sites très localisés (pollution organique) et surtout dans les baies de Fort-de-France et, dans une moindre mesure, du Marin, qui subissent notamment les conséquences d'un envasement croissant qui tend à réduire la densité de coraux et de poissons, et la richesse spécifique des communautés (Bouchon *et al.*, 1987).

### Recueil et traitement des données

Les données présentées ici sont le résultat du système d'enquêtes mis en place de janvier 1987 à janvier 1988, couvrant la quasi-totalité des sites de débarquement potentiel, soit 131 sites répartis en 25 principaux et 106 secondaires. La conception et la mise en œuvre du système d'enquêtes ont été décrites par ailleurs (Gobert, 1988), de même que ses aspects méthodologiques (Chevaillier et Gobert, sous presse; Gobert, 1989 *a* et *b*). On n'en rappelle ici que certains points essentiels.

L'analyse porte sur une quantité très importante d'observations de terrain : 1925 mesures de l'activité (nombres de sorties) dans les sites principaux, et 2877 dans les sites secondaires, 7093 sorties observées au débarquement. Qualitativement, l'échantillonnage a été conçu selon un plan stratifié pour l'activité, stratifié à deux degrés pour les sorties.

Les méthodes de mesure de certaines quantités ont dû être adaptées aux contraintes du travail de terrain : mesure de l'activité par interview (enquête indirecte) dans les sites secondaires, estimation généralement visuelle du poids et de la composition des prises. Il en découle dans les deux cas une « erreur de mesure », analysée et, dans le cas de l'enquête indirecte, corrigée à l'aide d'un modèle approprié.

Dans un premier temps, la prise totale de chaque type de pêche a été calculée selon le plan d'échantillonnage (estimateur de la moyenne par grappe : Frontier, 1983), en procédant toutefois à des regroupements de strates par secteurs de débarquement et bimestres afin d'éviter les problèmes liés aux nombreuses strates élémentaires dépourvues d'observations de sorties pour les types de pêche les moins actifs. La répartition des sorties et le calcul des prises moyennes par secteur de pêche et tranche de profondeur a été faite au sein des niveaux les plus significatifs de la stratification (sites), en considérant toutefois les sorties comme résultant d'un échantillonnage aléatoire simple. L'indice d'effort relatif utilisé ici au sein de chaque strate est le nombre de nasses relevées qui aurait été nécessaire pour assurer la prise démersale observée pour tous les engins (prise démersale totale par unité de surface/prise moyenne par nasse relevée).

Dans la plupart des cas, il n'est pas possible de calculer avec rigueur un intervalle de confiance associé à un risque d'erreur, pour l'estimation des moyennes et des totaux. L'estimation approchée de la variance, sans prise en compte des erreurs de mesure et de leur correction, fournit un coefficient de variation de l'ordre de 4 % pour la production totale. Cette précision est due en partie aux multiples niveaux de stratification, implicites (métiers) ou explicites (secteurs, sites, ...). Pour des strates plus fines, la précision relative est moindre : elle est souvent d'autant moindre que l'échantillon est plus petit.

Les profondeurs de pêche ont été recueillies d'après les dires des pêcheurs. L'imprécision de l'unité couramment employée (la brasse) et la confusion toujours

possible entre profondeur réelle et longueur d'orin utilisée se traduisent là encore par une erreur de mesure. L'utilisation de tranches de profondeur contribue à réduire l'impact de cette incertitude, mais pas celui de la surestimation probable : les résultats de répartition par tranches de profondeur doivent donc être considérés avec prudence. Dans le cas où plusieurs tranches de profondeur ont été fréquentées au cours d'une sortie, l'effort de pêche est attribué en totalité à la tranche dominante.

## RÉSULTATS

### Tonnages débarqués

La production totale des pêcheries côtières martiniquaises pendant la période étudiée (février 1987-janvier 1988) a été estimée à 3 282 t. Les contributions des engins de pêche ayant respectivement pour cible les espèces démersales, pélagiques côtières et pélagiques hauturières sont environ de 42, 19 et 39 % (Gobert, 1989 *c*).

L'exploitation des ressources démersales côtières est caractérisée par une grande variété d'engins et de techniques de pêche. Les nasses antillaises en grillage sont cependant l'engin le plus utilisé, et produisent environ 60 % de la capture démersale totale. L'ouverture minimale réglementaire des mailles des nasses est de 31 mm, mais les mailles de 25 mm sont encore utilisées dans certains secteurs. Les trémails et les filets maillants de fond sont utilisés essentiellement sur la côte atlantique, et produisent 21 % des prises démersales. Les autres types de pêche sont la plongée libre (chasse sous-marine, récolte à la main des oursins et des lambis, *Strombus gigas*), les lignes à main, les palangres, et le « tombé-levé » (variété de pêche à la nasse). Les prises démersales sont très hautement multispécifiques, l'espèce la plus abondante ne représentant que 5,0 % du total (tableau 2).

Les espèces pélagiques côtières ne font l'objet d'une pêche active, à la senne de plage et au filet maillant de surface, que sur les côtes ouest de l'île. Les prises, de l'ordre de 515 t, sont essentiellement constituées de Carangidae et d'Hémiramphidae (tableau 3). La production de la pêcherie de traîne côtière (113 t) n'a pas été prise en compte ici malgré la proximité des lieux de pêche, car les espèces capturées sont essentiellement des thonidés, dont la dépendance écologique vis-à-vis de l'écosystème côtier n'est que partielle.

Aucune série de données statistiques fiables ne permet de connaître dans le détail l'évolution passée de la production halieutique martiniquaise, ni celle de l'effort de pêche. Ce dernier n'est pas pour autant resté stable, au moins en ce qui concerne la pêche démersale : par rapport à 1979, on a observé une régression de la pêche aux nasses, accompagnée de l'augmentation de celle des trémails (Pary, 1989). Bien qu'aucune donnée ne permette d'affirmer que ces deux

Tableau 2. — Composition globale des prises démersales.  
Overall composition of demersal catches

Famille ou groupes d'espèces (espèces > 1 %)	Proportion de la prise démersale totale (%)	Nombre d'espèces > 0,1 %
<b>Poissons</b>		
Scaridae ( <i>Sparisoma chrysopterum</i> , <i>S. rubripinne</i> , <i>S. viride</i> , <i>S. aurofrenatum</i> )	13,7	6
Lutjanidae ( <i>Ocyurus chrysurus</i> , <i>Lujianus synagris</i> , <i>L. vivanus</i> , <i>L. buccanella</i> )	10,3	11
Serranidae ( <i>Cephalopholis fulva</i> , <i>Alphestes afer</i> , <i>Epinephelus guttatus</i> )	9,9	7
Haemulidae ( <i>Haemulon plumieri</i> , <i>H. carbonarium</i> , <i>H. album</i> )	8,7	7
Holocentridae ( <i>Holocentrus ascensionis</i> , <i>H. rufus</i> , <i>Myripristis jacobus</i> )	8,4	3
Carangidae ( <i>Caranx ruber</i> , <i>C. lugubris</i> )	5,3	7
Muraenidae + Congridae ( <i>Gymnothorax moringa</i> )	4,7	3
Mullidae ( <i>Mulloidichthys martinicus</i> , <i>Pseudupeneus maculatus</i> )	4,2	2
Acanthuridae ( <i>Acanthurus bahianus</i> )	4,0	3
Mugilidae (espèces non différenciées)	2,6	?7
Squalidae ( <i>Mustelus canis</i> )	2,2	1
Priacanthidae ( <i>Priacanthus cruentatus</i> )	1,9	2
Sphyraenidae	0,5	2
Autres familles	7,1	18
<b>Crustacés</b>		
Langoustes ( <i>Panulirus argus</i> , <i>P. guttatus</i> )	7,2	2
Crabes	1,7	3
<b>Autres groupes</b>		
Oursins ( <i>Tripneustes ventricosus</i> )	1,6	1
Tortues (espèces non différenciées)	0,7	?7
Céphalopodes (espèces non différenciées)	2,4	?7
Gastéropodes ( <i>Strombus gigas</i> )	2,0	1

Tableau 3. — Composition globale des prises pélagiques côtières.  
Global composition of coastal pelagic catches.

Famille ou espèce	%
Hemiramphidae	32,5
<i>Selar crumenophthalmus</i>	21,7
<i>Decapterus punctatus</i>	12,5
<i>Decapterus macarellus</i>	13,1
Belonidae	4,6
Autres	15,8

évolutions se compensent en termes de mortalité par pêche, on peut considérer, en première approximation, que l'exploitation du stock démersal est en relatif état d'équilibre.

Une partie de la production des pêcheries démersales a été capturée sur les deux bancs profonds situés au Nord-Est de la Martinique (6,4 % de la production) ou sur la pente profonde de l'île, au-delà de 80 m (5,9 %). La production démersale considérée ici comprend celle des différents types de pêche de fond (à l'exception d'une quantité minimale de carangidés pélagiques capturés à la ligne), et la production d'espèces démersales capturées par les sennes de plage. La répartition de cette production entre les strates secteur/profondeur est indiquée dans le tableau 4.

La production relative globale de cette zone côtière est ainsi de 1,14 t.km<sup>-2</sup>.an<sup>-1</sup> pour les espèces

démersales, et de 1,68 t.km<sup>-2</sup>.an<sup>-1</sup> pour l'ensemble des espèces néritiques (démersales et pélagiques côtières) qui dépendent exclusivement du plateau insulaire sur le plan écologique, et notamment trophique.

### Production relative des espèces démersales et néritiques

Considérée sous l'angle de la production par unité de surface, l'exploitation des ressources démersales martiniquaises apparaît extrêmement diverse, avec des valeurs comprises entre 0,24 et 8,45 t.km<sup>-2</sup>.an<sup>-1</sup> selon les strates (tableau 5).

Les grands traits qui se dégagent de la lecture de ce tableau sont les suivants :

Les productions relatives dans les trois secteurs atlantiques sont inférieures à celles des autres secteurs de l'île, particulièrement en ce qui concerne le Nord Atlantique. Au sein de ce secteur, la tranche 30-80 m couvre à elle seule 35 % de la surface totale des fonds de moins de 80 m en Martinique, mais l'effort de pêche aux nasses, qui y fournit 73,9 % de la production, y est un des moins intensifs (150 nasses relevées par kilomètre carré et par an), et la productivité y est la plus faible de toutes les strates : 0,24 t.km<sup>-2</sup>.an<sup>-1</sup>. Sur la façade atlantique, c'est dans la partie côtière (0-10 m) du secteur intérieur au récif que la production relative de la pêche démersale est la plus forte, du

**Tableau 4.** — Production des strates secteur/profondeur pour les espèces démersales en 1987 (t).  
1987 catches of demersal species in the sector/depth strata (t).

Secteur	0-10 m	10-30 m	30-80 m	Total
Nord Atlantique	16,5	58,0	90,4	164,9
Sud Atlantique (intérieur)	180,5	46,8	—	229,1
Sud Atlantique (extérieur)	14,5	45,2	161,0	220,7
Canal de Sainte-Lucie	77,5	211,2	46,4	335,1
Baie de Fort-de-France	74,8	105,6	16,7	197,1
Nord Caraïbe	21,8	14,8	54,4	91,0
<b>TOTAL</b>	<b>385,6</b>	<b>483,4</b>	<b>368,9</b>	<b>1 237,9</b>

**Tableau 5.** — Production par unité de surface des strates secteur/profondeur pour les espèces démersales ( $t \cdot km^{-2} \cdot an^{-1}$ ).

Catches per unit area of demersal species in the sector/depth strata ( $t \cdot km^{-2} \cdot yr^{-1}$ ).

Secteur	Moyenne par strate			Moyenne par secteur
	0-10 m	10-30 m	30-80 m	
Nord Atlantique	0,66	0,97	0,24	0,35
Sud Atlantique (intérieur)	2,41	0,61	—	1,48
Sud Atlantique (extérieur)	0,73	1,13	0,81	0,85
Canal de Sainte-Lucie	1,29	8,45	1,55	2,91
Baie de Fort-de-France	2,99	4,22	2,78	3,52
Nord Caraïbe	2,73	1,85	2,72	2,53
<b>MOYENNE</b>	<b>1,81</b>	<b>2,03</b>	<b>0,58</b>	<b>1,14</b>

fait de la diversité et de l'accessibilité des ressources aux principaux, et souvent plus anciens, types de pêche : nasses, plongée en apnée, filets maillants, trémails.

La production relative des strates du Canal de Sainte-Lucie est remarquable par la valeur très élevée qu'elle y atteint dans la tranche 10-30 m, liée à une très forte densité d'effort de pêche (5 590 nasses relevées par kilomètre carré et par an, produisant 69,1 % des prises totales de la strate). Ainsi, non seulement l'effort de pêche y est le plus élevé de toutes les strates, mais il s'exerce sur une bande très étroite, intermédiaire entre les fonds très côtiers (moins de 10 m) et la zone où la profondeur (plus de 30 m) et la force des courants rendent plus difficile l'exploitation des ressources démersales.

La façade caraïbe présente une certaine homogénéité de production démersale par unité de surface, malgré les différences qui existent entre les deux secteurs qui la composent : Baie de Fort-de-France et Nord-Caraïbe. La production relative y est toujours plus élevée que dans les autres secteurs, à l'exception de la strate 10-30 m du Canal de Sainte-Lucie. Elle atteint une valeur importante aux mêmes profondeurs dans la Baie de Fort-de-France, où les pêcheries de nasses et de filets maillants de fond sont très actives.

Les productions relatives globales par tranche de profondeur, tous secteurs confondus, ont des valeurs voisines de  $2,0 t \cdot km^{-2} \cdot an^{-1}$  entre 0 et 30 m, la valeur plus faible observée pour la tranche profonde (30-80 m) étant largement due au poids du secteur

Nord Atlantique. De façon générale, il importe de garder en mémoire les réserves qui ont été faites sur les difficultés de mesure de la profondeur de pêche, surtout pour les secteurs où la pente sous-marine est forte (Canal de Sainte-Lucie et Nord Caraïbe).

Pour ce qui est des espèces pélagiques côtières, certains secteurs ont dû être regroupés, faute de pouvoir attribuer les prises de façon suffisamment fiable parmi les secteurs définis ci-dessus. La prise en compte des captures de ces espèces modifie considérablement la physionomie générale de la production par unité de

**Tableau 6.** — Production globale par unité de surface des espèces démersales et néritiques ( $t \cdot km^{-2} \cdot an^{-1}$ ).

Total catches per unit area of demersal and neritic species ( $t \cdot km^{-2} \cdot yr^{-1}$ ).

Secteur	Espèces démersales	Espèces néritiques
Nord Atlantique	0,35	0,50
Sud Atlantique (intérieur + extérieur)	1,08	1,10
Canal de Sainte-Lucie + Baie de Fort-de-France	3,11	4,18
Nord Caraïbe	2,53	11,63
<b>MOYENNE</b>	<b>1,14</b>	<b>1,68</b>

surface du plateau insulaire (tableau 6). On retrouve cependant, mais très amplifiée, l'opposition entre les secteurs où l'ensemble des ressources est facilement accessible à la pêche du fait de l'étroitesse du plateau

(Nord Caraïbe), et ceux où l'étendue de celui-ci constitue une contrainte économique et technologique à son exploitation (Nord Atlantique).

## DISCUSSION

Les résultats obtenus en Martinique apportent des éléments complémentaires importants à l'analyse de l'état d'exploitation des stocks côtiers. La comparaison de ces productions relatives, entre elles et avec d'autres estimations, illustre l'intérêt potentiel de cette approche, mais aussi ses limites.

### Analyse des résultats obtenus en Martinique

Au niveau local, l'hétérogénéité des valeurs observées complète sur le plan quantitatif le constat de diversité des modes d'exploitation.

Il ne s'agit pas ici de produire un diagnostic de l'état d'exploitation des ressources démersales à partir des seules données de production relative. La corrélation ( $R=0,96$ , 14 degrés de liberté) entre la production par unité de surface et l'indice d'effort défini ci-dessus montre pourtant que les productions relatives les plus faibles ne sont pas la conséquence d'une pêche très intensive, mais bien d'un effort faible (fig. 2).

voisines, du fait des déplacements trophiques nycthémeraux (diurnes ou nocturnes) de la plupart des espèces récifales d'une strate à l'autre, surtout dans la direction perpendiculaire à la côte. Par ailleurs, les valeurs très élevées d'effort et de production relative dans la strate 10-30 m du secteur Canal de Sainte-Lucie, reflètent sans doute autant l'ambiguïté de sa définition (par endroits, sa largeur n'excède pas quelques dizaines de mètres), dans un secteur où la pêche est très active, qu'une situation écologique ou halieutique particulière par rapport aux autres strates.

Malgré ces réserves, la relation générale croissante entre production relative et indice d'effort se retrouve au niveau des secteurs principaux qui constituent des entités à la fois moins hétérogènes et moins interdépendantes au niveau de la phase exploitée du cycle biologique des espèces. Cette relation pourrait être interprétée comme la partie ascendante d'une courbe de modèle global composite (Caddy et Garcia, 1983). La réalité n'est sans doute pas si simple, du fait non seulement des problèmes éventuels de qualité des données, mais surtout des différences de productivité biologique entre ces secteurs. Par exemple, si les secteurs Nord Atlantique et Baie de Fort-de-France sont aux deux extrémités de l'échelle de production par unité de surface, c'est parce qu'il en est de même pour l'effort de pêche, mais aussi parce que ces deux secteurs offrent un contraste écologique marqué :

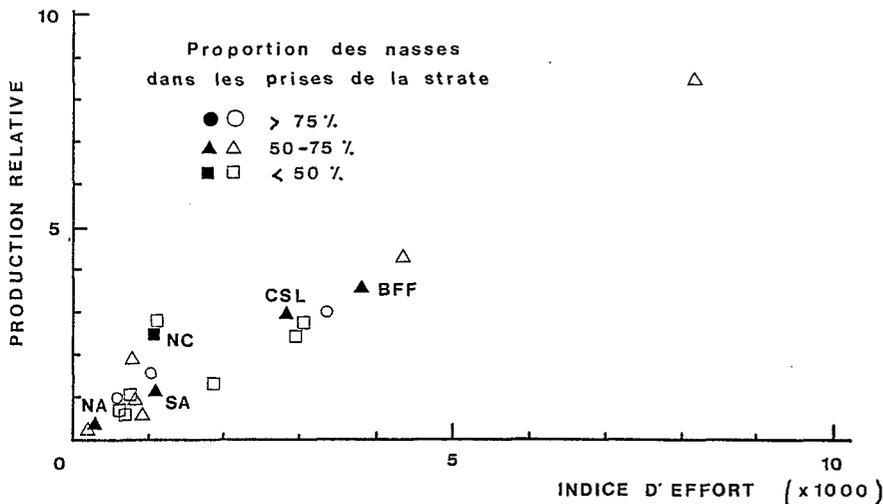


Figure 2. — Relation entre indice d'effort relatif (nasses relevées par  $\text{km}^{-2} \cdot \text{an}^{-1}$ ) et production relative ( $\text{t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{an}^{-1}$ ); symboles creux : strates secteur/profondeur; symboles pleins : secteurs. NA : Nord Atlantique; SA : Sud Atlantique (intérieur + extérieur); CSL : canal de Sainte-Lucie; BFF : baie de Fort-de-France; NC : Nord Caraïbe.

Relation between a relative effort index (traps hauled per  $\text{km}^{-2} \cdot \text{yr}^{-1}$ ) and relative production ( $\text{t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{yr}^{-1}$ ); open symbols: sector/depth strata; full symbols: sectors.

Ces strates ne sont pas des entités biologiques et halieutiques indépendantes. La production d'une strate est ainsi due à l'effort de pêche déployé non seulement sur cette strate, mais aussi sur les strates

d'une part, une baie peu profonde entourée de mangroves et recevant un important apport fluvial, d'autre part un vaste plateau baigné par les masses d'eau océaniques oligotrophes et dépourvu de

constructions récifales importantes. Même réduite à l'unité de surface, la relation effort/production est probablement différente dans chaque type d'écosystème, avec notamment une prise maximale et un effort optimal spécifiques. En l'absence de données précises sur la productivité biologique globale de ces écosystèmes, l'information contenue dans les valeurs de production halieutique relative s'avère donc insuffisante.

Au niveau régional, les estimations obtenues en 1987 pour la Martinique sont en accord avec la valeur calculée par Munro (1983) :  $1,55 \text{ t.km}^{-2} \cdot \text{an}^{-1}$  et confirment que la Martinique fait partie des îles de la Caraïbe où le prélèvement halieutique relatif est

production relative réelle, basée sur une capture effective, et production relative potentielle, correspondant à une capture maximale possible sur le stock considéré.

Dans la plupart des cas, ce que recouvrent précisément les estimations de production relative réelle n'apparaît pas de façon explicite. Les captures sur lesquelles elles sont basées peuvent être, selon les cas, celles des espèces néritiques en général, celles des espèces démersales, ou d'une partie seulement de celles-ci. Il arrive aussi que, quand une définition est donnée de la nature de ces captures, cette définition ne soit précise qu'en apparence (catégorie « and related

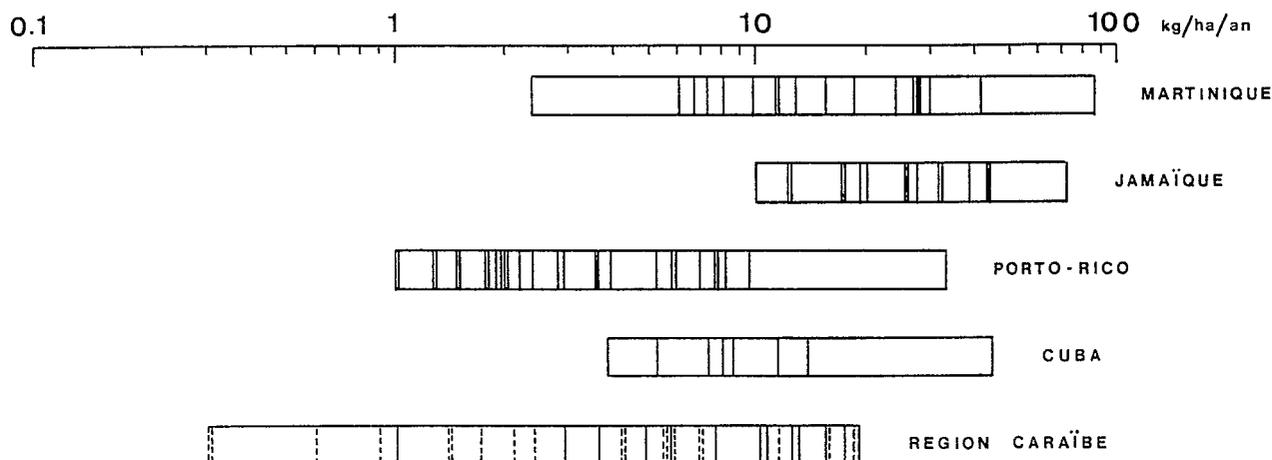


Figure 3. — Productions relatives observées dans différentes pêcheries côtières de la région caraïbe ( $100 \text{ kg.ha}^{-1} = 10 \text{ t.km}^{-2}$ ). Chaque trait vertical représente une valeur, partielle ou globale; les traits en pointillé sont des bornes supérieures ou inférieures d'estimation (Munro, 1983). Sources : Martinique : présente étude; Jamaïque : Aiken et Haughton (1987), Munro (1983), Nicholson et Hartsuijker (1983), WECAFC (1978); Porto-Rico : Juhl (1973) (in Anon., 1985), Weiler et Suarez-Caabro (1980); Cuba : Baisre (1983), Buesa (1964), Paez-Costa (1989); Région caraïbe : Munro (1983).

Observed relative productions of various coastal fisheries of the Caribbean region ( $100 \text{ kg.ha}^{-1} = 10 \text{ t.km}^{-2}$ ). Each vertical bar represents a partial or global value; dotted bars are lower or higher estimation limits (Munro, 1983).

le plus élevé (fig. 3). D'après les données originales disponibles (dont certaines sont déjà anciennes), la production relative moyenne en Martinique serait comprise entre celles de Porto-Rico et de la Jamaïque, et voisine de celles des années récentes à Cuba. On notera là encore la grande dispersion des valeurs par rapport à celles des autres îles, sans pouvoir affirmer qu'elle est due à la diversité des modes d'exploitation, à la finesse du découpage en strates, ou à d'autres facteurs.

### Définitions et méthodes

La confrontation de données de production relative d'origines différentes est souvent rendue difficile par la confusion régnant en ce qui concerne les méthodologies, mais aussi parfois les définitions utilisées.

Outre les ambiguïtés du vocabulaire utilisé (production ou productivité, productivité « biologique » ou « halieutique », etc.), il peut y avoir confusion entre

species » citée par Smith, 1988), ou qu'elle repose sur des « ajustements » dont l'objet et le principe ne sont pas clairs. Selon les cas, la composition des prises côtières est suffisamment diversifiée pour que l'estimation de productivité halieutique change dans des proportions considérables selon qu'on prend ou non en compte certaines de leurs composantes : pélagiques côtiers en Martinique (tableau 4), prises accessoires crevettières à Cuba (Baisre, 1983), etc.

De même, la définition précise de la surface considérée n'est souvent pas explicitée. La fréquente incertitude sur la limite bathymétrique n'a pas de conséquences importantes car l'essentiel du plateau insulaire est en général pris en compte. Par contre, il n'en est pas de même pour la nature écologique des surfaces, dont les productivités biologiques peuvent être très différentes d'un secteur, d'une île, ou d'une région à l'autre, comme le montrent les évaluations du potentiel halieutique du Pedro Bank, au Sud

de la Jamaïque (Munro, 1983; Nicholson et Hartsuijker, 1983).

Les difficultés de l'estimation de la production relative potentielle d'un stock sont liées à celles de la définition et du calcul de sa « production maximale soutenue », surtout pour des stocks de structure complexe, notamment du fait de leur multispécificité. Diverses méthodes ont été utilisées dans la région caraïbe pour estimer des productions potentielles : ajustement de données de prises et d'efforts à un modèle global (Munro, 1983), application de la formule de Gulland (1971) ou de formules dérivées à des biomasses estimées par observations en plongée (Smith, 1988), ou encore assimilation du potentiel à la production réelle de stocks exploités à des niveaux jugés proches du rendement maximum (Juhl et Suarez-Caabro, 1972, *in* Marten et Polovina, 1982). La diversité et les biais des différentes méthodes s'ajoutent à l'ambiguïté de la notion de production maximale potentielle, ne donnant à ces estimations qu'un intérêt d'ordre de grandeur.

#### Intérêt et limites de l'analyse des productions relatives

L'intérêt de la comparaison des productions relatives est en général de pallier un manque d'informations biologiques ou statistiques fines sur les stocks considérés : il s'agit donc d'une approche empirique utilisée à défaut, ou en complément, d'autres méthodes, mais dont l'apport dépend de la quantité et la fiabilité des données disponibles. Ainsi, la comparaison des estimations de production disponibles dans la région caraïbe, aussi approximatives soient-elles pour la plupart des pays, a permis au début des années 1970 une première analyse quantitative des potentiels halieutiques à l'échelle régionale, mais sans pouvoir pousser l'analyse beaucoup plus loin pour une zone donnée (Munro, 1983). Par contre, un approfondissement de l'analyse devient possible avec des résultats plus fiables et plus complets sur un ou plusieurs systèmes, même si leurs dimensions sont relativement petites, comme les secteurs de Martinique.

Mais, pour ce type d'analyse plus détaillée, l'information contenue dans la production par unité de surface n'a de sens que replacée dans son contexte écologique et halieutique.

Des données détaillées et fiables ne sont le plus souvent pas disponibles sur la productivité primaire ou les mécanismes d'enrichissement des zones soumises à comparaison. Dans l'optique empirique et complémentaire considérée ici, une connaissance, même approximative, de la nature des biotopes exploités et de leurs surfaces respectives, peut contribuer de façon non négligeable à l'interprétation des résultats de production halieutique relative. La nécessité de prendre cette dimension en compte est illustrée par la diversité écologique des secteurs de Martinique dont on a analysé la production relative, ainsi que

par les expériences acquises ailleurs, notamment en Jamaïque (Nicholson et Hartsuijker, 1983). Bien que l'exemple du Pedro Bank, par l'opposition marquée entre ses zones productive (récifale) et improductive (sableuse), représente sans doute une situation extrême par rapport au contexte écologique de la plupart des régions coralliennes, celles-ci sont constituées d'écosystèmes qui sont loin d'être spatialement homogènes. C'est ainsi que la création d'une base de données écologique régionale, comprenant une cartographie des « habitats critiques » (récifs coralliens, mangroves, herbiers, . . .), fait partie des recommandations de la Commission des Pêches de la FAO pour l'Atlantique Centre-Ouest (WECAFC, 1987).

Par ailleurs, on ne doit pas ignorer les éventuelles différences de mode d'exploitation des ressources dont on compare les productions relatives. Considérant seulement la production issue de la pêche, ce type d'analyse est confrontée aux mêmes limites que les modèles globaux de production : la production halieutique potentielle d'un écosystème donné est une capacité théorique qui n'est mise en valeur qu'imparfaitement par chaque combinaison particulière d'efforts de pêche, caractérisée par une sélectivité globale, en espèces et en tailles. Comme l'indiquent Marten et Polovina (1982), toute série de productions, y compris le maximum atteint, est spécifique à une technologie particulière.

A cet égard, la nasse est l'engin le plus utilisé dans la plupart des pêcheries démersales antillaises, où il produit environ 60 % de la capture (Gobert, 1989 *c*; Sahney, 1983; Weiler et Suarez-Caabro, 1980; etc.). Il y a donc globalement une certaine homogénéité des modes d'exploitation au sein de la région, même si les maillages des nasses, leur mode d'utilisation, et leur importance relative au sein de l'effort de pêche global peuvent varier d'une pêche ou d'une strate à l'autre. C'est pourquoi les conditions d'une comparaison fine des productivités halieutiques sont plus favorables au sein de la région caraïbe qu'entre les pêcheries insulaires de la Caraïbe et celles de l'Indo-Pacifique, où les lignes ou les pièges sont souvent le principal mode de pêche exploitant les écosystèmes coralliens.

#### CONCLUSION

Au cours des deux dernières décennies, les progrès réalisés dans la connaissance des écosystèmes coralliens et de leur exploitation ont permis d'établir les ordres de grandeur des potentiels relatifs de production des pêcheries exploitant ces systèmes. Cependant, ces estimations absolues ne semblent pas être un outil d'évaluation facilement utilisable par les décideurs de l'aménagement. En effet, si des ordres de grandeur sont nécessaires pour une planification régionale et à long terme du développement des pêches, ils ne sont pas assez précis pour les besoins de l'aménagement

d'une pêcherie donnée à court ou moyen terme. En revanche, la comparaison des productions relatives réelles obtenues par des pêcheries existantes est probablement une voie beaucoup plus prometteuse à cet égard, pour autant qu'elle repose sur des données de production fiables, et qu'une connaissance suffisamment détaillée soit disponible sur l'effort de pêche et sur le contexte écologique.

C'est ainsi qu'en Martinique, malgré l'insuffisance des données quantitatives encore disponibles sur les différents biotopes exploités, l'analyse des productions relatives de 1987 apportera une contribution importante à l'étude du niveau d'exploitation des stocks côtiers, conjointement avec l'analyse des prises par unité d'effort et de la structure de taille des prises.

## RÉFÉRENCES

- Aiken K. A., M. Haughton, 1987. Status of the jamaican reef fishery and proposals for its management. *Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.*, **38**, 469-484.
- Anonyme, 1975. Étude et propositions sur l'aménagement des mangroves. Direction Départementale de l'Agriculture de la Martinique : 24 p.
- Anonyme, 1985. Fishery Management Plan. Final environmental impact statement, and draft regulatory impact review for the shallow-water reef-fish fishery of Puerto Rico and the United States Virgin Islands. Caribbean Fishery Management Council, San Juan (Puerto-Rico). 69 p + annexes.
- Baisre J., 1983. Las pesquerías cubanas en el periodo 1976-1980. *FAO Fish. Rep.*, **278** (Suppl.), 2-8.
- Bouchon C., J. Laborel, 1986. Les peuplements coralliens des côtes de la Martinique. *Ann. Inst. océanogr.*, Paris. **62**, 199-237.
- Bouchon C., Y. Bouchon-Navaro, M. Louis, J. Laborel, 1987. Influence of the degradation of coral assemblages on the fish communities of Martinique (French West Indies). *Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.*, **38**, 452-468.
- Buesa R. J., 1964. Las pesquerías cubanas. *Contrib. Centro Invest. pesq.*, **20**, 93 p.
- Caddy J. F., S. Garcia, 1983. Production modelling without long data series. *FAO Fish. Rep.*, **278** (Suppl.), 309-313.
- Chevallier P., B. Gobert, sous presse. A method to estimate length-structure of catches for demersal stock assessment in a small-scale fishery: the case of Martinique. "Congreso iberoamericano y del Caribe", Margarita (Venezuela), 8-14 mai 1988, 25 p.
- Frontier S., ed., 1983. Stratégies d'échantillonnage en écologie. Masson-Presses de l'Université Laval, 494 p.
- Gobert B., 1988. Méthodologie de recueil de données de prises et d'effort des pêcheries côtières en Martinique. *Doc. sci. Pôle Caraïbe*, **12**, 70 p.
- Gobert B., 1989 a. Evaluation méthodologique de l'enquête indirecte d'activité pour les pêcheries artisanales martiniquaises. *Doc. sci. Pôle Caraïbe*, **21**, 1-24.
- , 1989 b. Evaluation méthodologique de l'estimation visuelle des prises des pêcheries artisanales martiniquaises. *Doc. sci. Pôle Caraïbe*, **21**, 25-52.
- , 1989 c. Effort de pêche et production des pêcheries artisanales martiniquaises. *Doc. sci. Pôle Caraïbe*, **22**, 98 p.
- Goodwin M., 1985. Fishery sector assessment for the eastern Caribbean. Island Resources Foundation, St Thomas, USVI, 141 p.
- Gulland J. A., 1971. The fish resources of the ocean. Fishing News (Books) Ltd., West Byfleet, Surrey, England.
- Jones R., 1984. Assessing the effects of changes in exploitation patterns using length-composition data (with notes on V.P.A. and cohort analysis). *FAO Fish. Tech. Paper*, **256**, 118 p.
- Klima E. F., 1976. Snapper and grouper resources of the Western Central Atlantic. *Florida Sea Grant Rep.*, **17**, 5-40.
- Marshall N., 1980. Fishery yields of coral reefs and adjacent shallow-water environments. In: Stock assessment for tropical small-scale fisheries. S.B. Saila, P.M. Roedel eds., ICMRD, Univ. Rhode Island, 103-109.
- Marten G. G., J. J. Polovina, 1982. A comparative study of fish yields for various tropical ecosystems. In: Theory and management of tropical fisheries. D. Pauly, G. I. Murphy eds., ICLARM/CSIRO, 255-286.
- Munro J. L., ed., 1983. Caribbean coral reef fishery resources. *ICLARM Studies and Reviews*, **7**, 276 p.
- Nicholson W., L. Hartsuijker, 1983. The state of the fisheries resources of the Pedro Bank and south Jamaica shelf. *FAO Fish. Rep.*, **278** (Suppl.), 215-254.
- Paez-Costa J., sous presse. Los recursos pesqueros marinos de Cuba: situación actual y perspectiva. Groupe de travail de la COPACO sur l'évaluation des ressources halieutiques marines. St Georges (Grenade). 15-19 mai 1989. 12 p.
- Pary B., 1989. Evolutions récentes de la pêche artisanale en Martinique. Mémoire DAA Halieutique. ENSA Rennes, 37 p.
- Pauly D., 1982. Une sélection de méthodes simples pour l'estimation des stocks de poissons tropicaux. *FAO Circ. Pêches*, **729**, 61 p.
- Sahney A. K., 1983. Sample survey of the fishing industry in Jamaica, 1981. *FAO Fish. Rep.*, **278** (Suppl.), 255-275.
- Smith G. B., 1988. Abundance and potential yield of groupers (Serranidae), snappers (Lutjanidae) and grunts (Haemulidae) on the Little and Great Bahama Banks. *FAO Fish. Rep.*, **376** (Suppl.), 84-106.
- Stevenson D. K., 1982. A review of the marine resources of the Western central Atlantic Fisheries Commission (WECAFC) Region. *FAO Fish. Tech. Paper*, **211** : 132 p.

Stevenson D. K., N. Marshall, 1974. Generalizations on the fisheries potential of coral reefs and adjacent shallow-water environments. *Proc. 2nd int., Coral Reef Symp.*: 147-156.

WECAFC, 1978. Rapport du groupe de travail sur l'évaluation des stocks de poissons et du groupe de travail sur l'évaluation des stocks de crevettes et de langoustes. *FAO*

*Fish. Rep.*, **211**, 109 p.

—, 1987. Rapport de la cinquième session du Groupe de Travail sur l'Évaluation des Ressources Halieutiques Marines, St Georges (Bermudes), 3-7 nov. 1986, *FAO Fish. Rep.*, **376**, 27 p.

Weiler D., J. A. Suarez-Caabro, 1980. Overview of Puerto-Rico's small-scale fisheries statistics, 1972-1978. *CODRE-MAR Tech. Rep.*, **1**, 27 p.