

EVALUATION DES RESSOURCES RECIFALES AUX ANTILLES : LE DEFI DE LA MULTISPECIFICITE

Bertrand Gobert

ORSTOM
BP 8006, 97259 Fort-de-France Cedex

RESUME

Dans les milieux récifaux, le nombre très élevé d'espèces exploitées s'ajoute aux obstacles généralement rencontrés dans l'évaluation des pêcheries artisanales. L'étude de la pêche démersale martiniquaise, où plus de 150 espèces sont exploitées, illustre les limites et les dangers du recours aux seules approches monospécifiques. La quasi-impossibilité de prendre en compte explicitement les interactions biologiques et technologiques entre autant d'espèces ne permet pas d'envisager l'application des extensions multispécifiques les plus directes des modèles analytiques et globaux. Les approches faisant appel, d'une manière ou d'une autre, à l'aspect fonctionnel de la dynamique de la ressource semblent constituer une voie plus prometteuse.

ABSTRACT

In the coral reef ecosystems, the very high number of exploited species makes even more difficult the assessment of artisanal fisheries. The case of the demersal fishery of Martinique, where more than 150 species are caught, shows the limits and the dangers of using only single-species analyses. It is almost impossible to take into account explicitly the interactions, both biological and technological, between so many species ; therefore the direct multispecies extensions of the analytical and surplus-production models is of little interest in this context. Considering, in a way or an other, the functional aspect of the dynamics of the resource seems to be a more promising approach.

INTRODUCTION

Dans la région antillaise, les pêcheries artisanales reposent essentiellement sur deux grands types de ressources : les espèces démersales du plateau insulaire (espèces dites "récifales" car inféodées aux récifs ou aux biotopes associés) et les espèces pélagiques hauturières. D'un accès facile de par l'étroitesse des plateaux insulaires, les ressources récifales ont été exploitées dès l'époque précolombienne, au moins pour certaines espèces, et sont actuellement l'objet d'une pêche intensive ; le sentiment général qui prévaut dans toutes les îles est qu'elles sont pleinement exploitées, voire souvent surexploitées. En réalité, si le "sens commun" n'a sans doute pas tort de dresser un bilan plutôt alarmiste de l'état de ces ressources, aucune approche scientifique n'a jusqu'ici pu l'analyser de façon objective et quantitative ni, par conséquent, fournir aux décideurs les éléments techniques nécessaires à la gestion de ces pêcheries.

Cette lacune peut s'expliquer notamment par le fait que les potentiels scientifiques les plus importants sont généralement situés dans des régions où les pêcheries récifales peuvent n'exploiter qu'un petit nombre d'espèces, soit parce que le marché est très ouvert à d'autres sources d'approvisionnement, soit parce que la population est peu importante ou peu consommatrice de poisson (SE des USA, Australie, TOM français du Pacifique). À l'opposé, dans la région Caraïbe, la demande en poisson frais est généralement très forte et pratiquement toutes les espèces sont consommables et/ou vendables, indépendamment du contexte économique : dans les Grandes Antilles (Haïti, Jamaïque), c'est une source de protéines importante pour les populations urbaines ou côtières pauvres, dans les Antilles Françaises, la place du poisson dans l'alimentation traditionnelle se mesure par les prix très élevés au débarquement.

Les travaux menés depuis quelques années sur la pêcherie martiniquaise permettent d'explorer les problèmes spécifiques posés par la multiplicité des espèces capturées. En 1987, environ 1200 t d'espèces démersales ont été débarquées en Martinique. La pêche s'effectue à partir de canots non pontés équipés d'un moteur hors-bord, au cours de sorties de courte durée (quelques heures). Les principaux engins de pêche utilisés sur le fond sont les casiers (62 % des prises démersales), les filets maillants (14 %), les trémails (8 %), et diverses autres techniques (lignes à main, palangres, petites nasses appâtées, etc). Tous les milieux sont exploités avec les techniques appropriées, depuis les baies bordées de mangrove jusqu'aux fonds de 60 m ou plus, aux accores du plateau insulaire. Les nasses et filets (trémails surtout) sont assez peu sélectifs, et le nombre d'espèces capturées est très élevé (plus de 150), sans dominance d'un petit groupe d'espèces : l'espèce la plus importante ne représente que 5 % de la prise démersale totale. La multispécificité de la pêcherie ne peut donc être ignorée.

1 - L'EXPERIENCE D'EVALUATION DE LA RESSOURCE DEMERSALE EN MARTINIQUE

En 1986 a démarré un programme d'étude des pêcheries artisanales en Martinique, à partir d'un acquis probablement représentatif d'un bon nombre de pêcheries récifales : connaissance minimale de la pêcherie et de la biologie des espèces. En dehors de quelques travaux de prospection (Farrugio et Saint-Félix, 1975 ; Saint-Félix, 1979) ou de biologie (Farrugio, 1975, 1976 ; Clairouin, 1980), la connaissance quantitative de la pêcherie était pratiquement nulle. En particulier, aucune série temporelle fiable de données de prises et d'effort n'existait. Les moyens disponibles ont cependant permis la mise en place d'un recueil de données intensif sur un cycle annuel, portant sur les nombres de sorties, les efforts de pêche, les captures (volume, composition spécifique, structures de taille) (Gobert, 1988 ; Chevaillier, 1990). La connaissance de la biologie des espèces n'est pas très poussée : des estimations des paramètres de croissance sont disponibles pour certaines espèces ; quelques estimations de mortalité naturelle ont été avancées ; la reproduction d'un certain nombre d'espèces a été décrite, parfois de façon approfondie, rien n'est cependant connu sur les relations stock-recrutement.

Outre la description de la pêcherie (Gobert, 1989), le programme avait pour objectif d'apporter des éléments de réponse aux interrogations des professionnels et des décideurs sur l'état d'exploitation des ressources.

En l'absence de séries historiques, les valeurs observées en 1987 pour la prise, l'effort de pêche ou la PUE ne sont pas utilisables dans le cadre d'un modèle global type Schaeffer. En revanche, l'étude des prises et des efforts rapportés à l'unité de surface dans les principaux secteurs et tranches bathymétriques du plateau insulaire, suggère que la ressource est exploitée d'autant plus intensivement (en termes d'effort ou de prise par unité de surface) que le secteur est biologiquement plus productif (Gobert, 1990). Bien évidemment ce constat ne permet pas de conclure à un quelconque "optimum" d'exploitation de la ressource récifale résultant d'un compromis idéal entre pression halieutique et productivité biologique. La comparaison avec d'autres résultats de production ou de potentiel par unité de surface est une voie apparemment prometteuse, mais son application est très limitée s'il n'est pas fait référence explicite aux contextes écologique et halieutique des régions comparées.

Dès la conception du programme, les principaux espoirs en matière d'évaluation reposaient sur l'utilisation de modèles structuraux comme indicateurs de l'état du stock, tout en reconnaissant que les conditions étaient peu favorables à cette approche : une seule année de données, beaucoup d'espèces, paramètres biologiques mal connus, etc. Seules quelques espèces ont rempli les critères minimaux (taille de l'échantillon, connaissance des paramètres de croissance) requis pour donner lieu à une analyse quantitative reposant sur l'analyse de pseudo-cohortes de la structure de taille suivie de simulations de rendement par recrue. Une analyse de sensibilité rudimentaire a

systématiquement été effectuée en donnant plusieurs valeurs aux paramètres les moins certains ; des analyses de sensibilité plus élaborées auraient été inutiles dans un contexte exploratoire où le but recherché était l'ordre de grandeur du résultat, ou le sens de la conclusion.

Dans aucun cas les simulations de rendement par recrue pour les espèces de poissons ne conduisirent à un diagnostic de surexploitation nette du potentiel de croissance ("growth overfishing"), comme ce fut le cas sans ambiguïté pour la langouste *Panulirus argus* (Gobert, 1991a). Selon les valeurs ou intervalles retenus pour les paramètres de croissance et/ou de mortalité (et notamment pour le rapport M/K), l'analyse indiquait un niveau actuel de mortalité par pêche dans la plupart des cas proche, ou plutôt inférieur à celui qui aurait donné le maximum de rendement/recrue, et des conclusions globalement similaires étaient atteintes en ce qui concerne les tailles de première capture (Gobert, 1991b).

Les conditions optimales n'étant pas remplies pour des analyses monospécifiques, il va de soi qu'aucune modélisation portant sur plusieurs espèces n'a été tentée ; cependant, l'information recueillie sur l'ensemble de la capture (composition spécifique, structure de taille) a été utilisée afin de replacer ces analyses dans leur contexte multispécifique. Cette démarche était d'autant plus nécessaire que l'absence de diagnostic de surexploitation manifeste constituait un paradoxe pour une pêcherie considérée comme une des plus intensives de la Caraïbe (Munro, 1983 ; Gobert, 1990). Dans cette optique d'évaluation émergent notamment deux constats importants (Gobert, 1993) :

- les prises sont dominées par les espèces de taille moyenne (atteignant de 20 à 50 cm en longueur totale, LT) qui représentent plus de 60 % en poids et près de 90 % en nombre.

- les prises sont constituées d'individus d'autant plus petits relativement à leur taille potentielle (L_{max}) qu'ils appartiennent à des espèces de grande taille. Ceci s'explique par le fait que la sélectivité en taille des principaux engins (et notamment des nasses) s'opère sur des intervalles de taille voisins (15-20 cm environ) pour la plupart des espèces (Chevaillier, 1990).

Les résultats des analyses monospécifiques se comprennent mieux à la lumière de ces deux constats : étant parmi les plus abondantes, toutes les espèces analysées (sauf une) font partie de ces espèces de taille moyenne. Celles-ci sont recrutées dans les captures à une taille qui n'est pas incompatible avec l'exploitation optimale de leur potentiel de croissance. A l'inverse, les grandes espèces ($L_{max} > 50$ cm) sont capturées à partir de tailles relatives très petites, ce qui nuit aussi bien à la production des populations (surexploitation du potentiel de croissance) qu'à leur reproduction (risques de chute du recrutement). Ceci est confirmé par la raréfaction (voire la disparition) des grands Serranidae depuis la généralisation de la pêche aux nasses (Gobert, sous

presse) et, a contrario, par l'absence de surexploitation de la seule espèce de grande taille analysée (*Ocyurus chrysurus*, Lutjanidae, $L_{max}=75$ cm environ), qui se distingue par une capturabilité moindre du fait de son mode de vie (habitat, alimentation) beaucoup moins inféodé au fond.

Les conséquences de cet élargissement du point de vue sont très importantes :

- les conclusions des quelques analyses monospécifiques possibles sont peut-être généralisables aux espèces de taille moyenne, mais en aucun cas applicables à l'ensemble du peuplement exploité, et sont donc trompeuses si elles ne sont pas replacées dans ce contexte d'ensemble.

- la notion de surexploitation, telle qu'elle est définie pour une population monospécifique, perd son sens si on cherche à l'étendre à un grand nombre d'espèces. Dans le cas présent, la pêcherie repose, schématiquement, sur une gamme d'espèces déterminée par le maillage et l'effort de pêche des principaux engins, avec un gradient de degrés d'exploitation selon la taille maximale des espèces et, secondairement, leur capturabilité (morphologie, comportement, etc).

- La juxtaposition d'analyses monospécifiques est un outil d'évaluation utile à très court terme, mais perd tout intérêt (et devient même dangereux) dès que le spectre d'espèces exploitées varie. Le domaine de validité de ses conclusions couvre seulement de faibles variations des paramètres du système autour de son état actuel, ce qui exclut toute analyse d'importantes variations de la sélectivité ou de l'effort de pêche.

En conclusion, le type d'approche adoptée a permis d'apporter un premier niveau de compréhension de la pêcherie démersale martiniquaise, dont on ignorait tout, et de formuler des recommandations de gestion à court terme. Les limites de cette tentative d'évaluation proviennent moins des données biologiques ou de l'échantillonnage (bien que ces facteurs ne soient pas négligeables) que de l'absence d'un cadre théorique et d'outils appropriés pour comprendre et interpréter l'évolution à long terme d'une pêcherie de ce type.

2 - LES OUTILS D'EVALUATION DES PECHERIES COMPOSITES

S'il se pose avec une acuité particulière dans les milieux récifaux des Antilles, le problème de l'évaluation des pêcheries composites (définies par la multiplicité des espèces et/ou l'hétérogénéité de l'effort de pêche) est loin d'être nouveau, et plusieurs voies ont jusqu'ici été explorées, dont l'applicabilité aux pêcheries récifales est très brièvement passée en revue, sans détail bibliographique. A l'exception des modèles dits "plurispécifiques" qui traitent essentiellement des interactions technologiques sans

considération des interactions biologiques, la plupart des voies explorées consistent en des extensions des approches classiques de l'halieutique monospécifique.

2.1. Les modèles analytiques multispécifiques

Ces modèles incorporent aux équations de chaque espèce des termes qui décrivent explicitement les interactions entre espèces, notamment la mortalité par prédation. Diverses variantes ont été élaborées, dont le degré de complexité croît beaucoup plus vite que le nombre d'espèces décrit (qui ne dépasse en général pas une dizaine). En raison de la masse considérable de données biologiques qu'il serait nécessaire de recueillir, de la complexité des réseaux trophiques, et du nombre d'espèces impliqué, il semble exclu d'espérer un jour appliquer ce type de modèle à des ressources récifales, où plusieurs dizaines d'espèces devraient être incorporées.

2.2. Les modèles globaux multispécifiques

Dans le même esprit, le principe du modèle global de production a été étendu à plusieurs espèces, par un système d'équations propres chacune à une population mais incorporant des termes décrivant l'effet global de l'interaction avec chacune des autres espèces. A la différence des modèles analytiques, ces termes n'ont pas de signification biologique explicite et doivent être estimés empiriquement, ce qui peut poser divers problèmes statistiques, notamment liés au grand nombre de paramètres à estimer. Là encore, le nombre de paramètres nécessaires pour une pêcherie récifale est prohibitif, d'autant plus que les données de captures, quand elles existent, ne sont jamais ventilées par espèce de façon fiable.

2.3. Les modèles globaux à l'échelle du peuplement

Le principe du modèle de production a été étendu à la relation entre effort total et prise totale toutes espèces confondues : dans ce cas toutes les interactions intra- et inter-spécifiques sont implicitement prises en compte. Ce type de modèle est relativement séduisant sur le plan pratique car les données qu'il exige correspondent au produit minimum de tout système de statistiques de pêche, et ses résultats sont très parlants pour les décideurs. De plus, dans un cas comme la Martinique, où pratiquement toutes les espèces sont commercialisées, et à des prix élevés, le volume global de la production est sans doute plus important que sa ventilation en espèces plus ou moins "nobles". L'application d'un tel modèle soulève les difficultés bien connues des modèles globaux : impossibilité de prendre en compte l'impact de la sélectivité (le débat sur le maillage des nasses est parfois très vif aux Antilles) ou de changements d'engins de pêche (substitution des nasses aux lignes), difficulté de standardiser l'effort de pêche exercé par des engins passifs (les seuls utilisables en milieu récifal). En outre, la détermination des paramètres ne peut se faire que par

l'ajustement du modèle à une série d'observations, et rien ne permet d'affirmer que l'extension multispécifique suit la même forme mathématique que le modèle monospécifique. Malgré ces limites, cette approche minimale, associée avec d'autres types d'analyses, devrait apporter des éléments importants pour comprendre l'évolution des pêcheries récifales. Ceci renforce la nécessité d'un recueil de données de base permettant d'estimer au moins prises et efforts totaux, qui fait encore trop souvent défaut.

2.4. Les modèles globaux "réduits"

Une version particulière du modèle précédent consiste à ajuster un modèle à des observations de prises et d'effort d'origines différentes, mais toutes rapportées à l'unité de surface. Cette étape importante permet de se libérer, au moins en partie, de la contrainte très forte d'existence d'une série d'observations qui fait presque toujours défaut. Théoriquement, si un nombre suffisant de points est disponible par ailleurs, un premier jugement pourrait ainsi être porté sur une pêcherie dont une seule estimation de prises et d'effort serait disponible (c'est le cas de la Martinique). En réalité, cette approche ne peut être adoptée et suivie qu'avec prudence. En effet, elle se heurte aux mêmes obstacles que l'estimation du potentiel halieutique des récifs coralliens, qui alimente depuis de nombreuses années un débat dans la communauté scientifique sans que des conclusions autres que très générales puisse en être tirées. Pour être valable, la comparaison, ou la modélisation, doit porter sur des données estimées selon des procédures identiques, et relatives à des contextes écologiques similaires ; c'est rarement le cas des données publiées, soit parce que les systèmes comparés sont vraiment trop différents, soit parce qu'aucune information n'est fournie sur les modes de calcul des productions et des surfaces, sur les biotopes exploités, et sur les techniques de pêche utilisées. Pour autant qu'elle repose sur une évaluation critique de la comparabilité des données, cette approche semble très prometteuse ; la modélisation quantitative sensu stricto ne peut d'ailleurs qu'être enrichie d'une approche comparative plus large de l'ensemble des systèmes, portant sur d'autres caractéristiques comme la composition spécifique et la structure de taille des prises, les stratégies de pêche, les aspects socio-économiques, etc.

2.5. Les modèles de flux trophiques

Dans ces modèles, qui ne relèvent pas à proprement parler de l'halieutique, l'ensemble des espèces présentes dans l'écosystème est réparti en un nombre limité de compartiments (espèces, groupes d'espèces, ou niveaux trophiques) dont les relations sont quantifiées par les flux de matière qui transitent entre eux. A partir d'informations comme la matrice de préférence alimentaire (prédateurs/proies) et du rapport production/biomasse de chaque composante, il est possible d'estimer les biomasses et les flux trophiques correspondants. L'application du modèle ECOPATH

en milieu corallien est restée jusqu'ici trop limitée pour faire l'objet d'une évaluation critique. A priori, on pourrait craindre qu'une représentation réaliste (et utilisable à des fins appliquées) des flux et des biomasses nécessite une compartimentation suffisamment fine (notamment selon la taille, pour les poissons) pour que le problème de l'estimation des paramètres prenne des proportions démesurées. N'étant pas conçu comme outil d'évaluation halieutique, ce type d'approche ne peut pas fournir de résultats concernant directement la gestion de l'effort de pêche ou la sélectivité. Néanmoins il paraît évident que cette perspective écologique globale est indispensable à la maîtrise des aspects strictement halieutiques. Il s'agit donc d'une voie à développer, parallèlement aux études classiques sur les pêcheries.

2.6. Perspectives

Indépendamment du type de modélisation (plus ou moins analytique), les trois dernières approches mentionnées ont en commun la caractéristique de décrire l'état ou le comportement du système sans faire référence à la notion d'espèce, c'est-à-dire en ne considérant que l'aspect fonctionnel de l'écologie de la ressource, en relation avec l'effort de pêche ou avec les autres compartiments de l'écosystème, selon le cas. Pour des raisons aussi bien d'ordre pratique que théorique, ce principe général semble constituer une voie de recherche particulièrement prometteuse pour les ressources de type récifal.

Sur le plan pratique, il est illusoire d'espérer obtenir un jour une connaissance suffisamment fine et quantitative de la biologie de chacune des espèces exploitées, et à plus forte raison de leurs interactions biologiques (en admettant que la puissance de calcul nécessaire à des modèles intégrant plus d'une centaine d'espèces soit largement disponible).

Sur le plan théorique, l'intérêt d'une approche fonctionnelle est suggéré par des constats établis à différents niveaux.

Comme beaucoup de systèmes complexes, les écosystèmes ont des propriétés propres qui ne se déduisent pas simplement de celles de leurs composantes. C'est la base des modèles globaux appliqués à un stock multispécifique : la relation effort-production totale ne se déduit pas simplement des relations effort-production de chacune des espèces (FAO, 1980). On peut citer aussi la stabilité de la structure de taille de l'ensemble des captures malgré des fluctuations importantes dans leur composition spécifique (Pope et Knights, 1982 ; Murawski et Idoine, 1992), ou la régularité du spectre de biomasse selon la taille dans les écosystèmes pélagiques (Shelton et al., 1972). En Martinique, les prises démersales ont une structure de taille globale (multispécifique) de forme exponentielle qui n'apparaît qu'à des niveaux d'agrégation élevés (Gobert, 1993).

Par ailleurs, la diversité des fonctions biologiques ou écologiques remplies par les individus (croissance, nutrition, reproduction, probabilité de survie) n'obéit pas à une distribution discrète qui serait le reflet exact de leur appartenance taxonomique. D'une part, une fonction peut être remplie de façon similaire (à un niveau d'approximation acceptable) par plusieurs espèces ; d'autre part, la variabilité individuelle intraspécifique pour une fonction donnée peut conduire à des recouvrements entre espèces proches au regard de cette fonction. Dans des peuplements constitués d'un grand nombre d'espèces, il y a donc -dans une mesure qui reste à déterminer- un continuum biologique et écologique qui peut être mis à profit pour une analyse indépendante de la notion d'espèce.

Une telle perspective fonctionnelle s'appuie enfin sur le fait que les paramètres décrivant quantitativement ces fonctions ne sont ni aléatoires ni indépendants : les contraintes physiologiques et écologiques leur imposent des domaines de validité et des relations mutuelles, sur lesquels peut s'appuyer une modélisation de type analytique. L'importance de la taille des individus et des espèces dans la plupart des domaines de leur biologie (Blueweiss et al., 1978), les relations intra- et interspécifiques entre les paramètres de croissance (Appeldoorn, sous presse), les relations entre paramètres de croissance et de mortalité (Pauly, 1979), en sont quelques exemples.

CONCLUSION

Les problèmes liés à la dimension multispécifique des ressources et des pêcheries récifales ont été peu étudiés jusqu'ici. Leur importance est pourtant cruciale dans les régions où la demande en poisson est telle que l'exploitation ne peut plus reposer sur quelques espèces-cibles "nobles" ; c'est l'ensemble du peuplement qui est alors exploité, conduisant à des évolutions dont il est pratiquement impossible de juger de la gravité en dehors des cas les plus extrêmes. Les approches traditionnelles de l'halieutique ont montré leurs limites ; il ne s'agit pas pour autant de les délaissier au profit d'un "remède-miracle" (de plus) aux problèmes de l'halieutique tropicale. Le défi consiste à en étendre le champ d'application ou -sans doute plus encore- à les intégrer à d'autres approches pour prendre en compte à la fois l'aspect écologique (exploitation d'un peuplement entier) et l'aspect halieutique (relation avec les modes d'exploitation).

REFERENCES

- Appeldoorn R., sous presse. Interspecific relationships between growth parameters, with application to haemulid fishes. *Proc. 7th Int. Coral Reef Symp.*
- Bluweiss L., H. Fox, V. Kudzuma, D. Nakashima, R. Peters, S. Sams, 1978. relationships between body size and some life history parameters. *Oecologia*, **37**, 257-272.
- Chevallier P., 1990. Méthodes d'étude de la dynamique des espèces récifales exploitées par une pêche artisanale tropicale : le cas de la Martinique. Thèse de Doctorat, ENSAR/Univ. Rennes : 367 p.
- FAO, 1980. Quelques problèmes scientifiques sur les pêcheries multispecifics. *FAO Doc. Tech. Pêches*, **181**, 46 p.
- Farrugio H., 1975. Observations sur deux langoustes de la Martinique, *Panulirus argus* et *Panulirus guttatus*. Premières données biométriques et étude comparée de leur croissances relatives. *Science et Pêche*, **247**, 11-20.
- Farrugio H., 1976. Contribution à la connaissance de la sexualité des langoustes *Panulirus guttatus* et *Panulirus argus* dans les eaux martiniquaises. *Science et Pêche*, **254**, 11 p.
- Farrugio H., C. Saint-Félix, 1975. Etude des fonds de pêche du littoral martiniquais. Ressources, exploitation, perspectives. *Science et Pêche*, **251**, 17 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. Effort de pêche et production des pêcheries artisanales martiniquaises. *Doc. sci. Pôle Caraïbe*, **22**, 98 p.
- Gobert B., 1990. Production relative des pêcheries côtières en Martinique. *Aquat. Living Res.*, **3**, 181-191.
- Gobert B., 1991a. Eléments d'évaluation de l'état des ressources en langoustes du plateau insulaire martiniquais. *Doc. sci. Pôle Caraïbe*, **32**, 26 p.
- Gobert B., 1991b. Eléments d'évaluation de l'état des ressources en poissons du plateau insulaire martiniquais. *Doc. sci. Pôle Caraïbe*, **31**, 73 p.
- Gobert B., 1992. Impact of the use of trammelnets on a tropical reef resource. *Fish. Res.*, **13**, 353-367.
- Gobert B., sous presse - Approche historique de l'abondance et de l'exploitation des grandes espèces de Serranidae en Martinique. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.* **44**.
- Gobert B., 1993. Size structures of demersal catches in a multispecies multigear tropical fishery. *Fish. Res.* (sous presse).
- Murawski S.A., J.S. Idoine, 1992. Multispecies size composition : a conservative property of exploited marine systems ? *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, **14**, 79-85.
- Munro J.L., 1983. Coral reef fish and fisheries of the Caribbean Sea. *ICLARM Studies and Reviews*, **7**, 1-9.

- Pauly D., 1979. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons.*, **39**(2), 175-192.
- Pope J.G., B.J. Knights, 1982. Comparison of length distributions of combined catches of all demersal fishes in surveys in the North Sea and at Faroe Bank. In : M.C. Mercer (Editor), Multispecies approaches to management advice. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.*, **59**, 116-118.
- Saint-Félix C., 1979. Les fonds de pêche sur la bordure caraïbe de la Martinique. Exploitation actuelle, première prospection. *Science et Pêche*, **289**, 12 p.
- Sheldon R.W., A. Prakash, W.H. Sutcliffe, 1972. The size distribution of particles in the ocean. *Limn. Oceanogr.*, **17**(3), 327-340.