

La pêche artisanale en Amazonie centrale: approches et difficultés

BERNARD DE MERONA, MARIA MERCEDES BITTENCOURT

ARTISANAL FISHERIES IN CENTRAL AMAZONIA : PRELIMINARY ASSESSMENT AND PROBLEMS

ABSTRACT

Artisanal fisheries in the Amazon are probably as dispersed and variable as those in any hydrographic basin. Diversity is of a biological nature (presence and abundance of species), as well as of an economic and social nature (proximity of markets, cultural habits, etc). An initial study of biological aspects of Amazonian fisheries concluded that there was significant and widespread under-exploitation of resources, although for some species, indications of possible over-exploitation existed. A reevaluation of this first assessment given in this paper, shows that the total yield was probably underestimated previously. Nevertheless the general under-exploitation is confirmed. A tentative approach is made to apply the global Maximum Sustainable Yield model. The result is not compatible with the previous conclusion, probably because the overall effort does not apply uniformly to the different species. Further investigations appear to be necessary, particularly those dealing with environmental influences on capture.

1. INTRODUCTION

La pêche artisanale en rivière est probablement d'approche plus difficile qu'en mer du fait d'un certain nombre de caractéristiques. Elle est d'une part extrêmement dispersée spatialement en raison du chevelu des réseaux hydrographiques et de la répartition des marchés sur l'ensemble du bassin ; ce caractère implique qu'elle peut être développée par une variété de cultures qui possèdent chacune leur propre stratégie d'exploitation du milieu. D'autre part, elle est pratiquée dans une grande variété de milieux fort différents les uns des autres. Elle est influencée, par ailleurs, par d'importantes variations du milieu tant saisonnières qu'interannuelles. Elle concerne enfin le plus souvent un grand nombre d'espèces et, de ce fait, elle utilise des méthodes très variées.

In : La Recherche Face à la Pêche Artisanale, Symp. Int. ORSTOM-IFREMER, Montpellier France, 3-7 juillet 1989, J.-R. Durand, J. Lemoalle et J. Weber (eds.). Paris, ORSTOM, 1991, t. I : 433-441.

Ces difficultés expliquent peut-être que le nombre de travaux développés sur la pêche artisanale dans les milieux lotiques soit limité.

En Amazonie, ces caractères de dispersion et de variabilité sont probablement les plus développés dans un bassin hydrographique. Le bassin, dont la taille atteint 7 millions de km², s'étend sur 5 pays et, à l'intérieur du Brésil, il couvre 4 Etats. Certaines régions sont de colonisation ancienne et intense (Bas Tocantins), d'autres de colonisation récente (Rondonia), d'autres enfin sont peuplées de populations autochtones (Haut Rio Negro). Cette situation conduit à l'existence de schémas d'exploitation très variés (MESCHKAT, 1961). Presque tous les types de milieu sont exploités à des degrés divers. Dans le haut Madeira, une pêcherie s'est développée dans les cataractes du Teotônio aux dépens des grands Silurés migrateurs (GOULDING, 1979). Dans la plaine inondée du cours central de l'Amazonie, des pêches se pratiquent aussi bien dans les eaux libres des lacs que dans les forêts inondées en hautes eaux ou encore dans les différents canaux de communication entre les corps d'eau (SMITH, 1979). Les eaux «noires», telle celles du Rio Negro, sont également exploitées principalement pour la pêche à certains migrateurs (*Semaprochilodus spp.*, *Brycon spp.*) (PÉTRÈRE, 1978). Enfin, dans le Bas Tocantins, les pêcheurs exploitent aussi bien le compartiment pélagique de la rivière (*Hypophthalmus sp.*) que les zones marginales ou même les zones de rapides et les lacs adjacents (MÉRONA, 1985). Les crues de l'Amazonie sont très amples, la différence de niveau maximale observée entre hautes eaux et étiage est de 15 m à Manaus. Ce phénomène s'accompagne de transformations drastiques du paysage aquatique et entraîne, bien évidemment, des modifications des stratégies de capture des poissons. Il est observé de plus de larges variations interannuelles dans le régime des crues qui peuvent concerner la hauteur maximale de la crue, le niveau d'étiage, la vitesse et la durée de l'inondation ou de l'étiage (ORSTOM-INPA/CEE, 1988). Le nombre d'espèces présentes dans le bassin est voisin de 1 500 (LOWE McCONNEL, 1975) et beaucoup d'entre elles peuvent être considérées comme exploitables. SANTOS *et al.* (1984) font état d'environ 150 espèces commercialisées sur les marchés du Bas Tocantins dans une portion de cours de près de 400 km. Ce nombre représente quelques 50% du nombre d'espèces total recensé. Bien qu'il semble s'agir là d'une situation extrême d'exploitation particulièrement efficace, dans d'autres contextes le nombre d'espèces exploitées est encore élevé. Sur le marché de Manaus PÉTRÈRE (1978) dénombre 35 produits différents qui correspondent à environ 60 espèces. De même dans le Rio Madeira il y avait 23 produits commercialisés en 1977 (GOULDING, 1979). Les différents engins et méthodes de pêche ont été abondamment décrits et leur diversité se passe de commentaire (MESCHKAT, 1961 ; PÉTRÈRE, 1978 ; SMITH, 1979 ; GOULDING, 1979).

Devant cette réalité particulièrement complexe et, il faut le souligner, relativement mal connue (les travaux existants sont le plus souvent de simples descriptions sommaires), comment peut-on aborder l'étude du système pêche, et surtout, comment peut-on répondre à des questions pratiques sur l'exploitation ?

La première approche, réalisée par BAYLEY (1981), a consisté à estimer la production halieutique potentielle à partir d'un modèle développé par WELCOMME (1976) pour les rivières africaines, puis à la comparer à la production halieutique estimée pour une année donnée. L'auteur concluait à une large sous-exploitation des ressources en Amazonie. Ce résultat était confirmé par la suite par une étude très complète de la productivité des poissons des plaines inondées d'Amazonie centrale (BAYLEY, 1982). Cependant certains signes de surexploitation apparaissaient (diminution de la taille moyenne de capture pour certaines espèces, augmentation de la distance parcourue pour la capture), et il était nécessaire de vérifier et détailler ces premiers résultats. D'une part, l'estimation des captures totales pour l'Amazonie occidentale brésilienne (environ 2 000 000 km²) donnée par l'auteur de 85 200 t paraissait faible en regard de l'estimation effectuée par la FAO en Amazonie péruvienne de plus de 60 000 t/an pour une région de 500 000 km² (HANEK, 1982). D'autre part, cette estimation des captures ne prenait pas en compte les variations interannuelles que l'on supposait importantes du fait de la variabilité de l'environnement. Une double démarche avait alors été développée. Il s'agissait d'abord de mener une étude détaillée d'un système limité en vue de corriger éventuellement la première estimation de la production halieutique, mais aussi de dégager les principaux facteurs limitant ou favorisant l'exploitation. Il fallait ensuite poursuivre le suivi des débarquements commencé par PÉTRÈRE (1978) provenant d'une zone étendue dans le bassin pour obtenir une série temporelle de données permettant l'application de modèles globaux. Cette double démarche devait nous permettre de mieux estimer le niveau des captures et de résoudre l'apparente contradiction entre l'hypothèse de sous-exploitation et la situation réelle.

2. EXPOSÉ SOMMAIRE DES MÉTHODOLOGIES

La description détaillée des méthodologies adoptées ayant déjà été faite par ailleurs (PÉTRÈRE, 1978 ; MÉRONA et BITTENCOURT, sous presse ; MÉRONA, sous presse ; ORSTOM/INPA/CEE, 1988), nous nous contenterons ici de faire un bref rappel.

2.1. Contrôle des débarquements sur le marché de Manaus

Les informations sont collectées tous les jours à partir d'entrevues avec les pêcheurs. Elles concernent la durée du voyage, le nombre de pêcheurs, le nombre de canots utilisés, le lieu précis de pêche, le type d'appareil(s) utilisé(s) et leurs caractéristiques, des données d'effort spécifiques pour chacun des appareils, et la quantité capturée pour chaque type de produit. Du fait qu'un certain nombre de ces produits sont commercialisés en nombre, une collecte supplémentaire des tailles et des poids moyens de chaque espèce est effectuée sur le marché principal.

2.2. Etude fine de la pêche dans le «Iago do Rei» (Ile de Careiro)

Deux systèmes d'enquête ont été mis en place pendant deux ans consécutifs. L'un consistait en un réseau d'enquêteurs répartis dans les principales communautés villageoises de l'île de Careiro et qui relevaient, pour l'ensemble des pêcheurs de la communauté, les captures spécifiques, le temps de pêche, le type et le nombre d'appareils utilisés. L'autre consistait en des tournées périodiques sur les lieux de pêche au cours desquelles, les unités de pêche présentes étaient visitées et toutes les caractéristiques de la pêche étaient notées (origine du patron de pêche, comportements de pêche, lieu de débarquement prévu, espèces pêchées et quantités...).

3. ÉVALUATION DE LA PRODUCTION HALIEUTIQUE

3.1. Evaluation des tonnages pour les débarquements contrôlés

Le procédé d'entrevue avec le patron de pêche avait été adopté car un certain nombre d'intermédiaires refusait de fournir les données sur les quantités effectivement vendues. Il fallait vérifier la fiabilité de ces données. PÉTRÈRE (1978) établit un ensemble de relations curvilinéaires spécifiques et annuelles sur la base de corrélations entre quantités estimées par le pêcheur (P) et quantités vendues par l'intermédiaire (R). BAYLEY (1981) adopte une relation unique, curvilinéaire elle aussi. Reprenant ces résultats nous constatons que, dans bien des cas la quantité R est elle-même estimée et ne correspond donc pas à une donnée plus exacte que P. A partir de nouvelles observations conduites pendant trois mois, nous avons pu montrer qu'une relation linéaire du type :

$$R = bP + e$$

qui peut se ramener à la relation :

$$R = 1,1 \times P$$

est hautement significative et corrige donc de manière satisfaisante les estimations du pêcheur.

Une autre difficulté provient du fait qu'un certain nombre d'espèces sont commercialisées en nombre d'individus. Dans la mesure où la manipulation du poisson est impossible sur l'embarcation avant la vente, les mesures de taille et de poids sont faites sur le marché. Le fait que les poissons de différente provenance y sont mélangés nous permet d'obtenir, à partir d'un grand nombre de mesures, une bonne estimation du poids moyen mensuel des individus d'une espèce donnée.

3.2. Evaluation des débarquements non contrôlés

L'analyse détaillée des activités de pêche dans le «lago do Rei» met en évidence deux types de pêche (ORS-TOM/INPA/CEE, 1988). L'une, dont le produit est ensuite commercialisé sur les marchés des centres urbains et appelée pour cette raison «pêche de marché», met en jeu un investissement important selon les critères de pêche artisanale. Elle est pratiquée au moyen d'embarcations de tonnage brut, compris entre 0,5 à 10 t, qui possèdent des moyens de conservation du poisson (caisse à glace). La durée des voyages est très variable, dépendant de la distance au marché et du type de technique employée. Une grande partie des débarquements pratiqués échappent au contrôle effectué pourtant sur le seul point légal de débarquement de Manaus. En effet, en 1986, sur 43 bateaux visités, 23 seulement ont débarqué au marché central de Manaus. Les autres, pour échapper à un possible contrôle de la documentation de l'embarcation ou de la taille des espèces capturées, emportent leur prise en d'autres lieux. En vue d'évaluer la perte d'information que ce phénomène représentait, nous avons comparé les embarcations. Il s'avère que les bateaux débarquant au marché de Manaus ont statistiquement un tonnage plus élevé de 5,68 t en moyenne contre 3,83 t pour les bateaux qui échappent au contrôle. Il est clair que les débarquements clandestins de grosses embarcations est problématique. La vente de grandes quantités de poissons ne peut se faire qu'en un lieu où il y a une concentration d'acheteurs potentiels et où il existe une infrastructure suffisante. Ainsi, ce phénomène ne concerne vraisemblablement que les débarquements qui proviennent de zones relativement proches de Manaus. A partir de considérations sur les temps de voyage, la préservation de la glace, nous fixons arbitrairement la limite à 100 km. L'évaluation du volume des débarquements à Manaus devra donc être corrigée en multipliant les captures contrôlées et provenant d'un rayon de 100 km par un facteur 1,59.

L'autre type de pêche se pratique à plus petite échelle et présente tous les intermédiaires entre la subsistance pure et l'activité commerciale à plein temps. En général, c'est une activité individuelle qui ne demande qu'un petit canot et quelques engins rudimentaires de fabrication locale et artisanale (ligne et hameçon, arc et flèche, trident, harpon, filet maillant court...). Il s'avère que la capture de ce type de pêche est importante. La plus grande part est vendue et consommée sur place. BAYLEY (1981) estime cette production pour l'ensemble de la zone qu'il prend en compte à 155 g par personne et par jour à partir d'un travail de SHRIMPTON *et al.* (1979) sur la consommation de poissons de 1.200 familles à Manaus en 1973 et 1974. Cependant, SMITH (1979) fait état d'environ 3 000 t capturées en 1977 dans la région de Itacoatiara et commercialisées dans cette bourgade de près de 30 000 habitants. Ainsi la consommation serait d'environ 280 g par jour et par personne. Dans une des communautés villageoises que nous avons enquêté, les captures ont été estimées à 322 t pour l'année 1986. La population totale de cette communauté est estimée à 903 habitants (GRENAND, comm.pers.). Il semble donc qu'une estimation des captures sur la base d'une consommation de 155 g /jour/personne conduirait à une large sous-estimation.

3.3. Problème de l'évaluation des rejets

Il est possible de distinguer deux types de rejets pratiqués par les pêcheurs de Manaus.

- Lorsque le poisson est abondant (étiage et début de crue), les prix offerts diminuent fortement sur les marchés car la demande est très inférieure à l'offre. Les pêcheurs attendent couramment plusieurs jours pour pouvoir vendre leur produit. Lorsque cette attente se prolonge le poisson, conservé dans la glace, s'abîme et il est alors rejeté. Ce type de rejet est pris en compte par notre système de collecte puisque celle-ci est effectuée sur le bateau, à son arrivée au port.

- Lorsque les espèces recherchées sont rares, il arrive que les pêcheurs capturent d'abord des espèces moins nobles et les conservent jusqu'à la rencontre de l'espèce recherchée. Il y a alors rejet de la première espèce. Ce comportement, jamais observé par nous-même au cours de nos visites sur les lieux de pêche, a été rapporté quelque fois par des pêcheurs qui, par ailleurs, déclaraient qu'ils ne pratiquaient jamais ce genre de comportement. Il est

vraisemblable que ce phénomène soit limité. D'une part, il interviendrait seulement aux époques où, en même temps, l'espèce recherchée est rare et/ou difficilement capturable et d'autres espèces commerciales sont de capture facile. Or, sauf en cas de diminution importante d'un stock particulier, la capturabilité de la plupart des espèces évolue de la même manière. Elle est liée à la baisse des eaux à l'étiage et à la diminution de volume des milieux correspondante et aux phénomènes de concentrations migratoires qui interviennent pour la plupart des espèces commerciales concernées au début de la crue. D'autre part, l'opération qui consiste à geler du poisson puis à le rejeter pour en geler de nouveau gaspille une grande quantité de glace qui est une denrée chère et rare loin des grands centres urbains. Il faut donc que l'enjeu économique soit vraiment important (grande différence de prix qui pourrait compenser la diminution de la quantité ramenée) pour que le rejet soit pratiqué. Enfin, le rejet est une pratique qui est contraire à l'éthique des pêcheurs. En Amazonie, ceux-ci, dans leur grande majorité, sont encore très attachés à la nature et sont des gens simples et relativement pauvres. Jeter du poisson représente un acte traditionnellement condamnable.

3.4. Problème de la variabilité interannuelle

L'estimation de la production halieutique a été faite sur la base des données de 1977. Or il s'avère que cette année là, le volume des débarquements sur le marché de Manaus a été particulièrement faible. Les débarquements de 1976 rapportés par PÉTRÈRE (1982) sont nettement plus élevés (30 244 t contre 21 642 t en 1977) et il semble que l'année 1975 ait été encore plus productive puisque un document de la Préfecture de Manaus fait état d'un volume de débarquements sur le marché de Manaus supérieur en 1975 de 35 % par rapport à celui de 1976. Cette variabilité ne concerne pas uniquement les débarquements contrôlés sur le marché de Manaus. Nous observons en effet sur l'île de Careiro un effort et une capture par effort plus faibles pendant la saison 1986/87 que dans la saison 1985/86 (MÉRONA, sous presse).

L'étude détaillée de la pêche dans le «lago do Rei» nous a permis d'évaluer plus précisément les captures dans un milieu limité (MÉRONA, sous presse). On y observe néanmoins encore une large sous-exploitation des ressources potentielles.

L'ensemble de ces éléments nous conduit à conclure que si l'approche empirique est intéressante dans un premier stade, une connaissance préalable suffisamment détaillée de la pêcherie est néanmoins nécessaire à une bonne évaluation des captures réelles. Ce type d'approche peut permettre de conduire à des recommandations générales sur l'opportunité de développer la pêcherie. Dans le cas d'une réponse positive, comme il semble que ce soit le cas en Amazonie Centrale, des analyses plus détaillées sont nécessaires et nous avons tenté d'utiliser dans cet esprit le modèle logistique global.

4. APPLICATION D'UN MODÈLE LOGISTIQUE GLOBAL

4.1. Approche multispécifique

L'application de modèles logistiques à des situations multispécifiques peut être justifiée par l'hypothèse que la biomasse totale réagirait d'une manière plus simple à l'effort total que les biomasses des stocks individuels (FAO, 1978). Bien que cette hypothèse ne puisse pas, dans l'état actuel des connaissances, être vérifiée, on constate que, dans beaucoup de cas de pêche multispécifique, ces modèles s'ajustent mieux aux données globales qu'aux données spécifiques. Il est cependant souhaitable d'interpréter les résultats avec précaution. Dans le cas qui nous occupe, la pêche est non seulement multispécifique mais aussi multi-engins. Il fallait donc trouver une unité d'effort qui soit applicable pour l'ensemble des engins utilisés. Dans la mesure où la flotte de pêche de Manaus exploite des lieux situés à des distances très variables du port de débarquement, le temps consacré au déplacement sur les lieux de pêche

devait être exclu de la mesure de l'effort. Nous avons donc adopté une unité composite du nombre de pêcheurs participant à la pêche et du temps réel passé à la recherche et à la capture du poisson. Les valeurs de capture par unité d'effort obtenues pour les différents engins ne sont pas uniformes (ORSTOM/INPA/CEE, 1988) et il faut donc naturellement faire l'hypothèse, dans cette première phase de l'analyse, que la part de ceux-ci pour la capture totale est identique d'une année à l'autre. Une autre hypothèse doit être faite sur la capturabilité qui doit être constante à l'échelle de l'année.

En dépit du caractère discutable de ces hypothèses il s'avère que la relation effort/cpue est raisonnablement bonne ($n=11$, $r=0,7988$, $p<0,05$), (Fig. 1). La valeur de la production maximum équilibrée obtenue à partir de cette relation est de 28 500 t pour le seul marché de Manaus. Ce résultat signifierait que l'exploitation actuelle du milieu par la pêche artisanale aurait dépassé le stade d'équilibre. Cette conclusion en désaccord évident avec celle fournie par l'analyse empirique, devait être vérifiée. L'une des raisons de cette contradiction pouvait provenir d'une répartition inégale de l'effort sur les différentes espèces. Bien que les engins utilisés soient par nature multispécifiques, leur mode d'utilisation peut conduire à une capture pratiquement monospécifique, et une analyse monospécifique pouvait donner des résultats plus facilement interprétables.

4.2. Approche monospécifique

Lorsque l'on analyse la composition des captures débarquées sur le marché de Manaus, on constate que deux produits constituent le plus souvent la grande majorité de la production halieutique. Il s'agit du tambaqui (*Colossoma macropomum*) et du jaraqui qui correspond à deux espèces voisines : *Semaprochilodus taeniurus* et *S. insignis* (Fig. 2). Pour ces deux produits, une analyse a porté sur les efforts et les captures par effort relatifs à un seul engin. Aucune relation linéaire significative n'a été observée entre ces deux paramètres. Il faut donc admettre que l'effort ne peut seul expliquer les variations de captures par effort.

4.3. Discussion

Basées sur ces premiers résultats, un certain nombre de voies de recherche sont actuellement explorées.

- L'application d'un modèle exponentiel aux données globales pourrait donner des résultats plus cohérents. Il semble en effet que la distribution des points sur le graphique de la figure 1 corresponde mieux à ce type de modèle.

- Il semble qu'il y ait un temps de latence important (de l'ordre de plusieurs années) entre la diminution des rendements de la pêche d'une espèce de haut prix et la réponse des pêcheurs en s'orientant vers d'autres cibles. Ainsi, une série plus longue de données permettrait de mieux mettre en évidence le comportement du «stock multispécifique» et conduirait probablement à des valeurs de productions maximum équilibrées plus vraisemblables.

- Une amélioration de l'ajustement des valeurs d'observation aux modèles tant multi que monospécifiques devrait être obtenue en y incluant des facteurs environnementaux, principalement ceux liés au phénomène de crue. Une démarche du type de celle de FRÉON (1986) puis de CURY et ROY (1987) devrait être adoptée.

5. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Dans le contexte amazonien, il semble qu'une approche empirique du problème des pêcheries artisanales puisse être efficace à condition de disposer d'une évaluation fiable des captures sur une certaine durée. Elle permet d'établir que les ressources sont globalement sous-exploitées. Pour aller plus loin, et en particulier pour déterminer le niveau de cette sous-exploitation, l'approche par des modèles de production équilibrée peut être envisagée. Son application aux données disponibles en Amazonie centrale n'a toutefois pas donné des résultats immédiats. La complexité de la situation, mise en évidence à plusieurs reprises, impose vraisemblablement l'introduction de facteurs environnementaux, en particulier ceux liés au régime des crues. Par ailleurs, des séries de données plus longues sont probablement nécessaires afin de prendre en compte une inertie de la pêche vis-à-vis des évolutions des stocks individuels.

RÉFÉRENCES

- BAYLEY P.B., 1981. Fish Yields from the Amazon in Brasil : comparison with african river Yields and management possibilities. *Trans.Amer.Fish.Soc.*, 110 : 351-359
- BAYLEY P.B., 1982. Central Amazon Fish Population. Biomass, production and some dynamic considerations. PhD. Thesis, Daulousie University : 330 p.
- CURY P., ROY C., 1987. Upwelling et pêche des espèces pélagiques côtières de Côte d'Ivoire : une approche globale. *Oceanologia Acta*, 10 (3) : 347-357.
- FAO, 1978. Some Scientific problems of multispecies fisheries. Report of the expert consultation on management of multispecies fisheries, Rome Italy, 20-23 sept.1977. *FAO Fish.Tech.Pap.*, 181 : 42 p.
- FREON P., 1986. Réponses et adaptation des stocks de clupeides d'Afrique de l'Ouest à la variabilité du milieu et de l'exploitation. Analyse et réflexion à partir de l'exemple du Sénégal. Thèse Doct.Etat, Univ. Aix Marseille II.
- GOULDING M., 1979. *Ecologia da pesca do rio Madeira*. INPA Manaus : 172 p.
- HANEK G.(Ed.), 1982. *La Pesqueria en la Amazonia Peruana : presente y futuro*. FAO FI:PD/PER/76/022.
- LOWE McCONNELL R.H., 1975. *Fish Communities in Tropical Freshwaters*. London, Longmann : 337 p.
- MERONA B.de, 1985. Les peuplements de poissons et la pêche dans le Bas Tocantins (Amazonie brésilienne) avant la fermeture du barrage de Tucuruí. *Verh.Internat.Verein.Limnol.*, 22 : 2698-2703.
- MERONA B. de, sous presse. *Fish Communities and Fishing in a Floodplain Lake of Central Amazonia*. *Wetlands Ecology and Management*.
- MERONA B. de, BITTENCOURT M.M., sous presse. *A pesca na Amazonia atravez dos desembarques no mercado de Manaus : resultados preliminares*. Memoria Sociedad Ciencias Naturales La Salle.
- MESCHKAT A., 1961. *Fisheries of the Amazon region*. FAO Expanded Technical Assistance Program, N°1305 : 95 p.
- ORSTOM/INPA/CEE, 1988. *Projet Careiro, rapport terminal* : 375 p.
- PETRERÉ M. Jr., 1978. *Pesca e esforço de pesca no estado do Amazonas*. II - Locais, aparelhos de captura e estatísticas de desembarque. *Acta Amazonica*, VIII (3,Sup.2): 54 p.

PETRERE M. Jr., 1982. Ecology of the fisheries in the river Amazon and its tributaries in the Amazonas state (Brazil). PhD. Thesis, Univ. East Anglia : 96 p.

SANTOS G.M. dos, JEGU M. , MERONA B. de, 1984. Catalogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins. Pub. Eletronorte : 83 p.

SHRIMPTON R., GIUGLIANO R., RODRIGUES N.M., 1979. Consumo de alimentos e alguns nutrientes em Manaus, 1973-1974. Acta Amazonica, 9 : 117-141.

SMITH N.J.H., 1979. A pesca no rio Amazonas. INPA Manaus : 154 p.

WELCOMME R.L., 1976. Some general and theoretical considerations on the fish yield of African rivers. J.Fish.Biol., 8 : 351-364

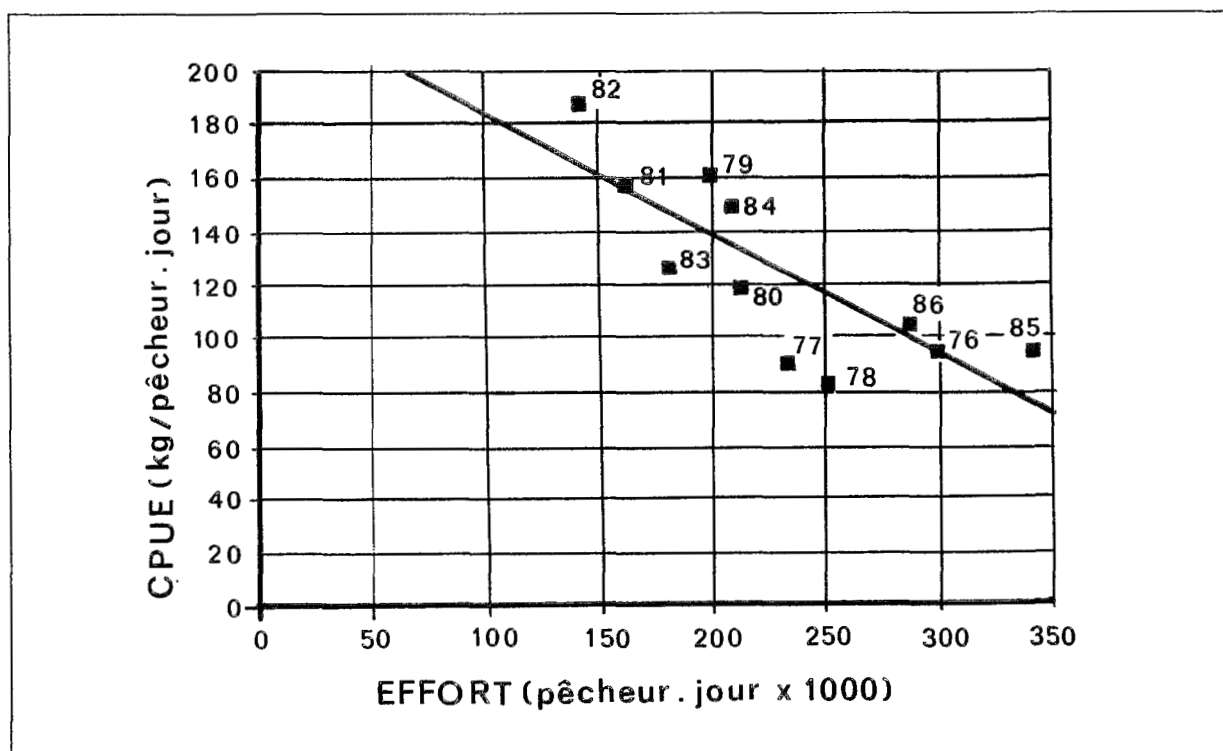


Fig. 1 - Relation entre l'effort et la capture par effort pour les débarquements au marché de Manaus (d'après MERONA et BITTENCOURT, sous presse)

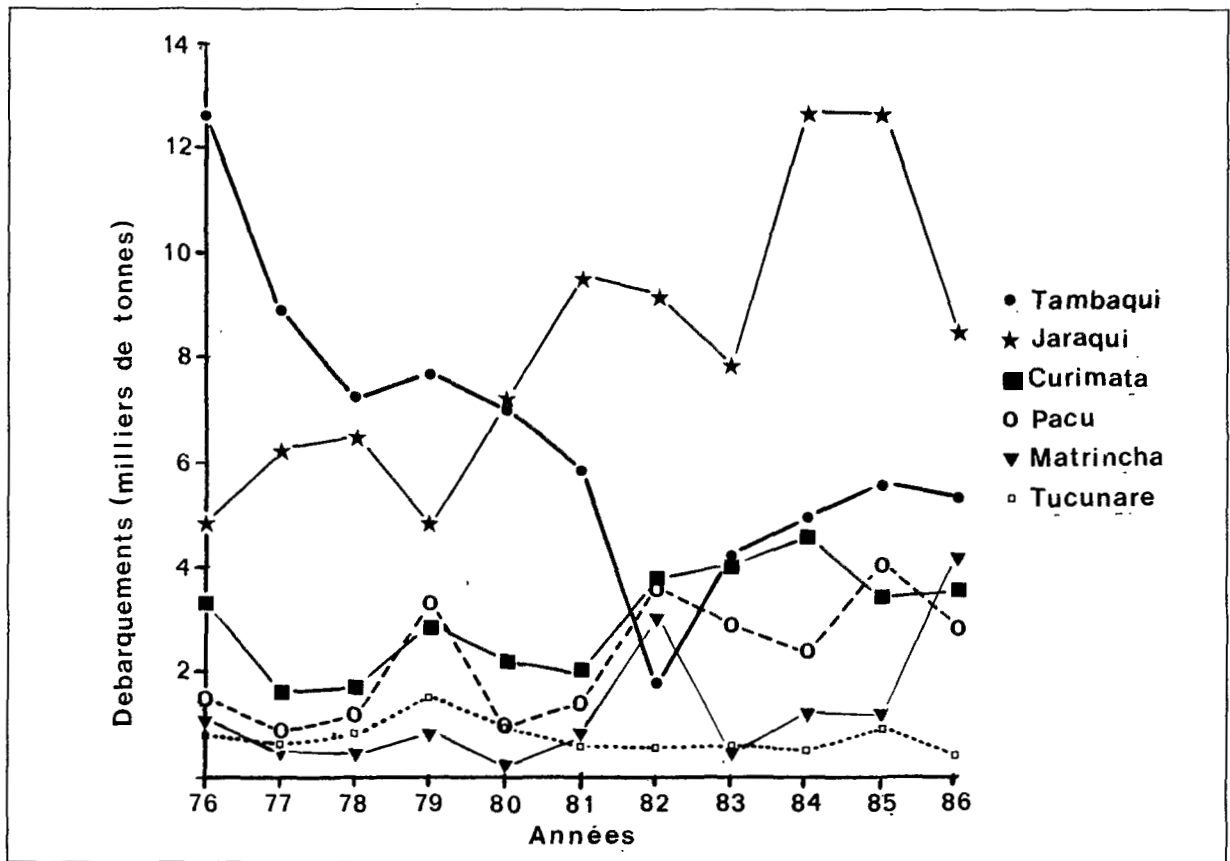


Fig. 2 - Evolution des débarquements des différents produits au marché de Manaus entre 1976 et 1986
(d'après MERONA et BITTENCOURT, sous presse)