

RAPPORT DE MISSION AU BRÉSIL ET EN GUYANE
DU 20 AOÛT AU 18 SEPTEMBRE 1984

PAR

MARC LEGENDRE
CENTRE DE RECHERCHES OCÉANOGRAPHIQUES
B.P. V 18 ABIDJAN (CÔTE D'IVOIRE)

====0000====

Ne pas citer sans autorisation préalable de l'auteur

6 - DEC. 1994
O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° 40817
Cpte B Ex 1

S O M M A I R E

	Page
1 - OBJET DE LA MISSION	1
2 - LE NORD-EST	2
2.1 - Contexte de travail	2
2.2 - Considérations générales	3
2.2.1 - Les organismes d'état impliqués dans la pêche et la pisciculture	3
2.2.2 - La situation des pêcheurs artisanaux	4
2.2.3 - La pollution	5
2.3 - Les formes d'exploitations	7
2.3.1 - La pisciculture d'eau douce	7
2.3.2 - La pêche artisanale et la pisciculture en eaux saumâtres	9
2.3.2.1 - <i>Présentation rapide du milieu</i>	9
2.3.2.2 - <i>La collecte du "sururu"</i>	10
2.3.2.3 - <i>La pêche au filet</i>	10
2.3.2.4 - <i>Les "currais"</i>	11
2.3.2.5 - <i>Les "caïçaras"</i>	12
2.3.2.6 - <i>Les "pitimboias"</i>	16
2.3.2.7 - <i>Les "viveiros"</i>	17
3 - RECHERCHES EN AQUACULTURE A L'INPA EN AMAZONIE	22
4 - RECHERCHES EN AQUACULTURE A L'INRA EN GUYANE	23
5 - CONCLUSIONS	25
- BIBLIOGRAPHIE	
- ANNEXE : Calendrier et personnes rencontrées.	

RAPPORT DE MISSION AU BRÉSIL ET EN GUYANE
DU 20 AOÛT AU 18 SEPTEMBRE 1984

Marc LEGENDRE

1 - OBJET DE LA MISSION

Effectuée à la demande du Département C, cette mission en Amérique du sud avait avant tout un but informatif. Elle se décompose en trois étapes successives situées respectivement dans le Nord-est brésilien, à l'INPA à Manaus et à l'INRA en Guyane.

- Le séjour dans le Nord-est du Brésil intervient en appui (approche pluridisciplinaire) de l'action de recherche proposée par J. SMITH (sociologue, consultant de l'ORSTOM) et présentée dans deux documents (x) remis antérieurement au département. Je ne rappellerai ici que les principaux objectifs de la mission exploratoire de quatre mois effectuée par J. SMITH, à laquelle j'ai participé durant trois semaines :

- . avoir un aperçu général de l'aquaculture au Nord-est,
- . identifier des sites où existent une activité d'aquaculture endogène (traditionnelle ou spontanée) afin d'effectuer une analyse : - des motivations ayant conduit à la pratique de cette activité - des conditions socio-économiques de sa réalisation - des techniques utilisées,
- . d'entrer en relation avec les structures brésiliennes concernées et d'évaluer les possibilités d'une éventuelle action conjointe.

J. SMITH - L'opportunité d'une approche alternative au développement de l'aquaculture à petite échelle. 12 pp.

J. SMITH - Enquête/expérience de développement participatif centrées sur la production aquacole endogène au Nord-est du Brésil. 14 pp.

- Un stop over (3 jours) à l'INPA à Manaus, pour rencontrer les collègues de l'ORSTOM sur place et avoir un aperçu de la situation de la pisciculture en Amazonie.

- Une visite (3 jours) à l'INRA en Guyane, pour s'informer des programmes de recherches envisagés et pour comparer les démarches adoptées à Kourou et à Abidjan, en vue de la sélection d'espèces autochtones présentant un intérêt potentiel pour l'aquaculture.

Le calendrier de la mission et les personnes rencontrées sont présentés en annexe.

2 - LE NORD-EST

2.1 - CONTEXTE DE TRAVAIL

Le programme de travail a été en majeure partie établi par J. SMITH en fonction des contacts qu'il avait établi avant mon arrivée.

Notre zone d'investigation s'est limitée à la bande littorale des états du Pernambuco et d'Alagoas. La situation géographique des principaux points visités est indiquée sur la figure 1

Les moyens de transports ont été le taxi et le bus.

Les informations recueillies ont été obtenues principalement au moyen d'entretiens, le plus souvent en portugais. Il est d'ailleurs certain qu'en ce qui me concerne cette langue n'a pas facilité les échanges spontanés au cours de certaines discussions.

Le travail ayant été effectué en binôme, il va de soi que le présent rapport ne constitue qu'une contribution partielle. De ce fait les points développés pourront être complétés ultérieurement par J. SMITH séjournant au Brésil jusqu'à début décembre.



Figure 1 - Localisation géographique des principaux points visités au Nord-Est du Brésil.

2.2 - CONSIDERATIONS GENERALES

2.2.1 - Les organismes d'état impliqués dans la pêche et la pisciculture -

. La SUDENE (surintendance au développement du Nord-est) est un organisme multisectoriel de planification et de financement. Elle définit une politique générale et gère les fonds. Elle ne finance que les projets individuels ou régionaux nécessitant une mise de fond importante de l'ordre du milliard de cruzeiros.

. La SUDEPE (surintendance au développement de la pêche) est un organisme sectoriel qui oriente les activités de la pêche. Elle en définit les réglementations et effectue des empoissonnements dans différents réservoirs publics ou privés. Contrairement à la SUDENE, elle est censée apporter son aide aux petits exploitants en pêche et pisciculture. Ce rôle est toutefois contesté par les pêcheurs artisanaux qui ne semblent bénéficier d'aucun appui financier.

Au Nord-est, la zone d'action de la SUDEPE se limite essentiellement à la bande littorale.

. Le DNOCS (Département national des oeuvres contre la sécheresse) a réalisé, depuis le début du siècle, la construction d'une centaine de réservoirs pour contrer les effets de la sécheresse. Dans la zone intérieure du Nord-est, il a aussi initié un programme d'ichtyologie qui comprend :

- une production d'alevins pour l'empoissonnement de réservoirs publics et privés,
- des activités de recherche en pisciculture,
- un suivi de l'évolution de la production des pêches dans les réservoirs publics.

. La CODEVASF (Compagnie de développement de la vallée du rio Sao Francisco) dont l'action se limite au Rio qui délimite la frontière entre les états d'Alagoas et Sergipe. Il s'agit d'un projet de développement qui comprend la mise en place de stations piscicoles productrices d'alevins et la valorisation de terres basses par l'irrigation. On note dans ces périmètres irrigués une intéressante activité de riziculture associée à des élevages de porcs et de poissons.

. La coordineçao do meio ambiente (Département de l'environnement sous tutelle du secrétariat à la planification) est à l'origine d'un projet de valorisation des ressources du littoral de l'Alagoas dont l'objectif principal est d'établir des normes d'utilisation des lagunes (contrôle de la pollution, contrôle de la salinité afin de promouvoir la mytiliculture notamment).

- Les Universités, par leurs actions de recherches, sont également impliquées directement ou indirectement dans le développement de la pisciculture.

2.2.2 - La situation des pêcheurs artisanaux

Les tentatives de piscicultures endogènes que nous avons pu identifier sont souvent le fait de pêcheurs ou d'anciens pêcheurs artisanaux. La compréhension de ce que représente pour eux la pisciculture passe donc inévitablement par une évaluation du contexte de la pêche artisanale.

La pêche artisanale a une grande importance au niveau de l'autoconsommation. Elle utilise une part non négligeable de la main d'oeuvre sans qualification et fournit une source d'aliments protéiques accessible à la population. Aussi RAMALHO FILHO (1983) la définit-il comme étant "en même temps le gagne pain et le pain lui-même d'une grande partie des deshérités de la région littorale".

Les pêcheurs sont regroupés par zone géographique au sein de "colonies"; Il s'agit d'associations civiles créées à la fin de la première guerre mondiale par le ministère de la marine de guerre. Les colonies ont en théorie pour finalité la représentation et la défense des droits et des intérêts de leurs membres. Elles sont "cha-peautés" au niveau de chaque état par la fédération des colonies et au niveau national par la confédération.

En réalité, géré la plupart du temps par des officiels de la marine qui ne portent qu'un intérêt limité à la pêche, ce système s'avère peu fonctionnel. Il est révélateur de constater que les pêcheurs n'ont pu que récemment avoir accès à des postes au niveau des fédérations et cela seulement dans deux états, l'Alagoas et le Pernambuco. En fait, dans bien des cas le rôle des colonies n'est perçu par le pêcheur que par les cotisations mensuelles qu'il verse sans pour cela pouvoir attendre beaucoup d'avantages en retour.

Les pêcheurs artisanaux, le plus souvent déconsidérés, ne bénéficient d'aucun appui technique ou moral effectif de la part des organismes d'état. Ce sont des organismes religieux, comme la commission pastorale des pêcheurs (affiliée à la conférence nationale des évêques), ou indépendants, tel que le centre d'étude Josué de Castro (institut de recherches en sciences sociales), qui apportent leur soutien aux pêcheurs. Ceux-ci jouent un rôle essentiel : - en informant les pêcheurs sur leurs droits - en les encourageant à s'organiser et à prendre une part plus active au niveau des colonies pour que celles-ci puissent véritablement les représenter - en menant une action d'alphabétisation.

2.2.3. - La pollution

Dans une situation matérielle déjà difficile, les pêcheurs artisanaux doivent de plus faire face au grave problème de la dégradation de l'environnement par la pollution qui atteint des niveaux souvent extrêmes et menace directement leur activité et par là même leur existence.

Cette pollution et la diminution des captures de la pêche qui en résulte sont liées pour beaucoup à la monoculture de la canne à sucre et plus particulièrement aux distilleries d'alcool (*) qui rejettent des quantités considérables de vinasse dans les cours d'eau (photo 1).

Sans être le seul agent polluant, ce sous-produit noirâtre et nauséabond est sans doute l'un des plus significatif - chaque litre d'alcool produit entraîne en effet le rejet de 12 l de vinasse qui se caractérise par un pH voisin de 4,0 et une DBO très élevée, comprise entre 7000 et 20000 mg/l (BARD et PINTO PAIVA, 1981).

C'est donc durant la période de récolte et de traitement de la canne (de septembre à avril) que les niveaux de pollution sont les plus élevés et leurs effets les plus notables. A titre d'exemple, on pourra citer le cas de la petite lagune des Mangues (Alagoas) qui en octobre 80 se trouvait réduite à l'état de grande mare d'eau noire dont la macrofaune avait totalement disparue (RAMALHO FIHLO, 1983), ou encore celui de l'estuaire du rio Capiparibe (Pernambuco) dont les stocks piscicoles ont été récemment décimés par un déversement important de vinasse, stocks qui ne se sont pas encore reconstitués.

Actuellement, il existe néanmoins une prise de conscience de la péjoration de l'environnement et de la nécessité du contrôle de la pollution. En Alagoas, le Département de l'environnement a récemment pu faire entrer dans la législation de l'état des restrictions concernant le niveau de pollution autorisée.

Par ailleurs, des solutions semblent se dessiner quant à la possibilité d'une utilisation rationnelle de la vinasse. Une expérience de traitement de ce produit est réalisée par l'université en collaboration avec la distillerie PAISA. Celui-ci consiste à utiliser des biodigesteurs anaérobies (action de bactéries fermentatrices et méthanogènes) pour produire du méthane (1m³ de vinasse produit environ 14 m³ de gaz).

(*) Aujourd'hui au Brésil, plus d'un million de véhicules automobiles n'utilisent que l'alcool comme carburant.



Photo 1 - Effluent polluant issu de la transformation de la canne à sucre en aval d'une distillerie.

A l'issue de ce traitement, complété par un lagunage facultatif, l'effluent rémanent (vinasse biodigérée) présente une DBO réduite de 95 % et un pH ramené à 7 - 7,2. Il peut alors être utilisé pour l'irrigation ou la fertilisation d'étangs de pisciculture. Si dans son principe la méthode à la fois productrice de gaz et dépolluante apparaît extrêmement séduisante, celle-ci semble toutefois nécessiter d'importantes infrastructures et l'on ne peut que s'interroger sur les conditions de sa mise en oeuvre à grande échelle et sur la proportion des vinasses qui pourront ainsi être traitée dans un avenir proche.

2.3 - LES FORMES D'EXPLOITATIONS

2.3.1 - La pisciculture d'eau douce

On distingue trois formes de pisciculture d'eau douce :

- des élevages extensifs en réservoirs (publics ou privés),
- des piscicultures d'étangs classiques,
- des élevages de porcs et de poissons associés à la riziculture. (Le principe de cette technique d'élevage intégré, développée dans le cadre du projet CODEVASF, est illustré et commenté sur la figure 2).

Bien qu'il existe quelques grandes exploitations piscicoles privées, la pisciculture se présente dans de nombreux cas comme une activité secondaire pratiquée par des exploitants agricoles qui cherchent à valoriser les réservoirs installés sur leurs terres. Selon D. YANCEY, il y aurait au Pernambuco environ 200 producteurs qui élèvent du poisson pour la pêche sportive et seulement une trentaine pour la vente, parmi lesquels six atteindraient des niveaux de production de l'ordre d'une vingtaine de tonnes par an.

Les alevins sont fournis aux producteurs par les stations gouvernementales du DNOCS, de la SUDEPE ou de la CODEVASF. Une exception est toutefois à signaler dans le cas de la société "Aquise

Aquicultura". Cette société, gérée par un américain (D. YANCEY), serait en effet l'unique entreprise privée de production d'alevins, au Pernambuco.

Au Nord-est, la production piscicole repose dans une très large mesure sur l'élevage d'espèces allochtones. L'espèce principale, le tilapia du nil (*Oreochromis niloticus*), fut introduite en 1972 par le Centre Technique Forestier Tropical à partir de la Côte d'Ivoire. La carpe commune (*Cyprinus carpio*), le *Tilapia rendalli* ou encore le tilapia hybride (*O. niloticus* x *O. hornorum*) sont aussi d'un usage répandu. A la station de Betume (projet CODEVASF), des essais d'élevage sont également en cours avec des carpes chinoises (*Ctenopharyngodon idella* et *Hypophthalmichthys molitrix*, notamment).

Ces nombreuses introductions semblent avoir été effectuées avec la volonté de gagner du temps et d'initier un démarrage rapide de la pisciculture alors que les connaissances sur la biologie des espèces locales faisaient largement défaut.

Sans vouloir entrer dans une polémique sur le bien-fondé de ces introductions (dépassant largement le cadre de ce rapport) on peut toutefois se demander si à plus long terme cette démarche est réellement justifiée. On pense plus particulièrement aux empoissonnements réalisés, sans un contrôle suffisant, avec le tilapia qui présente un risque sérieux de prolifération pouvant conduire à des problèmes de nanisme ou de compétition avec les espèces locales. En outre, depuis quelques années les études portant sur les espèces autochtones se multiplient et plusieurs d'entre elles ont d'ores et déjà montré des potentialités très prometteuses pour la pisciculture. On peut citer entre autres, les "curimata" (*Prochilodus* spp.) et le "tambaqui" (*Colossoma macropomum*, photo 2) qui exploitent les premiers niveaux de la chaîne trophique et qui présentent en élevage une croissance très satisfaisante (de l'ordre de 1 à 2 kg/an). Leur reproduction en captivité est de plus en plus en passe d'être maîtrisée.

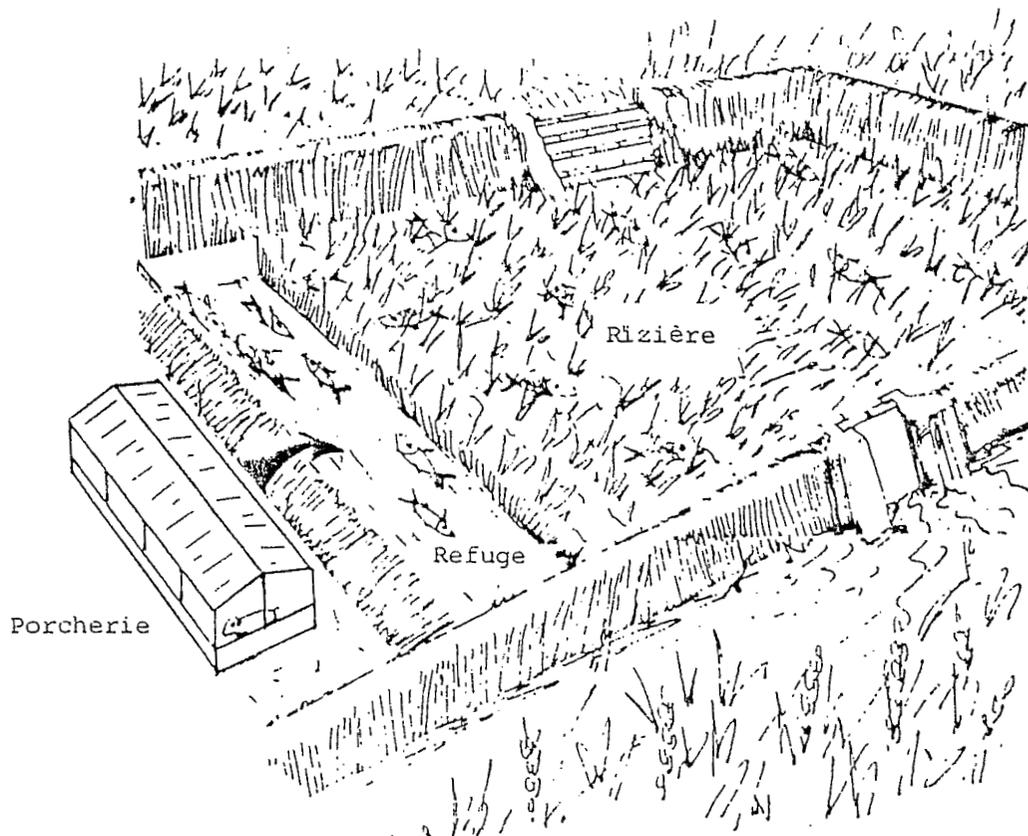


Figure 2 - Représentation schématique de la technique de riziculture associée à des élevages de porcs et de poissons (modifiée d'après le "Manual do rizipiscicultor" publié par la CODEVASF).

Les poissons qui circulent normalement dans la rizièrre, se regroupent dans le "refuge" (bassin d'environ 1 m de profondeur) lorsque le niveau de l'eau doit être abaissé pour les différentes opérations de traitement du riz. Les feces des porcs sont canalisés dans le refuge où ils constituent une source alimentaire soit directe, soit indirecte (fertilisation) pour le poisson. Les poissons favorisent à leur tour la production du riz par leur feces et l'aération qu'ils créent lors de leurs mouvements. Ils jouent de plus un rôle sanitaire en se nourrissant du mollusque vecteur de la bilharziose, maladie à l'état endémique dans la région. Pour une rizièrre d'1/3 ha, 30 porcs et 3 à 5000 poissons (carpes commune, tilapia et "curimata" en mélange) sont utilisés. La durée de l'élevage est synchronisée avec la récolte du riz dont la périodicité est de 4 mois. Bien entendu dans ce système, seuls les porcs reçoivent une alimentation exogène.

2.3.2 - La pêche artisanale et la pisciculture en eaux saumâtres

Les milieux saumâtres (lagunes et estuaires) ont plus particulièrement retenu notre attention. C'est à leur niveau qu'une forme de pisciculture endogène, la technique des "viveiros", a été observée. Avant d'effectuer une description de cette technique, il nous est apparu intéressant d'effectuer également une brève présentation des activités de la pêche artisanale que nous avons pu recenser. Certaines de ces activités sont en effet susceptibles de déboucher sur une production aquacole (mytiliculture) ou paraissent présenter des points communs avec l'aquaculture (technique des "caiçaras", notamment).

2.3.2.1 - *Présentation rapide du milieu :*

C'est en Alagoas que l'on trouve le plus important système lagunaire du Nord-est. Celui-ci est constitué d'un ensemble de 18 lagunes de dimensions variables mais qui restent toutefois modestes. Les plus grandes sont situées au voisinage de Maceio. Ce sont les lagunes Ilanguaba (32 km²) et Mundau (23 km²), reliées entre elles par de nombreux chenaux eux-mêmes en communication par deux passes avec l'océan (figure 3). Elles sont respectivement alimentées par les fleuves Paraiba et Mundau.

Les lagunes et les estuaires qui s'échelonnent tout au long du littoral, souvent environnés de vastes zones de mangroves, sont des milieux menacés à plus d'un titre :

- . par les effluents urbains et industriels, en particulier par les rejets de vinasse. (Le fleuve Mundau draine par exemple de 30 à 40 % de toute la pollution industrielle d'Alagoas),

- . par un processus de comblement lié à la destruction des forêts et à l'érosion des terrains cultivés (canne à sucre, surtout) qui les remplacent,

- . par des aménagements de la mangrove.

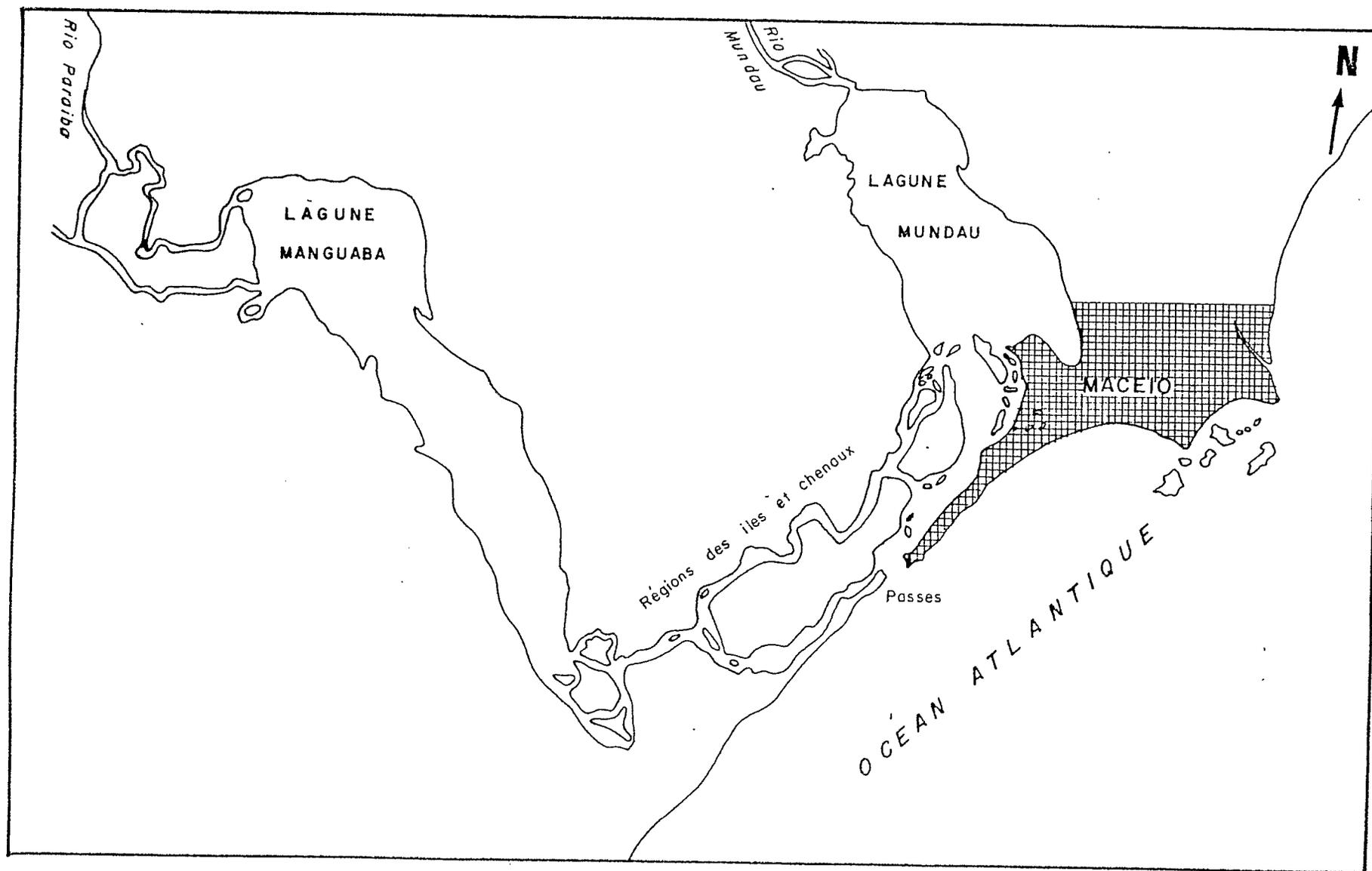


Figure 3 - Le système lagunaire MUNDAU - MANGUABA.

2.3.2.2 - La collecte du "sururu" :

Ce bivalve (*Mytella falcata*, photo 3), ramassé à la main par des milliers de personnes, représente une importante ressource en protéines animales et constitue la principale production des lagunes Mundau et Manguaba (3 à 4.000 t/an).

L'exploitation du sururu est cependant compromise par la pollution et la surpêche (réduction des tailles de captures). De plus son optimum de développement se situerait entre 6 et 15‰ de salinité, avec dans cette gamme une croissance favorisée par des eaux de salinité supérieures à 10‰.

Or, l'ensablement des passes tend à réduire la salinité des lagunes en limitant les échanges avec la mer.

L'un des objectifs du projet de la "coordinação do meio ambiente", pour la promotion de la culture du sururu, serait d'effectuer un aménagement des graus permettant ainsi de contrôler la salinité.

2.3.2.3 - La pêche au filet :

De même qu'en Afrique, la "tarrafa" ou épervier qui ne nécessite qu'un investissement minime, est l'engin de pêche artisanal le plus populaire. Les filets maillants, en nylon monofilament sont également utilisés, bien que d'un usage moins répandu.

Parmi les espèces de poissons quantitativement importantes dans la pêcherie on peut citer notamment : le "bagre" (*Bagre* et *Arius* spp.), le "curimã" (*Mugil brasiliensis*), la "tainha" (*Mugil curema*), le "cioba" (*Lutjanus analis*) et les "camurim" (*Centropomus undecimalis* et *C. parallelus*). Dans la région de l'île d'Itamaraca (Pernambuco), les mugilidés représentent à eux seuls environ 60 % des captures annuelles (OKADA et PAIVA ROCHA, 1980).

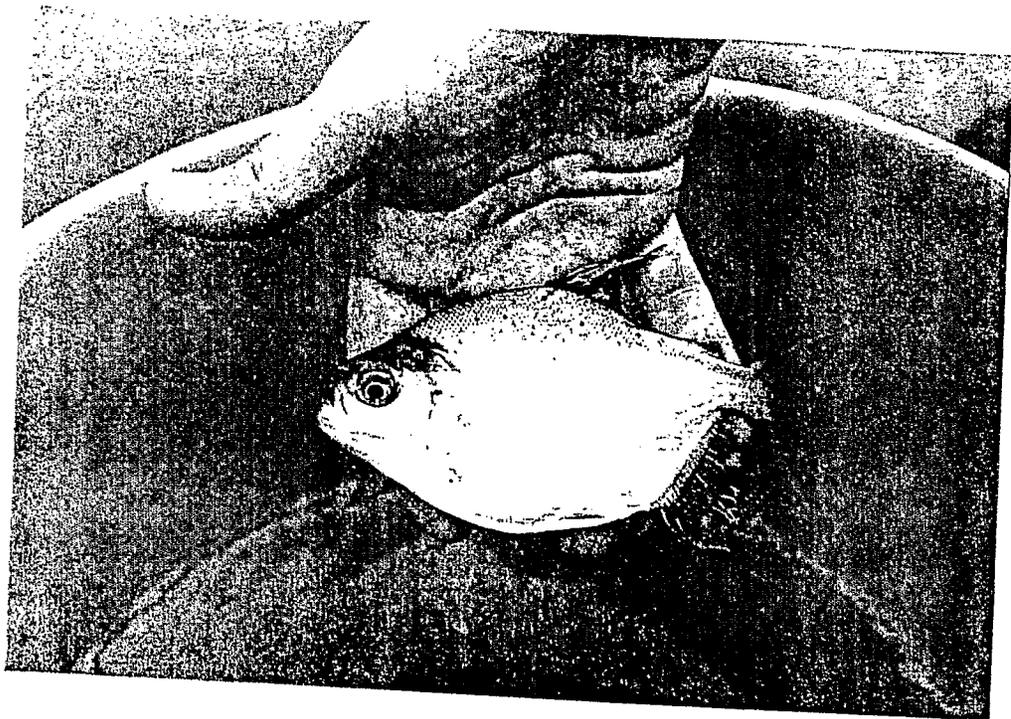


Photo 2 - Un jeune tambaqui (*Colossoma macroponum*)



Photo 3 - Le sururu (*Mytella falcata*) à sa taille d'exploitation.

2.3.2.4 - Les "currais" :

Il s'agit d'une technique ancestrale, déjà mentionnée dans certains écrits datant du 17^{ème} siècle et qui proviendrait des indiens.

Les currais sont des pêcheries fixes en forme de coeur, installés soit le long du littoral en mer, soit en lagune où ils sont cependant beaucoup moins nombreux. Dans la région de Maceio, la SUDEPE a recensé 68 currais marins contre seulement 4 en lagune. Le schéma d'un currais marin est présenté sur la figure 4. Ceux-ci sont constitués par une longue barrière ou "espia" prolongée vers le large par trois chambres successives dont l'entrée et la taille sont de plus en plus réduites. Le principe de construction est le suivant : la forme générale de la structure est dessinée par de gros pieux de soutènement enfoncés tous les 4-5 m dans des trous préperforés dans le socle rocheux avec une barre à mine. Certains de ces trous seraient régulièrement réutilisés depuis plusieurs siècles. Les parois sont constituées de filets en nylon (mailles de 4 à 6 cm de côté) dont la rigidité verticale est assurée par des piquets espacés d'environ 50 cm. Elles sont préparées à terre où elles sont stockées par morceaux enroulés (photo 4) avant d'être fixées aux pieux de soutènement. En mer, les currais sont toujours orientés perpendiculairement à la côte. Les poissons rencontrant la barrière, la remonteraient en se dirigeant vers le large pour se retrouver en définitive dans la chambre de capture qui est pêchée quotidiennement. Une pêche peut exceptionnellement rapporter jusqu'à 6-8 tonnes de poissons.

Malgré un investissement important (4 à 5 millions de cruzeiros, soit 25.000 FF) et une période d'exploitation qui se limite à 8 mois (de septembre à mai), les currais restent rentables. Leur exploitation est toutefois réservée à des gens relativement aisés (commerçants, retraités du gouvernement,...).

En lagune, les currais sont construits selon un principe analogue mais leurs dimensions sont plus réduites et leurs parois constituées avec des lattes de bambous (photo 5). Nous n'avons pas

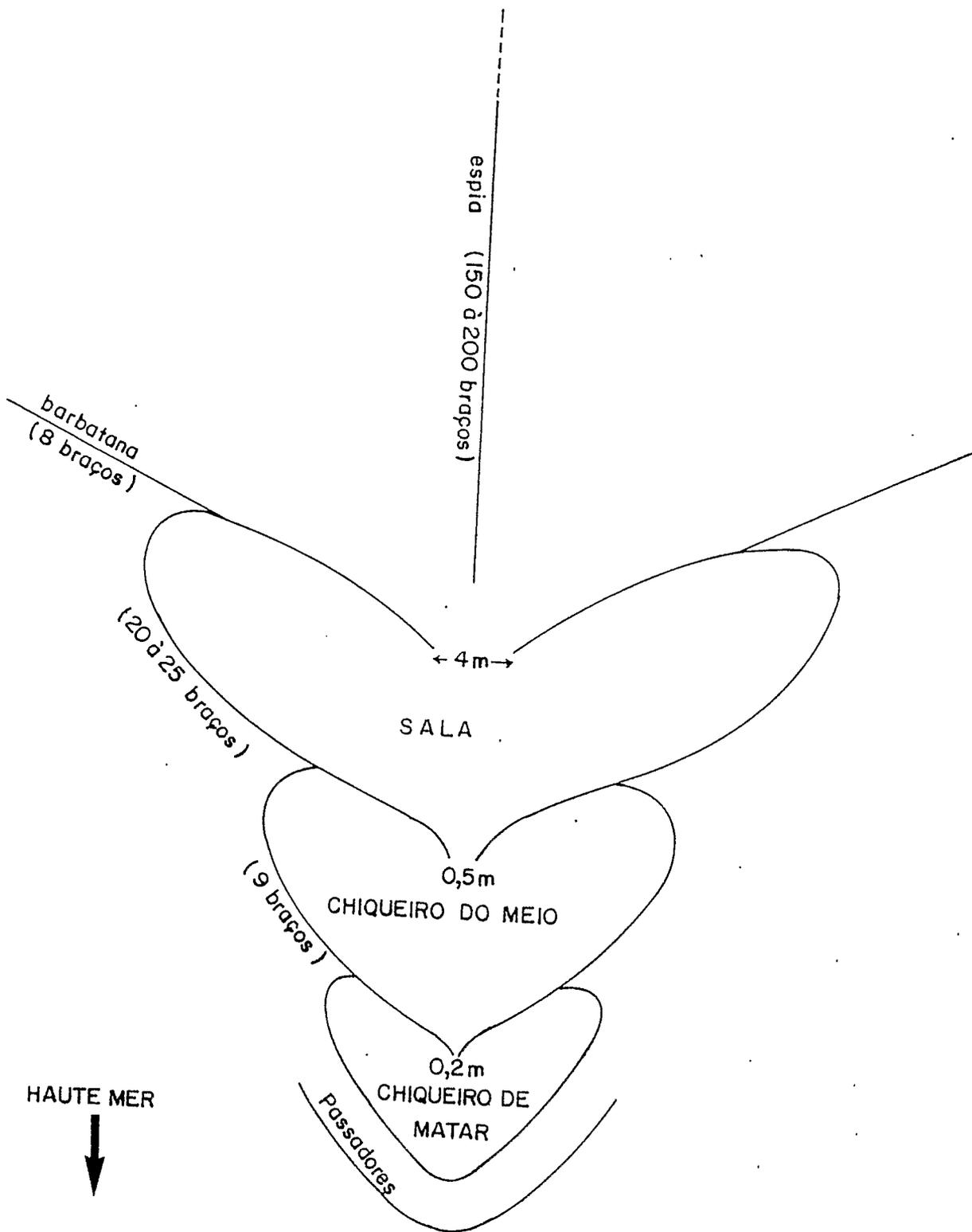


Figure 4 - Schéma d'un currais marin.
 (1 braço équivaut environ à 1,5 m)

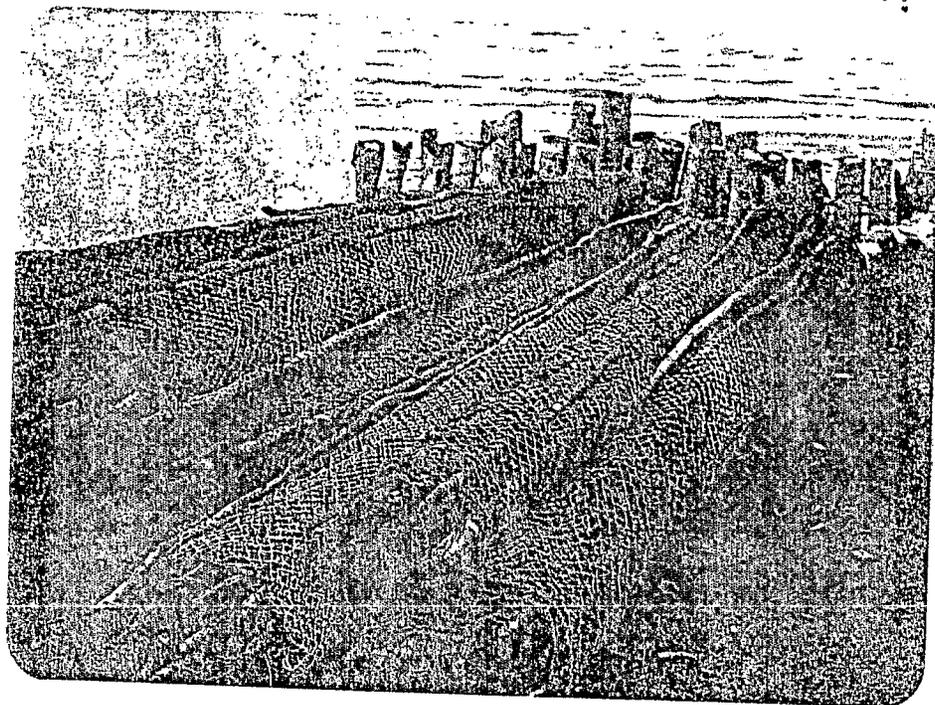


Photo 3 (cont.)

Photo 4 - Parcels of an abandoned building in a rural area.

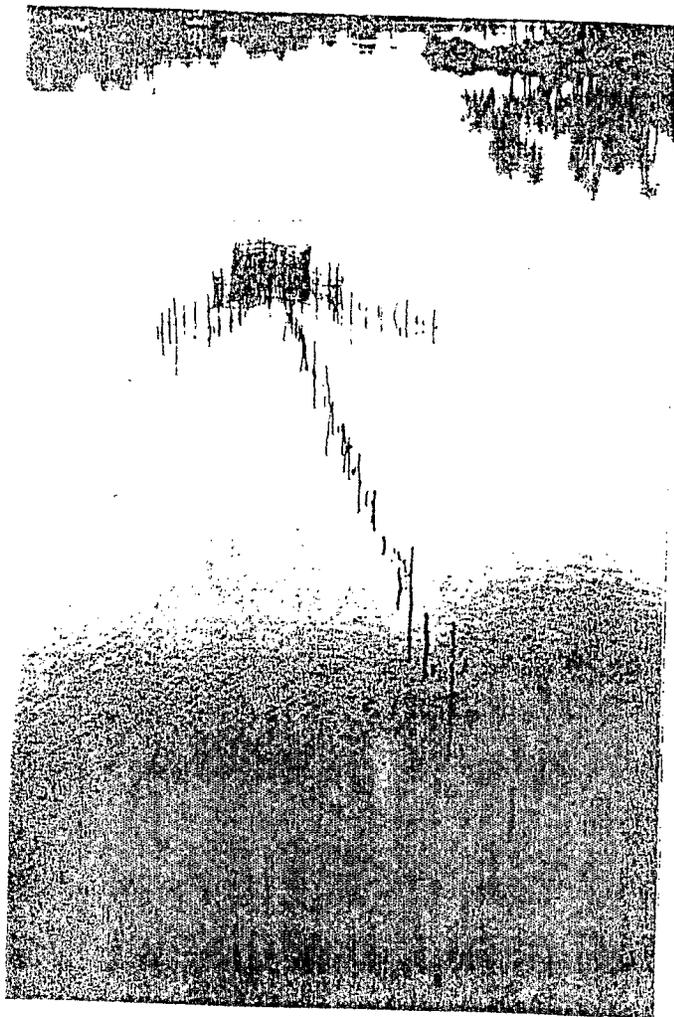


Photo 5 - Curved side of a building in a rural area.

d'informations sur l'investissement nécessaire à leur construction.

2.3.2.5 - Les "caïçaras" :

Les caïçaras sont des amas organisés de branchages implantés en lagune ou en estuaire, qui constituent des abris et fournissent un support favorisant le développement du périphyton et des microorganismes. Ils exercent ainsi un effet attractif sur de nombreuses espèces de poissons qui viennent y trouver refuge et nourriture. Ils relèvent donc d'un principe identique à celui des acadjas.

La pratique de cette technique est ancienne au Brésil, mais son origine n'a pu être déterminée. En outre, elle ne semble pas une pratique culturelle spécifique comme c'est le cas en Afrique. Les informations présentées ici, nous ont été fournies par un ancien maçon reconverti à cette activité depuis 25 ans.

Nous n'avons observé les caïçaras qu'au niveau du système lagunaire Mundau-Manguaba, où l'on en recense environ 300, concentrés surtout dans la région des chenaux (photo 6). Ceux-ci existent (ou existaient(x)) néanmoins dans d'autres lagunes ou estuaires du Nord-est.

. Les types de caïçaras

On en distingue deux types :

- les uns, circulaires, sont utilisés surtout en eau calme. Leurs dimensions généralement petites sont cependant variables selon la taille du filet que possèdent les pêcheurs qui les exploitent.

- les autres, rectangulaires, semblent être d'un usage plus répandu. Ils sont implantés en eau profonde (4 à 6 m), les zones de courant étant plus particulièrement recherchées car la pêche y est perçue comme meilleure. La taille (5 x 10 m) et le modèle de construction de ces caïçaras paraissent être assez fixes.

(*) Dans la région de Recife, l'exploitation estuarienne des caïçaras a cessé il y a une quinzaine d'années en raison de la pollution et de problèmes de pêche à la dynamite.

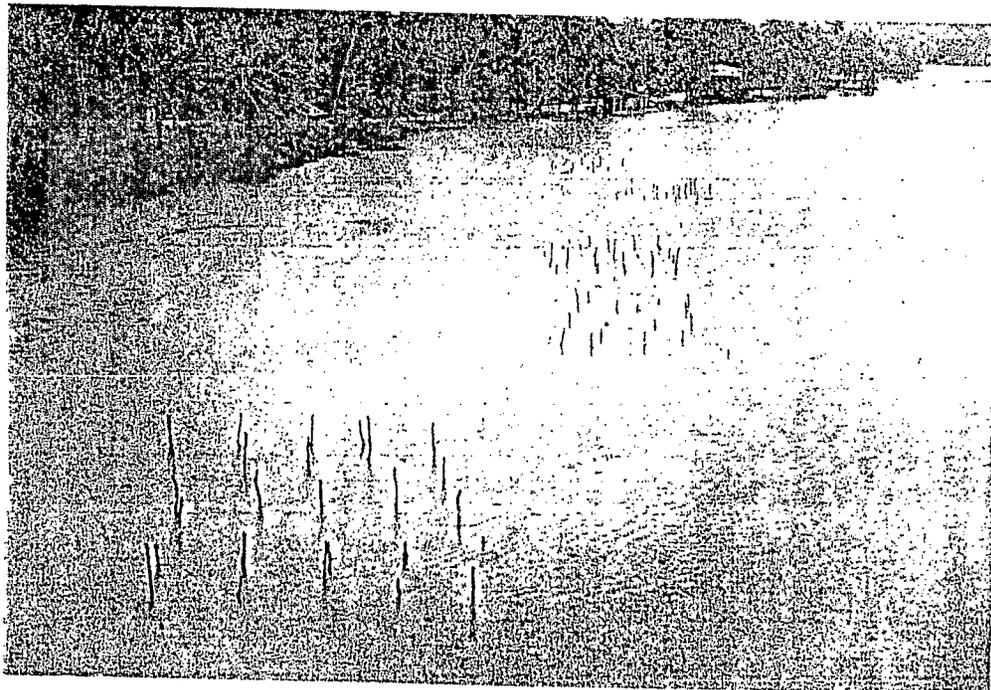


Photo 5 - Concentration de caigaras dans la région des chenaux
reliant les lagunes Mundau et Manqaba.

. Technique de construction

- le diamètre d'un caiçara circulaire est de l'ordre de 6 m lorsque le filet dont dispose les pêcheurs mesure environ 40 m de long. Le périmètre du caiçara est dans ce cas délimité par 8 piquets disposés en cercle, 5 autres piquets placés à l'intérieur servent à maintenir les branchages (Fig. 5).

- la construction d'un caiçara rectangulaire nécessite 25 pieux d'une longueur légèrement supérieure à la hauteur d'eau et 200 à 220 branchages de bois de mangrove ("mangue" ou "gaiteira") ou de bois de forêt ("ingazeira", "mangueira" ou "cajueiro"). Les pieux disposés en 5 lignes parallèles délimitent 4 espaces dans lesquels les branchages sont empilés horizontalement, leurs ramifications dirigées vers l'extérieur (Fig. 5 et photo 7). Dans un premier temps les branchages flottent, mais ils s'enfoncent rapidement par la suite, imprégnés d'eau et alourdis par la fixation de mollusques. Les branchages sont renouvelés tous les 3 à 4 mois, alors que les pieux ont une durée de vie de 1,5 à 2 ans. Ces derniers sont périodiquement mis à sec pour tuer les tarets qui les attaquent.

. Propriété et gestion

Le prix de revient d'un caiçara se situe aux alentours de 30.000 cruzeiros (150 FF). Il se limite pour l'essentiel à l'achat des pieux qui sont coupés en forêt. Les pêcheurs réalisent eux-mêmes la collecte des branchages et la construction. Le filet de pêche représente par contre un investissement important. Celui de 60 m, utilisé pour les caiçaras rectangulaires, revient environ à 2 millions de cruzeiros (10.000 FF). Il semble en fait que ce soit en fonction de la taille du filet que les pêcheurs peuvent se procurer, que sont déterminés le type et la taille des caiçaras exploités.

Le filet appartient soit à un propriétaire extérieur qui le loue, soit à un groupement de 4 à 6 pêcheurs qui forme une "moya" (environ 1/3 des cas). Le partage de la pêche s'effectue à part égale.

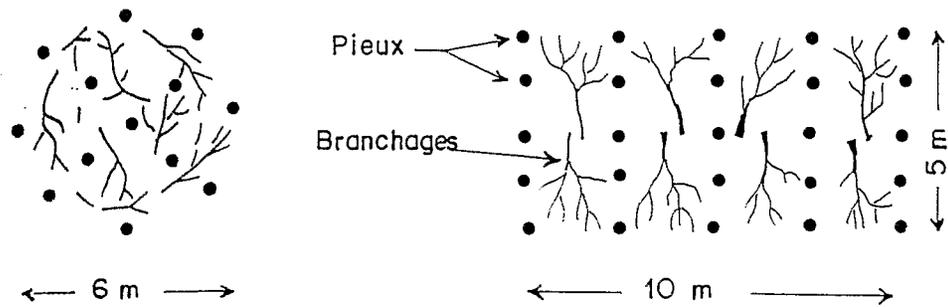


Figure 6 - Représentation schématique des caigars circulaires et rectangulaires.



Photo 7 - Caigara rectangulaire de construction récente.

Le propriétaire extérieur, lorsqu'il existe, reçoit une part équivalente à celle de chaque pêcheur. Une moya gère l'exploitation d'une vingtaine de caiçaras.

. Fréquence, saison, modalité et rendement de la pêche

L'intervalle de temps séparant deux pêches successives d'un même caiçara est très variable suivant l'abondance du poisson. Compris entre 8 jours et 3 mois, il est en moyenne de 20 à 30 jours.

La saison favorable se situe entre septembre et mars au cours de la saison sèche, lorsque l'influence marine est prépondérante. En saison froide, les caiçaras seraient moins colonisés par les poissons et la fréquence de pêche se ralentit considérablement. A cette période, les exploitants de caiçaras s'orientent alors vers d'autres activités de pêche.

Compte tenu de la situation hors saison de pêche de notre mission, nous n'avons pas d'informations précises sur la composition moyenne des peuplements et l'abondance relative des espèces qui colonisent ces structures. On peut toutefois citer, *Mugil brasiliensis*, *Mugil curema*, *lutjanus sp.*, *Arius sp.*, *Centropomus sp.* et *Eugerres basilianus* comme figurant dans les captures.

La pêche s'effectue en une matinée, avec 3 pirogues et 3 hommes au minimum. Le caiçara est entouré avec le filet, qui est lesté jusqu'à 100-110 kg de plomb pour tenir dans le courant. Les pieux et les branchages sont ensuite retirés et immédiatement réutilisés pour la construction d'un nouveau caiçara. Le filet est alors progressivement resseré à sa base. Au cours de cette opération des filets aériens sont tendus sur les pirogues pour limiter l'échappement par saut (Mugilidés, notamment).

Pour un caiçara d'environ 50 m², la quantité de poissons capturés par pêche fluctue entre 10 et 200 kg selon l'emplacement et la saison. Elle serait généralement comprise entre 30 et 50 kg.

En considérant ces derniers chiffres et en émettant des réserves, on peut donc estimer la production des caiçaras entre 6 et 10 t/ha/pêche. Faute de données précises relatives au nombre de pêche par an, il ne nous est pas possible d'estimer la production annuelle.

. Comparaison entre caiçaras et acadjas

Bien que relevant d'un principe identique, la technique des caiçaras et celle des acadjas montrent cependant plusieurs différences. Une comparaison caiçaras-acadjavis (type d'acadjas le plus voisin des caiçaras) est présentée dans le tableau suivant :
(les données sur les acadjavis sont tirées de WELCOME, 1972)

	<u>Caiçaras (rectangulaires)</u>	<u>Acadjavis</u>
<u>Superficie</u>	de l'ordre de 50 m ²	
<u>Profondeur</u>	4 à 6 m en eau	1 à 1,5 m en eau
<u>Zones recherchées</u>	Courant important	Eaux calmes
<u>Disposition des branchages</u>	Horizontale - Les branchages étant empilés entre deux lignes de pieux les maintenant en place malgré le courant.	Piqués verticalement ou inclinés dans le sédiment. Parfois posé à plat sur le fond.
<u>Fréquence de pêche</u>	Entre 8 jours et 3 mois. En moyenne tous les 20-30 jours.	Tous les 2 mois environ.
<u>Production (par ha/pêche)</u>	Estimée à 6-10 t	De 1 à 5 t (peut atteindre 10 t lorsque la densité en branchages est très élevée)

La production moyenne des caiçaras apparaît supérieure à celle des acadjavis, mais rappelons que pour une superficie identique le volume des premiers est 3 à 4 fois supérieur à celui des seconds du fait de la différence de profondeur. De ce fait les productions par pêche des deux types de structures paraissent être assez voisines lorsqu'elles sont rapportées à une unité de volume.

. Une structure contestée

Les caiçaras sont critiqués à double titre :

— On leur reproche de diminuer la quantité de poissons accessibles aux autres techniques de pêche pratiquées en eau libre. Cet argument est vraisemblablement fondé. Compte tenu du laps de temps réduit qui sépare deux pêches successives, le rôle des caiçaras pourrait bien en effet se limiter à celui d'un simple piège. Ce mode d'exploitation les distingue nettement des grands acadjas du Bénin (type avas). Ces derniers pêchés seulement deux fois par an en moyenne, permettent le développement des peuplements colonisateurs (croissance et reproduction) et ont été de ce fait assimilés à une technique d'aquaculture (WELCOME, 1972).

— Ils favoriseraient la sédimentation des particules en suspension en diminuant la vitesse du courant et accélèreraient ainsi l'ensablement des lagunes. Ceci est encore probablement vrai, mais l'importance relative de l'action des caiçaras par rapport au processus général de sédimentation demanderait à être précisée.

2.3.2.6 - Les "pitimboias" :

Les pitimboias sont de mini-caiçaras, exclusivement destinés à la capture des "crevettes" (*penaeus et macrobrachium spp.*). Ils se composent d'un seul piquet enfoncé verticalement dans le sédiment, auquel quelques feuilles de palmier sont attachées par une cordelette. Cet amas de feuilles de palmier repose sur le fond à quelques mètres du piquet qui n'est en fait qu'un repère de position.

Lors de la pêche qui s'effectue tous les 3 jours, un filet semi-circulaire (le "jerere", photo 8), manié depuis une pirogue, est glissé sous les feuilles. Celles-ci sont amenées en surface et vigoureusement secouées pour faire tomber les crevettes.

La pêche d'une cinquantaine de ces pitimboias permettrait de collecter environ 15 kg de crevettes.



Photo 8 - Pêche de pitimboias.



Photo 9 - Viveiros implantés en bordure d'estuaire.

2.3.2.7 - Les viveiros :

Les viveiros sont des étangs de pisciculture implantés en bordure d'estuaire ou de lagune dans les zones de mangroves. Ils paraissent constituer la seule forme véritable d'aquaculture endogène. Il s'agit d'une activité ancienne d'origine mal déterminée.

Cette technique qui existait déjà au 19^{ème} siècle, semble avoir été par le passé d'un usage assez répandu. Dans la région de Recife, par exemple, près de 2000 viveiros étaient recensés au début du siècle. Leur nombre a toutefois considérablement diminué du fait de l'extension de la ville, de l'aménagement de la mangrove et de la pollution.

Deux exploitations de viveiros en estuaire ont été visitées :

- l'une située au coeur de Recife, dans le quartier d'Afogados, semble se présenter comme un vestige de l'importante activité de pisciculture qui existait avant le développement de la ville. Elle comporte 18 viveiros répartis entre 9 "propriétaires" indépendants. L'un d'entre eux, qui nous a expliqué sa méthode d'élevage, gère 5 de ces étangs. C'est un ancien pêcheur reconverti à la technique des viveiros depuis 28 ans. Il s'est orienté vers cette activité lorsque les captures ont commencé à diminuer, mais aussi en fonction d'une certaine lassitude vis à vis des difficiles conditions du travail de la pêche.

- l'autre, située à Ponte dos Carvalhos (25 km au sud de Recife), est plus récente. Elle comporte 10 étangs, gérés par la "Sociedade beneficente de pescadores de Ponte dos Carvalhos", société de pêcheurs artisanaux qui regroupe une centaine de membres. Cette société a initialement été créée (en 1966) pour donner plus de poids à la lutte engagée par les pêcheurs contre la pollution. L'activité piscicole initiée secondairement renforce et soude cette société. Depuis une dizaine d'années, elle bénéficie de conseils techniques fournis par la Commission Pastorale des Pêcheurs. L'association des pêcheurs de Ponte fait actuellement l'objet d'une étude sociologique approfondie effectuée par J. SMITH.

Un certain nombre d'informations ont également été obtenues au niveau de la station de pisciculture d'Itamaraca (Département d'Océanographie de l'Université Fédérale du Pernambuco), où des travaux ont été entrepris pour étudier le fonctionnement des viveiros et la biologie des espèces utilisées.

Caractéristiques générales des viveiros

Les viveiros, installés dans la zone de balancement des marées, sont délimités par des digues en terre construites en surélévation par rapport au sol (photo 9).

On en distingue principalement deux types :

- les uns sont constitués par un canal périphérique enserrant une ou plusieurs parcelles de mangrove laissées en place au centre de l'étang (photo 10),

- les autres, creusés sur toute leur surface, sont aménagés avec de nombreux branchages en bois de mangrove piqués obliquement dans le fond de l'étang (photo 11).

Dans les deux cas, le renouvellement d'eau est assuré par les marées (la hauteur de marnage est de l'ordre de 0,8 à 1 m). Les échanges d'eau (*) entre l'étang et l'extérieur s'effectue au travers de "portes" aménagées au niveau des digues (photo 12). Celles-ci sont munies de barrières ou de filtres grillagés empêchant la fuite des poissons. Lors de la pêche, les viveiros peuvent être totalement vidangés à marée basse grâce à des systèmes de buses installés sous les portes.

La profondeur moyenne des viveiros est d'environ 1 à 1,5 m. La salinité y fluctue entre 0‰ et 30‰ selon les saisons.

(*) A Afogados et à Ponte dos Carvalhos, les échanges d'eau sont parfois interrompus par la mise en place de panneaux en bois obstruant les portes, lorsque la pollution de l'estuaire atteint des niveaux trop élevée. Les "pics" de pollution sont détectés selon différents critères : - l'odeur de l'eau - la présence de poissons pipant l'air en surface - l'observation de mortalités de "carapeba" (poisson de moindre résistance qui sert dans ce cas d'indicateur biologique).



(Photo J. SMITH)

Photo 10 - Viveiro à mangrove (Ponte dos Carvalhos)

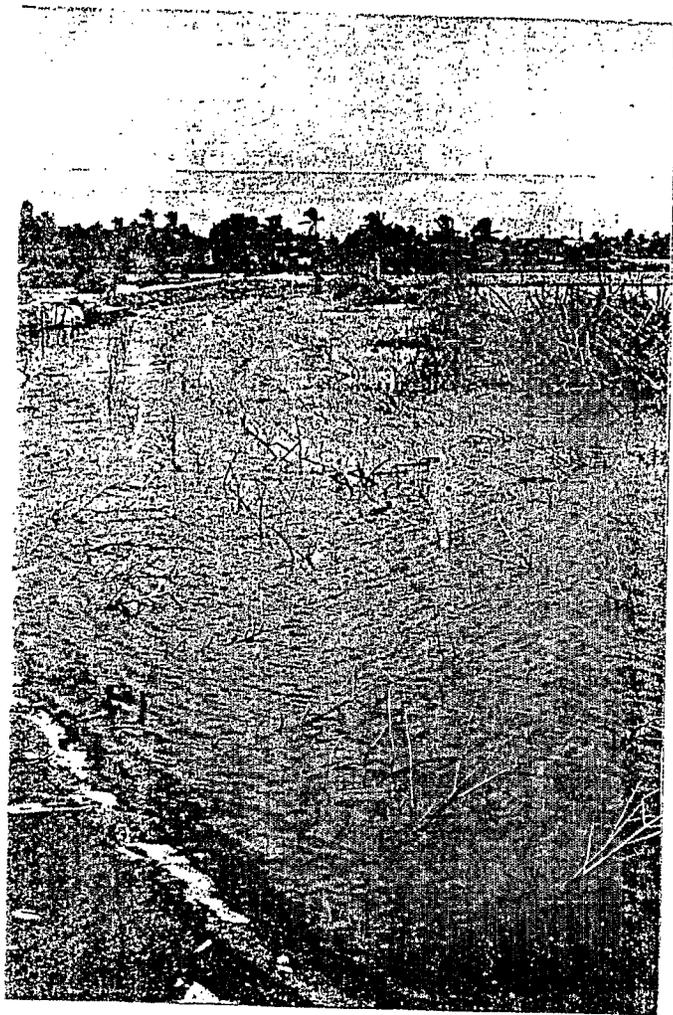


Photo 11 - Viveiro aménagé de
branchages (Afogado...).

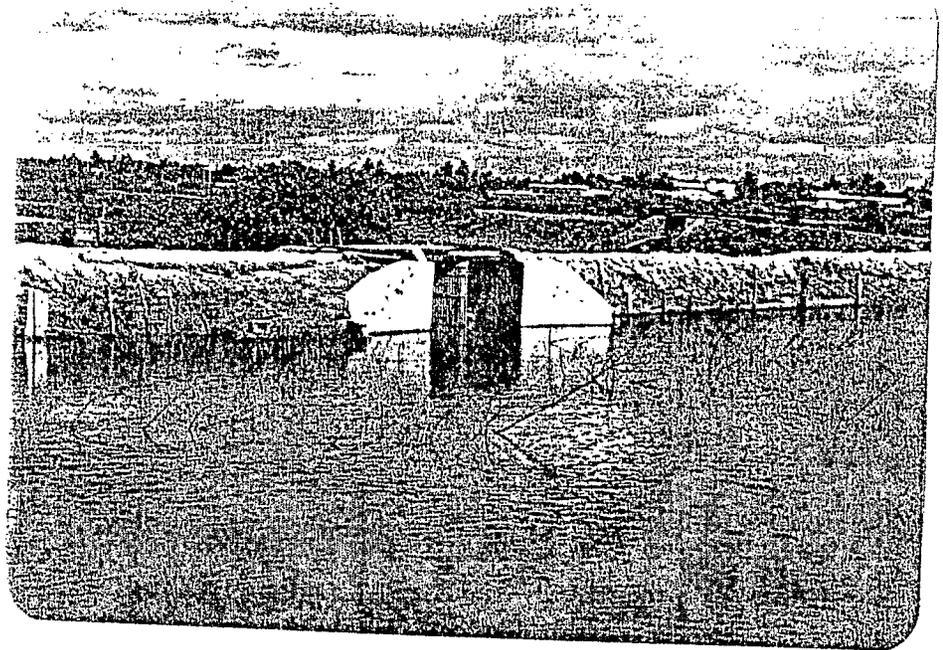


Photo 12 - Porte d'échange d'eau au niveau de la digue
d'un viveiro.

. Les espèces

Les principales espèces locales d'élevage en viveiros ont été choisies parmi les plus abondantes des milieux estuariens. Il s'agit du "curima" (*Mugil brasiliensis*), de la "tainha" (*Mugil curema*), du "carapeba" (*Eugerres brasilianus*) et du "camurim" (*Centropomus undecimalis* et *C. parallelus*), généralement élevés en polyculture.

A Ponte dos Carvalhos, le choix a toutefois porté sur le tilapia (*O. niloticus*)(*) qui est élevé avec *Centropomus* comme prédateur associé pour limiter sa prolifération dans les étangs.

De nombreuses autres espèces (poissons et crustacés) sont également susceptibles de pénétrer spontanément dans les viveiros en passant au travers des "filtres". DANTAS (1983) rapporte par exemple qu'à Ponte dos Carvalhos le peuplement des viveiros se compose de 80 % de tilapia, de 10-15 % de *Centropomus* et de 5-10 % d'espèces colonisatrices.

. L'approvisionnement en alevins

Selon les exploitations, l'approvisionnement en alevins s'effectue de diverses manières :

— par une reproduction en étangs (cas du tilapia à Ponte dos Carvalhos) ;

— par des pêches de juvéniles dans le milieu naturel (à Itamaraca). Il est à noter que malgré une croissance 3 à 4 fois inférieure à celle de *M. brasiliensis*, *M. curema* reste très utilisé du fait d'une grande disponibilité en juvéniles ;

— par l'utilisation d'étangs de capture.

A Afogados, 4 des 5 étangs de l'exploitation (qualifiés d'étangs "prison") sont réservés à cet effet. La pénétration des juvéniles

(*) Il est à remarquer que les *O. niloticus* de Ponte dos Carvalhos ne paraissent pas poser de problèmes pathologiques particuliers, malgré une salinité souvent élevée dans les viveiros. Ils sont pourtant issus de la même souche de départ (Bouaké) que ceux utilisés en Côte d'Ivoire dans la lagune Ebrié.

y est favorisée par le retrait des "filtres", qui sont remis en place après une période d'ouverture de 2 mois. Ces étangs sont alors périodiquement l'objet de pêches partielles. Seuls les plus gros individus capturés (100-300 g pour *M. brasiliensis*) sont conservés et placés dans le cinquième étang de plus grande superficie (environ 2 ha) qui sert au grossissement.

. L'alimentation des poissons

L'alimentation des poissons est strictement naturelle. Les étangs ne sont pas fertilisés et aucun aliment exogène n'est distribué.

La disponibilité en aliment naturel est favorisée par les parcelles de mangroves maintenues dans les étangs ou par les branchages qui y sont implantés. Comme dans le cas des caïçaras ou des acadjas, les branchages servent de support au développement du periphyton et des microorganismes qui constituent les éléments prédominants du régime alimentaire des mulets (VASCONCELOS FILHO et al., 1980) et des tilapias.

L'utilisation et la fonction des branchages en viveiros étaient déjà décrites en 1932 par VON IHERING, mais leur influence bénéfique sur les rendements n'a été scientifiquement démontrée que récemment (ESKINAZI-LECA et al., 1980).

Dans ce système, les *Centropomus*, prédateurs ichthyophages (non stricts), permettent de contrôler les populations de tilapias ou des espèces "parasites".

. Les rendements

La technique des viveiros conduit à des rendements assez élevés compte tenu du caractère extensif de l'élevage.

A Afogados, la production en poissons, constituée en grande partie de mugilidés, a été estimée à plus d'1 t/ha/an pour l'étang de grossissement. Il s'y ajoute environ 300 kg de crevettes et de *macrobrachium spp.* (pêchées à l'épervier, en saison froide uniquement).

ESKINAZI-LECA et al. (1980) rapportent un rendement de 0,4 t/an dans un viveiro aménagé avec de simples piquets placés tous les 1 m² et avec une densité en poissons très faible (mulets et carapebas à 1/8 m² ; centropomus à 1/30 m²).

A Ponte dos Carvalhos, les rendements sont variables suivant les étangs : pour les meilleurs d'entre eux, ils sont supérieurs à 2 t/ha/an lorsque l'empoissonnement est réalisé avec 1 tilapia/1,5 m². Le meilleur résultat obtenu dans un étang de 600 m² est de 3,7 t/ha/an (DANTAS, 1983).

3 - RECHERCHES EN AQUACULTURE À L'INPA EN AMAZONIE

Dans la région de Manaus, le développement de la pisciculture peut présenter un double intérêt :

- approvisionner le marché lorsque les rendements de la pêche sont les plus faibles. C'est à dire en saison de crue quand les poissons qui pénètrent dans les zones d'inondation forestière sont peu accessibles aux engins de pêche.

- fournir du poisson aux populations éloignées du fleuve qui manquent de protéines animales. Il est envisagé pour ces régions de promouvoir la pisciculture dans des réservoirs aménagés sur les "igarapés". Ces derniers sont des cours d'eau forestiers, caractérisés par un pH acide (forte teneur en acides fulviques), une grande pauvreté en sels minéraux et une alcalinité souvent voisine de zéro. Il s'agit donc de promouvoir des techniques d'élevage simples (applicables par ces populations) utilisant des espèces locales naturellement adaptées à ces conditions physico-chimiques peu favorables.

Dans ce contexte, les recherches menées par l'INPA (Instituto National de Pesquisas Agronomicas) visent à fournir des solutions aux problèmes qui se posent classiquement lors de la mise en place d'une activité piscicole (contrôle de la reproduction, élevage larvaire, alimentation, méthodes de production...).

Les espèces autochtones sélectionnées pour la pisciculture se limitent pour le moment aux suivantes :

- le "tambaqui" (*Colossoma macropomum*) et le "pirapitinga" (*Colossoma bidens*), qui sont essentiellement frugivores au stade adulte. En élevage, ils présentent une croissance supérieure à 1 kg/an.

- les "matrincha" (*Brycon sp.*) et les "jaraquis" (*Semaprochilodus insignis* et *S. taeniurus*) dont le régime alimentaire est composé principalement de périphyton et de détritus. Leurs croissances en élevage sont respectivement d'environ 500 et 150 g/an.

Quelques essais sont également en cours avec le "piracucu" (*Arapaima gigas*), qui dans le milieu naturel peut atteindre plus de 200 kg. Quelques individus élevés en bassin ont montré une croissance véritablement exceptionnelle (plus de 5 kg/an). Il semble toutefois qu'en captivité, ce prédateur accepte mal une alimentation artificielle sous forme de granulés.

Les recherches entreprises au niveau de la station de pisciculture de l'INPA se heurtent actuellement à diverses difficultés :

- une médiocre qualité des gamètes et des problèmes pathologiques pour les géniteurs stockés en circuit fermé dans l'écloserie.
- un nombre trop restreint de structures d'élevage et d'expérimentation.
- des crédits de fonctionnement très limités.

Pour pallier ce manque de moyens, les expérimentations d'élevage en vraie grandeur (élevage associé porcs-poissons, notamment) sont réalisés en collaboration avec des privés qui disposent de réservoirs.

4 - RECHERCHES EN AQUACULTURE À L'INRA EN GUYANE

Les recherches envisagées par l'INRA en Guyane visent à fournir les bases scientifiques nécessaires à la réalisation d'une aquaculture dans les estuaires, qui constituent les milieux aquatiques les plus accessibles. Le marché local étant très limité (70.000 habitants), cette aquaculture basée sur l'utilisation d'espèces autochtones sera en grande partie tournée vers l'exportation.

Les raisons justifiant l'implantation d'une station de recherches de l'INRA en Guyane sont multiples :

- contribution possible de l'aquaculture au développement économique de la Guyane.
- ichtyofaune diversifiée comportant de nombreuses espèces dont l'élevage peut être envisagé (consommation, mais aussi aquariophilie).

INDICATIONS ECONOMIQUES	SUCCEDANE	ESPECES	FAMILLE	REGIME ALIMENTAIRE
Marché	façon	<i>Centropomus parallelus</i>	Centropomidae	Prédateurs
	"bar"	<i>Cichla ocellaris</i>	Cichlidae	
D'exportation	"brochet"	<i>Astronotus ocellatus</i>		
			<i>Plagioscion surinamensis</i>	
et	façon	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i> <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Pimelodidae	
local	"catfish"	<i>Arius couma</i>	Ariidae	Omnivores à tendance Prédatrice
		<i>Arius parkeri</i>		
		<i>Arius proops</i>		
Particulièrement recherché localement	tout à fait original	<i>Hoplosternum littorale</i>	Callichthidae	Omnivore Microprédateur
recherché en Guyane	façon	<i>Leporinus friderici</i>	Anostomidae	Phytophage
	"Carpe"	<i>Myleus pacou</i> <i>Myleus rhomboïdalis</i>	Serrasalminidae	
Apprécié dans la zone géographique	façon "tilapia"	<i>Chaetobranchius flavescens</i> <i>Geophagus jurupari</i>	Cichlidae	Microphage

TABLEAU I - (*) Liste des principales espèces présélectionnées pour l'aquaculture en Guyane.

(*) communiqué par P. PLANQUETTE.

A l'issue de cette étape, un nombre restreint d'espèces (2 ou 3), finalement sélectionnées, feront l'objet d'études plus approfondies menées en liaison étroite avec les laboratoires métropolitains (définition des conditions optimales de l'élevage, reproduction, nutrition).

Des actions conjointes INRA/IFREMER sont également envisagées pour étudier le fonctionnement (physico-chimique et biologique) du milieu étang et identifier des espèces de poissons susceptibles d'être élevés en polyculture avec le *Macrobrachium rosenbergii*.

L'INRA s'est montré très favorable à une participation de chercheurs ORSTOM à ce vaste programme. En contre partie, les chercheurs de l'ORSTOM qui s'intégreraient à ces recherches bénéficieraient de l'appui des laboratoires métropolitains.

5 - CONCLUSION

Parmi les informations collectées au cours de cette mission, un certain nombre de points méritent d'être soulignés :

- les formes d'exploitations développées en milieu estuarien ou lagunaire au Nord-Est brésilien présentent de grandes similitudes avec celles qui existent dans d'autres régions du monde. Les currais, les caiçaras et les pitimbioas ont leurs équivalents en Afrique ou aux Philippines par exemple.

Une étude plus approfondie du fonctionnement de ces structures demanderait à être effectuée et pourrait mener à des comparaisons intéressantes. Dans ce sens, la comparaison entre caiçaras et acadjas que nous avons ébauché pourrait être complétée si une description fine des peuplements ichtyologiques qui colonisent les caiçaras était réalisée (plus particulièrement en saison sèche).

On peut aussi se demander si la parenté entre ces formes d'exploitations utilisées dans des régions éloignées résulte d'un phénomène

de convergence lié à la similitude des milieux exploités, ou au contraire d'un simple transfert de technologie ayant accompagné les colonisations successives du Brésil.

La technique des viveiros apparaît au contraire plus originale, notamment en ce qui concerne le mode d'alimentation des poissons. L'utilisation de branchages, supports au développement du periphyton et des microorganismes consommés par certaines espèces, conduit à des rendements élevés (parfois plus de 3 t/ha/an) compte tenu de l'absence de toute alimentation exogène ou de fertilisation.

Ce principe d'élevage (*) qui constitue une solution aux multiples problèmes posés dans les pays en voie de développement par l'utilisation d'une alimentation artificielle (approvisionnement, conservation et coût), apparaît à l'évidence très adaptée au développement d'une aquaculture à petite échelle réalisée par des populations riveraines qui ne disposent que de faibles moyens financiers.

- Dans la zone littorale des états du Pernambuco et d'Alagoas une importante pollution, liée en grande partie à des rejets de vinasse, compromet l'équilibre écologique des fleuves et des lagunes et menace l'activité des pêcheries artisanales. Dans certaines situations, l'aquaculture peut se présenter comme une alternative adoptée par les pêcheurs face à cette pollution.

- Au Nord-Est l'aquaculture est en grande partie basée sur l'élevage d'espèces allochtones (tilapias et carpes principalement). Mais des recherches ont néanmoins été engagées sur les espèces locales dont plusieurs ont montré un potentiel certain pour l'élevage.

A Manaus et en Guyane, le développement de la pisciculture paraît être résolument axé vers l'utilisation d'espèces autochtones.

(*) Une forme d'élevage extensif, basé sur un principe strictement identique mais associant la technique des enclos et celle des acadjas, est actuellement testée par le C.R.O. d'Abidjan en lagune Ebrié.

CALENDRIER ET PERSONNES RENCONTREES

- Lundi 20 août - Arrivée à Recife.
- Mardi 21 - Visite de "l'opération espérance" à Ipiranga, municipalité de Cabo (Recife) avec Aurina, coordinatrice de l'opération.
- Mercredi 22 - Visite de la station de pisciculture du Département d'océanographie de l'Université fédérale du Pernambuco avec Carmen Medeiros.
- Entretien avec un propriétaire de "currais",
- Jeudi 23 - Visite de l'entreprise de pisciculture "Aquise aquicultura ltd", gérée par Dean Yancey, à Camaragibe (Recife).
- Entretien avec Silvio Macedo du département d'océanographie.
- Vendredi 24 - Visite des "viveiros" d'Afogados (Recife).
- Entretien avec l'archevêque Don Helder Camara.
- Lundi 27 - Entretien avec Hamilton Cavalcanti Costa à l'Institut Josue de Castro.
- Réunion avec les pêcheurs de Ponté dos Carvalhos.
- Mardi 28 - Visite des "viveiros" à Ponte dos Carvalhos.
- Voyage vers Maceio.
- Mercredi 29 - Visite des lagunes (Mundau et Manguaba) dirigée par Fabio Castelo Branco Costa (Univ. Fed. d'Alagoas).
- Entretien avec Jose Ivan Sarmiento de Azevedo, coordinateur régional de la Sudepe.
- Jeudi 30 - Voyage vers PENEDO.
- Visite de la distillerie d'alcool PAISA avec Mario Moraes et Paulo Cesar de la Coordinaçao do meio ambiente à Maceio.

(expériences de traitement de la vinasse pour la production de méthane avec biodigester et d'utilisation des résidus traités pour la fertilisation d'étangs et l'irrigation).

- Vendredi 31 août
- Entretien avec Valmir Lessa Lobo Santos, secrétaire exécutif de la CODEVASF.
 - Visite de la station de pisciculture de Betume sous la direction de Jorge Buiz Pessoa Pinheiro.
 - Visite d'une riziculture avec élevage associé de porcs et de poissons.
 - Entretien avec le secrétaire de la fédération des colonies de pêcheurs d'Alagoas (Antonio Gomes dos Santos) et le président de la colonie des pêcheurs de Penedo (Antonio Lisboa).
- Lundi 3 sept.
- Enquête sur le marché aux poissons à PENEDO.
 - Retour vers Maceio.
- Mardi 4
- Entretien avec les pêcheurs de "caíçaras" des lagunes Mundau et Manguaba.
- Mercredi 5
- Retour vers Recife.
- Jeudi 6
- Nouvelle visite aux étangs d'Afogados.
- Vendredi 7 et Samedi 8
- Séances de travail avec J. SMITH.
- Dimanche 9
- Départ vers Manaus.
- Lundi 10
- Entretiens avec I. Cantrelle et B. de Merona (ORSTOM).
 - Visite de la station de pisciculture de l'INPA avec Ernst W. Graef.
- Mardi 11
- Visite de la collection de poisson de l'INPA.
 - Prise de contact avec le terrain (B. de Merona, I. Cantrelle).

- Mercredi 12 sept. - Visite de deux piscicultures privées encadrées par l'INPA avec Emiko Kawakami de Resende.
- Jeudi 13 - Départ vers Cayenne.
- Vendredi 14 - Visite du site de la future station INRA-CNEXO à Kourou.
- Entretien avec P. Planquette.
- Samedi 15 - Visite de l'écloserie de Macrobrachium rosenbergii de "Guyanne Aquaculture" à Cayenne avec MM. De Tante et Crieloue.
- Lundi 17 - Entretiens avec P. Planquette et F. Guerrin de l'INRA sur les méthodes de sélection d'espèces d'intérêt potentiel pour l'aquaculture.
- Mardi 18 - Arrivée à Paris.

BIBLIOGRAPHIE

- BARD J. et PINTO PAIVA M., 1981 - Aproveitamento da vinhaça em piscicultura intensiva no Brasil.
Pesca e Aquicultura, 4(2) : 1-3.
- DANTAS F., 1983 - Ponte dos Carvalhos : Experiment with tilapia. A case study on mangrove mismanagment.
Rapport non publié, 8 pp.
- ESKINAZI-LECA E., COSTA ALVES M.L. et PAIVA ROCHA I., 1980 - O perifiton e sua relação com o cultivo de peixes mugilideos.
Simposio Brasileiro de Aquicultura, Recife, julho 1978
p 109-119.
- LEGENBRE M. et ALBARET J.J., 1984 - Protocole d'identification des espèces autochtones présentant un intérêt potentiel pour l'aquaculture en milieu lagunaire.
Cent. Rech. Océanogr. Abidjan, NDR 07/84, 5 pp.
- OKADA Y. et PAIVA ROCHA I., 1980 - Cultivo experimental de tainha (*Mugil curema* Valenciennes, 1936) em viveiros estuarinos (Itamaraca, Pernambuco).
Simposio Brasileiro de Aquicultura, Recife, julho 1978,
p 151-161.
- RAMALHO-FILHO R., 1983 - Valorisation de l'espace littoral de l'état d'Alagoas.
Thèse de 3ème cycle. CIRED/Ecole des hautes études en Sciences Sociales, PARIS.
- VASCONCELOS FILHO A., ESKINAZI-LECA E. et SOUZA A., 1980 - Habitats alimentaires dos mugilideos cultivados em viveiros da região de Itamaraca (Pernambuco, Brasil).
Simposio Brasileiro de Aquicultura, Recife, julho 1978,
p 121-130.

VON IHERING R., 1932 - Criação de peixes em viveiros no Recife.

Boletim da Secretaria de Agricultura, Industria e
viação, Recife, nº I : 35-40.

WELCOME R.L., 1972 - An evaluation of the acadjas method of fishing as
practiced in the coastal lagoons of Dahomey (west
Africa).

J. Fish Biol., 4 : 39-55.