

Acadja comme système d'amélioration de productivité aquatique

Saurin Hem (1) et Jean. Baptiste L. F. Avit (2)

(1) ORSTOM, Centre de Recherches Océanologiques, BP V18, Abidjan, Côte d'Ivoire.

(2) Centre de Recherches Océanologiques, BP V18, Abidjan, Côte d'Ivoire.

Résumé

L'Acadja est une pratique de pêche traditionnelle au Bénin (une sorte de récif artificiel fait d'amas de fagots de branchages) capable de produire de 4 à 20 tonnes de poissons par hectare et par an. L'acadja est classé parmi les pêcheries les plus productives. Mais le besoin excessif des fagots de branchages incite à des défrichements abusifs des forêts environnantes, provoquant ainsi un impact écologique néfaste. De ce fait, le développement de l'acadja de cette manière, reste difficilement proposable pour des régions déjà touchées par les défrichements ou dépourvues de forêt. Le principe de l'acadja est incontestablement intéressant. Nos recherches contribuent donc à trouver de nouveaux substrats adéquats, le bambou en fait partie. Cette publication présente les premiers résultats comparés de productions entre les récifs en branchages et ceux faits de bambou. Tout b'abord il s'agit des expériences menées en lagunes côtières. Elles ont montré que les acadjas en bambous donnent aussi une forte productivité (4 à 8 tonnes./ha/an) en lagune. *Sarotherodon melanotheron* une espèce de Cichlidae, très prisée localement, représente 80% de la biomasse récoltée. Un recensement des autres espèces colonisant ce biotope a été fait. La forte production en lagune nous a amené à poursuivre les tests d'acadja en bambous en étang d'eau douce. Les résultats sont aussi convaincants que séduisants : une moyenne de production de 3,6 tonnes./ha/an a été obtenue sans avoir recours à la nourriture artificielle. L'espèce utilisée dans l'expérience est *Oreochromis niloticus*. La dynamique des populations des autres espèces telles que *Tilapia zillii*, *Parophiocephalus obscurus*, est analysée. Les résultats des autres expériences menées dans plusieurs sites ont permis de confirmer l'intérêt de la présence des substrats en bambous. Une moyenne de production de 2,5 à 3 tonnes/ha/an peut être encore améliorée. Si l'existence des bambous pose problème pour certaines régions, cela peut se résoudre par des créations des bambouseraies. Le bambou longtemps connu en Asie comme "bois des pauvres" doit faire l'objet à cette occasion d'une plus grande introduction en Afrique et il devrait être davantage utilisé à d'autres fins. Les propositions pour les recherches futures portées sur les suivis et la gestion de la qualité de l'eau devraient aider à mieux comprendre le mécanisme et les interactions du système (sédiment, sels nutritifs, récifs, production primaire,...). Les avantages et inconvénients sont largement discutés. Les recherches devraient aboutir à des procédés simples et faisables dans les brousses africaines. Il est évident qu'on ne peut pas développer des programmes visant à l'autosuffisance alimentaire sans passer par une autosuffisance technologique.

Introduction

L'aquaculture n'existe pas dans la tradition du continent africain. La tentative de son introduction, vers le milieu de l'époque coloniale (vers 1940 à 1950) s'inscrivait dans le cadre de recherches pour diversifier les sources de protéines animales destinées à l'autosuffisance alimentaire de la population rurale. Elle est liée à la découverte des performances aquacoles du groupe "Tilapia". De nombreux centres de recherche et de formation ont été créés (Satia, 1988). Des programmes de développement visant à promouvoir la pisciculture en milieu rural ont été élaborés. L'époque est aussi marquée par les mouvements de diffusion et de transfert de ce "poisson miracle" vers d'autres continents. L'élevage du "Tilapia" a connu très vite un progrès spectaculaire à travers le monde, la recherche ayant fortement contribué à ce développement. De nos jours, l'élevage des "tilapias" est devenu une véritable industrie pour certains pays asiatiques tels que Taïwan, les Philippines, Thaïlande, mais aussi dans d'autres pays comme Israël (Pullin, 1988).

Concernant l'Afrique, après 40 ans de tentatives, le bilan du développement sur l'ensemble du continent est peu satisfaisant : la pisciculture des "tilapia" reste bien marginale (Anonyme, 1976). Il s'agit de la pisciculture en étang d'eau douce donc en milieu fermé. Le mode d'élevage est de type semi-intensif avec l'alimentation pour poisson comme intrant principal de la production. Les démonstrations dans des stations de recherches et de production d'alevins en ont confirmé la faisabilité. Mais, transférée plus tard en milieu rural, cette pratique s'est heurtée à un certain nombre de contraintes (Lazard, 1986) : prolificité du tilapia entraînant l'apparition de nombreux poissons de petite taille, rendement faible par suite de la rupture ou l'abandon du nourrissage. Contrairement à la logique paysane africaine, la nécessité de nourrir les poissons reste toujours mal perçue et inadaptée dans un contexte rural où l'agriculture et l'élevage se pratiquent, pour la plupart, encore de manière extensive (agriculture sans apport de fertilisant, élevage en liberté, etc...). De cette inadaptation résultent des nombreux cas d'abandons notés en 1966 (Lazard, 1990 ; Hem et al., 1994).

Ces difficultés nous ont amené à choisir l'acadja au cours de nos recherches des sources potentielles de nourriture pour les poissons. Les travaux ont été menés depuis 1986 par le Centre de Recherches Océanologiques d'Abidjan. Les premiers résultats ont permis d'abord de mieux comprendre le principe de fonctionnement du système. Ils ont permis de prouver l'enrichissement de ce biotope (Hem et Avit, 1994). L'acadja est, sans doute, une source potentielle de nourriture pour les poissons. Les substrats en bambous identifiés dans le cadre de cette étude, sont plus séduisants que les branchages. Après l'avoir expérimenté en lagune, l'acadja en bambou a été récemment testé en étang d'eau douce. Les résultats, obtenus depuis 1990, provenant de plusieurs tests successifs, sont très encourageants et prometteurs. Ils seront présentés et discutés dans cet article.

Acadja du Bénin – bref rappel :

L'acadja est une appellation béninoise attribuée à une pêcherie collective traditionnelle pratiquée d'une manière intensive dans le Lac Nokoué (Bénin). C'est une

sorte de vaste récif artificiel, formé d'amas de branchages implanté en lagune dans des zones peu profondes. Cette installation favorise la concentration et la multiplication des poissons dans l'acadja. L'effet attractif s'explique, d'une part, par un développement de microfaune et de périphyton sur les récifs, source de nourriture substantielle pour les poissons, et d'autre part, par le rôle de refuge et d'abri de l'acadja. L'acadja crée un biotope favorable pour la biologie et l'éthologie d'une espèce colonisatrice : *Sarotherodon melanotheron*. Les observations de Gras (1958) suivies des études de Welcomme (1972) ont montré la forte capacité de production de ce système de pêcherie. Des productions variant de 4 à 20 tonnes/ha/an ont été rapportées. *Sarotherodon melanotheron* représente à chaque récolte plus de 75% de la biomasse récoltée. Cependant cette pêcherie enrichissante n'a pas que des avantages. L'exploitation excessive des espaces lagunaires par l'acadja a entraîné des effets néfastes sur l'environnement (défrichement des forêts, érosion des berges, pollution organique de la lagune). Le développement anarchique des acadjas a provoqué par ailleurs une dualité avec d'autres types d'exploitations tels que la navigation ou la pêche individuelle. Ce conflit social a entraîné l'interdiction de cette pratique en 1981 dans la région du Lac Ayémé, par les autorités locales béninoises (Pliya, 1980).

Acadja-enclos - expériences en Lagune de Côte d'Ivoire

Deux processus successifs expliqueraient l'enrichissement de l'acadja : il s'agit d'abord d'une migration des poissons du milieu naturel vers l'acadja suivie de l'accroissement de la production dans l'acadja où abonde la nourriture. L'objectif de cette première approche est d'estimer la part de la production *in situ* propre du système.

Pour cela, la première modification apportée à l'acadja traditionnel a été de l'entourer avec des filets de maille 14 mm d'où l'appellation distinctive de l'acadja-enclos. La structure enclos initialement installée pour l'aquaculture de *Chrysichthys nigrodigitatus* (Hem, 1982) s'est rapidement révélée comme une technique potentielle d'aquaculture extensive des tilapias en lagune. Deux expériences successives ont été menées entre 1984 et 1987 (Hem et Avit, 1994). Pour la première, les résultats des pêches, effectuées après 12 mois, montrent que l'enclos muni d'acadja en branchage conduit à une production de 80,5 kg de biomasse en poisson. L'expérience a montré aussi l'inconvénient de l'utilisation des branchages. Environ 70% des fagots de branchages utilisés ont été attaqués par des tarets, engendrant un important dépôt de débris organiques sur le fond. Cette expérience permet d'imaginer l'ampleur d'une pollution organique éventuelle dans le cas d'une pratique de grande envergure telle qu'au Bénin.

L'expérience suivante, menée de 1988 à 1991, avait pour but de trouver un autre type de substrat qui pourrait remplacer l'utilisation des fagots de branchages. L'acadja en bambou est ainsi né. Sous forme de cannes d'environ 1,50 m, les tiges de bambous sont piquées verticalement dans le sédiment. Les bambous, poussant sur les berges, ont une vitesse de renouvellement rapide et une durée de vie plus longue dans l'eau. Les essais ont été réalisés dans trois acadjas de 800 m² et un de 2500 m². Les tiges de bambous sont implantés avec une densité de 5 par m². Après douze mois, on a procédé à des récoltes totales : une production moyenne de 8,3 t/ha/an de poissons a été notée soit un rendement comparable à celui initialement observé lors de la première expérience. *S. melanotheron* occupe 80% de la biomasse. Cette espèce, s'avérant peu intéressante sur plan croissance

en élevage intensif en cage, a montré beaucoup d'intérêt en acadja-enclos (Legendre et al., 1989).

Les résultats des expériences sur les acadja menés en lagunes ont été exploités et présentés par Hem et Avit (1994). L'analyse des données et les discussions sur les recherches futures ont été abordées. La recherche sur les techniques de pêche dans l'acadja est sans doute un point prioritaire : les pêches sélectives successives par écrémage semblent a priori la technique la plus adaptée au cycle de reproduction de l'espèce *S. melanotheron*. Par le biais d'un tel mode d'exploitation, l'acadja s'identifie à une forme d'aménagement rationnel plutôt qu'à une forme de pêche de cueillette.

L'acadja-enclos en lagune se développe doucement mais prudemment en Côte d'Ivoire. En Lagune Aby (village Tiapoum) un demi hectare est en cours d'exploitation sous l'égide du projet FIDA (Fonds International pour le Développement Agricole). Une installation d'un acadja-enclos, à l'initiative d'un groupement de jeunes, est signalé en lagune Ebrié (village Abraco) et deux autres projets de réalisation sont enregistrés à Pass et à Grand Bassam,...C'est sur ces initiatives collectives et spontanées que doit se reposer un Développement durable de l'acadja-enclos en lagune.

Acadja en étang d'eau douce :

L'acadja-enclos, à mi-chemin entre l'aquaculture extensive et l'aménagement, semble très adapté au contexte socio-économique lagunaire. Les tests sur les acadjas en lagune ont fourni des résultats concluants. Il est donc jugé opportun d'entreprendre les mêmes expériences en étang de pisciculture rurale où l'approvisionnement en aliment artificiel est une difficulté réelle pour son développement.

L'étude a été réalisée d'abord dans des étangs du centre piscicole de la forêt du Banco, à proximité d'Abidjan. La manipulation expérimentale vise à comparer des biomasses provenant d'une part des étangs naturels sans structure et d'autre part des étangs munis d'acadja en bambous. Dans l'idée de mobiliser toutes les ressources disponibles sur place, une fertilisation supplémentaire à base de fientes de poulet a été ajoutée aux acadjas (Fig 1).

L'expérience a eu lieu dans 4 étangs de profondeur moyenne de 60 cm. Ces quatre étangs sont répartis en deux groupes : un premier groupe de deux étangs (392 m² et 288 m²), servant de témoins, fonctionnant de manière naturelle sans aménagement particulier et mêmes conditions qu'en pisciculture rurale. Un deuxième groupe de deux autres étangs (superficie 227 m² et 320 m²) servant de structures cibles. Ils sont munis de substrat en bambous à raison d'une densité de 6 bambous par m². Les bambous, environ 1,2 m de hauteur, sont fichés verticalement sur le fond. Ces étangs d'acadja recevaient en plus une fertilisation organique (fientes de poulet), à raison de 1 kg par m². Le mode de fertilisation, au lieu d'être fait selon la forme habituelle (de composte installé dans un coin de l'étang), elle est faite à partir des récifs : les fientes sont placées à l'intérieur des piquets de bambou au niveau des cloisons supérieures (Fig. 1). Ainsi on espère une meilleure diffusion des éléments nutritifs directement dans la zone photosynthétique.

Les étangs sont empoissonnés avec les alevins de *Oreochromis niloticus* d'un poids moyen de 5 grammes, sans sexage préalable. La densité de l'empoissonnement est de 2,5 poissons par m². Les poissons sont nourris en début d'expérience juste pendant la

période d'adaptation de trois mois. Pour le reste de l'expérience, soit pendant 9 mois, les poissons ont été livrés à eux-mêmes dans les étangs.

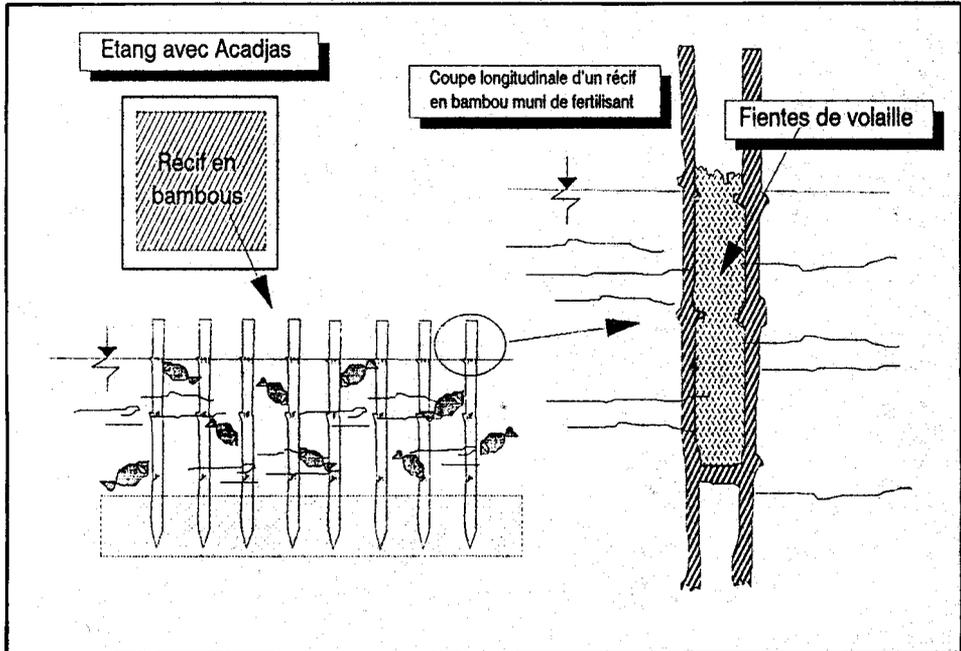


figure 1. Schéma d'un étang d'acanja avec fertilisation supplémentaire. Les fientes sont placés à l'intérieur des piquets de bambou au niveau des cloisons supérieures.

Après un cycle de 12 mois d'expérimentation, nous évaluons les biomasses de poissons produites dans ces quatre structures. Pour cela, nous avons pêché en utilisant une senne à poche de maillage 14 mm. Des pêches totales (par 4 coups de senne systématiques) ont été appliquées à chaque étang. Pour pouvoir pêcher dans les étangs à acadja, nous avons procédé à l'enlèvement de tous les piquets des étangs. Tous les poissons sont ainsi collectés et répertoriés. Les résultats sont présentés dans le tableau (Tab. I). Les caractéristiques liées à chaque étang (superficie, densité de bambous, mode de traitement) sont indiquées dans la partie supérieure du tableau. Les biomasses réellement récoltées sont présentées d'abord par espèces (*Oreochromis niloticus*, *Tilapia zillii*, *Paraphiocephalus obscurus* et les espèces diverses) puis en biomasses globales en additionnant toutes les espèces confondues. La différence des superficies des étangs ne permet pas de faire la comparaison de leur production brute.

tableau I. Comparaison des biomasses récoltées

Caractéristiques	Etangs témoins				Etangs à acadjas			
	Etang témoin		Replicat		Acadja		Replicat	
Superficie réelle des étangs (m ²)	392		288		227		320	
Densité de bambous par m ²	0		0		6		6	
Quantité de bambous par étang	0		0		1362		1920	
Quantité de fertilisant organique : (fientes de volailles)	0		0		200 Kg		300 kg	
Récoltes réelles par étang	Etang témoin		Replicat		Acadja		Replicat	
Biomasse par espèce :								
* <i>Oreochromis niloticus</i>	71.608		38.259		55.008		55.663	
* <i>Tilapia zillii</i>	1.145		1.600		34.849		30.424	
* <i>Ophiocephalus obscurus</i>	3.712		1.036		4.338		5.756	
* Divers					4.027		5.143	
Biomasse globale en kg par étang :	76.465		40.895		98.222		96.986	
Extrapolation sur 300 m²	Comparaison des biomasses							
Biomasse par espèce :								
* <i>Oreochromis niloticus</i>	54,802	94%	39,853	94%	72,698	56%	52,184	57%
* <i>Tilapia zillii</i>	0,876	1%	1,667	4%	46,056	35%	28,523	31%
* <i>Ophiocephalus obscurus</i>	2,841	5%	1,079	3%	5,733	4%	5,396	6%
* Divers					5,322	4%	4,822	5%
Biomasse comparée, extrapolée en kg par 300 m² et par an :	58,52		42,60		129,81		90,92	
	Témoin				Acadja			
Biomasse moyenne t./ha/an	1,68 tonnes				3,68 tonnes			

Pour que la comparaison soit possible nous avons procédé à une extrapolation de ces résultats pour une même superficie. Nous avons choisi la superficie de 300 m² comme base de comparaison car elle représente la moyenne des 4 surfaces d'étang. Les résultats sont par ailleurs illustrés par des diagrammes (Fig. 4) Nous pouvons remarquer que la production provenant des étangs à acadja est deux fois plus forte que celle collectée des étangs témoins (129,8 et 90,9 kg contre 58,5 kg et 42,6 kg).

L'examen de la composition des espèces a permis de mieux comprendre les effets des substrats sur la dynamique et les inter-relations entre les populations de poissons. Dans les étangs témoins on observe la prolifération de *Oreochromis niloticus* suivi de nanisme de plusieurs classes d'âge, phénomène classiquement observé dans les étangs ruraux. *O. niloticus* est l'espèce dominante qui représente 94% de la biomasse. Le *Tilapia zillii* et *Parophiocephalus obscurus*, rentrés naturellement par des canaux d'irrigation, sont présents mais n'excèdent pas 4%.

Dans les étangs à acadja, la physionomie des populations est très différente. on observe aussi la prolifération de *O. niloticus*, mais elle est limitée par la prédation. La présence des piquets de bambous semble avoir favorisé la prédation (à l'affût) de *P. obscurus* que l'on trouve plus important en terme de biomasse et en taille individuelle.

Tilapia zillii, introduit naturellement, présent de manière sporadique dans les témoins, se développe et occupe une place importante dans le biotope acadja (34% de biomasse contre 3% dans des étangs témoins). Ce développement de population s'explique par la présence des récifs en bambous qui sont particulièrement favorables au comportement de reproduction de ce cichlidé d'eau douce, qui pond et colle les oeufs sur substrat. Comme *O. niloticus*, la prolifération de *T. zillii*, semble limitée par la prédation de *P. obscurus*.

Ce premier essai sur l'acadja en étang présente un intérêt direct pour la pisciculture continentale. La pisciculture en milieu rural dont le développement a connu de nombreuses difficultés, cherche à s'orienter vers une forme nouvelle basée sur une technique de production simple et autonome. L'acadja semble être une des solutions possibles à ce problème. Grâce aux collaborations avec l' AFVP (Association Française des Volontaires du Progrès), deux acadjas en étang ont pu être testés et développés dans la région forestière du Centre Ouest de la Côte d'Ivoire (Gagnoa, Daloa). Les résultats sont très prometteurs. Ils ont une fois de plus montré le rôle de l'acadja dans l'amélioration de la productivité de l'étang. La simplicité de la technique et l'autonomie du fonctionnement du système acadja ont beaucoup de succès auprès des fermiers volontaires.

Des innovations ont été apportées à travers ce projet. Le modèle intégré, faisant associer acadja, son de riz et élevage du lapin, a donné un rendement en polyculture jusqu'à 8t/ha/an (Morissens *et al.*, 1991 et Anonyme, 1993). Contrairement à l'acadja-enclos en lagune, la possibilité de vidanger totalement les étangs facilite la pêche finale et par conséquent l'estimation de la production (Fig. 2).

Parallèlement à ces deux démonstrations qui sont directement menées chez les pisciculteurs, un programme de recherche a été mis en place à Bouaké (Centre de la Côte d'Ivoire) dans le cadre d'une collaboration entre le CRO, l'IDESSA et l'AFVP. Le but de l'expérience est d'examiner l'effet de l'acadja en comparant deux modèles : étang sans acadja fonctionnant uniquement avec nourrissage au son de riz et étangs à acadja associé au nourrissage au son de riz. Les résultats (avec repliquat) confirment la performance du modèle acadja associé au son de riz. On note sur ce modèle un rendement moyen de 2,7 à

2,8 t/ha/an, soit un rendement bien meilleur que celui fonctionnant uniquement au son de riz sans acadja (2,0 t/ha/an) et largement supérieur au rendement du modèle d'acadja seul sans nourrissage additionnel (0,55 t/ha/an).

A travers ces essais comparatifs, on peut confirmer le rôle favorable de l'acadja dans l'amélioration de la production des étangs. Autrement dit, l'acadja pourrait rendre la pisciculture en milieu rural plus productive et donc attractive et intéressante.

Cependant il faut noter que l'amélioration de la productivité de l'étang n'est pas due à l'acadja tout seul mais à des actions combinées avec des fertilisants.

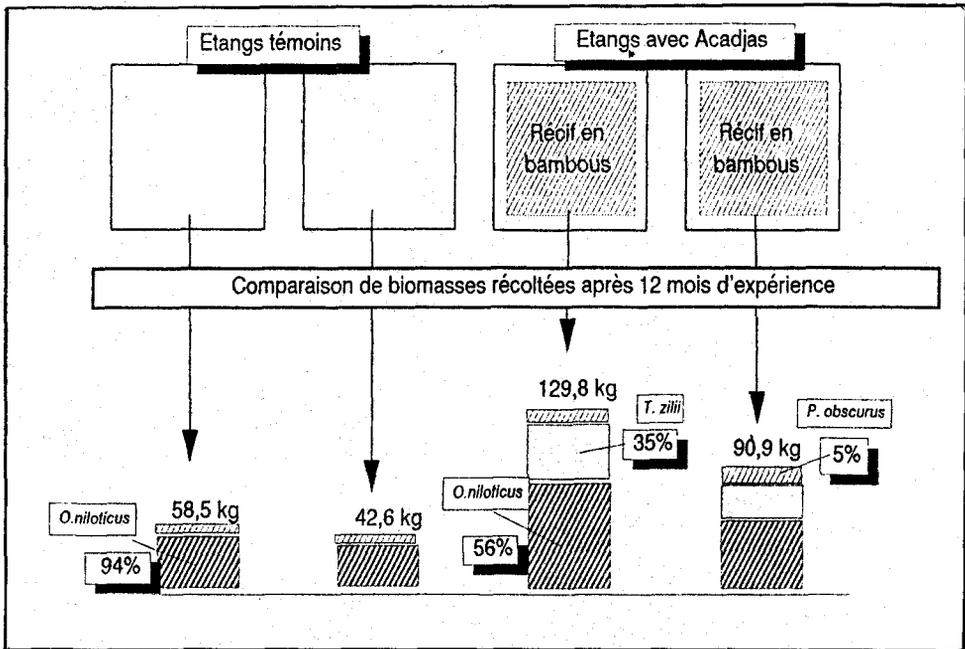


Figure 2. Diagrammes des productions provenant des deux groupes d'étangs, les témoins (sans acadja) et les étangs d'acadja (récif en bambous).

L'enrichissement résulte de la photosynthèse qui ne peut avoir lieu qu'en présence de sels nutritifs. La gestion de l'eau de l'étang est, par conséquent, étroitement liée à la production de l'acajou. Les pertes en eau par infiltration ou par surverse (par suite d'un étang mal construit ou d'une mauvaise gestion de l'eau) se traduisent par des pertes en fertilisants nutritifs, dont dépend la richesse de l'étang. Les recherches futures doivent donc se pencher sur la dynamique de l'étang et la gestion de l'eau.

La pénurie de bambous pose, peut être pour certains sites, le problème de réalisation d'acajous à l'heure actuelle. Mais elle ne doit pas être considérée comme un point de blocage. Cette pénurie pourrait être résolue par la création des bambouseraies à proximité de l'exploitation.

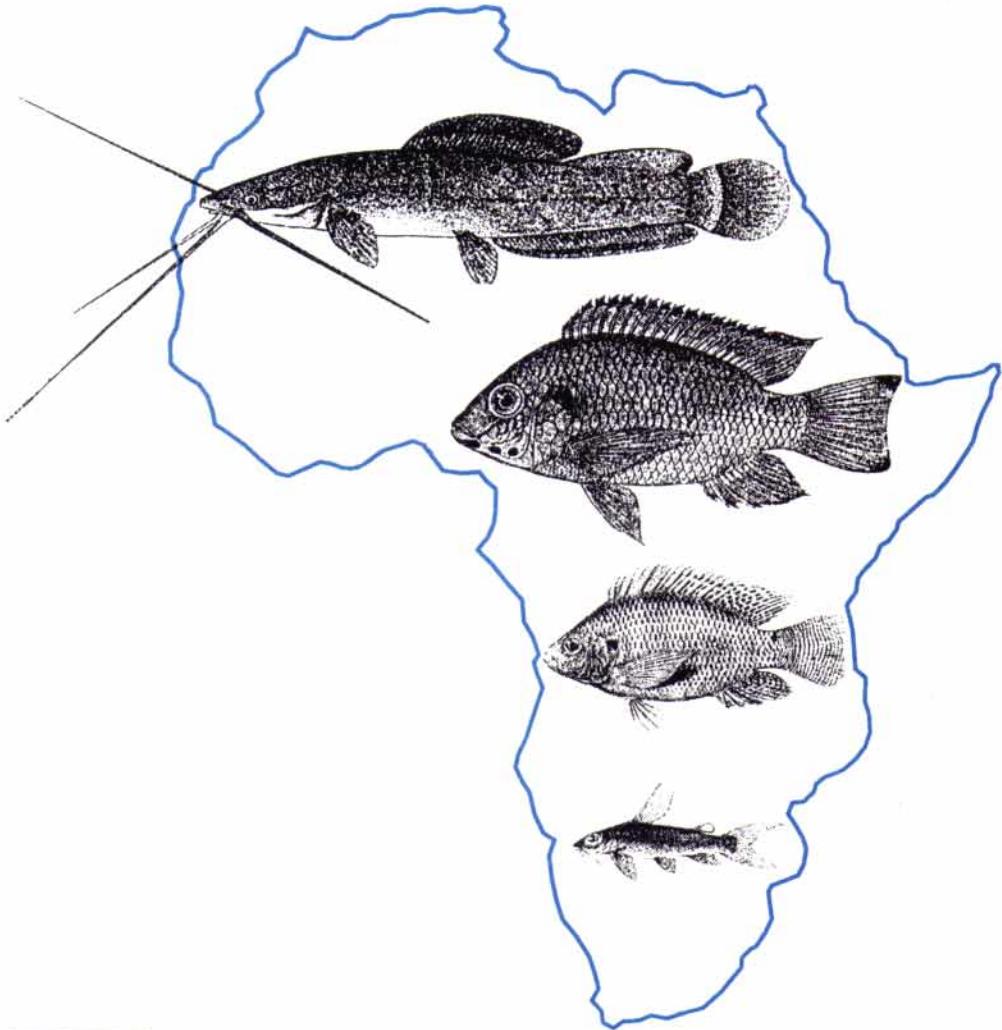
Conclusion

Comme dans tout secteur de production, que ce soit en agriculture ou en élevage, le degré d'autonomie du fonctionnement du système est l'un des critères clés qui contribuent au développement du secteur. L'autonomie du processus de production est, à notre sens, la capacité permettant d'assurer la production tout en restant dans la limite de ses propres moyens. En pays en voie de développement plus particulièrement en milieu rural, où la pauvreté est à la limite de la misère, le modèle de l'entreprise conventionnelle demeure encore pour longtemps inadapté. La force du travail (main d'oeuvre rurale) et les matières premières existantes sur place (bambous, son de riz, graminées pour lapins,...) restent le capital incontournable pour assurer un développement durable de la pisciculture rurale africaine.

ATELIER

BIODIVERSITÉ ET AQUACULTURE EN AFRIQUE

ABIDJAN 21/25 NOVEMBRE 1994



CRO
CENTRE DE RECHERCHES
OCÉANOGRAPHIQUES
ABIDJAN



UNION EUROPÉENNE

ORSTOM

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION