

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL  
INSTITUT SÉNÉGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES  
DÉPARTEMENT DES RECHERCHES SUR LES PRODUCTIONS FORESTIÈRES  
ET L'HYDROBIOLOGIE

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT EN PÊCHE ET PISCICULTURE  
CONTINENTALES AU SÉNÉGAL

J. LAZARD

Décembre 1984

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL  
45bis, avenue de la Belle Gabrielle  
94130 NOGENT-sur-MARNE (France)

I.S.R.A.

RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT EN PÊCHE ET PISCICULTURE  
CONTINENTALES AU SÉNÉGAL

*J. LAZARD*  
*Chef de la Division Pêche et Pisciculture*

C.T.F.T.  
Décembre 1984

## TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
1 <u>CADRE ET BUT DE LA MISSION</u> .....	1
2 <u>SITUATION ACTUELLE DE LA PECHE ET DE LA PISCICULTURE AU</u> <u>SENEGAL</u> (recherche et développement) .....	1
21 Pêche maritime et lagunaire - Aquaculture .....	1
22 Pêche et pisciculture en eaux continentales .....	2
221 Pêche .....	2
222 Pisciculture .....	3
3 <u>PROPOSITION DE PROGRAMMES DE RECHERCHE EN HYDROBIOLOGIE ET</u> <u>EN PISCICULTURE</u> .....	5
31 Localisation .....	5
32 Pêche - Hydrobiologie .....	5
321 Programmes .....	5
322 Mise en oeuvre .....	6
33 Pisciculture .....	6
331 Programmes .....	6
332 Mise en oeuvre .....	8
4 <u>PROPOSITION D' ACTIONS DE DEVELOPPEMENT</u> .....	8
41 Pêche .....	8
411 Vallée du Fleuve .....	8
412 Lac de Guiers .....	9
42 Pisciculture .....	9
421 Vallée du Fleuve .....	9
422 Autres régions du Sénégal .....	10
<u>Sigles</u> .....	11
<u>Bibliographie</u> .....	12
<u>Annexe 1</u> : Emploi du temps de la mission et personnes ren- contrées .....	13
<u>Annexe 2</u> : Techniques de Pisciculture en étang .....	15

()

( )

()

## RESUME

A la demande du Département des Recherches sur les Productions Forestières et l'Hydrobiologie de l'I.S.R.A. une mission a été effectuée par la Division Pêche et Pisciculture du C.T.F.T. afin d'étudier l'opportunité pour ce Département d'entreprendre des recherches dans le domaine hydrobiologique en eaux continentales, conformément à ses attributions.

La mission a consisté en des contacts avec les organismes de recherche et les agents du développement (avec visites de terrain) afin d'évaluer les besoins de celui-ci en matière de recherche.

Il ressort que la zone qui présente les potentialités piscicoles les plus importantes est la Vallée du Fleuve Sénégal où la sécheresse a gravement affecté la production halieutique (de 22 000 tonnes en moyenne avant 1970, la production a chuté à 10 000 tonnes, peut-être moins) et où la pisciculture pourrait contribuer à combler, en partie, le déficit qui en découle.

Les recherches à mettre en oeuvre, dans cette région, pourraient s'orienter selon 2 axes principaux :

### 1 PECHE - HYDROBIOLOGIE

La première priorité semble être dans ce domaine de déterminer le niveau actuel d'exploitation du Fleuve, les dernières estimations fiables remontant à plus de 10 ans ; ce travail pourrait être accompagné d'un programme biologique sur les principales espèces piscicoles commerciales et sur les facteurs de productivité du Fleuve. Cette recherche s'inscrit dans le cadre de la nouvelle situation écologique qui découlera de la construction des barrages sur le Fleuve.

### 2 PISCICULTURE

Les problèmes d'ordre technique rencontrés pour le développement de la pisciculture dans la Vallée du Fleuve justifient le démarrage d'un programme de recherches appliquées sur la pisciculture, semi-intensive en étangs dans un premier temps. La recherche pourrait porter d'une part sur l'optimisation des structures de production (infrastructures, gestion de l'eau) et d'autre part sur les différentes composantes de l'élevage (tests d'espèces, alevinage, alimentation à partir des sous-produits agricoles et engrais disponibles au Sénégal). Ce travail pourrait démarrer sur les 2 stations piscicoles existantes (Richard Toll et Nianga).

° °

°

## 1 CADRE ET BUT DE LA MISSION

A la demande du Département des Recherches sur les Productions Forestières et l'Hydrobiologie de l'I.S.R.A., J.LAZARD, Chef de la Division Pêche & Pisciculture du C.T.F.T. s'est rendu au Sénégal du 7 au 20 Octobre 1984 avec les objectifs suivants :

- . étudier l'opportunité pour ce Département, conformément à ses attributions, d'entreprendre des recherches dans les domaines hydrobiologique et piscicole,
- . faire le point des actions en matière de recherche et de développement menées jusqu'à présent dans ce domaine au Sénégal,
- . faire des propositions de programmes de recherche, si elles s'avèrent nécessaires, répondant aux préoccupations des différents secteurs du développement.

Les nombreux contacts établis avec les agents du développement au cours de la mission (cf. personnes rencontrées au cours de la mission, en annexe 1) ont également permis de suggérer quelques orientations en matière de développement piscicole dans le court terme.

Compte tenu de l'urgence des problèmes à résoudre dans ce domaine, les actions de recherche et les actions de développement sont étroitement imbriquées.

## 2 SITUATION ACTUELLE DE LA PECHE ET DE LA PISCICULTURE AU SENEGAL (recherche et développement)

### 21 Pêche maritime et lagunaire - Aquaculture

- . La pêche maritime et lagunaire produit 260 000 tonnes de poissons (1983) dont environ 160 000 tonnes sont consommées au Sénégal. La commercialisation du poisson de mer vers l'intérieur du pays se développe (une importante étude sur ce sujet menée par le C.R.O.D.T. a démarré cette année et se poursuivra en 1985).
- . Les aspects techniques de la pêche maritime et lagunaire sont suivis par la D.O.P.M. (Secrétariat d'Etat aux Pêches Maritimes) et les recherches menées par le C.R.O.D.T. - Département de Recherches Océanographiques de l'I.S.R.A.
- . En milieu lagunaire, seule la Casamance fait actuellement l'objet de recherches approfondies sur les thèmes suivants : environnement, pêche, socio-économie. Ce travail fait intervenir, outre le C.R.O.D.T., l'O.R.S.T.O.M. l'Université, le C.N.R.F. (mangrove).

L'objectif final de ces recherches est la pêche ; elles sont en grande partie motivées par les bouleversements écologiques intervenus depuis 15 ans (la sécheresse a provoqué l'inversion des gradients de salinité).

- . En aquaculture, un projet pilote d'élevage de *Pénaeides* (*Penaeus sp.*) est en cours actuellement en Casamance (Bolon Katakalous). Le financement est assuré par le F.A.C. et l'assistance technique fournie par France Aquaculture (IFREMER). La première phase (2 ans) qui s'achève fin 1984 vise à la détermination des espèces les mieux adaptées (locales et exotiques) et utilise un aliment importé. L'objectif final est la production de crevettes pour l'exportation dans des conditions économiques rentables.

## 22 Pêche et pisciculture en eaux continentales

### 221 Pêche

- Les eaux continentales (eaux douces ou à dominante douces) sont essentiellement constituées au Sénégal par le Fleuve Sénégal et son affluent la Falémé, la Moyenne Gambie et son affluent la Koulountou, la Haute Casamance et la partie amont de ses affluents sur son cours moyen et inférieur, et enfin quelques cours d'eau dans la région de Haute Casamance telle la Kayanga.

Sur le plan de la gestion piscicole, ces milieux relèvent du Ministère de la Protection de la Nature (Direction des Eaux et Forêts, Division Pêche et Pisciculture). Sur le plan de la recherche, ils relèvent du Département des Recherches sur les Productions Forestières et l'Hydrobiologie de l'I.S.R.A. (aucun programme en cours actuellement).

- La principale zone de production halieutique, et de loin, est le Fleuve Sénégal.

Depuis la fermeture de la Division de Recherches Piscicoles du C.T.F.T. (basée à Richard Toll) en 1973, plus aucun suivi systématique de l'hydrobiologie ni de la production halieutique du Fleuve n'est assuré (pour les autres cours d'eau, seul un inventaire de la faune du Fleuve Gambie a été réalisé, dans la zone du Niokolo-Koba, en 1961).

Les dernières estimations sérieuses de la production halieutique du Fleuve Sénégal ont été réalisées durant la période 1967 - 1972 et intégraient des données antérieures : 30 000 tonnes en moyenne (22 000 t pour le Sénégal, 8 000 tonnes pour la Mauritanie) avec des extrêmes évalués à 22 000 t (16 000 t pour le Sénégal) en année sèche et 38 000 tonnes (28 000 tonnes pour le Sénégal) en année de forte crue\* .

En 1970, la pêche dans la Vallée du Fleuve occupait environ 10 000 pêcheurs professionnels et semi-professionnels et assurait la majeure partie de l'approvisionnement en protéines animales de ses riverains (avec, déjà, un déficit de l'offre par rapport à la demande au niveau de la Moyenne et de la Haute Vallée) ; le poisson représentait 17 % du revenu annuel total de la région.

- Depuis l'installation de la sécheresse, la production piscicole pourrait se situer, selon diverses sources, au niveau de 10 000 tonnes (sur les 2 rives ? peut-être moins selon d'autres sources ?) : aucune observation chiffrée ne permet d'avancer d'estimation fiable.

Une chose est certaine : l'activité de pêche sur le Fleuve a considérablement régressé depuis 10 ans . De nombreuses observations l'attestent : migration permanente de pêcheurs professionnels du Fleuve en Casamance (cette migration existait déjà dans le passé mais de façon saisonnière), la pêche qui constituait il y a 15 ans la moitié des revenus des paysans riverains du Delta est aujourd'hui devenue marginale au profit des activités agricoles (enquêtes réalisées par "l'Equipe Systèmes Fleuve") ; augmentation du tonnage de poisson de mer commercialisé dans la Vallée du Fleuve (jusqu'à Bakel).

---

\* La production piscicole d'un cours d'eau tel que le Fleuve Sénégal est directement proportionnelle à la surface et à la durée d'inondation du lit majeur.

- . La création des barrages sur le Fleuve Sénégal (Diama + Manantali) devait, par rapport à la situation halieutique d'avant 1970, avoir des conséquences négatives sur la production : 12 000 à 15 000 tonnes de production estimée (au Sénégal) avec les deux barrages. Par rapport à la situation actuelle (la crue 1984 est la plus faible du siècle, # 200 m<sup>3</sup>/s de module moyen annuel), la "pêche après-barrage" sera vraisemblablement meilleure.

## 222 Pisciculture

Devant cette évolution catastrophique de la pêche dans le Fleuve, les Autorités sénégalaises ont décidé la mise en oeuvre d'un Projet de Pisciculture intitulé "Projet d'impact accéléré de la pisciculture intensive dans la région du Fleuve", pour tenter de compenser, au moins partiellement, le déficit de la production piscicole dans la vallée.

### a/ Présentation du Projet

Le Projet a démarré en 1980 sur financement USAID (310 000 US \$ entre 1980 & 1983) et fait intervenir différents organismes investis des responsabilités suivantes :

- Direction des Eaux et Forêts : phase d'implantation (2 ans) et suivi technique.
- SAED (Direction des Méthodes de Développement) : vulgarisation et développement.
- Peace Corps : assistance technique (370 000 US \$ pour 1979/1982, 7 volontaires actuellement répartis de Dagana à Bakel).

Les infrastructures réalisées jusqu'à présent sont :

- Une station d'alevinage et de démonstration à Richard Toll (9 étangs d'environ 3 ares, 2 de 20 ares et 2 de 50 ares) construite en 2 étapes (1980 & 1982).
- Une station d'alevinage et de démonstration à Nianga (5 étangs de 3 ares et 4 de 35 ares) achevée en 1984 (finitions en cours lors de notre passage).
- Une quarantaine de bassins construits en milieu villageois (superficie variant de 5 à 50 ares) de Dagana à Bakel .

### b/ Situation et diagnostic du Projet\*

#### . Organisation

Il apparaît nettement que la répartition des tâches sur le terrain est très floue : l'action des 3 organismes d'intervention n'est pas coordonnée.

Selon le schéma initial, le Projet devrait actuellement être entièrement intégré à la SAED avec une assistance technique des Eaux et Forêts mais cela ne semblait pas clair lors de la mission.

---

\* Ce diagnostic se base sur quelques observations réalisées au cours de la mission, l'examen des documents disponibles et les entretiens avec les représentants des différents organismes impliqués dans le Projet.

#### . Station de Richard Toll

- Production d'alevins : la station a produit une moyenne annuelle de 80 000 alevins de *Tilapia nilotica* (souche Bouaké) de 10 g en 1981 et 1982 sur une superficie de 0,5 ha.
- Production de poisson marchand : l'exemple cité est celui d'un étang de 20 ares ayant produit en 6 mois 263 kg de poisson marchand (2,6 t/ha/an) et 609 kg d'alevins de 15 g avec une alimentation à base d'un mélange de 90 % de son de riz et 10 % de farine de poisson (QN = 1,8).
- Commentaires : ces résultats sont très inférieurs à ce qu'on peut attendre raisonnablement dans de telles structures de production et la technique consistant à produire des alevins dans les mêmes étangs que le poisson marchand n'est pas la meilleure; seul le taux de conversion obtenu est satisfaisant. L'utilisation de *Tilapia nilotica* en provenance de Bouaké aurait pu être précédée par des tests sur des *Tilapia* capturés dans le fleuve Sénégal et donc, a priori, bien adaptés au milieu.

#### . Etangs villageois

Sur la quarantaine d'étangs construits, de nombreux (une vingtaine ?) ont été abandonnés (nous avons vu 8 étangs abandonnés à N'diarème, dans le périmètre de Dagana, dont 2 en ruine et 1 abritant une culture de tomates). D'autres sont abandonnés à Guédé-Chantiers, Gamadji, M'boumba.

Les meilleures productions ont été enregistrées sur un étang de N'Diarème (équivalent à 3 t/ha/an) et sur un étang de Gaya (équivalent à 3,5 t/ha/an) en 1980. En 1982, le premier étang était abandonné et le second ne produisait plus que l'équivalent de quelques centaines de kg/ha/an.

Selon les agents de la SAED, les étangs privés donnent de bien meilleurs résultats que les étangs gérés par des coopératives villageoises.

#### . Conclusions

- Le problème majeur de ce Projet, outre l'imprécision de son organisation, est d'avoir lancé la vulgarisation en milieu villageois avant même de maîtriser les techniques de pisciculture dans les conditions de la Vallée du Fleuve Sénégal. La conséquence, grave, peut être de décourager pour un long moment des paysans déçus par cette première expérience malheureuse.
- La phrase qui revient le plus souvent chez les différents intervenants du Projet (SAED, Eaux et Forêts) est : "en pisciculture tout est à faire, on ne dispose d'aucune donnée fiable vulgarisable en milieu paysan".
- Le projet a toutefois le mérite d'avoir démontré la possibilité de construire des étangs de pisciculture dans les périmètres irrigués, d'en avoir dégagé le coût de construction (environ 4 000 000 F CFA/ha avec les engins de la SAED) et d'avoir prouvé la possibilité de les maintenir en eau à partir des réseaux d'irrigation existants.
- D'une façon générale, la pisciculture n'a de chances de se développer que dans les zones où elle est, sur le plan économique, en mesure de concurrencer le poisson en provenance de la mer c'est-à-dire dans la partie orientale du pays.



### 3 PROPOSITION DE PROGRAMMES DE RECHERCHE EN HYDROBIOLOGIE ET EN PISCICULTURE

#### 31 Localisation

Dans un premier temps au moins, il convient de concentrer tous les efforts de recherches piscicoles dans la Vallée du Fleuve, zone qui présente les potentialités les plus élevées et qui va être le siège de profondes modifications écologiques dans les prochaines années avec la construction des barrages de Diama et de Manantali.

#### 32 Pêche - Hydrobiologie

##### 321 Programmes

Dans le domaine de la pêche et de l'hydrobiologie, les principaux programmes de recherches à mettre en oeuvre sont les suivants :

#### 1/ Evaluation et organisation de la production halieutique du Fleuve Sénégal

##### a/ Enquête socio-économique

- consommation de poisson dans la Vallée du Fleuve (approche qualitative et quantitative),
- circuits de commercialisation et étude des marchés,
- motivations et statut des pêcheurs (professionnels, occasionnels)
- organisation de la pêche,
- législation.

##### b/ Etude de la pêcherie dans quelques stations judicieusement réparties sur le fleuve (Richard Toll, Matam, Bakel par exemple).

- composition des captures par engin, variations saisonnières,
- estimation de la puissance et de l'effort de pêche et des captures dans les zones considérées,
- pêches expérimentales de contrôle à différentes saisons.

Les études réalisées devraient permettre de suivre l'état des stocks ichthyologiques et de la pêcherie, dans les stations choisies, considérées comme représentatives de différents secteurs du Fleuve.

##### c/ Estimation de la pêcherie sur l'ensemble du Fleuve

Des survols aériens couplés avec des enquêtes au sol devraient permettre une extrapolation des résultats précédents et une estimation de l'ordre de grandeur de la production de la pêche dans le Fleuve.

#### 2/ Biologie des principales espèces commerciales

- Connaissance des saisons et de lieux de reproduction,
- Esquisse des principaux phénomènes de migration,
- Observations sur les vitesses de croissance et la fécondité,
- Régimes alimentaires.

### 3/ Facteurs de productivité du Fleuve Sénégal

- Liaison entre crue du Fleuve (surfaces inondées) et productivité.
- Recherches des modifications intervenues dans le milieu naturel aux cours de ces dernières années et leur influence éventuelle sur les stocks.
- Conditions physico-chimiques du milieu actuel.
- Sources de nourriture disponibles pour les poissons.
- Action de l'homme sur le milieu.

Tout ce travail devra faire l'objet d'un rapprochement avec les résultats obtenus entre 1967 et 1972.

#### 322 Mise en oeuvre

- Le premier programme semble le plus urgent à mettre en oeuvre bien qu'il se situe en aval des 2 autres car il constitue la base indispensable d'une gestion rationnelle des ressources halieutiques.
- Dans un premier temps et de façon concrète, ce travail pourrait démarrer en s'intégrant à des actions de recherches existantes :

- Lac de Guiers : un important travail est mené par l'Institut des Sciences de l'Environnement de l'Université de Dakar, dans les domaines socio-économique et écologique (en collaboration avec l'O.R.S.T.O.M. pour les questions hydrologiques et sédimentologiques). Aucun volet piscicole n'est à l'heure actuelle inclus dans cette recherche pluridisciplinaire.

Un travail de nature piscicole est d'autant plus urgent à mettre en route que des conditions écologiques similaires à celles du futur barrage de Diama prévalent actuellement dans la zone du Delta : pour la deuxième année consécutive, une digue en terre est construite au niveau de Kheun pour empêcher la remontée de la langue salée et permettre l'irrigation des périmètres et le remplissage du Lac de Guiers.

- Vallée du Fleuve : un volet piscicole pourrait être intégré à l'"Equipe Systèmes Fleuve" qui travaille actuellement dans la zone du Delta mais dont les activités doivent s'étendre à terme à la Vallée du Fleuve.

Faute de compétence dans ce domaine, la pêche ne constitue pas un centre d'intérêt pour cette Equipe qui, cependant, enregistre les renseignements sur la pêche lorsque celle-ci entre dans le temps de travail des paysans.

### 33 Pisciculture

#### 331 Programmes

Tous les agents du développement dans ce domaine (Eaux et Forêts, SAED, USAID, Peace Corps) s'accordent pour reconnaître la nécessité de mener des recherches en matière de pisciculture (cf. compte rendu de la réunion de la Commission Technique ISRA/SAED du 29/11/1983).

Les principaux thèmes de recherche répondant aux questions soulevées par le développement pourraient être les suivants :

### 1/ Pisciculture extensive

L'aménagement des mares naturelles en vue d'une pisciculture extensive présente un intérêt certain (Vindou Edi, Vindou Kanel...).

Les recherches pourraient porter sur la gestion de l'eau de ces plans d'eau naturels (avec la perspective de la mise en eau des barrages sur le Fleuve), la gestion des populations piscicoles (alevinage, exploitation sélective...), la fertilisation.

### 2/ Pisciculture semi-intensive

Cette forme de pisciculture est essentiellement constituée par la pisciculture en étangs.

Les travaux de recherche pourraient être orientés selon deux axes :

#### a/ Infrastructures - Hydraulique

L'environnement des aménagements de la Vallée du Fleuve impose la résolution d'un certain nombre de problèmes visant l'optimisation des conditions de création des infrastructures piscicoles :

- . conception des bassins (forme, profondeur, alimentation - vidange, matériaux...),
- . gestion de l'eau : adéquation alimentation en eau des aménagements rizicoles - alimentation en eau des étangs, qualité de l'eau (en particulier, étude des possibilités d'utiliser l'eau de drainage des rizières pour la pisciculture \*).

#### b/ Elevage proprement dit

- . Tests sur les principales espèces utilisables en pisciculture avec priorité donnée aux espèces "connues" (*Tilapia*, *Clarias*) dans les conditions du Fleuve Sénégal selon des techniques d'élevage performantes (cf.annexe 2).
- . Reproduction : détermination des conditions optimales (techniques et économiques) de la production d'alevins dans les conditions du Fleuve.
- . Alimentation : utilisation des sous-produits agricoles disponibles (provenant de l'agro-industrie ou de l'artisanat tels que les décor-tiqueuses dont l'usage doit être largement développé dans la Vallée), fertilisation (minérale et organique), élevages associés (canard, poulet...), cultures associées (rizipisciculture \*\*, Azolla \*\*\* ...).

---

\* 20 000 ha d'aménagements sont prévus avec canaux communs pour l'irrigation et le drainage ; le premier de ce type est envisagé dans le Département de Matam ("Matam III") sur une superficie de 2 000 ha.

\*\* Les conditions de mise en oeuvre d'une rizipisciculture sont restrictives (lame d'eau suffisante, usage limité de pesticides, utilisation de variétés de riz à cycle long, aménagement spécial des rizières, production de poisson de petite taille) : cette technique qui est très satisfaisante sur le plan de la valorisation optimale des ressources aquatiques d'une rizière se transforme souvent en échec sur le plan pratique.

\*\*\* L'A.D.R.A.O. mène un important programme de recherche et de développement sur cette plante aquatique qui pourrait constituer un aliment pour poisson (direct ou indirect sous forme de compost).

### 3/ Pisciculture intensive

D'autres types de pisciculture, à caractère plus intensif, pourraient être testés.

Dans cette catégorie entre la pisciculture en cages flottantes qui se caractérise schématiquement par des investissements plus légers que les étangs mais par l'obligation de distribuer un aliment de haute valeur biologique et par des risques inhérents aux élevages à haute densité (en particulier de nature pathologique). De plus, les sites favorables à la pratique de ce type de pisciculture requièrent des caractéristiques contraignantes (profondeur, courant...) et risquent d'être limités en nombre (la situation sera modifiée avec la mise en service des barrages).

Un Projet de pisciculture en cages est actuellement en cours sur un cours d'eau sahélien (Niger, en République du Niger) et pourrait servir de référence pour la mise en place d'une expérimentation au Sénégal.

#### 332 Mise en oeuvre

Le programme n° 2 (pisciculture semi-intensive en étangs) nous semble le plus urgent à mettre en oeuvre car il bénéficie d'infrastructures existantes et est le plus susceptible de donner lieu à une valorisation rapide au niveau du développement. Les recherches dans ce domaine pourraient être menées, dans un premier temps, sur la station de Richard Toll et sur la station de Nianga.

## 4 PROPOSITION D'ACTIONS DE DEVELOPPEMENT

### 41 Pêche

#### 411 Vallée du Fleuve

Aucune opération de développement d'envergure ne semble devoir être entreprise sur le Fleuve Sénégal compte tenu de la succession des années sèches qui ont vraisemblablement amené les stocks de poissons à un niveau très bas.

S'il y a surexploitation son degré est inconnu ; une meilleure connaissance du niveau de production actuel devrait permettre de réajuster la législation en vigueur en vue d'une exploitation rationnelle de la ressource.

Le travail de recherche proposé plus haut pourrait être mené conjointement par l'ISRA et la Direction des Eaux et Forêts.

## 412 Lac de Guiers

La pêche y est actuellement limitée : seule la pêche de subsistance est autorisée aux riverains (15 kg/jour/pêcheur) depuis 1976.

Un développement pourrait être éventuellement proposé en fonction des ressources piscicoles disponibles.\* Une évaluation de celles-ci pourrait être effectuée à partir des résultats des pêches expérimentales menées sur le Centre de Pêche de Guidick et d'observations des captures des pêcheurs riverains.

Une étude réalisée en 1983 ne fournit pas les éléments essentiels de ce diagnostic ; elle devrait être reprise début 1985.

## 42 Pisciculture

### 421 Vallée du Fleuve

- . La mise en service prévue de 3 000 ha d'aménagements hydroagricoles par an doit prendre en compte la dimension "pisciculture" pour 2 raisons essentielles :
  - les surfaces aménagées sont prélevées sur la plaine d'inondation et amputent d'autant la production halieutique (pêche), directement proportionnelle à la superficie de celle-ci ;
  - la pisciculture, véritable "culture irriguée" s'intègre parfaitement aux aménagements hydroagricoles.\*\*
- . La pisciculture, rappelons-le, ne peut être viable économiquement qu'assez éloignée de la côte pour être en mesure de concurrencer, par son prix de revient, le poisson de mer ; la limite semble se situer actuellement au niveau de Podor.
- . Sans attendre la mise en place de structures de recherche en matière de pisciculture, il semble possible de démarrer une opération pilote de pisciculture semi-intensive en étangs intégrée à des aménagements hydroagricoles du Fleuve (le Projet "MATAM III" pourrait en fournir le cadre) sur la base des résultats acquis jusqu'à présent dans ce domaine (cf.annexe 2).

---

\* Les dernières campagnes de pêche réalisées dans la Tawey (et non dans le Guiers comme cela se faisait traditionnellement avant 1969) donnent des productions de 693 tonnes en 1981 et 608 tonnes en 1982, selon les statistiques de la Direction des Eaux et Forêts. Ces valeurs sont à rapprocher des productions des campagnes de pêche dans le Guiers qui variaient, selon les années, de 200 à 1 000 tonnes.

\*\* Lorsque les étangs de pisciculture sont construits en même temps que les infrastructures d'un aménagement hydroagricole, ils ressortent à un coût marginal (compétences et engins sur place, infrastructures communes aux cultures et à la pisciculture). Cette notion de coût marginal est essentielle car, en pisciculture d'étangs, les problèmes de rentabilité sont essentiellement liés à l'importance des investissements.

#### 422 Autres régions du Sénégal

Tous les aménagements visant la maîtrise de l'eau devraient envisager d'intégrer la dimension "pisciculture" en fonction de l'environnement particulier de chacun d'eux (environnement socio-économique et physique, modalités d'irrigation, sous-produits agricoles disponibles, ...).

Le périmètre SODAGRI, dans la Vallée de l'Anambé, visité au cours de la mission, semble présenter à terme des conditions favorables à la mise en oeuvre d'une pisciculture en étangs.

PRINCIPAUX SIGLES UTILISES

- A.D.R.A.O. : Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest.
- C.N.R.F. : Centre National de Recherches Forestières
- C.R.O.D.T. : Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye
- C.T.F.T. : Centre Technique Forestier Tropical (Institut du GERDAT - Groupement d'Etudes et de Recherches pour le Développement de l'Agronomie Tropicale)
- D.O.P.M. : Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes
- IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
- ORSTOM : Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer
- S.A.E.D. : Société d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta
- SODAGRI : Société pour le Développement Agricole et Industriel du Sénégal

( )  
( )  
( )

## Bibliographie

- F A O/P N U D, 1983. Volet piscicole du Projet Développement de la Céréaliculture (SEN/76/015). Rapport final.  
F A O, Rome : 25 p. + annexes.
- I S E , 1983. Le Lac de Guiers. Problématique d'environnement et de développement. Actes du Colloque I S E (9-11 Mai 1983).  
Université de Dakar (Fac. des Sciences) : 506 p.
- I S E, 1984. Travaux et mémoires de l'Institut des Sciences de l'Environnement.  
Université de Dakar (Fac. des Sciences) : 8 p. + annexes.
- LAZARD J., 1981. Plan directeur de Développement Forestier du Sénégal. Diagnostic. Pêches et Pisciculture continentales.  
C T F T / S C E T International : 120 p.
- M D R - S A E D, 1984. Plan d'action de la S A E D dans la perspective de l'après barrage.  
S A E D : 63 p.
- O R S T O M - C T F T , 1979. Propositions de programmes de recherches pour la Pêche et Pisciculture dans les eaux intérieures sénégalaises.  
O R S T O M - C T F T : 42 p.
- REIZER, C. 1974. Définition d'une politique d'aménagement des ressources halieutiques d'un écosystème aquatique complexe par l'étude de son environnement abiotique, biotique et anthropique. Le Fleuve Sénégal moyen et inférieur.  
Thèse, Doctorat sc. Envir., Fond. Univ. Luxemb. Arlon, 6 vol. : 615 p.
- S A E D, 1983. Compte rendu de la réunion de la commission technique S A E D/ I S R A du 29 Novembre 1983 (seconde séance).  
Doc. ronéo. : 2 p.
- VAN HOVE, C. et al., 1983. Azolla en Afrique de l'Ouest.  
ADRAO/WARDA : 52 p.



Annexe 1

Emploi du temps de la mission et personnes rencontrées

- 7 Octobre 1984 : Paris - Dakar
- 8 Octobre 1984 : .C.N.R.F.- Hann : entretiens avec M. Niang, Directeur du C.N.R.F., M. Bailly, Responsable du Département des Recherches sur les Productions Forestières et l'Hydrobiologie de l'I.S.R.A., M. Dubus, Chef du Projet plantations irriguées du Podor ; Documentation.
- 9 Octobre 1984 : . Poursuite des entretiens avec M. Bailly au C.N.R.F.  
 . ISRA : entretien avec M. Dumas, Unité de planification et d'évaluation.  
 . Ministère de la Protection de la Nature : M. Lamine Diop, Conseiller Technique.  
 . Mission Française de Coopération : M. Fourgeaud.
- 10 Octobre 1984 : . Direction des Eaux et Forêts : M. Moumar Diagne, Chef de la Division Pêche et Pisciculture.  
 . Etude de la documentation de la Division Pêche et Pisciculture.
- 11 Octobre 1984 : . Entretien avec M. Dabo, Directeur Général de la SODAGRI.  
 . Caisse Centrale de Coopération Economique : M. Van Opstal, chargé de mission (en particulier pour les questions halieutiques).  
 . Entretien avec Mme Lopez, Directeur du C.R.O.D.T.
- 12 Octobre 1984 : . C.R.O.D.T. : entretien avec M. Fontana, Responsable du Département des Recherches Océanographiques de l'I.S.R.A.  
 . O.R.S.T.O.M : entretien avec M. Gac, Maître de Recherches, Géochimiste.
- 13 Octobre 1984 : . Dakar - Ziguinchor.  
 . Accueil par M. Vincenti, Responsable de Recherches Forestières à Ziguinchor.  
 . C.R.O.D.T. Ziguinchor : entretien avec M. Lereste (Biologiste) et M. Chimère Diaw (Sociologue) sur les recherches menées en Casamance.  
 . Séminaire du Département Systèmes de production et transfert de technologies : entretiens avec M. Thiongane, Directeur Général de l'I.S.R.A. et M. Jacques Faye, Responsable du Département Systèmes de production et transfert de technologies  
 . Visite du Projet crevetticulture : M. B. Couteaux, Chef de Projet.

- 14 Octobre 1984 : . Ziguinchor - Goudomp en pirogue en compagnie de M. Badiane, Chercheur au C.N.R.F., spécialiste de la mangrove : débarcadères, engins de pêche, embarcations, captures.
- 15 Octobre 1984 : . Ziguinchor - Anambé .  
 . Visite du Projet SODAGRI en compagnie de M. Djedhiou, Adjoint au Directeur des Travaux : barrage et retenue de l'Anambé, entretiens avec un pêcheur, visite du périmètre rizicole.  
 . Anambé - Ziguinchor - Dakar.
- 16 Octobre 1984 : . Dakar - Saint Louis.  
 . Entretien avec M. Lamine Ngom, Inspecteur régional des Eaux et Forêts du Fleuve.  
 . SAED : entretien avec M. Massoguy Gueye, D.P.A., Responsable D.G.X. (Division Gestion des Eaux) ; M. Chateau, Conseiller technique Production du Directeur Général de la S.A.E.D.  
 . I.S.R.A. : entretien avec M. Ndao, Coordinateur du Siège ; M. Moussa Fall, Directeur du Centre de Recherches agricoles de Richard Toll ; M. J.Y. Jamin, coordinateur de l'Equipe Systèmes Fleuve.  
 . A.D.R.A.O. : M. Van Brandt, Coordinateur des essais en milieu paysan.
- 17 Octobre 1984 : . Saint Louis - Richard Toll  
 . Entretien avec M. Baidy Sy, Chef du Secteur des Eaux et Forêts, Directeur du Projet pisciculture ; M. Dibacor Dione, Responsable du Centre de pêche de Guidick (Lac de Guiers).  
 . Visite de la station d'alevinage de Richard Toll.  
 . Visite des étangs villageois des périmètres de Dagana et Nianga (Podor).  
 . Podor : entretien avec Miss Andrea Hough, Responsable des Peace Corps "Pisciculture" et M. Oumar Sow, Responsable Forêts, Productions fruitières et pisciculture de la S.A.E.D.  
 . Entretien avec le Chef de Secteur des Eaux et Forêts de Podor.
- 18 Octobre 1984 : . Aperçu de la pêche sur la Tawey et le lac de Guiers (jusqu'à Mbane).  
 . Visite d'un campement de pêcheurs.  
 . Richard Toll - Saint Louis.  
 . Entretien avec M. Mor Diop, Directeur des Méthodes de Développement (D.M.D) de la S.A.E.D (basé à N'Diaye).  
 . Saint Louis - Dakar.
- 19 Octobre 1984 : . Entretien avec M. Cheikh Cissokho, Ministre de la Protection de la Nature.  
 . Entretien avec M. Fourgeaud, Mission Française de Coopération.  
 . Caisse Centrale de Coopération Economique : entretien avec M. J. Van Opstal.  
 . Dakar-Paris.

## Annexe 2

### Techniques de Pisciculture en étang

#### 1 - Généralités

Dans l'état actuel des connaissances, le meilleur poisson de base pour la pisciculture en Afrique reste le *Tilapia nilotica*. Ses principales qualités sont :

- . sa rusticité,
- . sa rapidité de croissance,
- . sa reproduction facile,
- . son régime alimentaire relativement plastique,
- . son succès auprès des consommateurs.

Son principal défaut<sup>\*</sup> est sa prolificité due à une maturité précoce (il se reproduit à partir d'un poids de 30 à 50 g) et une fréquence élevée des pontes (6 semaines - 2 mois) conduisant à un surpeuplement et donc à une faible croissance individuelle.

Deux types de solutions à ce problème ont depuis longtemps été envisagés :

- a) élevage d'individus du même sexe (monosex), spécialement les mâles dont la croissance se révèle supérieure à celle des femelles,
- b) élevage de *Tilapia* associé à des prédateurs qui consomment les alevins produits.

La première solution peut être mise en oeuvre par 3 procédés principaux :

- Sexage manuel des *Tilapia* lorsque ceux-ci ont atteint une taille suffisante (30 g environ) pour permettre la distinction, par l'examen des orifices génitaux, entre individus mâles et femelles.
- Production d'hybrides monosexes à partir de certaines espèces de *Tilapia* (*Tilapia hornorum* ♂ x *Tilapia mossambica* ♀) ; *Tilapia hornorum* ♂ x *Tilapia nilotica* ♀ ; *Tilapia macrochir* ♂ x *Tilapia nilotica* ♀). La réalisation pratique de tels élevages se heurte à la grande difficulté de conserver en station les lignées pures de géniteurs indispensables au bon déroulement des croisements interspécifiques. De plus, la vulgarisation d'une telle méthode exige l'approvisionnement régulier des pisciculteurs en hybrides à partir de stations d'alevinage spécialisées dans leur production.
- Réversion du sexe des alevins juste éclos par traitement chimique avec une hormone de synthèse, la méthyltestostérone. Sa mise en oeuvre ne peut s'envisager que dans des stations spécialisées mettant en oeuvre des techniques de précision : dosage de l'hormone, contrôle de l'eau d'alimentation, utilisation d'antibiotiques.

La deuxième solution, association *Tilapia*-Prédateur, apparaît comme la plus simple à mettre en oeuvre et permet d'obtenir d'excellents résultats, en particulier lorsqu'elle est couplée au premier procédé d'élevage monosex (sexage manuel ; les erreurs de sexage obligent à l'introduction d'un prédateur dans les élevages).

Cette technique, mise au point sur la Station de Recherches Piscicoles du CIFT à Bouaké (Côte d'Ivoire), testée en vraie grandeur sur la Ferme Piscicole pilote de Natio-Kobadara (Korhogo, Côte d'Ivoire) et vulgarisée depuis, dans ce pays, nous semble la mieux adaptée pour la mise en valeur des étangs.

---

\* dans l'optique d'une production de poisson marchand en étangs.

## 2 - Technique d'élevage *Tilapia* + Prédateur

### a) Phases d'élevage

L'élevage se déroule en 3 phases :

- . production d'alevins (p.m. # 1 à 5 g suivant la fréquence des pêches),
- . production de fingerlings (p.m. # 30 g),
- . production de poisson de taille marchande (p.m. > 150 g).

### b) Production d'alevins

Elle peut être réalisée en étangs ou en structures artificielles (raceways, bacs en béton ou plastique ...). Les meilleures productions d'alevins, en étangs de 4 ares, s'obtiennent (CAVAILLES, 1981) de la façon suivante :

- . mise en charge : 70 ♂ (p.m. # 150 g) + 200 ♀ (p.m. # 300 g),
- . alimentation : 15 g/jour/géniteur d'un mélange 1/2 son de riz + 1/2 tourteau de coton - distribution 2 fois/jour à la surface de l'étang.
- . 1ère pêche après 35 jours d'élevage, puis pêche tous les 15 jours (senne confectionnée avec filet à mailles tricotées de 6 mm de côté, fil 210/12).
- . durée d'élevage = 130 jours (au-delà, la quantité d'alevins produits décroît).

Dans ces conditions, la quantité totale d'alevins produits est de 85.000 d'un poids moyen égal à 1,5 g. On peut augmenter le poids moyen des alevins en augmentant l'intervalle entre 2 pêches (et en utilisant un filet à plus grande maille), mais la quantité globale d'alevins récoltée est inférieure.

### c) Production de fingerlings

Le niveau d'intensification de la production de fingerlings de *Tilapia nilotica* en étangs dépend essentiellement du type d'aliment utilisé.

Différents niveaux de production sont décrits dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Production de fingerlings à différents niveaux d'intensification

	Aliment 1	Aliment 2	Aliment 3 *	Aliment 4 *
Durée d'élevage(jours) .....	35	65	60	48
Densité (poissons/m <sup>2</sup> ) .....	3	15	25	25
Poids moyen initial (g) .....	5	5	9	9
Poids moyen final (g) .....	29	27	33	27
Croissance individuelle (g/j)	0,7	0,3	0,4	0,4
Rendement (t/ha/an) .....	7	15	26	31
QN .....	5	2	2	1,8

Aliment 1 = son de riz (référence : PLANQUETTE et PETEL, 1976).

Aliment 2 = 50% son de riz + 50% tourteau de coton (référence : LAZARD, 1980).

Aliment 3 = 20% son de riz + 60% tourteau de coton + 20% farine de poisson  
(référence : CTFT, 1979).

Aliment 4 = 20% son de riz + 40% tourteau de coton + 40% farine de poisson  
(référence : CTFT, 1979).

\* eau continuellement renouvelée (vidange de fond) et fertilisation organique (100 kg de fumier sec de porc ou de poule par hectare et par jour).

d) Production de poisson marchandPrédateur

La production de poisson marchand avec la méthode *Tilapia*-Prédateur peut se faire avec différents prédateurs. Trois prédateurs ont été testés : *Lates niloticus*, *Clarias lazera*, *Hemichromis fasciatus*.

. *Lates niloticus*. Excellent prédateur, mais 3 inconvénients majeurs :

- .. très sensible aux faibles teneurs en oxygène de l'eau des étangs,
- .. mauvaise reproduction en étangs,
- .. ne peut être réutilisé pour 2 élevages successifs (risquerait de consommer les fingerlings du second élevage, compte tenu de sa taille).

Utilisation déconseillée dans la pratique (sauf approvisionnement facile en *Lates* dans le milieu naturel).

. *Clarias lazera*. Omnivore à tendance ichthyophage.

- .. avantage : participe à la production de façon significative,
- .. inconvénients :
  - prédateur moyen (laisse échapper des alevins) donc biomasse importante de *Clarias* nécessaire,
  - reproduction difficile (au niveau du déclenchement de la ponte et de la survie des alevins),
  - concurrence le *Tilapia* au niveau de la nourriture disponible.

Utilisation exigeant un approvisionnement important en individus de *Clarias*.

. *Hemichromis fasciatus*. Excellent prédateur

- .. très rustique (résiste bien en milieu peu oxygéné ; bon comportement en étang fertilisé par fumier de porc - Survie > 60%,
- .. se reproduit en cours d'élevage associé au *Tilapia*,
- .. peut être réutilisé pour plusieurs élevages successifs (croissance très lente).

Utilisation vivement recommandée dans l'état actuel des connaissances.

Afin de fixer les idées, l'équilibre proie-prédateur est obtenue de la façon suivante (tableau 2) :

Tableau 2 : Quantités de prédateurs nécessaires au contrôle de populations de *Tilapia nilotica*\* - Durée des élevages : 4 à 6 mois.

Prédateur				Population de <i>Tilapia nilotica</i> contrôlée	Remarques
Espèce	nombre	P.m. (g)	P.T. (kg)		
<i>Lates niloticus</i>	19	118	2,2	300 ♂ + 300 ♀	} - Prédation totale ( < 1% d'indice pondéral de recrutement - Pas d'alevins de <i>Lates</i> récoltés
	20	131	2,6	300 ♂ + 300 ♀	
	16	185	3	300 ♂ + 300 ♀	
	28	123	3,4	600 ♂ + 600 ♀	
	22	121	2,7	600 ♂ + 600 ♀	
	32	86	2,7	600 ♂ + 600 ♀	
<i>Clarias lazera</i>	112	114	12,8	500 ♂ + 500 ♀	} 10% en poids d'alevins de <i>T.n.</i> à la récolte } Prédation complète
	260	172	44,7	600 ♂ + 600 ♀	
	260	182	47,3	600 ♂ + 600 ♀	
<i>Hemichromis fasciatus</i>	68	67	4,6	600 ♂ + 600 ♀	} 200 alevins } d' <i>Hemichromis</i> } (p.m. # 5g) récoltés } 36 alevins d' <i>H.</i> (5 g) } récoltés } 55 " " " " " } 0 alevin d' <i>H.</i> récoltés } -
	70	72	5	600 ♂ + 600 ♀	
	63	76	4,8	600 ♂ + 600 ♀	
	75	18	1,3	900 ♂ (10% de ♀)	
	75	18	1,3	900 ♂ (8% de ♀)	
	100	16	1,6	1300 ♂ (5% de ♀)	
?	?	4	2100 ♂ (5% à 15% de ♀)		

\* Références : PLANQUETTE et PETEL, 1976 ; CTFT, 1979 ; LAZARD, 1980.

D'une façon pratique, une population de 1.200 *Tilapia nilotica* non sexés est contrôlée par une biomasse de 5 kg d'*Hemichromis fasciatus* ; une même population sexée manuellement (# 5% d'erreur) est contrôlée par une biomasse de 1,5 kg du même prédateur.

### Rendement

Le rendement en *Tilapia* marchand est essentiellement fonction de 2 facteurs :

- . de la densité de mise en charge (et du sexage éventuel),
- . de l'aliment (ou de l'engrais) utilisé.

Le tableau 3 résume les différents niveaux de rendement que l'on peut obtenir en étangs en fonction de ces 2 facteurs.

Tableau 3 : Données sur la production de *Tilapia nilotica* marchand associé au prédateur *Hemichromis fasciatus*, en étangs (4 et 10 ares) en Côte d'Ivoire.

Densité mise en charge	p.m. initial (g)	Aliment ou engrais	Durée élevage (mois)	Rendement (t/ha/an)	Q N	P.m. final (g)	Référence
1 /m2(♂+♀)	30	1*	5	5	7	210(♂+♀)	LAZARD, 1980
3 /m2(♂+♀)	30	2**	3	8	2,2	110(♂+♀)	CTFT, 1979
2 /m2(♂)	30	3*	8	7	3,5	270(♂)	LAZARD, 1980
2 /m2(♂)	40	4**	5	10	2,8	260(♂)	CTFT, 1979
3 /m2(♂)	40	4**	5	12	2,6	220(♂)	"
2 /m2(♂)	40	5**	5	14	2	280(♂)	"
3 /m2(♂)	40	5**	5	15	2,3	250(♂)	"
(3 /m2(♂+♀)	30	6*	2	6	-	95(♂+♀)	} MORISSENS } 1979
(1,5/m2(♂+♀)	115	6*	3	5	-	190(♂+♀)	
(3 /m2(♂)	35	6**	3	9	-	110(♂)	} HIRIGOYEN et } PETEL, 1980
(2 /m2(♂)	120	6**	3	7	-	190(♂)	
2 /m2(♂)	45	6**	5	10	-	260(♂)	"

- Légende :
- \* résultats testés en vraie grandeur
  - \*\* résultats obtenus en station de recherche
- { élevage effectué en 2 cycles
- 1 son et farine de riz bruts (10-12% protéines),
  - 2 77% son de riz + 18% tourteau de coton + 5% farine de poisson (21% protéines)
  - 3 75% son de riz + 25% tourteau de coton (20% protéines)
  - 4 69% son de riz + 31% tourteau de coton (23% protéines)
  - 5 75% son de riz + 15% tourteau de coton + 10% farine de poisson (23% protéines)
- Tous ces aliments sont distribués sous forme pulvérulente à la surface de l'étang, dans des cadres flottants.
- 6 élevage associé porc-poisson (1 porc/are) - débit d'eau permanent (débit d'eau fictif continu # 7 l/s/ha).

On peut donc retenir, schématiquement, 4 niveaux de rendement de *Tilapia nilotica* en étangs :

- 5 tonnes/ha/an (élevage de *Tilapia* non sexés, alimentation avec issue de céréale brute ou lisier de porc).
- 8 tonnes/ha/an (élevage de *Tilapia* mâles sexés manuellement, alimentation avec un mélange de sous-produits végétaux à 20% de protéines ou lisier de porc).
- 10 tonnes/ha/an (élevage de *Tilapia* mâles, alimentation avec un mélange de sous-produits végétaux à 25% de protéines).
- 15 tonnes/ha/an (élevage de *Tilapia* mâles, alimentation avec un mélange à 25% de protéines dont 1/4 d'origine animale).