



**Programme d'Appui au Développement de l'Agriculture du
Burkina Faso Phase II (PADAB II)
Composante n°2 : Développement Rural Décentralisé**

**ACTIONS PILOTES PROPOSEES EN PISCICULTURE DANS LES
REGIONS EST/CENTRE EST/SAHEL**

Mission du 2 au 13 novembre 2009



Mars 2010

Nessan Désiré Coulibaly
Jérôme Lazard
Philippe Cecchi

SOMMAIRE

RAPPORT PRINCIPAL

Introduction	3
1. Rappel des différentes formes de pisciculture	3
2. Principales réalisations piscicoles et analyse des résultats dans la zone d'étude	5
21. Points communs	5
211. Le point de vue de la DGRH	5
212. Le point de vue de la recherche	6
22. Région du Centre-Est	7
221. Le point de vue des acteurs pratiquant ou intéressés par la pisciculture	7
222. L'expérience des cages flottantes et des enclos	7
2221. Expérience de l'élevage en cages flottantes	7
2222. Expérience de l'élevage en enclos	8
2223. Conclusion générale de l'expérience de la pisciculture en enclos et cage au Centre-Est	9
223. Le Projet Elevage Piscicole (PEP)	9
224. La pisciculture privée de Koupéla	10
23. Région de l'Est	11
231. Le point de vue des promoteurs individuels en pisciculture	11
232. Les expériences d'élevage de poisson à l'Est	11
2321. Les cages flottantes	11
2322. Les enclos	11
2323. Les étangs	11
233. Conclusion	12
24. Région du Sahel	12
3. Bilan des actions piscicoles menées dans les trois régions	12
4. Propositions d'actions	13
5. Quelle pêche au Burkina ?	15

ANNEXES

A) FICHES TECHNIQUES POUR LA PRODUCTION D'ALEVINS EN ETANG	18
1) Méthode recommandée pour la production d'alevins en étang	18
2) Production de fingerlings en étang	18
3) Production de poisson marchand en étang	21
B) FICHE TECHNIQUE POUR LA PRODUCTION DE TILAPIA EN CAGE FLOTTANTE	25
1) Les aliments utilisés	25
2) Les performances zootechniques des élevages	25
3) La production de poisson marchand	28
C) DONNEES ECONOMIQUES	30
1) Hypothèses techniques et économiques	30
2) Simulation de comptes d'exploitation d'étang et de cage flottante d'élevage de tilapia au Burkina Faso	31
D) QUELLE PÊCHE AU BURKINA FASO ?	34

Introduction

Le Burkina Faso présente un déficit croissant en produits d'origine aquatique : les importations, de l'ordre de 20 000 t (valeur 2008), augmentent de 10% par an tandis que la production halieutique, estimée à 11 000 t, ne s'accroît que des captures liées à l'édification de nouveaux barrages (environ 200 t/an). Les espoirs de voir s'accroître la productivité des plans d'eau par des pratiques de pêche amplifiée (notamment par le restockage des retenues) semblent s'effacer devant une nécessaire gestion des ressources naturelles par la mise en œuvre de mesures de préservation, de valorisation et de prévention qui, pour la pêche, pourraient se traduire d'abord par un processus de clarification des droits au niveau local et un éclaircissement des dynamiques de gestion à privilégier.

La pisciculture, quant à elle, dont la production n'a jamais atteint le niveau de 500 t, demeure l'éternel joker brandi comme « la » solution capable de réduire le déficit en ressources aquatiques vivantes, n'a toujours pas décollé. Les raisons avancées pour expliquer cette situation sont nombreuses et, de toute évidence, le Burkina Faso n'est pas le pays d'Afrique sub-saharienne le mieux placé pour relever le défi de l'aquaculture, et singulièrement les trois régions concernées par le projet PADAB II. Il y existe néanmoins un potentiel qu'il convient de mettre en valeur par les différentes techniques disponibles aujourd'hui et largement décrites en annexe de ce rapport.

Pour les systèmes d'élevage semi-intensifs (étangs), dont les paramètres d'élevage sont largement sécurisés, la mise en œuvre d'exploitations par des opérateurs privés doit être la règle. Pour les systèmes d'élevage intensifs (cages), une phase expérimentale s'impose : elle doit être empreinte de rigueur et de continuité et pourrait associer les services de l'état (recherche, agriculture) et des opérateurs privés.

1. Rappel des différentes formes de pisciculture

On a coutume de distinguer 2 grandes formes de pisciculture : une pisciculture dite de production s'appuyant principalement sur des infrastructures de type étangs en terre et une pisciculture dite de transformation s'appuyant sur des infrastructures de type « hors sol » tels que les *raceways*, bassins à fort renouvellement d'eau, cages, enclos etc. (fig. 1).

La première est la plus ancienne et encore aujourd'hui la plus largement utilisée pour la production aquacole (poissons et crevettes) puisqu'elle représente environ 80% des systèmes d'élevage dans le monde.

Ce système présente une série d'avantages pour la mise en œuvre d'élevages aquacoles (tableau 1) parmi lesquels la création d'infrastructures réalisables manuellement ou mécaniquement sans avoir recours à l'importation de matériaux, la possibilité d'y réaliser des élevages à **tous** les niveaux d'intensification en fonction des espèces utilisées et du niveau d'intrants disponibles. L'étang constitue un milieu productif dans lequel se mettent en place des réseaux trophiques dont le poisson est l'ultime bénéficiaire. L'étang permet de recycler les déchets divers tels que les effluents domestiques et d'élevage ainsi que les sous produits agricoles. De ce point de vue il présente une grande souplesse et une grande rusticité. Ses 2 contraintes majeures sont de nécessiter un approvisionnement en eau permanent (gravitaire si possible) et des surfaces de production importantes.

A l'opposé, la seconde s'appuie sur des infrastructures « hors sol » nécessitant, soit des investissements en matériaux de construction et d'exploitation pour les bassins (béton, tuyauterie, pompes, etc.) soit en matériaux exigeant pour la plupart le recours aux importations pour les cages et enclos (filets, grillage métallique ou plastique etc.). Les densités d'élevage sont élevées (avec les

Tableau 1.

FILIERES EXISTANTES/ATOUPS CONTRAINTES

- **Deux grands systèmes de production :**
 - en étangs = pisciculture de **production**
 - ↳ fertilisation organique/minérale + sous-produits bruts
 - ↳ polyculture
 - ↳ densité d'élevage ↔ rendement ↔ poids moyen final
 - « hors sol » (cages, enclos, raceways) = pisciculture de **transformation**
 - ↳ aliment composé
 - ↳ monoculture
 - ↳ densité d'élevage élevée
- **Atouts/contraintes**

Contraintes : - / Atout : +

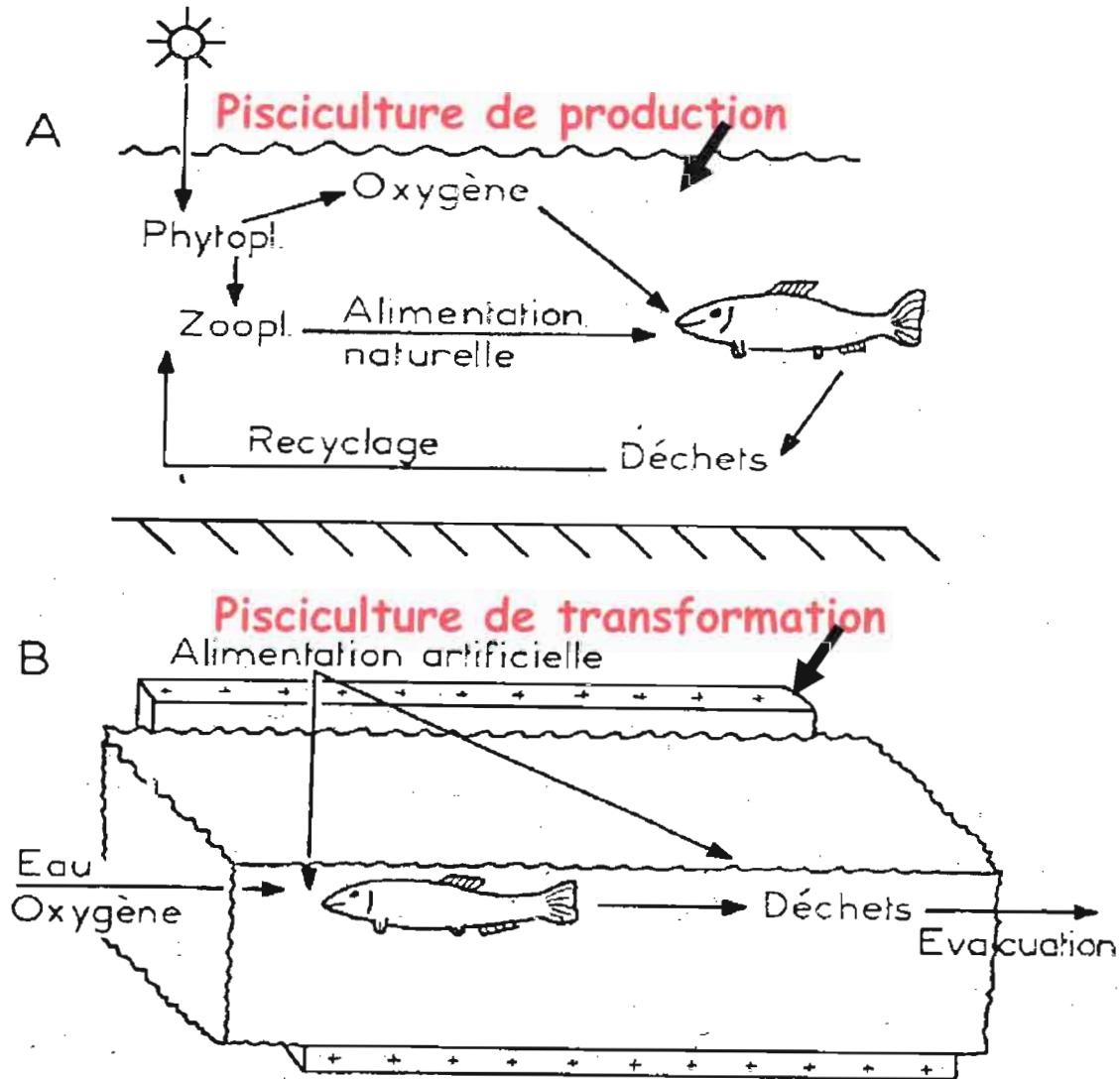
Facteur de production	"Hors sol"	"Etang"
Foncier	+	-
Eau	débit	surface
Impact → environnement	-	+
Capital/fonds de roulement	-	+
Force de travail (par kg de poisson produit)	+	+
"Aliment"	-	+
Technicité	-	-
Risque	-	+
Coût de production	-	+
Rendement	+	-
Plasticité (ex : production d'alevins)	-	+

Notes

La polyculture consiste à associer une ou plusieurs espèces piscicoles ayant un régime alimentaire complémentaire de celui de l'espèce principale (celle que l'on élève) afin d'accroître la biomasse produite dans l'étang et si possible de bénéficier d'effets synergiques entre les différentes espèces piscicoles. En Afrique subsaharienne, la polyculture associe le tilapia du Nil comme espèce principale avec un siluriforme (*Clarias gariepinus*), un Ostéoglossidé (*Heterotis niloticus*) et un prédateur comme *Hemichromis fasciatus* pour éliminer les alevins indésirables. Cette association peut accroître le rendement piscicole total de plus de 40%.

Etang et infrastructures hors sol (cages, enclos, raceways) : l'étang est une infrastructure d'élevage utilisée pour la pisciculture de production tandis que les infrastructures pour l'élevage hors sol sont utilisés pour la pisciculture de transformation. Dans l'étang, les conditions environnementales sont stables et maîtrisables, ce qui permet une production primaire (plancton) assez importante et variée, qui peut être complétée par une alimentation à base de sous produits agricoles. La diversité de cette production primaire peut être valorisée par diverses espèces piscicoles, d'où l'intérêt d'élever simultanément (polyculture) ces espèces dans le même étang pour valoriser au mieux les productions alimentaires. Dans les infrastructures hors sol, cette possibilité est très faible (voir tableau 1) et la productivité repose exclusivement sur une alimentation artificielle entièrement exogène.

Figure 1. Différentes catégories de pisciculture



risques pathologiques et de mortalité qu'elles entraînent) et ce système requiert surtout le recours à un aliment composé équilibré granulé. Ce type d'infrastructure n'est en outre pas en mesure de soutenir une production d'alevins qui doivent donc provenir de l' « extérieur ».

Ce type d'infrastructure présente l'avantage d'une très grande souplesse d'utilisation dans une grande diversité de sites : lacs naturels, artificiels, cours d'eau, lagunes, mer ouverte etc.

2. Principales réalisations piscicoles et analyse des résultats dans la zone d'étude

2.1 Points communs

2.1.1 Le point de vue de la DGRH

Pour la Directrice générale des ressources halieutiques du Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources halieutiques, la pisciculture au Burkina Faso est un « vrai casse-

tête » (sic). Selon elle, depuis 1956 on ne fait que tâtonner avec des systèmes d'élevage, des stations d'alevinage (Bazega, Ziga), des projets dont aucun n'a « permis d'attraper le bon bout pour développer la pisciculture », y compris pour les opérateurs privés¹.

Parmi les différents systèmes testés dans le pays figurent les étangs classiques en terre, les étangs bétonnés, les raceways, la rizipisciculture, les enclos, les cages flottantes avec pour principale (quasi-unique) espèce d'élevage le tilapia du Nil.

La plus importante unité piscicole du pays est celle de Bagré mise en place dans le cadre d'un projet de coopération entre le Burkina Faso et Taïwan. La coopération japonaise est également en train d'initier un projet de développement de la pisciculture au Burkina Faso.

Un nombre élevé d'opérateurs privés commence à s'intéresser à la pisciculture ainsi que nous avons pu le constater sur le terrain, sans véritable succès jusqu'à présent.

Il n'en reste pas moins que le prix de revient du poisson d'aquaculture demeure supérieur à celui issu de capture. Cependant, l'augmentation des prix sur le marché du poisson d'eau douce frais (pas moins de 1250 F CFA/kg) départ producteur permet d'envisager de rentabiliser des productions piscicoles.

2.1.2 Le point de vue de la recherche

La recherche halieutique et aquacole au Burkina Faso était, jusqu'à un passé très récent, conduite dans les établissements d'enseignement supérieur (Université de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso) et dans les Centres de Recherche comme l'INERA/CNRST. Les thématiques abordées dans ces structures étaient liées au profil des enseignant-chercheurs ou des chercheurs. L'Université de Ouagadougou et l'INERA étaient plus attachés aux aspects ichtyosanitaires en conduisant des recherches sur la pathologie parasitaire, tandis qu'à l'Université de Bobo-Dioulasso, la génétique était le pôle d'intérêt, avec pour finalité l'aquaculture (Dr Toguyéni). Actuellement les travaux portent sur l'analyse et la caractérisation des différentes souches de tilapia du Nil présentes au Burkina (3 souches : celle de la Tapoa, celle du Kou et celle de Bagré/Kompienga).

Pour le cas particulier de l'INERA, un seul chercheur (Dr Coulibaly) était intéressé par les aspects halieutiques et depuis sa nomination au Ministère de l'Agriculture en fin 2008, cette recherche conduite par cet institut est en « dormance ».

Les tentatives de recherche-développement étaient conduites par les projets sectoriels comme le VPH et le GPSO dans sa première phase.

Le PEP (Projet Elevage Piscicole) de Bagré a fait l'acquisition d'une souche sélectionnée au Ghana au sein du Water Research Institute d'Akosombo, issue d'un processus de sélection inspiré de GIFT². Il a préféré cette option à celle de tester de façon préliminaire les différentes souches

¹ Les raisons de l'échec de la pisciculture tiennent à plusieurs causes parmi lesquelles nous citerons :

- l'absence de volonté politique et la marginalisation du sous secteur des ressources halieutiques dont la contribution au PIB est très faible ;
- les problèmes climatiques (instabilité pluviométrique) qui ont pour conséquence la non maîtrise de l'eau, support des bioproductions aquacoles ;
- les problèmes biologiques dû à la non maîtrise des techniques d'élevage, notamment la prolificité du tilapia (espèce principalement élevée) ;
- les problèmes économiques (manque de rentabilité dans la pratique) ;
- la faiblesse des ressources humaines et des ressources financières indispensables pour assurer les après-projets.

² Genetically Improved Farmed Tilapia : il s'agit d'utiliser des souches améliorées de tilapia pour la pisciculture. Le WFC a mis en place une méthode de sélection familiale pour améliorer les performances de croissance du tilapia du Nil destiné à l'aquaculture. Cette méthode a inspiré

présentes au Burkina Faso. Aucune information précise n'est aujourd'hui disponible sur les performances de cette souche dite « Akosombo » dans le contexte du Burkina Faso.

Par ailleurs, les pays membres du bassin de la Volta, associés au WorldFish Center (WFC, centre de recherche international, membre du CGIAR) envisagent d'introduire la souche GIFT dans le cadre d'un projet financé par l'Espagne. Une réunion à Accra a réuni les directeurs des pêches/aquaculture des 6 pays membres qui ont donné leur feu vert pour un tel projet. Seuls les représentants de 2 pays (Togo et Bénin) ont soulevé des questions relatives à l'impact environnemental d'une telle introduction et ont proposé :

- la mise en place d'un volet du projet consacré à la caractérisation des souches locales de tilapia du Nil ;
- la mise en place de zones protégées destinées à conserver l'intégrité génétique de ces souches.

2.2 Région du Centre Est

Dans la région du Centre Est, il existe une multitude de plans d'eau valorisables par la pisciculture. Mais cette dernière est encore à l'état embryonnaire, à l'exception de la ferme du Projet d'Élevage Piscicole (PEP), fruit de la coopération Taïwanaise avec le Burkina Faso.

2.2.1 Le point de vue des acteurs pratiquant ou intéressés par la pisciculture

Dans la région du Centre Est, les acteurs de la filière poisson sont essentiellement des agri-pêcheurs pour qui la pêche de capture contribue à l'acquisition des facteurs de production agricoles (engrais, semences). Ces dernières années, ces acteurs rapportent une chute des volumes de la pêche de capture. Face à cette chute, la pisciculture est apparue comme une alternative, un élément de réponse au contexte du moment. L'intérêt manifesté par ces acteurs a déjà conduit certains d'entre eux à entreprendre un élevage artisanal de poissons dans des collections d'eau (piscine, trous à poisson) où les poissons introduits (tilapia, silure) reçoivent des restes alimentaires et autres sous-produits agricoles disponibles sur place (drèche de dolo). Cependant, les acteurs sont conscients que l'élevage du poisson nécessite un minimum de technicité qu'ils n'ont pas encore acquis et des moyens financiers pour réaliser des aménagements. Leurs principales attentes portent sur le renforcement des capacités en techniques d'élevage et sur un soutien matériel.

2.2.2 L'expérience des cages flottantes et des enclos

A l'exception du PEP, deux expériences d'élevage de poisson dans des infrastructures spécifiques ont été conduites dans la région avec l'encadrement plus ou moins rapproché des services techniques. Il s'agit d'un élevage en cage flottante et d'un autre en enclos. Ces deux essais ont connu des succès plutôt mitigés.

2.2.2.1 Expérience de l'élevage en cages flottantes

Il s'agissait de cages de 1,20 mètre carré pour une profondeur de 2 mètres. La densité de mise en charge était de 100-200 fingerlings³ de tilapia/cage. Ces fingerlings sont tout venant, non sexés et

l'institut de recherche ghanéen (Water Research Institute d'Akossombo) qui a également mis en place un programme de sélection et c'est avec les produits acquis auprès de cet institut, que le PEP veut également améliorer les performances des tilapias sur sa station.

³ Il s'agit d'un terme anglo-saxon consacré pour désigner un alevin ayant atteint la taille d'un doigt (finger en anglais) soit environ 7-10 cm et un poids d'environ 20-30 g.

pêchés dans le lac de Bagré. L'aliment distribué est de fabrication artisanale à base de divers ingrédients disponibles sur place. Les difficultés rencontrées dans cette structure et qui n'ont pas permis de conclure ni de rééditer cet essai sont essentiellement :

- les conditions environnementales (mise en charge pendant la chaleur) ;
- la qualité de la semence piscicole (technique de pêche et conditionnement défectueux) ;
- des actes de vandalisme sur les infrastructures ;
- un arrêt du soutien financier qui était apporté par le Projet d'Appui aux Micro-Entreprises Rurales (PAMER).

En dépit des considérations techniques et matérielles ci-dessus évoquées, cette expérience mériterait une réédition en prenant en compte les insuffisances mentionnées.

2.2.2.2 Expérience de l'élevage en enclos

Cet élevage est la propriété d'un groupement d'agri-pêcheurs (21 personnes) soutenu par un élu de la localité. Les infrastructures d'élevage comprennent deux unités situées sur un affluent du lac de Bagré, à hauteur de Niaogho. Les caractéristiques techniques de cet essai sont les suivantes :

- Date de mise en place des enclos : 9 – 10 juillet 2008
- Taille des enclos : 1080 m² et 222,4 m²
- Dates de mise en charges : 28/08/08 et 16/09/08 (deux mise en charge /enclos)
- Espèces élevées : *Oreochromis niloticus* et *Sarotherodon galilaeus*
- Poids moyen individuel à la mise en charge : 10 g
- Effectif et densité de mise en charges : **Enclos 1** (5468 fingerlings soit 5/m²) **Enclos 2** (4549 fingerlings soit 21/m²)
- Alimentation de type mixte : aliment industriel titrant 25% de protéines les trois premiers mois et son de maïs les quatre derniers mois. Ces aliments sont distribués 2 fois/jours à raison de 8 kg /j/enclos
- Durée du cycle : 7 mois (récolte le 5-6 Avril 2009)
- Biomasse initiale pour les deux enclos : 100 kg
- Biomasse finale pour les deux enclos : 691 kg

Deux pêches de contrôle pour la croissance ont révélé une croissance journalière de 1,1g jusqu'au deuxième mois et de 0,3 g du troisième au cinquième mois.

Données économiques :

Les charges

- Coût de l'aliment industriel : 550 kg X 300 FCFA (prix PEP) = 165.000 FCFA
- Coût des fingerlings : 10017 fingerlings X 15 FCFA = 150.255 FCFA

Les recettes liées à la vente de 691 kg de poisson s'élèvent à 211.625 FCFA et ne couvrent même pas le coût de l'aliment et industriel et des fingerlings, sachant que d'autres dépenses (aliment artisanal, amortissement, main d'œuvre) restent à prendre en compte.

Conclusion partielle :

Au plan technique, on peut noter quelques insuffisances qui ne permettent pas une meilleure capitalisation de l'essai. En effet :

- deux espèces de tilapia à croissance très différente sont utilisées simultanément dans le même enclos. De même, deux mises en charges ont été effectuées dans chaque enclos à deux semaines d'intervalle, toutes choses qui ne permet pas le suivi régulier de l'élevage ;

- les densités de mise en charge (5 contre 21 fingerlings/m²) ne mettent pas tous les poissons dans les mêmes conditions de croissance ;
- deux types d'aliments sont utilisés pendant le cycle de l'élevage ; les valeurs de ces deux aliments sont différentes.

Au plan financier, cet élevage a bénéficié du soutien d'un élu et d'un accompagnement des services techniques. En dépit de ces soutiens, les charges de ce type d'élevage sont nettement supérieures aux recettes réalisées. Dans cet essai, le groupement de pêcheurs a reçu d'un élu de la localité, un aliment industriel de haute performance. Lorsque cet aliment est épuisé, le groupement utilisait différents sous-produits agricoles bruts dont la valeur n'est pas connue. De ce fait, il s'agissait de deux types de rations non comparables en termes de valeur alimentaire.

2.2.2.3 Conclusion générale de l'expérience de la pisciculture en enclos et cage au Centre-Est

L'expérience vécue dans la région du Centre-Est, montre toute les difficultés de pouvoir intégrer, dans le contexte actuel du Burkina Faso, les paysans/agri-pêcheurs, dans le système de production piscicole à des fins économiques, utilisant les cages ou enclos. Les promoteurs aquacoles n'ont encore ni la technicité requise, ni la capacité financière nécessaire pour préfinancer l'activité (infrastructure, alevins, aliments performants). L'utilisation d'alevins tout-venant a montré ses limites. Il en est de même de la non maîtrise de l'alimentation. Les cages/enclos sont coûteux pour des promoteurs en majorité paysans organisés ou individuels.

D'une façon générale les aléas liés à l'approvisionnement en qualité et en quantité de l'aliment composé et des alevins pour des élevages de type hors sol que sont l'élevage en cages et l'élevage en enclos ne permettent, dans le contexte actuel, ni de garantir un minimum de performances zootechniques ni, *a fortiori*, une quelconque rentabilité financière.

2.2.3 Le Projet Elevage Piscicole (PEP)

Il s'agit d'un projet de pisciculture mis en place dans le cadre de la coopération entre le Burkina Faso et Taïwan (Taïwan est un pays majeur sur le plan mondial dans le domaine de l'aquaculture, tant en termes de recherche scientifique et de production de systèmes innovants que de production piscicole ; ce pays a été l'un des pionniers tant dans le domaine de la recherche que de celui de la production de tilapias).

Les travaux d'infrastructure du projet ont démarré en 2006 et les premiers élevages ont été mis en place en 2007.

Le projet est situé au sein du périmètre hydro-agricole de Bagré, entouré de casiers rizicoles. Il est alimenté en eau à partir d'un canal primaire d'irrigation par gravité, tout au long de l'année sans restriction.

Les infrastructures sont composées de 2 écloséries (l'une « indoor » et l'autre à l'abri d'un hangar) toutes 2 constituées de bassins en béton, d'étangs d'alevinage et de pré-grossissement. La ferme comprend en outre des étangs d'embouche (production de poisson marchand), un atelier de fabrication d'aliment composé (avec presse à granulé et extrudeuse), d'un centre de formation et un atelier expérimental de transformation du poisson (filetage, fumage etc.).

La superficie totale du site de la ferme est de 15 ha et la superficie en eau est de 5 ha. Les étangs de service⁴ occupent 1 ha et les étangs d'embouche occupent 4 ha. Tous les étangs ont leurs berges bétonnées sauf les 2 derniers construits (0,6 ha chacun) pour l'embouche.

⁴ On considère généralement que dans une ferme piscicole constituée d'étangs gérés de façon semi-intensive :

- 20 % de l'espace sont consacrés aux activités dites de service (= reproduction en étang (5%) et pré-grossissement (15%)) ;
- 80% de la ferme sont réservés aux étangs de production de poisson marchand.

Deux petites stations d'épuration sont implantées en aval avant de rejeter l'eau dans le système d'irrigation général du périmètre.

La ferme n'a pas encore atteint son régime de croisière et les objectifs de production sont fixés au niveau suivant :

- alevins : 15 millions d'alevins de 1 g par an
- poisson marchand : 80 tonnes/an soit un rendement d'environ 20t/ha/an
- aliment : 3000 t de granulés extrudés/an

Qu'il s'agisse d'alevins ou d'aliments, le projet est considérablement surdimensionné par rapport aux besoins de la ferme quand elle tournera en régime de croisière et par rapport à la demande telle qu'elle s'exprime aujourd'hui. Le projet a été conçu pour répondre à une demande d'envergure nationale (voire plus, à cet égard le Ghana se déclare intéressé par les alevins et l'aliment).

Actuellement le PEP vend ses alevins à 15 F CFA/unité et son aliment composé extrudé à 300 F CFA/kg (25% de protéines). Le poisson marchand est quant à lui vendu 1250 F CFA bord étang.

La souche « Akosombo » remplace progressivement la souche locale utilisée par le projet.

Le projet assure des sessions de formation piscicole du niveau de base (agent d'exécution) au niveau supérieur (ingénieur). Il a jusqu'à présent formé les effectifs suivants :

- niveau de base : 10
- niveau BEPC : 30
- niveau BAC : 6
- niveau ingénieur/3ème cycle : 6
- auxquels il convient d'ajouter 24 agents du ministère en charge de la pisciculture (un contrat lie le PEP et ce dernier pour la formation des agents régionaux des pêches, en principe 1 par région et par an).

Un agent du Ministère, point focal filière poisson de Fada N'Gourma, rencontré au cours de la mission a suivi la formation au PEP. Elle a duré 1 mois avec une dominante constituée par des exposés en salle (construction d'étang, mise en eau, récolte des larves, alimentation, récolte) ce qu'il regrette. Il a néanmoins appris à monter des cages flottantes et des enclos.

Selon le directeur du PEP, le ministère de l'agriculture a prévu de privatiser les étangs de production de poisson marchand, en conservant les autres infrastructures pour le « service public ».

2.2.4 La pisciculture privée de Koupéla

L'unité de pisciculture construite à Boangtenga est constituée d'un bassin en béton hors sol d'environ 100 m², compartimenté en 3 parties inégales (une partie rectangulaire de 50 m² et 2 compartiments de forme irrégulière) et d'environ 2 m de profondeur. L'ensemble peut être assimilé à une piscine beaucoup plus qu'à une pisciculture. Ce bassin est situé au sein d'un jardin maraîcher et d'un verger irrigué à partir de 2 forages équipés, l'un d'une pompe thermique et l'autre d'une pompe solaire.

Le bassin n'a encore jamais été empoissonné et l'eau retenue est un reliquat d'eau de pluie.

La seule possibilité de produire du poisson dans ce type d'infrastructure « hors sol » est de maintenir dans le bassin une circulation permanente d'eau et/ou une aération de l'eau (dans les 2 cas recours à de l'énergie 24 h/24) et de recourir à un aliment composé granulé. Avec également bien sûr nécessité de s'approvisionner en alevins à partir de producteurs spécialisés.

2.3 Région de l'Est

La région de l'Est a été (et demeure encore) la première région à vocation piscicole marquée, avec les aménagements hydro agricoles de Kompienga, Tapoa, Sirba. A l'instar des autres régions du pays, la chute drastique des captures de la pêche a touché cette région. Aussi, la pisciculture est apparue comme une alternative pour lier la production à la forte demande du marché. Dans la région, on dénombre quatre promoteurs individuels, avec un éventail de toutes les expériences en pisciculture.

2.3.1 Le point de vue des promoteurs individuels en pisciculture

Dans la région de l'Est les promoteurs privés sont d'anciens mareyeurs ou des pêcheurs pour qui la pisciculture est une solution possible pour faire face à la chute des débarquements par la pêche de capture. Une des formes d'accroissement de la production naturelle des plans d'eau est l'amplification de la pêche. Ainsi, dans les plans d'eau périphériques quelques pêcheurs ont capturé des fingerlings de *Clarias* sp. (1633 individus) qu'ils ont relâchés dans la retenue de Fada Ngourma en vue de leur re-capture ultérieure. Certains ont tenté l'élevage de capitaine, de silures et de tilapia.

Les promoteurs sont cependant conscients des difficultés présentées par la pratique de la pisciculture et qu'il conviendrait de résoudre. Il s'agit du vol et de l'acquisition de semences de qualité. Une des visions partagées par les promoteurs est la subvention de ce sous-secteur d'activité, notamment l'acquisition des aliments performants ainsi que le transport des alevins depuis les stations d'alevinage au site de production. La nécessité d'avoir dans chaque région une station d'alevinage placée sous une gérance privée est aussi préconisée. Enfin, la spécialisation des acteurs de la pisciculture en maillons d'une filière organisée (producteurs d'alevins, producteurs de poisson marchand, provendiers) serait un avantage et participerait à la professionnalisation de cette activité. Ceci reflète aussi bien la pensée du promoteur privé que l'expérience vécue par l'expert international dans d'autres pays (Niger, Côte d'Ivoire, Cameroun..).

2.3.2 Les expériences d'élevage de poisson à l'Est

La quasi-totalité des infrastructures d'élevage utilisables par la pisciculture sont rencontrées dans la région.

2.3.2.1 Les cages flottantes

Ce type d'infrastructure d'élevage du poisson a été expérimenté, sans grand succès, à Kompienga et à Tandjari. L'unité de Tandjari a été confrontée à une compétition avec les crocodiles qui pullulent dans le plan d'eau, tandis que celle de Kompienga a buté contre la qualité des alevins (provenant de la capture dans le lac) qui a accusé une forte mortalité et une croissance médiocre pour les survivants. En outre la conception des cages ne leur a pas permis de résister aux intempéries (vagues).

2.3.2.2 Les enclos

Cette infrastructure a été rencontrée sur les sites de Zanré et de Tandjari : soit ils ne sont pas fonctionnels (Tandjari) soit ils n'ont fait l'objet d'aucun suivi de la part des services techniques d'encadrement de la zone (cas de Zanré, ensemencé depuis 2008).

2.3.2.3 Les étangs

Ils sont rencontrés sur deux sites :

Bilanga-Yanga : 16 étangs situés en aval d'un aménagement hydro-agricole, dans un périmètre rizicole. Aménagés en 2008 par des fonds publics, ces étangs ne sont pas encore fonctionnels. La prise d'eau, située à un niveau supérieur à celui du niveau de l'eau dans le barrage, ne permet pas à

ces étangs de bénéficier de l'eau toute l'année, ce qui constitue un facteur limitant à la vocation initiale (écloserie régionale) de cette infrastructure.

Lantao (Département de Diabo) : deux étangs fonctionnels aménagés dans des casiers rizicoles d'un périmètre maraîcher de 12 ha. Deux espèces sont élevées : les tilapias et les silures. Elles sont alimentées par du son de céréales, des drèches de dolo et des abats d'animaux. Cette unité, ainsi que tout le périmètre, est menacée par l'ensablement et l'utilisation très importante des pesticides.

2.3.3 Conclusion

Dans la région Est, la volonté de faire la pisciculture est très présente et forte. Cependant, une réflexion devra être menée pour trouver la forme de pisciculture qu'il conviendrait de promouvoir.

2.4 Région du Sahel

Du fait des contraintes de disponibilité en eau de surface, la région du Sahel n'est généralement pas comptée parmi les zones à vocation piscicole. Seuls 13 des 32 plans d'eau de la région sont pérennes et parmi eux la mare de Higa (4000 ha), le lac de barrage de Yakouta (1600 ha), le lac de barrage de Boukouma (4130 ha). La production piscicole essentiellement due à la pêche de capture est insignifiante (< à 200 tonnes/an). Cette production est principalement destinée aux marchés extérieurs à la région. Ces dernières années, avec l'appui du PADAB, la région a tenté avec peu de succès, l'élevage en enclos sur trois sites (Dani, Gaïk-Gota et Tankougounadié). Les contraintes biologiques (crocodiles) et climatiques (niveau de l'eau dans les retenues) constituent les principales raisons de ces résultats très mitigés. Les aménagements hydrauliques visités (Yakouta, Seytenga et Tankougounadié) n'ont pas de dispositifs de prise d'eau adéquats pouvant permettre d'envisager l'élevage en étang (qu'il s'agisse d'alevins ou de poisson marchand).

3. Bilan des actions piscicoles menées dans les 3 régions

L'analyse des différents projets, actions, initiatives menés dans les 3 régions du PADAB fait ressortir les principaux points suivants.

A. Le seul projet qui actuellement est véritablement opérationnel est le PEP de Bagré.

Ses atouts sont :

- de disposer d'un financement et d'assistance technique extérieurs (Taïwan) qui lui permettent de fonctionner hors du contexte économique réel,
- de disposer d'infrastructures d'élevage (étangs) bien adaptées au contexte local : alimentation en eau gravitaire à partir du barrage de Bagré.

Par ailleurs ce projet a investi dans 2 secteurs stratégiques pour le développement de la pisciculture au Burkina et dans un pays africain en général : la production d'intrants à savoir d'alevins (de qualité ?) et d'aliments composés ainsi que la formation à différents niveaux.

Dans l'état actuel des choses, cette ferme piscicole constitue un outil essentiel (pour ne pas dire vital) pour un développement de la pisciculture dans les 3 régions couvertes par le PADAB, et même au-delà.

B. D'autres initiatives de construction d'étangs au sein de périmètres hydro-agricoles en aval de barrages ont été tentées dans la région Est.

Les étangs construits en aval de la retenue de Bilanga-Yanga par l'Etat pour servir d'étangs d'alevinage correspondent eux aussi parfaitement au mode d'intégration de la pisciculture au sein

d'un aménagement. Malheureusement, l'approvisionnement gravitaire en eau du périmètre n'est assuré qu'environ 6 mois par an, du fait du positionnement de la prise d'eau par rapport au niveau d'eau dans le barrage. Résultat : ces étangs ne peuvent ni ne pourront être valorisés, que ce soit pour la production d'alevins ou de poisson marchand. Il est difficile de rattraper les erreurs de positionnement sur les prises d'eau car cela nécessiterait dans certains cas la destruction partielle de la digue. En outre, la vocation multi-usages (domestique, pastoral, agricole, sylvicole) de ces retenues est un handicap pour justifier les corrections profitables aux seules activités aquacoles.

Deux étangs privés ont été construits en aval du barrage de Lantao (département de Diabo) sur l'emplacement de 2 casiers rizicoles, avec alimentation en eau gravitaire. L'empoissonnement a été fait à partir d'alevins de tilapias et de silures capturés dans le lac et l'alimentation est effectuée à partir de drèche de « dolo » et des abats d'animaux. Aucun résultat de production n'est disponible mais cette forme de pisciculture s'apparente plutôt à une pisciculture de « contemplation ». Les productions piscicoles de ce promoteur ne sont pas commercialisées sur les marchés destinés à la consommation mais sont utilisées à des présentations sur les différentes foires et manifestations publiques de la région.

C. Probablement face aux difficultés d'accéder au foncier dans les aménagements hydro agricoles, des initiatives de pisciculture en cages et en enclos ont été menées, avec le soutien des structures publiques, dans diverses régions du Burkina Faso, dont celles du PADAB.

Ces initiatives ont connu des fortunes diverses :

- certaines se sont limitées à l'implantation des infrastructures au sein des retenues sans que les élevages n'aient démarré,
- certaines ont été mises en fonction avec alevins et aliment mais ont connu des incidents qui n'ont pas permis de les conduire à terme (vols, crocodiles, mortalités massives).
- certaines ont révélé une conception des infrastructures (cages flottantes) inadaptées aux conditions environnementales (Kompienga)
- certaines enfin, peu nombreuses, ont fait la démonstration de la viabilité technique des enclos (non des cages pour le moment) à défaut de la rentabilité économique.

4. Propositions d'actions

Sur le plan régional il semble raisonnable de se concentrer sur les régions où la situation hydro-climatique est la plus favorable à savoir l'Est et le Centre-Est.

Sur le plan des systèmes d'élevage.

L'étang en terre paraît la solution technico-économique la plus favorable car il peut être intégré dans les aménagements hydro-agricoles, peut être réalisé avec de la force de travail, a une longue durée de vie et permet la production d'alevins, le stockage de géniteurs et la valorisation des déchets d'exploitation, d'effluents d'élevage et de sous-produits agricoles bruts.

Par ailleurs c'est le système qui permet les plus faibles coûts de production.

La contrainte majeure est le faible nombre de sites disponibles pour l'implantation de ce type d'infrastructure.

Un site paraît tout à fait propice à une action pilote de ce système de production : le périmètre de Zanré (Zanré est une localité situé dans le Département de Diabo, Province du Gourma, dans la région de l'Est) en cours d'aménagement où il conviendrait dès à présent de réserver une ou plusieurs parcelles à cette fin. L'opération pilote proposée doit IMPERATIVEMENT être le fait d'un opérateur privé avec l'appui/conseil des services techniques compétents.

Les structures d'élevage « hors sol » telles que les cages et enclos correspondent à des systèmes d'élevage très contraignants car totalement dépendants à la fois d'un approvisionnement extérieur en alevins et en aliment composé granulé. En outre, ces infrastructures sont implantées dans des environnements dont on ne maîtrise pas les caractéristiques hydrologiques. Enfin, les densités de mise en charge nécessaires à la rentabilité des opérations sont très élevées entraînant des risques accrus d'apparition de pathologies et de mortalité. Ce système n'en demeure pas moins LE SYSTEME le mieux adapté aux conditions environnementales prévalant au Burkina Faso, notamment du fait des difficultés de l'accès au foncier et la faiblesse relative du coût des investissements.

Dans cette perspective il est recommandé :

- 1) de poursuivre les essais d'élevage en cages et enclos à titre expérimental sous la conduite de « techniciens » aquacoles expérimentés. Ces essais peuvent également être conduits par des opérateurs privés mais en liaison étroite avec ces techniciens.
- 2) de s'assurer une ou plusieurs sources de production d'alevins (PEP-Bagré, Bazéga, Ziga etc.) pour l'approvisionnement des structures d'élevage.
- 3) de pérenniser la seule source d'aliments composés extrudés existante aujourd'hui au Burkina, celle du PEP.
- 4) d'assurer la formation des techniciens et des opérateurs privés, sur la base de ce qui est réalisé sur le site du PEP-Bagré⁵

La réunion de restitution organisée à l'issue de la mission a fait ressortir trois points d'information et de réflexion à traiter dans le document final. Ils sont fournis dans les annexes ci-jointes et concernent :

- des fiches techniques relatives à l'élevage de tilapia du Nil en étang et en cages flottantes (annexes A et B)
- des données économiques relatives aux élevages proposés pour le Burkina Faso (annexe C)
- une réflexion sur des orientations relatives à l'optimisation de la gestion des ressources halieutiques des barrages burkinabè. Elle a été réalisée par un chercheur de l'IRD (Philippe Cecchi) spécifiquement pour cette étude PADAB. On verra que la question est complexe et qu'elle ne se pose pas tant en termes de concurrence vis-à-vis de la pisciculture mais en termes de complémentarité.

5. Quelle pêche au Burkina Faso ?⁶

La nécessité d'augmenter la production halieutique et aquacole du Burkina Faso s'impose comme une évidence : les importations s'élèvent chaque année à environ 20 000 T, et de l'ordre de 2 000 à 2 500 T supplémentaires sont importées annuellement. Dans le même temps, les pêcheries produisent annuellement environ 11 000 T, cette production s'accroissant chaque année de 200 à

⁵ Le PEP-Bagré ne bénéficie plus du soutien Taïwanais depuis décembre 2009. Le Ministère de tutelle a engagé une réflexion sur la possibilité de valoriser les différentes unités (écloserie, fabrique d'aliment-poisson, centre de formation, étangs de production de poisson marchand). Si le centre de formation est maintenu cela serait une bonne chose, sinon la formation /renforcement des capacités des techniciens de terrain pourra être entrepris de concert avec les structures de formation du Ministère (CAP/Matourkou) ou l'ENEF de Dindéresso.

⁶ Philippe Cecchi (IRD)

250 T, imputables directement à la création permanente de nouveaux réservoirs artificiels. La part actuelle de l'aquaculture demeure totalement congrue.

Les marchés urbains ($\approx 23\%$ de la population), et en premier lieu celui de la capitale ($\approx 11\%$), constituent de longue date un débouché naturel pour les produits halieutiques des plus grands lacs – qui ne disposent pas à proximité d'une clientèle suffisamment nombreuse et solvable, et pour un grand nombre de petits réservoirs qui viennent ponctuellement y écouler la partie la plus valorisable de leur production. L'économie de la filière, qu'il reste à décrire en détail, est clairement centrée sur ce marché urbain, exigeant mais porteur : le prix du poisson frais est depuis peu en ville plus élevé que celui de la viande.

En réponse à l'inflation des importations, et au-delà d'alternatives piscicoles développées par ailleurs, le seul levier d'intervention "significatif" à l'échelle de ce marché urbain concernerait l'intensification de l'exploitation des sites les plus grands ou la création de nouveaux plans d'eau. On attend ainsi de Samandéni une production annuelle de 1 200 T. Bien qu'encadrées, les performances halieutiques de ces grands sites paraissent toutefois s'essouffler : la diminution en volume des captures et en taille des poissons pêchés, y sont dénoncées. Sur de tels grands sites, préserver efficacement la ressource et mieux gérer l'activité apparaissent comme des priorités, *a fortiori* dans le contexte des menaces nouvelles que l'intensification agricole et son corollaire phytosanitaire sont susceptibles de faire peser sur l'état de santé des écosystèmes aquatiques. La professionnalisation des pêcheurs et la patrimonialisation de la ressource ont jusqu'à présent toujours été avancées comme des conditionnalités, nulle entreprise ne pouvant prétendre au succès durable si ces deux conditions n'étaient pas réunies ... Cette rigidité est tenue pour responsable de l'inefficacité des mesures d'accompagnement qui jusqu'à présent ont été proposées et plus ou moins adoptées. Les pêcheurs semi-professionnels qui œuvrent sur les grandes retenues du pays y sont sédentarisés pour des raisons d'abord agricoles. C'est en premier lieu sur leur perception de l'activité, sur leurs attentes et sur leurs capacités de mobilisation que pourrait s'appuyer la définition de nouveaux schémas directeurs pour ces grands réservoirs. *De facto*, intégrer les paysans agro-pêcheurs à l'avenir de l'activité halieutique reviendrait à replacer les plans d'eau dans leur contexte agricole, c'est-à-dire à prendre en considération leurs bassins versants, les activités qui s'y développent, et les hommes qui les pratiquent.

La productivité naturelle des petits plans d'eau est considérée comme potentiellement plus élevée que celle des grands. Mais, bien qu'ils soient les plus nombreux, leur contribution au marché national donne pourtant l'apparence d'être relativement marginale. L'absence de données de débarquement fiables jointe à des filières de distribution de proximité interdit en réalité toute évaluation sérieuse de leur rôle. La seule certitude concerne les populations concernées : plus de 2 ruraux sur 3 vivent à moins de 15 km d'un plan d'eau pérenne, près de la moitié des 7 millions d'habitants impliqués vivent en réalité à proximité de 2 plans d'eau au moins. L'amélioration des pêcheries associées aux plans d'eau de moyennes et petites tailles ne peut toutefois s'envisager selon le même cadre logique que celle des grands plans d'eau. Il y a en premier lieu un changement important du cadre social à prendre en considération. Sur les petites retenues, le plus souvent également exploitées à des fins maraîchères, le respect de la perception locale de la ressource piscicole imposera de s'appuyer d'abord sur les usagers du barrage qui ne sont pratiquement jamais des pêcheurs professionnels mais des agro-pêcheurs, voire les maraîchers eux-mêmes. Comme pour les grands lacs, le développement de la pêche apparaît plus réaliste s'il se concentre d'abord sur la gestion durable des ressources halieutiques déjà disponibles avant de se lancer dans de nouvelles initiatives pour augmenter la production naturelle des plans d'eau, l'intensification des rendements par amplification de la pêche (*culture based fisheries*) pouvant répondre à cet objectif.

Pour les grands comme pour les petits réservoirs, les évolutions attendues ne devraient être découplées du principe de Gestion Intégrée des Ressources en Eau et de façon plus générale, des

processus de décentralisation et de communalisation actuellement à l'œuvre au Burkina Faso et qui offrent, peut être, un cadre analytique et décisionnel nouveau. La communalisation, et les transferts de responsabilité qui vont avec, convergent en effet, au niveau local, avec les comités locaux de l'eau (CLE), plus petite entité de gestion de la GIRE. Malgré le flou qui entoure encore les réelles attributions des uns et des autres, et, plus grave, les modalités de mises en pratique de façon opérationnelle des principes énoncés (avec quels moyens ?), cette architecture décisionnelle nouvelle peut constituer une opportunité, notamment pour ce qui relèverait de la gestion d'une ressource naturelle exploitée, en l'occurrence la pêche.

Pourquoi une opportunité ?

Dans les deux cas, à l'échelle des mairies comme à l'échelle des Comités Locaux de l'Eau, les logiques participatives sont censées dominer : elles concerneront en l'occurrence les mêmes individus et institutions. Les CLE existeront pour revendiquer et préserver à l'échelle de sous bassins versants, la vocation du réseau hydrographique et des infrastructures qui s'y trouvent. Préservation, valorisation et prévention en seront les objectifs. Tant la définition de cette vocation, que la mise en œuvre des trois tâches précédemment évoquées, reposeront sur la participation active des riverains et exploitants, et des institutions publiques comme privées concernées localement, tous liés contractuellement par un consensus (la vocation) et des devoirs (préserver, valoriser, prévenir). Pour les Communes, officiellement responsables de la gestion des ressources naturelles, les CLE représenteront *de facto* l'interlocuteur privilégié dès lors que la question de la gestion des ressources en eau sera abordée. Convergence et mutualisme d'intérêts peuvent aider à favoriser et soutenir localement la responsabilisation et la mobilisation des acteurs concernés, ce qui, pour la pêche pourrait se traduire d'abord par un processus de clarification des droits au niveau local et un éclaircissement des dynamiques de gestion à privilégier.

La productivité naturelle des petits réservoirs est très variable ; le repeuplement des petits plans d'eau pour en accroître les rendements paraît toutefois techniquement viable, les densités de stockage requises pour observer une augmentation significative de la production pouvant être facilement atteintes dans les petits plans d'eau, contrairement aux réservoirs de grandes tailles. Le restockage demeure cependant indispensable, et la question clé de l'obtention des alevins un verrou indiscutable. Du fait que la gestion des pêches amplifiées se réalise la plupart du temps à l'échelle communautaire, leur succès dépend en grande partie de l'existence de structures institutionnelles locales appropriées et fonctionnelles : l'accompagnement par des projets "recherche-action en partenariat" peut y contribuer.

Pourquoi aller dans le sens de la promotion des activités halieutiques ?

Parce que les pressions sont croissantes, et les besoins aussi. La "valeur" de l'eau a changé : ses usages multiples, simultanément ou successivement ("*Use and Reuse*") sont de plus en plus valorisés. L'amélioration des activités halieutiques procède ainsi de l'accroissement de la productivité de l'eau. La pêche de ce point de vue est une activité relativement peu intrusive, qui, au quotidien, ne rentre pas en compétition avec les usages directement associés à l'exhaure de l'eau (irrigation en premier lieu), tandis que l'apport de protéines associé à la commercialisation du poisson pêché, les sources de diversification d'activités et de revenus associées à l'exploitation de cette ressource, constituent des facteurs positifs et reconnus. Même si les quantités produites resteront locales et globalement marginales en regard des tonnages produits par ailleurs et surtout des importations, elles viennent d'autre part en complément des bénéfices déjà associés à la présence des petits barrages : stabilisation des nappes phréatiques et accès à l'eau, contrôle des crues et de l'érosion, potentiels vivriers divers (irrigation et pastoralisme en premier lieu), autant d'éléments conjugués qui produisent de substantiels retours vers les communautés riveraines et contribuent à la lutte contre la désertification et l'exode rural.

Des dynamiques locales, accompagnées par des projets circonstanciés, à l'échelle de bassins versants animés par un comité local de l'eau, nantis d'un nombre suffisant de petits barrages pour que ces infrastructures constituent un patrimoine appropriable par les nouvelles communes rurales, de sorte à ce qu'elles en fassent des objets d'aménagement du territoire structurant à l'échelle de leur circonscription... Ce n'est pas qu'un scénario idéal qui est proposé ici : cela peut constituer les bases d'une approche alternative aux démarches strictement sectorielles et verticales qui jusqu'alors ont toujours prévalu.

Les pouvoirs décisionnels qui sont aujourd'hui conférés aux communes rurales, tout comme les pouvoirs organisationnels dont devraient se prévaloir les Agences de Bassin et Comités Locaux de l'Eau, créent *de facto* un niveau d'action qui jusqu'à présent n'existait tout simplement pas. Cette échelle d'intervention, faite de proximité, peut constituer un piédestal performant... elle mérite probablement d'être soulignée, voire accompagnée, *a fortiori* dans le contexte d'un pays qui est passé sans transition du dirigisme étatique à une économie ultra libérale et ouverte à l'agrobusiness.

L'éclatement spatial est-il un obstacle opérationnel : mille barrages – mille projets ?

Peut être pas si les logiques de représentation des espaces et des enjeux se déplacent un peu. Les petits et tous petits réservoirs se situent toujours sur des cours d'eau temporaires, dont ils retiennent une partie des écoulements durant la saison des pluies. Ils occupent les têtes de bassin des réseaux hydrographiques, et participent donc au fonctionnement de ces bassins versants où généralement d'autres réservoirs éventuellement de plus grande taille sont également implantés. Plutôt que de considérer ces petits barrages comme des entités individualisées et géographiquement figées, pourquoi ne pas les considérer dans le cadre plus global de leur bassin ou sous-bassin versant d'appartenance, et ne pas focaliser les efforts dédiés à l'amélioration des activités halieutiques à cette même échelle, en ne considérant plus les réservoirs un à un, et indépendamment les uns des autres, mais plus globalement comme étant autant de points d'action pour une amélioration attendue à l'échelle du bassin ?

Ceci revient à dire que l'accompagnement des petites pêcheries, dans une perspective de durabilité, ne peut se faire qu'à la même échelle, et en considérant aussi cette diversité. Les arènes de négociation existent au niveau des communes et des CLE : c'est là que la Recherche Action en Partenariat doit aussi s'exprimer.

ANNEXES

A) FICHES TECHNIQUES POUR LA PRODUCTION DE TILAPIA EN ETANG

1) METHODE RECOMMANDEE POUR LA PRODUCTION D'ALEVINS EN ETANG

- Superficie de l'étang : 4 ares environ ;
- Mise en charge : 70 ♂ (150-200 g) + 200 ♀ (150-300 g).
- Fréquence de pêche : 1^{ère} pêche après 1 mois puis pêche tous les 15 jours.
- Alimentation : 15 g/jour/géniteur d'un mélange 50 % de son de riz + 50 % de tourteau d'arachide ou de coton ;
- Durée d'élevage : 3 à 4 mois.
- Production escomptée : 60.000 à 80.000 alevins de poids moyen > 0.5 g.

2) PRODUCTION DE FINGERLINGS EN ETANG⁷

Le niveau d'intensification de la production de fingerlings d'*Oreochromis niloticus* dépend essentiellement du type d'aliment utilisé. Plus l'aliment utilisé est élaboré, plus les densités de mise en charge peuvent être élevées et les rendements obtenus par unité de surface importants.

On peut schématiquement distinguer les aliments simples (un seul sous-produit) et les aliments composés.

21) Aliments simples

Deux sous-produits, disponibles en grandes quantités sur le continent africain, ont été testés sur la Station de Bouaké en Côte d'Ivoire (Planquette et Petel, 1976a).

Le son de riz (10 % H₂O) est distribué à raison de 2 kg/jour en début d'élevage et 7 kg/jour en fin d'élevage (1 distribution/jour dans 2 cadres flottants).

La drèche de brasserie (70 % H₂O) est distribuée à raison de 4 kg/jour en début d'élevage et 14 kg/jour en fin d'élevage (1 distribution/jour).

Les résultats sont exposés au tableau 1.

Avec ces 2 aliments, les rendements obtenus sont de 7 t/ha/an et les poissons passent d'un poids moyen de 5 g à une trentaine de grammes en 35 jours, à une densité de 3/m² avec un QN de 5 pour le son de riz et de 10 pour la drèche.

Lorsqu'on double la densité de mise en charge (avec alimentation au son de riz), la croissance journalière se trouve diminuée de moitié et le QN doublé.

Tableau 1. Production de fingerlings d'*Oreochromis niloticus* en étang de 4 ares (Planquette et Petel, 1976a)

Aliment	Son de riz	Son de riz	Drèche de brasserie
Durée d'élevage (j)	35	35	35
Densité (poissons/m ²)	3,25	6,5	3,25
p.m.i (g)	5,2	4,7	4,8
p.m.f (g)	29	15,2	36,6
taux de survie (%)	92	91	70
c.j.i (g/j)	0,7	0,3	0,9
Rendement (t/ha/an)	7,2	6,3	7,0
QN	4,7	9,7	9,8

⁷ En général, les étangs « de service » ont une superficie de 4 ares environ et ceux de production de poisson marchand de 10 ares et plus.

p.m.i. : poids moyen initial
p.m.f. : poids moyen final
c.j.i. : croissance journalière individuelle
QN : quotient nutritif.

22) Aliments composés

Divers aliments composés à base de sous-produits agricoles disponibles localement ont été testés dans le but d'accroître les densités de mise en charge et les rendements en fingerlings et de réduire d'autant les surfaces de service.

Les essais ont été réalisés en étangs de 0,5 ; 3,5 et 4 ares et ont porté sur les aliments suivants (dans certains cas l'on a mis en œuvre une fumure complémentaire et fait circuler l'eau en permanence, cela est alors précisé).

Aliment A : 50 % son de riz + 50 % de tourteau de coton. L'aliment est distribué une fois par jour dans 2 cadres flottants : 3 kg/jour le 1^{er} mois, 5 kg/jour ensuite, en étang de 4 ares. La densité de mise en charge est de 15 poissons/m² (Lazard, 1980).

Aliment B : 20 % son de riz + 60 % tourteau de coton + 20 % farine de poisson. L'aliment est distribué en 2 fois par jour dans 3 cadres flottants, en étang de 4 ares. Une circulation permanente d'eau est assurée (vidange de fond). La densité de mise en charge est de 25 poissons/m². La fumure consiste en 10 kg de fumier sec de porc et 0,5 kg de superphosphate simple par are et par semaine. La ration journalière, réajustée tous les 10 jours, varie de 6 kg/jour en début d'élevage à 11 kg/jour en fin d'élevage soit approximativement 6 à 7 % de la biomasse en début d'élevage et 4% de la biomasse en fin d'élevage (CTFT, 1979).

Aliment C : 30 % de son de riz + 40 % de tourteau de coton + 20 % farine de poisson + 10 % farine de sang d'abattoir. Mêmes conditions d'élevage et d'alimentation que pour l'aliment B (CTFT, 1979).

Aliment D : 20 % son de riz + 40 % tourteau de coton + 40 % farine de poisson. Mêmes conditions d'élevage et d'alimentation que pour l'aliment B (CTFT, 1979).

Aliment E : 26 % de riz + 54 % tourteau de coton + 20 % farine de poisson. Cet aliment a été testé selon 3 modalités différentes :

- En étang de 4 ares, avec fertilisation minérale et organique selon les mêmes modalités que pour les essais précédents, renouvellement constant de l'eau et densité de mise en charge voisine de 20 poissons/m² (CTFT, 1979).
- En étang de 0,5 are, sans fertilisation, renouvellement de l'eau des étangs toutes les 24 heures. 2 densités ont été testées : 50 et 60 poissons/m².

La ration journalière est ajustée en fonction du poids moyen des poissons :

- Moins de 5 g : 10 % de la biomasse
- Entre 5 et 10 g : 7,5 % de la biomasse
- Plus de 10 g : 5 % de la biomasse

(CTFT, 1981).

Aliment F : 40 % de son de riz + 40 % tourteau d'arachide + 20 % farine de poisson L'aliment a été testé en étang de 3,5 ares, au Niger, selon 3 modalités :

- A partir d'alevins de 2,2 g
- A partir d'alevins de 1,3 g
- A partir d'alevins de 0,5 g.

L'eau des étangs est renouvelée approximativement tous les 10 jours.

La ration alimentaire est calculée en fonction du poids moyen des poissons :

- Moins de 5 g : 20 % de la biomasse
- Entre 5 et 15 g : 7 à 10 % de la biomasse
- Plus de 15 g : 5 % de la biomasse.

Ces rations, plus élevées que pour l'aliment E, s'expliquent du fait de l'extrême pauvreté de l'alimentation naturelle dans les étangs (où aucune fertilisation n'a pu être pratiquée) de la Station de Sona, au Niger (Projet aquaculture Niger, 1983 et 1985).

Résultats

Les résultats des élevages sont exposés dans le tableau 2.

Tableau 2. Synthèse des données de production de fingerlings d'*Oreochromis niloticus* en étang, en Côte d'Ivoire et au Niger

Aliment	A	B	C	D	E	E	E	F	F	F
Durée d'élevage (j)	65	60	58	48	77	89	84	67	73	150
Densité mise en charge (poissons/m ²)	15	25	25	25	21	50	60	24	22	26
p.m.i (g)	5	9	7,5	9,5	9,5	2,7	2,5	2,2	1,3	0,5
p.m.f (g)	27	32,5	30	27,5	43	24	19,5	20	27	22
Survie (%)	90	82	93	94	85	93	96	79	57	86
c.j.i (g/j)	0,34	0,39	0,39	0,38	0,43	0,23	0,2	0,27	0,36	0,15
Rendement t/ha/an)	15	28	32	31	27,5	40	42	17,5	14,5	12
QN	2	2,1	1,7	1,8	1,6	2,5	2,5	2,8	3,2	2,6

Il ressort qu'une croissance journalière des alevins de 0,4 g/j ($\pm 10\%$), soit une période d'environ 2 mois pour fabriquer un fingerling, est obtenue :

- Avec un aliment dosant 30 % de protéines végétales (sans protéine animale) à une densité de 15 individus/m² ; le rendement est d'environ 15 t/ha/an et le QN de 2.
- Avec un aliment dosant 40 % de protéines (dont 1/3 d'origine animale - une proportion supérieure de protéines animales n'apparaît pas nécessaire⁸-) à une densité de 25 poissons/m² ; le rendement est d'environ 30 t/ha/an et le QN légèrement inférieur à 2.

Des densités de mise en charge supérieures (50 et 60 individus/m²) testées avec le second type d'aliment conduisent à des rendements supérieurs (40 t/ha/an) mais la croissance journalière individuelle des poissons est plus faible. La durée d'élevage doit donc être augmentée pour parvenir à des individus de 30 g de poids moyen (d'autant que les élevages à haute densité ont démarré avec des alevins de petite taille : entre 2 et 3 g).

Les faibles rendements (et croissances individuelles) obtenus avec l'aliment F s'expliquent pour 2 raisons principales :

- Pauvreté biologique de l'eau
- Faible poids moyen des alevins en début d'élevage.

Les résultats obtenus permettent de proposer un certain nombre d'alternatives pour la production de fingerlings en étang : de la plus extensive (avec un sous produit végétal brut) à la plus intensive (aliment à 40 % de protéines, dont 1/3 d'origine animale et renouvellement de l'eau des étangs).

Le fait de démarrer les élevages avec des alevins de petite taille (< 2 g) doit inciter à pratiquer une fumure (organique et/ou minérale) et peut-être à fractionner l'élevage en 2 phases : jusqu'à 5-10 g et jusqu'à 30 g (autorisant des densités de mise en charge plus élevées en première phase).

Contrairement à la production de poisson marchand, les surfaces consacrées à la production d'alevins et de fingerlings doit être minimisée et intensifiée autant que cela est possible c'est-à-dire autant que des sous-produits agricoles et agro-industriels riches en protéines sont disponibles et que la trésorerie de l'opérateur le lui autorise.

⁸ Il est difficile de conclure sur la supériorité de l'aliment comportant 50 % de protéines d'origine animale par rapport à celui n'en comportant que 30 %. En effet, les élevages réalisés avec le premier aliment révèlent des taux de survie supérieurs de 10 % à ceux des élevages réalisés avec le second, les rendements obtenus se situant dans le même rapport

3) PRODUCTION DE POISSON MARCHAND EN ETANG

La technique de production de poisson marchand recommandée est la technique Tilapia-prédateur (Planquette et Petel, 1976b). Les différents types de prédateurs utilisables en association avec Tilapia de même que les résultats (rendements) qu'on peut obtenir en fonction de l'aliment utilisé sont étudiés ci-après.

31) Prédateurs

Différents prédateurs

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*.

Equilibre prédateur-proie

De nombreux essais ont été menés afin de déterminer les quantités de prédateur nécessaires au contrôle de diverses populations d'*Oreochromis niloticus*.

Les élevages de Tilapia démarrent au stade fingerling (p.m. ≈ 30g), c'est-à-dire à un âge (2 à 3 mois) auquel ils sont déjà aptes à la reproduction.

D'une façon pratique, il ressort qu'une population de 1.200 *Oreochromis niloticus*, non sexée, en étang de 10 ares est contrôlée par une biomasse d'environ 5 kg d'*Hemichromis fasciatus* composée de 70 individus ou par une biomasse d'environ 45 kg de *Clarias lazera* composée de 260 individus, ou encore par une biomasse de 3 kg de *Lates niloticus* composée d'une trentaine d'individus.

Cette même biomasse d'*Hemochromis* contrôle largement une population de 2.000 à 3.000 *Oreochromis niloticus* mâles, sexée manuellement, avec environ 5 % d'erreur (de femelles).

Conclusion

Lates niloticus

Excellent prédateur, mais il présente 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 un milieu naturel)

Clarias lazera

Omnivore à tendance ichtyophage.

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, présentant les caractéristiques suivantes :

- Très rustique (résiste bien en milieu peu oxygéné, bon comportement en étang fertilisé par fumier de porc)
- 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.

32) Production de *Oreochromis niloticus* de taille marchande

Une fois résolu le problème de contrôle de la prolifération des Tilapias en cours d'élevage, le rendement final en poisson marchand dépend essentiellement (comme pour la production de fingerlings) de 2 facteurs :

- La densité de mise en charge (et le sexage éventuel)
- L'aliment (ou l'engrais) utilisé.

Les principaux aliments testés pour la production de poisson marchand sont les suivants (une circulation d'eau n'est assurée que pour la fertilisation avec le lisier de porc ; pour les autres élevages, le débit d'eau admis dans les étangs est simplement destiné à compenser les pertes par évaporation et infiltration).

Aliment 1 :

Son de riz brut.

L'aliment est distribué dans 2 cadres flottants, 1 fois par jour (étang de 10 ares). Une seule dose a été appliquée durant tout l'élevage : 10 kg/jour (Lazard, 1980).

Aliment 2 :

75 % son de riz + 25 % tourteau de coton.

L'aliment est distribué dans 2 cadres flottants, 2 fois par jour, en étang de 10 ares. Les doses journalières d'aliment sont de 5 kg le premier mois, 7 kg le second mois et 9 kg ensuite jusqu'à la fin de l'élevage soit 8 % de la biomasse en début d'élevage et 1,5 % en fin d'élevage (Lazard, 1980).

REMARQUE : Les sous-produits utilisés pour la fabrication des aliments 1 et 2 provenaient d'un stockage de longue durée (1 an et plus) et avaient subi diverses dégradations (en particulier de la part d'insectes des denrées du type charançon). Les résultats obtenus avec de tels aliments s'en trouvent très vraisemblablement diminués.

Aliment 3 :

69 % son de riz + 31 % tourteau de coton.

L'aliment est distribué 2 fois par jour, dans 2 cadres flottants en étang de 4 ares. Les doses journalières varient de 3,6 kg à 6,6 kg pour une densité de 2,25 poissons/m² (CTFT, 1979).

Aliment 4 :

75 % son de riz + 15 % tourteau de coton et 10 % de farine de poisson.

Mêmes conditions d'élevage que pour l'aliment 3. Les doses journalières varient de 3,6 kg à 6,6 kg pour une densité de 2,25 poissons/m² et de 4,2 kg à 8,8 kg pour une densité de 3,25 poissons/m² (CTFT, 1979).

Pour les aliments 3 et 4, les rations sont établies pour des périodes de 20 à 30 jours et sont calculées en fonction d'objectifs préalablement choisis quant au QN et à la croissance individuelle moyenne. Elles correspondent à 8 % de la biomasse par jour en début d'élevage et à 2,5 % de la biomasse en fin d'élevage.

Aliment 5 :

Lisier de porc.

La fertilisation est assurée par le lisier d'une porcherie construite en bordure d'étang, moitié à terre, moitié sur l'eau. La densité de porcs est de 1/are d'étang. L'élevage des porcs dure 150 jours et conduit ceux-ci de 15-50 kg à 90-110 kg. Les essais sont menés en étang de 4 ares.

Le renouvellement de l'eau de l'étang (via l'abreuvoir de la porcherie) est assuré en permanence (environ 5 l/s/ha de débit fictif continu).

Deux types d'élevage de Tilapia sont menés :

- En 2 cycles avec sexage intermédiaire
- En 1 cycle à partir de fingerlings mâles (Morissens, 1979 ; Petel et Hirigoyen, 1980).

Tableau 4. Production d'*Oreochromis niloticus* de taille marchante associé au prédateur *Hemichromis fasciatus* en étangs (4 et 10 ares) en Côte d' Ivoire (Bouaké et Korhogo)

Aliment	1*	2*	3**	3**	4**	4**	5**		5**		5**
							1 ^{er} cycle	2 ^{ème} cycle	1 ^{er} cycle	2 ^{ème} cycle	
Durée d'élevage (j)	145	240	150	160	130	150	65	80	100	50	150
Densité de mise en charge (poissons/m ²)	1,2	2,2	2,2	3,2	2,2	3,2	3	1,5	3,5	1,3	2
	(♂ + ♀)	(♂)	(♂)	(♂)	(♂)	(♂)	(2/3♂ + 1/3♀)	(♂)	(♂ + ♀)	(♂)	(♂)
p.m.i. (g)	30	31	43	38	43	37	30	98	8	82	47
p.m.f (g)	215	270	265	225	287	252	95	188	60	141	270
Survie (%)	92	90	94	93	98	98	70	94	82	100	95
Erreur de sexage (%♀)	-	3,6	8,2	2,6	1,0	3,5	-	1,0	-	?	?
c.i.i. (g/j)	1,3	1,0	1,5	1,2	1,9	1,4	1,0	1,1	0,5	1,2	1,5
Rendement (t/ha/an)	5,2	7,1	11,1	2,6	15	16,2	6,0	5,2	5,4	5,8	10,1
QN	7,5	3,5	2,8	2,6	2,0	2,2	-	-	-	-	-

* Résultats obtenus en vraie grandeur (Ferme piscicole pilote de Korhogo)

** Résultats obtenus en station expérimentale (Station de recherches piscicoles de Bouaké)

Tableau 3. Valeur bromatologique des aliments utilisés pour la production d'*Oreochromis niloticus* de taille marchande

Aliment (10 % H ₂ O)	1	2	3	4
Teneur en protéines	12	20	23	23
% des protéines animales dans l'apport protidique total	0	0	0	21
Valeur énergétique	3.500	3.700	3.750	3.750

33) Conclusions

En fonction de la densité de mise en charge en fingerlings d'*Oreochromis niloticus*, de leur sexage et de l'aliment (ou de la fertilisation) utilisé, les rendements obtenus en poisson marchand peuvent schématiquement se rattacher aux niveaux suivants :

- 5 tonnes/ha/an
 - Elevage d'*Oreochromis niloticus* non sexés, à la densité de 1,2 poissons/m² avec alimentation au son (ou farine) de riz brut : le QN est de 7,5 et la croissance individuelle de 1,3 g/jour
 - Elevage d'*Oreochromis niloticus* en 2 cycles et sexage à l'issue du premier cycle (1^{er} cycle : 3 à 3,5 poissons/m², 2^{ème} cycle : 1,3 à 1,5 poisson/m²), fertilisation avec lisier de porc (élevage associé, 1 porc/are d'étang) ; la croissance individuelle est de 1,1 à 1,2 g/jour au cours du second cycle.
- 7 tonnes/ha/an
 - Elevage d'*Oreochromis niloticus* mâles (sexage manuel, 2,2 m²), alimentation à base d'un mélange de sous-produits végétaux dosant 20 % de protéines ; le QN est de 3,5 et la croissance individuelle de 1 g/jour.
- 10 tonnes/ha/an
 - Elevage d'*Oreochromis niloticus* mâles (sexage manuel, 2/m²), fertilisation avec lisier de porc (élevage associé, 1 porc/are d'étang) ; la croissance individuelle est de 1,5 g/jour.
- 11-12,5 tonnes/ha/an
 - Elevage d'*Oreochromis niloticus* mâles (sexage manuel), alimentation à base d'un mélange de sous-produits végétaux dosant 23 % de protéines :
 - A la densité de 2,2 poissons/m² ; le rendement est de 11 t/ha/an, le QN de 2,8 et la croissance individuelle de 1,5 g/jour
 - A la densité de 3,2 poissons/m² : le rendement est de 12,5 t/ha/an, le QN de 2,6 et la croissance individuelle de 1,2 g/jour.
- 15-16 tonnes/ha/an
 - Elevage d'*Oreochromis niloticus* mâles (sexage manuel) ; alimentation avec un mélange dosant 25 % de protéines (dont 1/5 d'origine animale) :
 - A la densité de 2,2 poissons/m² : le rendement est de 15 t/ha/an, le QN de 2 et la croissance individuelle de 1,9 g/jour
 - A la densité de 3,2 poissons/m² : le rendement est de 16 t/ha/an, le QN de 2,2 et la croissance individuelle de 1,4 g/jour.

L'augmentation de rendement (7 à 11 t/ha/an) liée au passage d'un aliment dosant 20 % de protéines végétales à un aliment en renfermant 23 % semble très élevée. Elle s'explique très vraisemblablement par la qualité médiocre des sous-produits utilisés dans le premier cas (stockage en sacs, durant plus d'une année), phénomène qui se produit souvent dans la réalité. Il est d'une façon générale recommandé de prévoir de ne pas conserver les aliments au-delà d'une période de 6 mois, en fonction principalement du taux d'hygrométrie de l'air.

L'augmentation de la densité de mise en charge avec un même aliment entraîne une légère augmentation de rendement et une diminution de la vitesse de croissance

individuelle des poissons ; le quotient nutritif ne se trouve que très légèrement affecté (et pas dans le même sens au cours des 2 séries d'élevage).

Ce sont des considérations d'ordre économique qui doivent, en tout état de cause, permettre de décider quel type d'élevage mettre en œuvre :

- Disponibilité et coût des sous-produits pour l'alimentation des poissons en relation avec le QN et le rendement (la mise en œuvre de l'élevage associé porc-poisson devrait être réalisé chaque fois que cela est possible) ;
- Prix de revient du fingerlings (le coût lié à l'augmentation de la densité de mise en charge des fingerlings doit être compensé par l'augmentation de rendement final) ; Poids moyen du poisson produit assurant le meilleur prix de vente (déterminant la durée d'élevage).

B) FICHE TECHNIQUE POUR LA PRODUCTION DE TILAPIA EN CAGE FLOTTANTE (sur la base des résultats obtenus au Niger)

1) LES ALIMENTS UTILISÉS

L'aliment utilisé est un aliment composé ternaire dont la proportion des différents composants varie en fonction du stade d'élevage (tableau 5). Les aliments sont fabriqués à partir de sous-produits agricoles disponibles localement et provenant du Niger (sons de blé et de riz, tourteaux d'arachide) ou de la sous-région (farine de poisson importée du Sénégal ou de Côte d'Ivoire).

En cage, la contribution du milieu naturel à l'alimentation des poissons en élevage étant pratiquement nulle, les besoins nutritionnels doivent être entièrement couverts par une nourriture artificielle exogène.

Des essais visant à améliorer la qualité de l'aliment ont donc été réalisés avec différents taux d'incorporation de farine de poisson : 5 % et 10 % et d'un CMAV (Aqualim spécial Tilapia) : 0 %, 2,5 % et 5 %.

Ces adjonctions et/ou augmentations de taux d'incorporation n'ont pas permis de dégager un effet réellement positif et significatif sur les performances zootechniques des élevages et donc de justifier le surcoût qu'entraînent de telles supplémentsations.

Par ailleurs, une étude comparative de la teneur en acides aminés et vitamines de l'aliment « grossissement » utilisée au Niger avec les recommandations généralement retenues pour le Tilapia (Luquet, 1984), montre que les besoins des poissons sont couverts de façon à peu près satisfaisante.

Tableau 5. Composition des aliments « cages »

Ingrédients	Type d'aliment	Aliment Géniteur G1 pulvérulent	Aliment Fingerlings F1 pulvérulent	Aliment Grossissement P2 granulé (Ø 4 mm)
Tourteau d'arachide		50 %	40 %	45 %
Son de blé ou riz		50 %	40 %	50 %
Farine de poisson		-	20 %	5 %
Taux de protéines brutes		31 %	27 %	31,5 %

2) LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DES ELEVAGES

La technique mise en œuvre au Niger est une méthode d'élevage par classes d'âges séparées qui comprend trois phases :

- La production d'alevins (poids moyen de 0,5 g à 1 g)
- La production de fingerlings (poids moyen de 30 g)
- La production de poisson marchand (poids moyen de 220 g à 250 g), à partir de fingerlings monosexes mâles (sexage manuel).

21) La production d'alevins

1. principe de la méthode

Moyennant quelques adaptations aux conditions du Niger, la méthode de production intensive d'alevins adoptée est celle mise au point sur la Station de recherches piscicoles de Bouaké en Côte d'Ivoire (Cavaillès, 1981).

- Les étangs de ponte sont mis en charge à raison de 60 mâles (p.m. > 150 g) et 180 femelles (p.m. > 100 g), soit une densité de 68 géniteurs/are.
- L'aliment, de type GI, est utilisé deux fois par jour (IO h 00 et 15 Il 30) dans une mangeoire, à raison de 2,5 % de la biomasse en géniteurs par jour.
- Les alevins sont récoltés au fur et à mesure de leur production, par sennage de l'étang avec un filet à petite maille (6 mm). L'exploitation débute 45 jours après la mise en charge et se poursuit au rythme régulier d'une récolte tous les 15 jours. Ce calendrier d'exploitation doit être scrupuleusement respecté et il convient de prélever à chaque pêche le maximum de la production d'alevins de la quinzaine, de façon à éviter une dérive de l'homogénéité des lots et la constitution d'une biomasse en fingerlings qui devient vite un facteur limitant à la production d'alevins (cannibalisme, concurrence alimentaire).
- La durée du cycle est de 120 jours et comprend 6 récoltes; à la vidange les géniteurs mâles et femelles sont séparés et mis au repos jusqu'à la saison suivante.

2. Résultats

Les résultats d'un cycle de production d'alevins sont exposés dans le tableau 6 et représentent une moyenne obtenue sur la récolte de 560.000 alevins.

Tableau 6. Production moyenne d'alevins au cours d'un cycle (120 jours)
en étang (Niger)

Géniteurs mâles	Nombre	62
	p.m. (g)	297
Géniteurs femelles	Nombre	187
	p.m. (g)	153
Nombre d'alevins récoltés		62.000
p.m. des alevins récoltés (g)		0.7
QN alevins		4.3
N.A.F.J.		2.8

p.m. : poids moyen

Quantité d'aliment distribuée en kg

QN alevins = Quantité d'alevins récoltée en kg

N.A.F.J. : Nombre d'alevins par femelle et par jour.

La production d'alevins au Niger n'est possible que de mars à octobre (soit 245 jours environ par an) lorsque la température de l'eau est supérieure à 24°C confirmant ainsi les nombreuses observations faites sur ce sujet (Balarin *et al.*, 1979; Chervinski, 1982). Cette situation ne permet la réalisation, au maximum, que de deux cycles par étang et par an, soit une production de 124.000 alevins par an.

23) La production de fingerlings

Celle-ci peut être réalisée:

- soit en étang de 3,5 ares à partir des alevins issus directement des étangs de ponte (LAZARD, 1984).
- soit en cage de 5 m³ (3,5 de volume en eau) à partir d'alevins pré grossis en étang, d'un poids moyen supérieur à 4 g pour empêcher leur fuite à travers les mailles de la poche grillagée.

Ces résultats laissent apparaître une nette disparité entre la saison chaude et la saison froide qui se traduit par une diminution de la croissance de l'ordre de 70 % et une augmentation du QN. Celui-ci devrait cependant pouvoir être amélioré notablement par une réduction accrue de la ration alimentaire.

La comparaison des taux de survie obtenus au niveau des cycles saison chaude/saison froide pour les alevins de 0 à 4 g montre que ceux-ci sont très sensibles aux conditions d'oxygène dissous parfois limites rencontrées dans les étangs lors de la saison chaude.

La production en cage donne des résultats comparables à ceux obtenus en étang, excepté au niveau du QN qui est plus élevé. Ceci paraît normal puisque en dehors de toute considération d'ordre quantitatif, la nourriture naturelle joue un rôle important dans l'alimentation du Tilapia en étang¹⁰. Cependant, le taux de suralimentation adopté pour les élevages en cage pourrait ne pas être justifié dans sa totalité et des essais dans ce sens seraient nécessaires.

En conclusion, la production annuelle d'un étang est de 22 600 fingerlings ou 127 000 alevins pré grossis, celle d'une cage de 5 m³ est de 6 900 fingerlings.

3) LA PRODUCTION DE POISSON MARCHAND

Celle-ci se fait dans des cages de 20 m³ (dont 16 de volume en eau = volume utile).

1. principe de la méthode

La technique mise en œuvre comprend:

- L'alevinage des cages avec des fingerlings monosexes mâles de 30 g environ de poids moyen individuel.
- L'alimentation des poissons avec l'aliment granulé (Ø 4 mm) de type P2, plusieurs fois par jour. L'aliment est distribué par petites quantités successives de façon à limiter les pertes par entraînement hors de la cage.
- Le relevé, plusieurs fois par jour, des mortalités et actualisation du stock de poissons en élevage.
- Une pêche mensuelle de contrôle de la croissance, portant sur un échantillon de 10 % de la biomasse.
- Le réajustement des rations alimentaires journalières sur la base des données suivantes:
 stade d'élevage: 30 à 150 g = 3 % de la biomasse,
 stade d'élevage: 150 à 200 g = 2,5 % de la biomasse,
 stade d'élevage: ≥ 200 g = 2 % de la biomasse.
- Des mesures de la température et du taux d'oxygène dissous, effectuées chaque jour notamment à l'approche des périodes critiques.
- La modification de l'alimentation des poissons en fonction des conditions du milieu (tableau 9).

Tableau 9. Adaptation des taux et fréquences d'alimentation en fonction de la température et de la taille des poissons

Température	p.m. > 100 g		p.m. < 100 g	
	Taux	Fréquence	taux	Fréquence
t > 24°	100 % RAN	4 fois/j	100 % RAN	4 fois/j
24° > t > 22°	70 % RAN	3 fois/j	50 % RAN	2 fois/j
22° > t > 20°	50 % RAN	2 fois/j	40 % RAN	2 fois/j
20° > t > 18°	35 % RAN	2 fois/j	25 % RAN	2 fois/j
18° > t > 16°	20 % RAN	2 fois/j	10 % RAN	1 fois/j
16° > t	Arrêt total	Arrêt total	Arrêt total	Arrêt total

¹⁰ La fertilisation organique des étangs a permis d'abaisser le QN de l'aliment de 2,9 à 2,4

2. résultats

- Mise en charge des cages

Les différents essais réalisés ont montré que cette opération ne peut s'envisager que si les conditions suivantes du milieu sont réunies:

- température de l'eau supérieure à 25°C,
- grande stabilité thermique du milieu.

Ces contraintes limitent donc la période favorable à la mise en charge des cages à la période du 15 avril au 30 septembre, au Niger, avec une mortalité voisine de 1,5 %¹¹.

En dehors de cette période, les mortalités relevées consécutivement aux alevinages des cages ont varié de 25,8 % à 42,2 %.

- Performances zootechniques

Celles-ci sont directement liées aux conditions écologiques rencontrées pendant le déroulement du cycle d'élevage, donc à la date de mise en charge.

A cet effet, différents cycles ont été réalisés de façon à couvrir le plus possible les différentes situations susceptibles d'être rencontrées par les élevages.

Les résultats exposés dans le tableau 10 permettent de situer le niveau des performances zootechniques réalisées en fonction des situations écologiques rencontrées. Pour la saison froide, il n'est pas possible de réaliser un cycle complet d'élevage et une situation a été établie en début et en fin de saison à partir d'échantillons représentatifs; une distinction a été faite entre les poissons d'un poids moyen supérieur et inférieur à 100 g.

Sur l'ensemble de la saison froide, la température moyenne (calculée sur les 119 jours) a été de 20,2°C avec 62 jours où la température moyenne a été de 17,5°C.

Pour le cycle saison chaude/saison froide, la répartition du nombre de jours d'élevage a été respectivement de 130 et 72 jours.

3. bilan des élevages en cages

Le nombre important des élevages réalisés de même que la répétabilité des résultats obtenus attestent de la fiabilité de la technique d'élevage d'*Oreochromis niloticus* en cage flottante décrite ici.

Des résultats obtenus, il convient de retenir tout particulièrement que l'emploi d'un aliment peu sophistiqué mais équilibré et de composition constante, en comparaison de ceux généralement utilisés dans ce type d'élevage «hors-sol», permet d'obtenir des performances tout à fait acceptables, techniquement et économiquement (cf. bilan économique des élevages).

La modulation de l'alimentation des poissons en fonction des conditions thermiques du milieu permet:

- de limiter les mortalités à un niveau acceptable malgré les variations brusques de la température et les faibles valeurs de celle-ci durant une partie de l'élevage,
- d'obtenir un QN relativement satisfaisant, et rend possible un étalement de la production sur l'ensemble de l'année.

La durée du cycle d'élevage varie en fonction de la date de mise en charge des cages, mais, dans tous les cas, il reste impossible de réaliser plus d'un cycle par an. Dans ces conditions, il devient préférable d'accorder la priorité au QN sur la croissance, ce qui présente en outre l'avantage d'être plus sécurisant dans l'optique d'une vulgarisation de la technique d'élevage en milieu rural.

Enfin, ces résultats peuvent de toute évidence être encore améliorés, notamment au niveau des QN par la définition d'une table d'alimentation mieux ajustée et adaptée aux différents stades d'élevage et aux conditions du milieu.

¹¹ Résultats obtenus après transport de 24,160 poissons sur une distance de 110 km pour l'alevinage de 12 cages

Tableau 10. Moyenne des résultats de production de poisson marchand en cages flottantes dans le fleuve Niger

Période de cycle	S.C.	S.C. /S.F.	S.F		
Degré de réalisation du cycle	Complet	Complet	Incomplet	p.m.<100 g	p.m.>100 g
Nombre de cages	5	19	3	19	13
Nombre total de poissons élevés	7.596	31.767	6.592	26.687	22.144
Densité d'élevage (individus/m ³)	95	104	137	85	106
Durée d'élevage (j)	143	202	213	117	119
Poids moyen initial (g)	50.0	39.0	34.6	31.0	133.8
Poids moyen final (g)	232.0	219.4	217.3	67.4	182.3
Croissance moyenne individuelle (g/j)	1.27	0.9	0.86	0.31	0.4
Taux de survie (%)	93.0	91.3	91.0	90.2	96.2
Quotient nutritif	2.5	2.8	2.8	2.04	3.05
Rendement*					
• kg/m ³ /cycle	16.0	17.1	22.7		
• kg/cage/cycle	256.0	273.6	363.2		
Production*					
• kg/cage/cycle	328.0	333.3	433.5		

S.C. saison chaude

S.F : saison froide

* : Rendement et production sont calculés sur la base d'un volume utile d'élevage de 16 m³ par cage.

C) DONNEES ECONOMIQUES

1) HYPOTHESES TECHNIQUES ET ECONOMIQUES

11) Etangs

Les étangs sont supposés construits mécaniquement selon les règles de l'art au sein d'un périmètre hydro agricole et les coûts de construction sont évalués à 10 M FCFA/ha. Ils sont amortis sur 20 ans ce qui n'a pas de réelle signification car correctement construits, des étangs ont une durée de vie très largement supérieure à cette durée. Aucun frais financier n'a été pris en compte.

Construits manuellement, le coût de construction de tels étangs serait sensiblement inférieur, fonction de la rétribution accordée aux intervenants (main d'œuvre salariée, familiale, niveau de participation du pisciculteur etc.).

Les étangs sont conçus de façon à économiser au maximum l'eau stockée dans la retenue amont qui sert également pour la riziculture, donc avec un débit admis dans les étangs correspondant exactement aux pertes par évaporation et infiltration (0,5-2 l/seconde/hectare).

L'itinéraire technique retenu pour cette simulation économique correspond à un élevage monosexé de tilapia (sexage manuel), à la densité de 2,2/m² avec un aliment composé de 75% de son de riz + 25% de tourteau de coton. Le rendement final est de 7,1 t/ha/an avec un taux de conversion de l'aliment égal à 3,5.

12) Cages

La structure flottante se compose d'un ponton en bois et de bidons de récupération en plastique de 30, 50 ou 100 litres qui assurent la flottabilité du système. La poche immergée est réalisée en grillage plastique et son volume est de 20 m³ (16 m³ « utiles » en eau).

L'itinéraire technique retenu pour cette simulation économique est la suivante : densité de mise en charge de 135 fingerlings mâles/m³, aliment granulé composé de 45% de tourteau d'arachide + 50% de son de riz ou de blé + 5% de farine de poisson. Le rendement final est de 14,3 kg/m³/cycle (un seul cycle par an compte tenu de

l'impossibilité d'effectuer de mise en charge durant la saison froide) avec un taux de conversion de l'aliment de 3,0.

13) Bases économiques retenues

Les coûts retenus pour les simulations économiques sont ceux observés au cours de la mission (novembre 2009) ou estimés à la même période.

Les coûts d'investissement pour les étangs s'élèvent à 10 MFCFA/ha.

Le coût d'investissement d'une cage flottante entièrement équipée de 20m³ s'élève à 2000 000 FCFA.

Le coût du fingerling (non sexé) s'élève à 15 FCFA l'unité (prix pratiqué par le PEP-Bagré).

Le coût des aliments est calculé à partir du prix des ingrédients relevé en décembre 2009 (tableau 1).

Tableau 1. Coût des intrants utilisés dans l'alimentation des poissons à Bagré (PEP/Bagré)

ALIMENT DE BASE	Prix au Kg (F CFA)	Observations
Son de riz	60	
Son de maïs	45-50	Meuneries Banfora et Ouaga
Maïs graine	120	Pour extruder à l'usine
Son de blé	72	Meuneries Banfora et Ouaga
Farine de blé	440	
Tourteau de coton	110	Fabriqué à Bobo-Dioulasso
Farine de poisson	350	Importée du Sénégal
Soja graine	140	Produit zone de Bagré
Soja torréfié	250	Pour détruire facteurs antinutritionnels
Tourteau d'arachide	120	

Source : PEP Bagré et Centre Avicole de Ouagadougou

2) SIMULATION DE COMPTES D'EXPLOITATION D'ETANG ET DE CAGE D'ELEVAGE DE TILAPIA AU BURKINA FASO

Ces comptes d'exploitation théoriques pour le Burkina Faso sont basés sur des résultats réels obtenus en vraie grandeur en Côte d'Ivoire (étangs) et au Niger (cages). Ils sont donc tout à fait accessibles théoriquement.

Ce qui est par contre plus sujet à caution et devra donc être affiné dans le cadre d'une faisabilité de projet, ce sont les coûts unitaires utilisés dans les calculs, en fonction de la provenance et de la valeur ajoutée aux différentes étapes (alevins, fingerlings, aliment, granulation, extrusion) des intrants utilisés.

Quoi qu'il en soit, ces comptes d'exploitation font ressortir, dans les deux systèmes d'élevage, une marge bénéficiaire confortable qui permet largement d'« épouser » d'éventuels surcoûts d'exploitation mais, rappelons-le, en restant dans l'épure des résultats zootechniques escomptés, ce qui est garanti pour les étangs mais loin de l'être pour les cages.

A titre de comparaison, le compte d'exploitation de la riziculture irriguée est donné dans le tableau 4.

Tableau 2. Compte d'exploitation simulé d'un étang de 10 ares d'élevage de tilapia du Nil

Rubriques (F CFA)	Par étang de 10 ares (F CFA)	Par kg de poisson (F CFA)	Répartition des charges
Charges			
Charges fixes	80 000	100	17%
• Amortissement étang (20 ans)	50 000		
• Amortissement petit matériel (3 ans)	30 000		
• Entretien	-		
Charges variables	381 780	470	83%
• Alevinage : 2 200 x 2 X 365/240 x 15 F ¹²	100 375		
• Aliments : 3,5 x 710 x 73 F ¹³	181 405		
• Transport (alevins, aliments, poisson marchand)	100 000		
Total charges	461 780	570	
Recettes : 810 kg x 1250 F	1 012 500	1 250	
Marge bénéficiaire	550 720	680	

Tableau 3. Compte d'exploitation simulé d'une cage flottante de 20 m³ d'élevage de tilapia du Nil

Rubriques (F CFA)	Par étang de 10 ares	Par kg de poisson	Répartition des charges
Charges			
Charges fixes	65 000	150	22%
• Amortissement cage (5 ans)	40 000		
• Amortissement petit matériel	15 000		
• Entretien cage	10 000		
Charges variables	237 000	545	78%
• Alevinage : 2 200 x 2 X 15 F	66 000		
• Aliments : 363 x 3 x 102 F	111 100		
• Transport (alevins, aliments, poisson marchand)	60 000		
Total charges	302 000	695	
Recettes : 435 kg x 1250 F	543 750	1250	
Marge bénéficiaire	241 750	555	

¹² 2 200 : nombre de fingerlings mis en charge

2 : le sexage manuel entraîne l'élimination d'environ 50% des effectifs

365/240 : nombre de cycles d'élevage par an

¹³ 3,5 : taux de conversion de l'aliment

710 : biomasse de poisson produit (kg)

73 : coût du kg d'aliment composé

Tableau 4. Compte d'exploitation de 1 ha de riz exploité par système gravitaire et par pompage

RUBRIQUE	VALEUR MONETAIRE (F CFA)	
	Système Gravitaire (type Bagré)	Système de pompage (type Sourou)
1- Recette Totale	531.008,20	656.500
Autoconsommation	128.685	126.500
Paille	13.500	24.000
Riz étuvé	283.097	115.000
Riz transformé	2.777,40	391.000
Riz paddy	102.948	-
2-Consommation Intermédiaire	172.675	350.625
Fumure organique	20.000	20.000
Engrais NPK	50.000	50.000
Semence améliorée de riz	35.000	35.000
Urée	21.500	21.500
Contrib.fonctionnt.coopérative	-	27.500
Emballage	16.500	19.800
Pesée	2.925	3.575
Pépinière	5.000	5.000
Redevance eau	15.000	160.000
Transformation, récolte	6.750	8.250
3- Valeur ajoutée	358.333,20	305.875
Nettoyage du sol	5.000	5.000
Battage-vannage	27.000	33.000
Labour	30.000	30.000
Récolte	15.000	15.000
Repicage	12.000	12.000
Sarclage-désherbage	20.000	20.000
4- Revenu net	249.333,20	190.875
Rendement (kg/ha)	4.500	5.500
Coût total de la production	281.675	465.625
Coût de la production d'un kg	62,59	84,66

Sources :- Données de production de la campagne agricole 2006-2007 fournies par la DGPER
 - Prix observés sur le marché national en 2007 par la SONAGESS

D) QUELLE PÊCHE AU BURKINA FASO ?

P. Cecchi (IRD-UMR5119)
Philippe.Cecchi@ird.fr

(Ouagadougou, 22 décembre 2009)

Productions et importations

Le Burkina Faso dispose d'un potentiel halieutique inattendu pour un pays sahélien enclavé. Cela n'a pas toujours été le cas : l'édification en grand nombre de réservoirs de tailles diverses – et leur exploitation – explique cette situation. De l'ordre de 11 000 tonnes de poissons sont ainsi pêchées annuellement au Burkina Faso (fig. 1), dont plus de 70 % proviennent de réservoirs artificiels. Cette production augmente en moyenne d'année en année de 200 à 250 tonnes, à la faveur de la création permanente de nouveaux plans d'eau dont la majorité fait moins de 100 hectares.

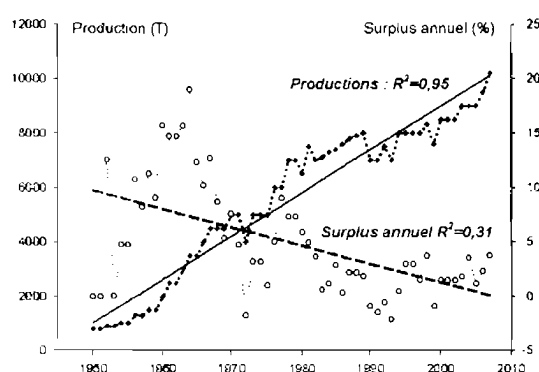


Figure 1
Production halieutique annuelle (en Tonnes, croix noires, abscisse gauche) et écarts de production annuels (en %, ronds blancs, abscisse droite), d'après FAO 2009. Les moyennes mobiles des deux séries, calculées avec un pas de temps de 5 ans, sont représentées.

Les importations en poisson et produits dérivés s'élèvent quant à elles à environ 20 000 tonnes annuellement : la croissance est exponentielle et, entre 2004 et 2007, ce sont de l'ordre de 2 000 à 2 500 tonnes supplémentaires qui ont été importées chaque année (fig. 2).

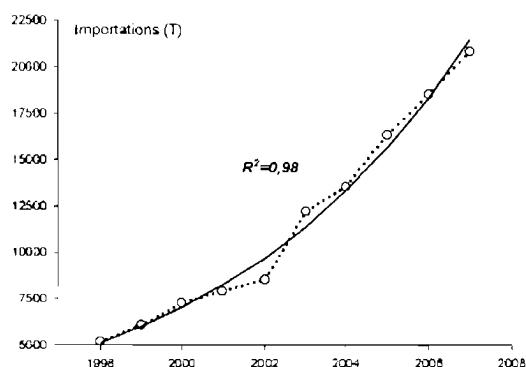


Figure 2
Moyenne mobile (2 périodes) des importations annuelles de produits halieutiques (en Tonnes), d'après Coulibaly & Dabat 2009. Les auteurs citent comme sources : « DGRH, nov. 2008 ».

Ces importations rentrent-elles en concurrence directe avec les productions locales ? Autrement dit, l'accroissement de la production nationale ferait-il baisser significativement le taux d'augmentation de ces importations ?

Marché urbain et grands réservoirs

En 2006, 22,7 % de la population ont été recensés comme citadins : le Burkina Faso demeure un pays à très large dominante rurale. Le tissu urbain est fortement polarisé, d'abord sur la capitale où vivent plus de 53 % des citadins du pays, soit 10,5 % de la population nationale. La capitale régionale de Bobo Dioulasso en accueille un peu moins de 18 % tandis que les 30 % restant sont dispersés dans 47 localités aux profils urbains très contrastés INSD 2009.

Le marché urbain de la capitale constitue de longue date un débouché naturel pour les productions halieutiques des plus grands lacs – qui ne disposent pas à proximité d'une clientèle solvable d'un tel effectif – et pour un grand nombre de petits écosystèmes pérennes ou non qui viennent ponctuellement y écouler la partie la plus valorisable de leur production (fig. 3). L'économie de la filière – qu'il reste pourtant à décrire dans le détail – est clairement centrée sur ce marché urbain, exigeant mais porteur : le prix du poisson frais est depuis peu en ville plus élevé que celui de la viande.

Au-delà d'alternatives piscicoles que nous ne commenterons pas, le seul levier d'intervention "significatif" à l'échelle de ce marché urbain concernerait l'amélioration/intensification de l'exploitation des sites les plus grands ou la création de nouveaux plans d'eau. On attend ainsi du futur réservoir de Samandéni, sur le Mouhoun, une production annuelle de 1 200 tonnes. Hydroélectriques et/ou dédiés à l'irrigation, stratégiques, les plus grands de ces plans d'eau ne peuvent faire l'objet de forme d'appropriation ou d'exclusivité de la part des populations riveraines. La pêche y est une concession pratiquée par deux catégories de pêcheurs. Les pêcheurs professionnels ne sont rencontrés que sur les plus grands réservoirs (Kompienga, Tapoa, Sourou, Bagré, etc.) : généralement assez bien équipés (pirogue, nombreux filets, hameçons...), ils pratiquent la pêche à tout moment, l'utilisation des différents engins se faisant au gré de l'hydrologie des réservoirs. La majorité des intervenants correspond toutefois à une catégorie d'acteurs dits semi-professionnels, en général très sensiblement moins bien équipés : à Bagré, 70% des ménages riverains du plan d'eau diversifient leur activité agricole par la pêche (Béné & Russell 2007).

Sur les grands réservoirs, l'activité halieutique est déjà encadrée, *a minima* pour la perception des taxes et le recensement des débarquements, ce qui n'est pas sans soulever des questions de gouvernance récurrentes. Ces pêcheries sont basées sur l'exploitation d'un stock qui se reproduit naturellement. La diminution en volume des captures et en taille des poissons pêchés y est dénoncée. Ces traits d'évolution ont été observés en d'autres lieux, et des liens de causalité recherchés, depuis l'équipement des pêcheurs jusqu'aux changements locaux (l'introduction d'une nouvelle espèce) et globaux (cf. Victoria Lake et d'autres). Si de mauvaises pratiques peuvent être invoquées (non respect de la réglementation en premier lieu), d'autres facteurs peuvent aujourd'hui être incriminés au Burkina Faso : l'intensification agricole et son corolaire phytosanitaire devraient en particulier faire l'objet d'une attention explicite dans le futur.

L'amélioration du rendement halieutique de ces grands plans d'eau est théoriquement possible grâce à des pratiques d'introductions/réintroductions destinées à conforter des stocks menacés, voire à en créer de nouveau. Les retours d'expérience pour ce type de grands écosystèmes paraissent peu concluants (De Silva & Funge-Smith 2005) : l'empoisonnement coûte cher, les "retours sur investissement" (généralement financés par des structures d'Etat) sont peu lisibles, pour un résultat (en termes de promotion de la filière) qui n'est pas garanti...

Sur de tels grands sites, *préserver* et *gérer* devraient être les deux mots d'ordre prioritaires : il faut pour cela mieux connaître (captures, débarquements, écologie des stocks, etc.), mieux comprendre (quels leviers pour quelle attente), pour mieux accompagner. Halieutes, socio-économistes et anthropologues des pêcheries continentales (ouest africaines) s'intéressent de longue date à la question. Mais il semble qu'un cadre analytique revisité doive être aujourd'hui adopté (Garcia *et al* 2008), qui s'appuierait sur des principes de participation, d'intégration, de transparence et surtout d'adaptabilité, pour émettre des diagnostics et proposer des scénarios alternatifs d'accompagnement.

La professionnalisation des acteurs et la patrimonialisation de la ressource ont jusqu'à présent toujours été avancées comme des conditionnalités, nulle entreprise ne pouvant prétendre au succès durable si ces deux conditions n'étaient pas réunies ... Et tout concourrait à faire croire que l'entité la plus à même de gérer le poisson sur une retenue est le groupement de pêcheurs les plus professionnels possible, encadré par les services techniques nationaux *ad hoc*.

Cette rigidité est tenue pour responsable de l'inefficacité des mesures d'accompagnement qui jusqu'à présent ont été proposées et plus ou moins adoptées. Les pêcheurs semi-professionnels qui œuvrent sur les grandes retenues du pays y sont sédentarisés pour des raisons d'abord agricoles. C'est en premier lieu sur leur perception de l'activité, sur leurs attentes et sur leurs capacités de mobilisation que pourrait s'appuyer la définition de nouveaux schémas directeurs pour ces grands réservoirs. *De facto*, intégrer les paysans agro-pêcheurs à l'avenir de l'activité halieutique reviendrait à re - placer les plans d'eau dans leur contexte agricole, c'est-à-dire à prendre en considération leurs bassins versants, les activités qui s'y développent, et les hommes qui les pratiquent.

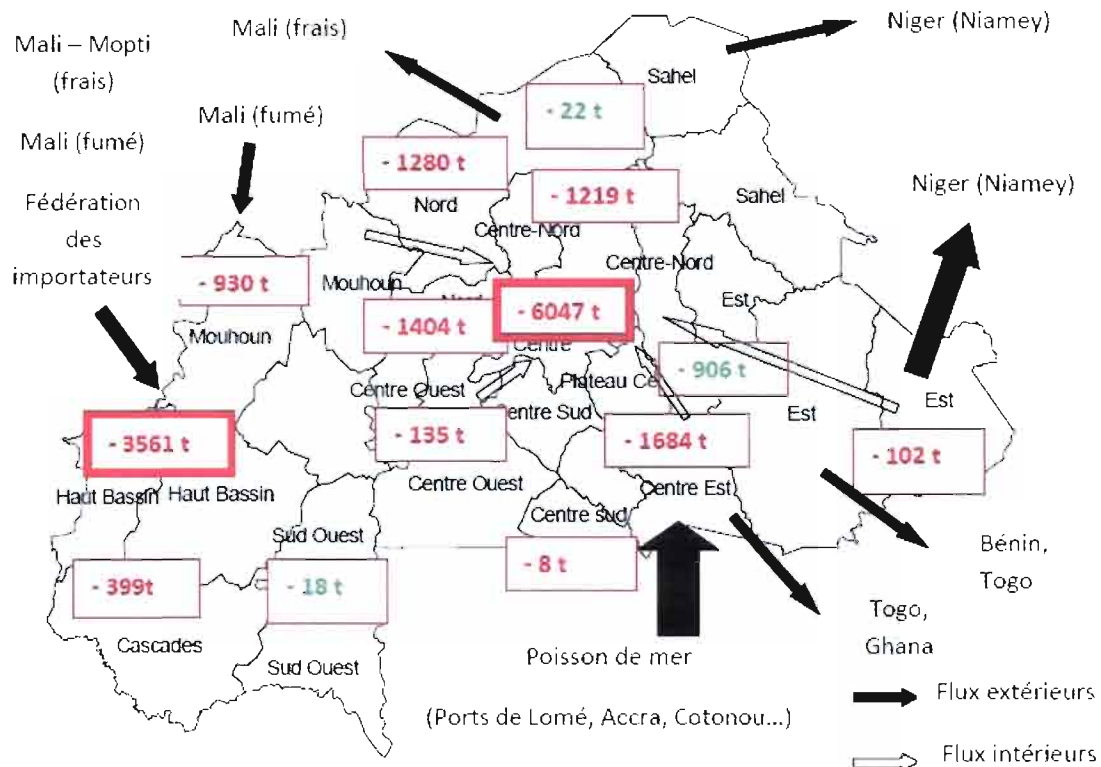


Figure 3
Représentation des flux géographiques de produits halieutiques au Burkina Faso. Extrait de (Coulibaly & Dabat 2009 ; fig. 9, p 35).

Cette logique prend particulièrement sens, tandis que le Burkina Faso s'est résolument engagé dans un principe de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE 2003), scénario qui passe notamment par la mise en place d'Agences de Bassin devant à terme concerner les bassins versants de chacun de ces grands plans d'eau (c'est déjà le cas pour Bagré).

Selon les sites, eutrophisation, pollutions, transport solide et sédimentation constituent des menaces revendiquées sinon toujours avérées pour les écosystèmes. Les maux et les remèdes se positionnent à l'échelle des bassins versants (érosion et pratiques agricoles, intensification et itinéraires techniques, politiques de conservation des eaux et des sols, etc.) et les mêmes acteurs sont concernés. Simultanément, la pêche est toujours inscrite dans les agendas de développement, et l'apparition de nouvelles structures décentralisées comme le sont les Agences de Bassin ne crée pas d'exception, bien au contraire : le patrimoine halieutique est toujours revendiqué et sa valorisation toujours souhaitée.

Préserver et valoriser sont les deux objectifs fondamentaux de la GIRE et de son architecture décentralisée : pour les lacs et réservoirs du pays, la pêche constitue l'un de leurs principaux points de convergence. Les Agences de Bassin sont ainsi censées intégrer tant les Services Techniques concernés par la problématique multiforme de la gestion et de la préservation des ressources en eau, et des biens et services qui leur sont associés, que les entités morales et administratives – dont notamment les communes récemment créées – intéressées en premier lieu par l'expression de poumons économiques locaux. Ces Agences pourraient servir de nouveau cadre de réflexion et de conseil pour une gestion intégrée des pêcheries, qui autonomiserait plus les acteurs directement concernés (les pêcheurs professionnels et semi-professionnels), engloberait l'activité dans le tissu socio-économique local dominant (i.e. l'agriculture qu'elle soit marchande ou vivrière), et impliquerait les autorités administratives désormais en charge de la gestion des ressources naturelles (les Communes).

Marchés ruraux et petits barrages

Plus de 2 ruraux sur trois vivent au Burkina Faso à moins de 15 km d'un plan d'eau pérenne. Près de la moitié (43%) des 7 millions d'habitants concernées vivent en réalité à proximité d'au moins deux plans d'eau, les tous petits réservoirs (< 5 hectares, boullis notamment) n'étant pas pris en compte. Cette proximité est un atout d'abord en termes de distribution : le poisson pêché passe par des filières de commercialisation/transformation courtes et les marchés locaux sont les premiers concernés. Cette proximité peut aussi être un atout en termes (i) de patrimonialisation des ressources (l'eau, ses poissons, ...) et (ii) d'accompagnement du développement d'activités centrées sur leur exploitation (pêche, mais de la même façon maraîchage ou arboriculture...). Les réservoirs de taille < 100 hectares, soit l'immense majorité, sont directement concernés (Cecchi *et al* 2009).

Si la productivité naturelle des petits plans d'eau est considérée comme potentiellement plus élevée que celle des grands (jusqu'à 300 kg/ha/an), leur contribution au marché national donne pourtant en première lecture l'apparence d'être relativement marginale (fig. 4), les productivités *per capita* associés à la classe des petits plans d'eau apparaissant particulièrement faibles.

Ces chiffres renvoient en fait l'image d'une ressource *très* largement distribuée, partagée par de nombreux riverains par le truchement de nombreux marchés ruraux, ce qui confine les valeurs *per capita* à des quantités congrues. Il s'agit évidemment d'un biais qui rend compte toutefois d'un corpus d'éléments régulièrement dénoncés : l'exploitation des systèmes de petites tailles n'est que très mal connue ; la sous estimation des débarquements y est récurrentement dénoncée ; leur productivité est plus élevée que les 50 kg/ha/an théoriques utilisés ici pour estimer leur potentiel ; la commercialisation des produits ne passe pas nécessairement par les marchés (ventes au bord du lac,

autoconsommation, etc.) ; la sous estimation des consommations réelles *par capita* est plus que vraisemblable. La possibilité pour une grande part de la population rurale d'avoir accès à plusieurs sites de production et de commercialisation compense dans les faits cette piètre contribution.

A l'opposé, pour la classe de taille des grands plans d'eau, les potentiels *par capita* apparaissent comparativement très élevés, rendant compte en particulier des transferts de production qu'ils supportent, en direction des villes et de Ouagadougou principalement, comme précédemment évoqué (voir fig. 3).

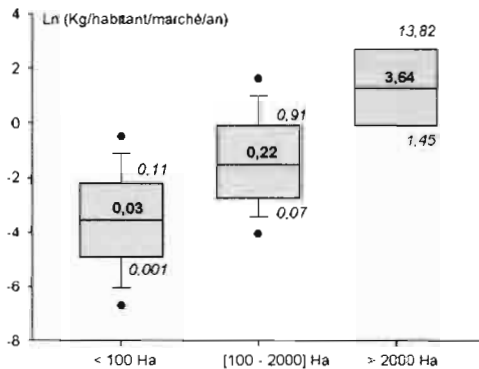


Figure 4
Mise à disposition potentielle des produits halieutiques sur les marchés ruraux associés aux différentes classes de plans d'eau.

Des vocations différenciées devraient être attribuées aux différentes classes de plans d'eau du Burkina Faso, qui engageraient tant leur statut que leurs modalités d'exploitation et les conditions de leur éventuelle évolution.

Pour les petits plans d'eau, la volonté politico-économique d'accroître le volume de la production halieutique nationale pour concurrencer les importations ne peut seule justifier l'accompagnement de leur valorisation piscicole : les productions demeurent faibles et ponctuelles ; elles ne concernent qu'un marché le plus souvent strictement local. Il paraît évident que le levier devrait s'exercer sur les pêcheries théoriquement les plus productives, i.e. celles associées aux grands réservoirs que nous venons d'évoquer, avec un effort concentré sur 6 sites. Si l'objectif retenu relève en revanche de l'approvisionnement du "plus grand nombre", ce serait à l'inverse définitivement les systèmes petits et intermédiaires qui devraient être ciblés, les quantités théoriquement disponibles par habitant indiquant de plus que la classe des petits plans d'eau (< 100 ha) devrait être privilégiée, tant pour cette classe ces quantités sont faibles.

L'amélioration des pêcheries associées aux plans d'eau de moyennes et petites tailles ne peut cependant s'envisager selon le même cadre logique que celle des grands plans d'eau (Oswald 2003). Il y a en premier lieu un changement important du cadre social à prendre en considération (natures et intensités des modes d'exploitation du plan d'eau, nombre d'institutions en présence, proximité d'une agglomération, etc...). Sur les petites retenues, le plus souvent déjà plus ou moins intensément mises en valeur par les cultures maraîchères, le respect de la perception locale de la ressource piscicole imposera ainsi de s'appuyer d'abord sur les usagers du barrage qui ne sont pratiquement jamais des pêcheurs professionnels mais des agro-pêcheurs, voire les maraîchers eux-mêmes. Ces exploitants demeurent prioritairement concernés par leurs champs, même s'il est reconnu que l'exploitation halieutique occasionnelle joue un rôle très important tant en terme d'apports nutritionnels pour les populations immédiatement riveraines (Savy *et al* 2006) que de ressources monétaires pour les exploitants eux-mêmes (Béné & Russell 2007).

Comme observé en Côte d'Ivoire autour des réservoirs du Nord du pays, les pêcheurs qui exploitent les petites retenues apparaissent le plus souvent comme des acteurs extérieurs à la dynamique locale qui se crée autour de la ressource poisson et sont peu

impliqués dans – mais du reste aussi souvent peu concernés par – la gestion et l'amplification de la ressource halieutique (Morais *et al* 2007). Aussi, la diversification des activités des usagers de l'eau, avec ses contraintes et ses raisons, et les corollaires attendus en termes d'amélioration du niveau de vie des populations concernées, invite-t-elle à sortir d'une stricte logique de professionnalisation d'une catégorie d'acteurs, pour faire d'abord l'effort de construire des solutions à partir de la perception qu'ont les communautés riveraine de cette ressource, et des usages éventuellement déjà en place.

La notion de groupe local/focal (Marshall & Maes 1995, Oswald 2003) apparaît essentielle en cela qu'elle permet (i) l'identification des acteurs opérationnels déjà concernés, (ii) la prise en compte explicite et transparente de leurs propres perceptions et attentes, pour (iii) définir et clarifier avec eux les modalités d'accompagnement d'une exploitation halieutique déjà avérée mais susceptibles d'accroître ses performances. Comme pour les grands lacs, le développement de la pêche apparaît plus réaliste s'il se concentre d'abord sur la gestion durable des ressources halieutiques déjà disponibles avant de se lancer dans de nouvelles initiatives pour augmenter la production naturelle des plans d'eau (de Graaf 2003), l'intensification des rendements par amplification de la pêche (*culture based fisheries*) pouvant répondre à cet objectif.

Comme pour les grands plans d'eau, les dynamiques de décentralisation en marche actuellement au Burkina Faso pourraient constituer une opportunité nouvelle. Comme pour les grands plans d'eau, la priorité relève probablement d'abord de la définition et de la sécurisation de modalités de gestion qui soient adaptées et adoptées. Dans le cas des petites retenues, l'exploitation n'est pas soumise au même régime de taxation de l'activité par les services nationaux mais relève le plus souvent de dispositions locales négociées avec les institutions locales en charge de la régulation des accès aux plans d'eau. La perception de taxes prélevées sur les pêcheurs par des communautés locales en raison d'une revendication territoriale est de fait une justification courante, relevée par de nombreux auteurs (Weigel, 1991). Cette maîtrise territoriale a toutefois une fonction ambiguë vis-à-vis de l'aménagement des pêcheries : elle peut certes permettre un contrôle de l'accès, mais aussi autoriser l'obtention d'une rente, créant ainsi toutes les conditions favorables à l'établissement de "marchés de dupe" entre les protagonistes (Koffi 1992).

Pour les petits barrages, les questions clés qui se posent, qu'elle que soit l'activité considérée (abreuvement de bétail, cultures irriguées marchandes, pêche) et à partir du moment où elle est rémunératrice, relèvent d'un même corpus : modalités d'appropriation des - et d'accès aux - ressources, partage de l'espace, compromis et arrangements, équité et lisibilité sociale (Fromageot *et al* 2006). De nombreux éclaircissements restent ainsi à apporter en premier lieu quant à la propriété de la ressource, éclaircissements indispensables à la définition de critères et modalités de gestion adaptés.

Comment adapter une législation à ces contingences certes locales mais unanimement partagées ?

La communalisation, et les transferts de responsabilités qui vont avec, d'une part, et la mise en place de la GIRE, d'autre part, articulée selon un découpage hydrologique dont les plus petites entités de gestion, les CLE (Comités Locaux de l'Eau), convergeront localement avec les nouvelles unités administratives et décisionnelles décentralisées que sont les mairies, peuvent peut être offrir des pistes novatrices. Malgré le flou qui entoure encore sur les réelles attributions des uns et des autres, et, plus grave, les modalités de mises en pratique de façon opérationnelle des principes énoncés (avec quels moyens ?), cette architecture décisionnelle nouvelle peut constituer une opportunité notamment pour ce qui relèverait de la gestion d'une ressource naturelle exploitée, en l'occurrence la pêche.

Pourquoi une opportunité ?

Parce que dans les deux cas, à l'échelle des mairies comme à l'échelle des Comités Locaux de l'Eau, les logiques participatives sont censées dominer : elles concerneront en

l'occurrence les mêmes individus et institutions. Les CLE existent(ont) pour revendiquer et préserver à l'échelle de sous bassins versants, la vocation du réseau hydrographique et des infrastructures qui s'y trouvent. Préservation, valorisation et prévention en seront les objectifs. Tant la définition de cette vocation, que la mise en œuvre des trois tâches précédemment évoquées, reposeront sur la participation active des riverains et exploitants, et des institutions publiques comme privées concernées localement, tous liés contractuellement par un consensus (la vocation) et des devoirs (préserver, valoriser, prévenir). Pour les Communes, officiellement responsables de la gestion des ressources naturelles, les CLE représenteront *de facto* l'interlocuteur privilégié dès lors que la question de la gestion des ressources en eau sera abordée. Convergence et mutualisme d'intérêts peuvent aider à favoriser et soutenir localement la responsabilisation et la mobilisation des acteurs concernés, ce qui, pour la pêche pourrait se traduire d'abord par un processus de clarification des droits au niveau local et un éclaircissement des dynamiques de gestion à privilégier.

L'amplification des pêcheries impose en préalable que ces gestions de fond soient réglées. La mise en place de projets de type "Recherche Action en Partenariat" (*Research Extension Teams*) pourrait en cela efficacement accompagner l'émergence et/ou la consolidation des petites pêcheries (Oswald 2003), comme cela a été fait pour la pisciculture (Brummett *et al* 2008, Mikolasek *et al* 2009). Nous pensons qu'il pourrait être pertinent que de tels projets se mettent en place à l'échelle de bassins versants entiers, et non à l'échelle d'individus-réservoirs considérés isolément les uns des autres.

La productivité naturelle des petits réservoirs est très variable. L'alevinage naturel de ces petits plans d'eau à partir des rivières est de plus en plus aléatoire à cause de la multiplication des petits barrages dans les mêmes bassins versants voire dans les mêmes vallées. Le restockage est indispensable, et la question clé de l'obtention des alevins un verrou indiscutable. Les problèmes liés à l'intensification de l'exploitation halieutique des petits réservoirs sont relativement bien connus (GTZ 2003) : surexploitation des stocks naturels liée à l'utilisation de mailles trop fines (défaut de gestion), faiblesse du recrutement naturel des espèces d'intérêt commercial en raison de la prédation qu'elles subissent (poissons ichtyophages, grenouilles, crocodiles), problématique de l'alevinage (origine, qualité, coût). Pourtant, le repeuplement des petits plans d'eau pour en accroître les rendements paraît techniquement viable, les densités de stockage requises pour observer une augmentation significative de la production pouvant être facilement atteintes dans les petits plans d'eau, contrairement aux réservoirs de grandes tailles. Diverses expériences ont montré que le rendement de l'exploitation halieutique des petites retenues pouvait être significativement stimulé par des restockages : Baijot *et al* (1994), Doray *et al* (2002), de Graaf (2003), FAO (2009). Du fait que la gestion des pêches amplifiées se réalise la plupart du temps à l'échelle communautaire, leur succès dépend en grande partie de l'existence de structures institutionnelles locales appropriées et fonctionnelles (Lorenzen 2003) : l'accompagnement par des projets "recherche-action en partenariat" peut contribuer à garantir cet aspect.

Cette forme d'aquaculture extensive reposant sur des systèmes de production largement dispersés dans les espaces ruraux peut trouver une aire d'application dans toutes les savanes sèches Ouest Africaines (Brummett *et al* 2008). Même si les quantités produites resteront locales et globalement marginales en regard des tonnages produits par ailleurs et surtout des importations, elles viennent en complément des bénéfices déjà associés à la présence des petits barrages : stabilisation des nappes phréatiques et accès à l'eau, contrôle des crues et de l'érosion, potentiels vivriers divers (irrigation et pastoralisme en premier lieu), autant d'éléments conjugués qui produisent de substantiels retours vers les communautés riveraines et contribuent à la lutte contre la désertification et l'exode rural (Andreini *et al* 2009).

On l'a montré par ailleurs (Cecchi *et al* 2009), il existe de nombreux "réseaux de barrages", où le dynamisme local est lié au dynamisme de l'ensemble du réseau (imitation, partage, stimulation, regroupement, encadrement plus aisé, etc...). Cette émulation associée à l'effet de groupe est très nette pour le maraîchage et a justifié

l'apparition de vocations régionales (structurées autour des barrages) comme c'est le cas pour le Nariarlé, sous bassin d'un millier de km² nanti d'une cinquantaine de réservoirs et situé à proximité immédiate d'Ouagadougou (GoGeBa 2009). Cet avantage avait été déjà identifié par Meaden & Kapetski (1991) pour ce qui relevait à l'époque de la définition de zones potentiellement favorables au développement de la pisciculture : l'effet de groupe apparaissait structurant, et convergeant en cela avec les observations récentes de Mikolasek *et al* (2009) au Cameroun ou de Hanquiez & Oswald (2009) en Guinée.

Des dynamiques locales, accompagnées par des projets circonstanciés, à l'échelle de bassins versants animés par un comité local de l'eau, nantis d'un nombre suffisant de petits barrages pour que ces infrastructures constituent un patrimoine appropriable par les nouvelles communes rurales, de sorte à ce qu'elles en fassent des objets d'aménagement du territoire structurant à l'échelle de leur circonscription... Ce n'est pas qu'un scénario idéal qui est proposé ici : cela peut constituer les bases d'une approche alternative aux démarches strictement sectorielles et verticales qui jusqu'alors ont toujours prévalu.

Ce contexte peut de surcroît davantage favoriser l'implication de nouvelles initiatives entrepreneuriales (*'middle class farmers'* sensu Neven 2009). La décentralisation multi-forme qui prend corps au Burkina Faso peut en effet entre-ouvrir de nouveaux axes de discussion et de partenariat. Jusqu'à récemment, en milieu rural, les entrepreneurs avaient pour interlocuteurs d'une part l'Etat (Ministères et services techniques) et, d'autre part, les Autorités traditionnelles (chefferies). Les pouvoirs décisionnels qui sont aujourd'hui conférés aux communes rurales, tout comme les pouvoirs organisationnels dont devraient se prévaloir les Agences de Bassin et Comités Locaux de l'Eau, créent *de facto* un niveau d'action qui jusqu'à présent n'existait tout simplement pas. Cette échelle d'intervention, faite de proximité, peut constituer un piédestal performant... elle mérite probablement d'être soulignée, voire accompagnée, a fortiori dans le contexte d'un pays qui est passé sans transition du dirigisme étatique à une économie ultra libérale et ouverte à l'agrobusiness.

Commentaires

La faible – et décroissante – contribution de la pêche au PIB n'apparaît guère comme un facteur d'incitation qui stimulerait des investissements dans ce secteur. (fig. 5).

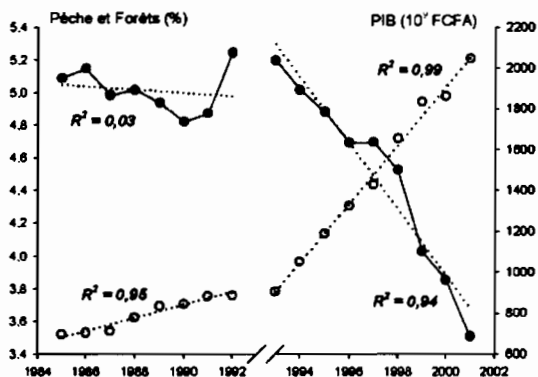


Figure 5

Evolution du PIB (prix du marché) entre 1985 et 2001 (milliards de FCFA, ordonnée droite), et contribution au PIB national du secteur "Pêche et Forêts" (% , ordonnée gauche). Deux périodes sont considérées (avant/après 1993) comme indiqué par la transition sur l'axe des abscisses. D'après INSD 2009.

Il ressort de notre analyse que la première des questions à se poser devrait être "pourquoi et pour qui développer la pêche au Burkina Faso ?". Le rythme d'accroissement des importations est tel qu'il ne semble pas exister pas aujourd'hui de solution qui permettrait aux eaux intérieures burkinabè de les concurrencer sérieusement. Le potentiel halieutique national est toutefois très significatif. Outre les corridors fluviaux, il repose majoritairement (> 70%) sur l'exploitation de quelques dizaines de réservoirs de

grande à très grande taille (> 100 hectares) et sur la production d'une myriade (au moins 600 pérennes, au moins un millier temporaires) de petits voire très petits réservoirs largement dispersés dans les espaces ruraux.

On ne connaît que peu de choses concernant l'intensité de l'exploitation halieutique de ces derniers, sinon qu'elle repose presque toujours sur des filières très courtes ouvertes sur des marchés strictement locaux. Les sous-estimations se superposent (nombre, débarquement, commercialisation, consommation) et l'importance réelle de cette activité demeure cryptique.

Les petits barrages offrent clairement une ressource importante, utile et de plus en plus utilisée par les populations qui en sont immédiatement riveraines. L'amélioration des micropêcheries (locales et souvent saisonnières) ne peut s'appuyer que sur leurs actuels exploitants, des agro-pêcheurs cherchant un complément de revenu avec la pêche, en respectant d'abord leurs propres attentes.

Pêcheries de proximité, elles concernent une population rurale importante (> 7 millions de personnes), dont près de la moitié vit à proximité (< 15 km) d'au moins deux plans d'eau. Si les tonnages impliqués ne sont pas en mesure d'éroder la dynamique des importations, il n'en reste pas moins qu'ils concernent un vaste effectif, très dispersé dans les espaces ruraux (mais comme le sont aussi les barrages) : toute amélioration concernera donc un grand nombre. Ce peut être un résultat significatif en termes de lutte contre la pauvreté et d'amélioration des conditions de vie des populations les plus vulnérables (Oswald 2003, Savy *et al* 2006).

L'éclatement spatial est-il un obstacle opérationnel : mille barrages – milles projets ?

Peut être pas si les logiques de représentation des espaces et des enjeux se déplacent un peu. Les petits et tous petits réservoirs se situent toujours sur des cours d'eau temporaires, dont ils retiennent une partie des écoulements durant la saison des pluies. Ils occupent les têtes de bassin des réseaux hydrographiques, et participent donc au fonctionnement de ces bassins versants où généralement d'autres réservoirs éventuellement de plus grande taille sont également implantés. Plutôt que de considérer ces petits barrages comme des entités individualisées et géographiquement figées, pourquoi ne pas les considérer dans le cadre plus global de leur bassin ou sous bassin versant d'appartenance, et ne pas focaliser les efforts dédiés à l'amélioration des activités halieutiques à cette même échelle, en ne considérant plus les réservoirs un à un, et indépendamment les uns des autres, mais plus globalement comme étant autant de points d'action pour une amélioration attendue à l'échelle du bassin ?

Pourquoi aller dans le sens de la promotion des activités halieutiques ?

Parce que les pressions sont croissantes, les besoins aussi. La "valeur" de l'eau a changé : ses usages multiples, simultanément ou successivement ("*Use and Reuse*") sont de plus en plus valorisés. L'amélioration des activités halieutiques procède ainsi de l'accroissement de la productivité de l'eau. La pêche de ce point de vue est une activité relativement peu intrusive, qui, au quotidien, ne rentre pas en compétition avec les usages directement associés à l'exhaure de l'eau (irrigation en premier lieu), tandis que l'apport de protéines associé à la commercialisation du poisson pêché, les sources de diversification d'activités et de revenus associées à l'exploitation de cette ressource, constituent des facteurs positifs et reconnus.

Comme pour toutes les autres formes de valorisation économique des réservoirs petits et grands qui émaillent les espaces burkinabè, la question de fond qui demeure est purement politique. Nous avons évoqué la décentralisation, la communalisation, les nouveaux entrepreneurs, la vivacité du marché aussi, pour rappeler que la production halieutique de ces aménagements hydraulique représente déjà aujourd'hui une richesse, et défendre l'idée que l'intensification de cette activité peut efficacement (i) contribuer modestement à la réduction du déficit extérieur, mais surtout (ii) contribuer à produire de façon dispersée mais polarisée une ressource recherchée à l'échelle de tout le pays.

Une condition demeure toutefois : la mise en œuvre d'une politique, forcément nationale, avec ses déclinaisons spécifiques régionales et locales, qui reposerait sur l'intensification de l'exploitation halieutique des retenues impose qu'à une question posée à l'échelle nationale (améliorer la pêche) fasse écho une considération qui se place au même niveau. En d'autres termes, tant que ne sera pas reconnu aux réservoirs, et surtout aux plus petits d'entre eux, le statut « *d'objets structurants, effectifs et efficaces, d'aménagement du territoire* », la situation risque d'avoir du mal à évoluer...

Cette prise de conscience a longtemps semblé être l'un des leviers les plus lourds à manipuler pour accompagner et promouvoir l'exploitation équitable et durable de ces nouveaux centres de production... Le mouvement de décentralisation en marche au Burkina Faso peut inviter à reconsidérer la question, même si le processus n'en est qu'à son commencement. L'apparition de nouveaux centres de décisions décentralisés, les communes, et de nouvelles entités locales de gestion intégrée des ressources en eau, les comités locaux de l'eau et plus généralement les Agences de Bassins, peut constituer une opportunité nouvelle pour mobiliser les différentes catégories d'acteurs concernés par la filière halieutique. L'opportunité repose en premier lieu sur les logiques participatives qui sont censées prévaloir simultanément, pour la mise en œuvre des plans de gestion des ressources naturelles communales, et pour l'implémentation des activités liées à la préservation et à la valorisation de ces mêmes ressources. Pour la pêche : CLE et communes convergent autour des plans d'eau, pour l'identification des opérateurs et pour la mise en œuvre des approches participatives requises, dans le contexte de systèmes multi-usages, où la pêche ne représente souvent qu'un complément aux activités agricoles vivrières et marchandes qui s'y développent par ailleurs.

L'amplification des pêches est une option techniquement valide mais qui requière que les contextes institutionnels locaux soient parfaitement définis. Les structures décentralisées seront d'autant plus opérationnelles que ces institutions locales seront fortes et reconnues : leur émergence, qu'il faut accompagner, ne peut reposer que sur le consensus. Dans le cas présent, en effet, qu'il s'agisse de pêche ou de culture irriguée, l'outil de production principal est et reste le plan d'eau lui-même. Sécuriser des investissements productifs revient en premier lieu à sécuriser les réservoirs eux-mêmes, ce qui ne peut se faire sans qu'ils ne soient préalablement et explicitement replacés dans leur contexte hydrographique : les bassins versants, la diversité de leurs usages et de leurs opérateurs.

Ceci revient à dire que l'accompagnement des petites pêcheries, dans une perspective de durabilité, ne peut se faire qu'à la même échelle, et en considérant aussi cette diversité. Les arènes de négociation existent au niveau des communes et des CLE : c'est là que la Recherche Action en Partenariat doit aussi s'exprimer.

Les réserves principales sont connues et concernent en fait les "limites" de la décentralisation ici prônée.

- Que se passe-t-il si la fiscalité "ne suit pas", les structures décentralisées n'étant généralement pas (encore) en mesure de percevoir les impôts, taxes et redevances, censées alimenter le processus (Wardell & Lund 2006) ?
- Les objectifs nationaux d'aménagement et de contrôle de l'espace sont en réalité rarement en adéquation avec les pratiques, priorités ou attentes locales : la décentralisation vise ainsi le plus souvent à un contrôle accru du territoire et de ses ressources par les autorités (Ribot et al 2006)...
- Le postulat qui dit que si les "bons" gestionnaires sont identifiés (communautés locales, au demeurant), la gestion devrait être améliorée et tendrait à être durable s'oppose en réalité aux politiques imposées et non participatives (Garcia et al 2008) : ce postulat est-il vérifié ? Corollaire : quelles démarches participatives mettre en œuvre ?

Références bibliographiques sur la pêche

- Andreini M., Schuetz T., Harrington L. (eds.) 2009. *Small reservoirs toolkit*. International Water Management Institute (IWMI), Battaramulla, Colombo, Sri Lanka.
www.smallreservoirs.org/toolkit
- Baijot E., Moreau J., Bouda S. 1994. *Aspects hydrobiologiques et piscicoles des retenues d'eau en zone soudano-sahélienne*. CTA/CCE, Bruxelles, 250 p.
- Béné C., Russell A.J.M. 2007. *Diagnostic study of the Volta Basin fisheries Part 2 - Livelihoods and poverty analysis, current trends and projections*. Report commissioned by the Focal Basin Project - Volta. Cairo Egypt: WorldFish Center Regional Offices for Africa and West Asia, 66 p.
- Brummett R.E., Lazard J., Moehl J. 2008. African aquaculture: Realizing the potential. *Food Policy* 33: 371-385.
- Cecchi P., Nikiema A., Moiroux N., Sanou B. 2009. *Towards an atlas of lakes and reservoirs in Burkina Faso*. In Andreini M., Schuetz T., Harrington L. (eds.). *Small reservoirs toolkit*. IWMI, Battaramulla, Colombo, Sri Lanka, 23 p.
- Coulibaly N.D., Dabat M.H. 2009. *Appui à la définition de stratégies de développement des filières agro-sylvo-pastorales et halieutiques sélectionnées dans les régions d'intervention du PADAB II « Goulots d'étranglement et actions pilotes »*. Rapport Final Filière Poisson Régions Est, Centre-Est, Sahel. Programme d'Appui au Développement de l'Agriculture du Burkina Faso, Phase II. Composante 2 : Développement Rural Décentralisé. Cirad, 128 p.
- de Graaf G. 2003. *L'utilisation des modèles dynamiques de population pour l'évaluation de la pisciculture de repeuplement et la priorisation des stratégies de développement de la pêche au Burkina Faso. L'exemple du lac de la Comoé, Burkina Faso*. In GTZ (ed.). Rapport général de l'atelier international sur l'amplification des ressources halieutiques à travers la gestion participative : leçons et perspectives. GTZ, MAHRH, Ouagadougou : 29-47.
- De Silva S.S., Funge-Smith S.J. 2005. *A review of stock enhancement practices in the inland water fisheries of Asia*. Asia-Pacific Fishery Commission, RAP Publication N° 2005/12, Bangkok, 93 p.
- Doray M., Mikolasek M., Boureima A., Oswald M. 2002. *Savoir-faire paysan et exploitation piscicole de mares temporaires en zone sahéenne : cas du village de Tafouka (Niger)*. In Orange D., Arfi R., Kuper M., Morand P., Poncet Y. (eds.). *Gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales*. IRD, Paris, pp. 603-619.
- FAO 2009. Fisheries Production Statistics Burkina Faso. Accédé sur le net le 15 juin 2009: http://www.fao.org/fishery/countrysector/FI-CP_BF/3/fr
- Fromageot A., Cecchi P., Parent F., Coppieters Y. 2006. Ruptures économiques sans ruptures sociales : le maraîchage et la santé des paysanneries sénoufo entre résilience et vulnérabilité. *Annales de Géographie* 647: 49-68.
- Garcia S.M., Allison E.H., Andrew N.J., Béné C., Bianchi G., de Graaf G.J., Kalikoski D., Mahon R., Orensanz J.M. 2008. *Towards integrated assessment and advice in small-scale fisheries: principles and processes*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper N° 515, Rome, 84p.
- GIRE 2003. *Plan d'Action pour la Gestion intégrée des ressources en Eau du Burkina Faso (PAGIRE)*. GIRE – DGRE – Danida, Ouagadougou, 87 p.
- GTZ 2003. *Fisheries enhancement and participatory fisheries management in small water-bodies in Burkina Faso*. Sector project: Policy advice for Sustainable Fisheries - Lessons learned No.1, Eschborn, Germany: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).
- GoGeBa 2009. *Gouvernance et Gestion communale des petits barrages (GOGÉBA)*. Rapport Provisoire. IRD, CNRST, IDRC, CRDI, 83 p.
- Hanquiez I., Oswald M. 2009. Développer la pisciculture en Afrique tropicale humide pour renforcer la sécurité alimentaire. *Grain de sel* (46-47) : 28-29. http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf_p28_29_Pisciculture.pdf accédé le 12 décembre 2009.
- INSD 2009. *Annuaire statistique du Burkina Faso*. Institut National de la Statistique et de la Démographie, Ouagadougou, 454 p.
- Koffi C. 1992. *Aspects socio-économiques des pêches et de la commercialisation des ressources des plans d'eau hydro-agro-pastoraux du Nord de la Côte d'Ivoire*. In IDESSA (ed). Valorisation du potentiel piscicole des barrages hydro-agro-pastoraux du Nord de la Côte d'Ivoire. CNRA, Bouaké, Côte d'Ivoire : 143-163 + annexes.
- Lorenzen K. 2003. *Aquaculture based fisheries*. Blackwell Scientific Publishers, Oxford, UK, 352 p.
- Marshall B.E., Maes M. 1995. *Small Water Bodies and their Fisheries in Southern Africa*. CIFA Technical Paper N° 29, FAO, Rome, 68 p.

- Meaden G.J., Kapetsky J.M. 1991. *Geographical information systems and remote sensing in inland fisheries and aquaculture*. FAO Fisheries Technical Paper N° 318, Rome, 262 pp.
- Mikolasek O., Barlet B., Chia E., Pouomogne V., Tomedi Eyango Tabi M. 2009. Développement de la petite pisciculture marchande au Cameroun : la recherche-action en partenariat. *Cah. Agric.* 18(2-3) : 270-276.
- Morais L.T.D., Da Costa S., Raffray J. Traoré K. 2007. *Pêches artisanales dans les petits barrages*. In Cecchi P. (ed.). *L'eau en partage : les petits barrages de Côte d'Ivoire*. Latitudes 23, IRD Editions, Paris : 215-225.
- Neven D., Odera M.M., Reardon T., Wang H. 2009. Kenyan supermarkets, emerging middle-class horticultural farmers, and employment impacts on the rural poor? *World Development* 37(11): 1802-1811.
- Oswald M. 2003. *Stratégie de développement de la pêche amplifiée dans les petits plans d'eau de Burkina Faso*. In GTZ (ed.). *Rapport général de l'atelier international sur l'amplification des ressources halieutiques à travers la gestion participative : leçons et perspectives*. GTZ, MAHRH, Ouagadougou : 90-110.
- Ribot J.C., Agrawal A., Larson A.M. 2006. Recentralizing while decentralizing: how national governments reappropriate forest resources. *World Development* 34(11): 1864-1886.
- Savy M.; Martin-Prével Y.; Traissac P.; Eymard-Duvernay S.; Delpeuch F. 2006. Dietary diversity scores and nutritional status of women change during the seasonal food shortage in rural Burkina Faso. *The Journal of Nutrition* 136: 2625-2632.
- Wardell A.D., Lund C., 2006. Governing access to forests in Northern Ghana: micro-politics and the rents of non-enforcement. *World Development* (34)11: 1851-1996.
- Weigel J.Y. 1991. *Conflits, réglementations traditionnelles et aménagements des pêcheries sahélo-soudanaises (Afrique de l'Ouest)*. In *Stratégies d'aménagements des pêcheries continentales au Sahel*. FAO Fisheries Report N° 45, Rome, pp. 23-33.

Références bibliographiques de J. Lazard et al. sur la pisciculture africaine

- Lazard J. 1976. Handbook of Tropical fish-culture. *CTFT - Ministère Français des Affaires Étrangères* : 165 p. (avec J. Bard, P. de Kimpe, J. Lemasson et P. Lessent).
- Lazard J. 1980. Projet de développement de la pisciculture intensive de production en Côte d'Ivoire. Ferme piscicole pilote de Natio – Kobadara, Korhogo. Centre Technique Forestier Tropical, Nogent-sur Marne : 95 p. + annexes.
- Lazard J. 1980. le développement de la pisciculture intensive en Côte d'Ivoire. *Bois et Forêts des Tropiques n° 190, mars-avril 1980* : 45-66.
- Lazard J. 1984. L'élevage du tilapia en Afrique : données techniques sur sa pisciculture en étang. *Bois et Forêts des Tropiques n°206, 4^e trimestre 1984* : 33-50.
- Lazard J. 1985. Aquaculture : Après les illusions. *Actuel Développement, 66* : 50-52.
- Lazard J. 1986. La pisciculture : une composante des systèmes de production agricole. *Les Cahiers de la Recherche Développement, 9 (Relations Agric.Elev.,2)*: 27-34.
- Lazard J. 1986. La pisciculture, outil du développement. Exemple de la Côte d'Ivoire. in : *Dynamique des Systèmes Agraires, Colloques et Séminaires ORSTOM* : 109 - 139.
- Lazard J. 1986. Une voie pour le Développement de la pisciculture en Afrique : son intégration aux systèmes de production agricole. *Aqua-revue, 7* : 31-35.
- Parrel P., Ali., Lazard J. 1986. Le développement de l'aquaculture au Niger : un exemple d'élevage de tilapia en zone sahélienne. *Bois et Forêts des Tropiques n°212, 2^e trimestre 1986*: 71-94.
- Lazard J., Morissens P., Parrel P. 1988. Artisanal aquaculture of tilapia in Africa: comparative analysis of different culture systems and their development level. in : *"The Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture", ICLARM Conf. Proc.15* : 41-52.
- Lazard J. 1988. Practical aspects of the prolificity in Tilapia species in pond culture for African rural aquaculture, 1988. in : *Reproduction in fish. Basic and applied aspects in endocrinology and genetics (Y. Zohar et B. Breton, eds)*. *Les Colloques de l'INRA, 44* : 155-160.
- Lazard J., Morissens P., Parrel P. 1988. La pisciculture artisanale du tilapia en Afrique : Analyse de différents systèmes d'élevage et de leur niveau de développement. *Bois et Forêts des Tropiques n° 215, 1^{er} trimestre 1988* : 77-92.

- Lazard J. 1990. Transfert de poissons et développement de la production piscicole : exemple de trois pays d'Afrique subsaharienne. *Rev. Hydrobiol. trop.* 23 (3) : 251-265.
- Lazard J., Jalabert B. et Doudet T. (Editeurs Scientifiques). 1990. L'Aquaculture des Tilapias: du développement à la recherche. *Cahiers Scientifiques n° 10, C.T.F.T. (Départ. du CIRAD), Nogent sur Marne : 116p.*
- Lazard J, Morissens P, Parrel P., Aglinglo C., Ali I. et Roche P. 1990. Méthodes artisanales d'aquaculture du tilapia en Afrique. *C.T.F.T. (Départ. du CIRAD) Ed., Nogent sur Marne : 82 p.*
- Ali I., Arkika N., Lazard J., Litaudon A. et Lecompte Y. 1991. L'aquaculture : une alternative à la pêche en zone sahélienne. in : "*Stratégies d'aménagement des pêcheries continentales au Sahel*" (A. Bonzon et C. Breuil, Eds), *FAO Rapport sur les pêches n°445, Rome : 102-110.*
- Lazard J., Lecomte Y., Stomal B. et Weigel J.Y. 1991. Pisciculture en Afrique subsaharienne. Situations et projets dans des pays francophones. Propositions d'action. *Ministère de la Coopération et du Développement, CID/DOC, Paris : 155 p.*
- Lazard J. 1992. Contribution à une réflexion sur des stratégies de recherche et développement en aquaculture du tilapia en Afrique subsaharienne. in : "*Recherche sur les systèmes aquacoles en Afrique. Compte rendu d'un atelier tenu à Bouaké, Côte d'Ivoire. (G.M. Bernacsek et H. Powles, eds), 14-17 novembre 1988*". pp 235-255.
- Lazard J. et Lecompte Y. 1992. Pêcheurs et aquaculteurs - Niger. in : "*Le développement agricole au Sahel, Tome III, Terrains et Innovations*". *Collection Documents Systèmes Agraires n°17, CIRAD, pp 211-236.*
- Lazard J. 1992. La Pisciculture en Afrique. "*Fiches techniques d'Elevage tropical*", *Ministère de la Coopération et du Développement, Fiche n°5 : 12 p.*
- Lazard J., Ali I. et Mikolasek O. 1993. La crue de l'aquaculture face à la décrue de la pêche dans les pays du Sahel : quelle stratégie face à la sécheresse? Exemple du Niger. *Sécheresse 1993 ; 4 : 177-86.*
- Lazard J. 1993. Réflexions sur la recherche en aquaculture tropicale : le tilapia d'Afrique et le tilapia d'Asie. *La Jaune et la Rouge (Revue des anciens élèves de l'Ecole Polytechnique), 489 : 23-26.*
- Morissens P., Da Costa S.K., Dembele I., Koffi C., Petel C. et Lazard J. 1993. Adaptabilité de différents aliments et fertilisants aux conditions particulières des élevages d'*Oreochromis niloticus* en étangs dans le milieu rural ivoirien. in : *Kaushik (S.J.), Luquet (P.), Eds. Fish Nutrition in Practice. Versailles, INRA, 1993. Les Colloques de l'INRA n° 61: 717 - 729.*
- Lazard J. et Legendre M. 1994. La pisciculture africaine : enjeux et problèmes de recherche. *Cahiers Agricultures ; 3 : 83-92.*
- Lazard J. 1995. Introductions et transferts d'espèces en pisciculture. Nécessité ou opportunisme?. *Revue Elev.Méd vét.Pays trop., 1994, 47 (4) : 435-438.*
- Lazard J. et Oswald M. 1995. Association silure africain-tilapia : polyculture ou contrôle de la reproduction ? *Aquat. Living Resour., 1995, 8, 455-463.*
- Koffi C., Oswald M. et Lazard J. 1996. Développement rural de la pisciculture des tilapias en Afrique : comment passer du mythe à la réalité. in : *R.S.V. Pullin, J. Lazard, M. Legendre, J.B. Amon Kothias et D. Pauly (eds). Le Troisième symposium international sur le tilapias en aquaculture. ICLARM. Conf.Proc.41:505-514.*
- Lazard J. et Weigel J.Y. 1996. L'aquaculture des tilapias en Afrique francophone et subsaharienne : bilan et perspectives. in : *R.S.V. Pullin, J. Lazard, M. Legendre, J.B. Amon Kothias et D. Pauly (eds). Le Troisième symposium international sur le tilapias en aquaculture. ICLARM. Conf. Proc. 41:17-27.*
- Lazard J. 1996. Quelle recherche pour quel développement de l'aquaculture des tilapias en Afrique subsaharienne ? in : *R.S.V. Pullin, J. Lazard, M. Legendre, J.B. Amon Kothias et D. Pauly (eds). Le Troisième symposium international sur le tilapias en aquaculture. ICLARM. Conf. Proc.41:515-524.*
- Lazard J. et Legendre M. 1996. La reproduction spontanée du tilapia : une chance ou un handicap pour le développement de l'aquaculture africaine. in : *R.S.V. Pullin, J. Lazard, M. Legendre, J.B. Amon Kothias et D. Pauly (eds). Le Troisième symposium international sur le tilapias en aquaculture. ICLARM. Conf. Proc. 41:87-91.*
- Lazard J. 1996. La pisciculture en zone tropicale humide. in : *Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides (Actes du Séminaire, 13-17 novembre 1995, Montpellier - France) : 509-518.*
- Lazard J. and Rognon X. 1997. Genetic diversity of tilapia and aquaculture development in Côte d'Ivoire and Niger. *The Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgah 49 (2), 1997, 90-98.*

Mahaman A., Mikolasek O., Lazard J. et Baroiller J.F. 1997. Intensification of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry production in the African Sahel – Example of Niger. in : *Tilapia Aquaculture. Proceedings from the Fourth International Symposium on Tilapia in Aquaculture. Orlando, Florida. November 9-12, 1997. NRAES-106, New York : 294-304.*

Dabbadie L., Arfi A., Bouvy M., Sevrin-Reyssac J. et Lazard J. 1997. Le réseau trophique au sein des étangs acadja. in : *Tilapia Aquaculture. Proceedings from the Fourth International Symposium on Tilapia in Aquaculture. Orlando, Florida. November 9-12, 1997. NRAES-106, New York : 385-407.*

Dabbadie L., Lazard J., Sevrin-Reyssac J., Oswald M., Bry C. et Morissens P. 1997. Contraints, assets and prospects of rural fish farming in central-western Region of Côte d'Ivoire. in : *Tilapia Aquaculture. Proceedings from the Fourth International Symposium on Tilapia in Aquaculture. Orlando, Florida. November 9-12, 1997. NRAES-106, New York : 512-529.*

Lazard J. et Koffi C. 1997. Tilapia aquaculture development dynamics analysis in Cote d'Ivoire (Analyse des dynamiques de développement de l'aquaculture des tilapias en Côte d'Ivoire). in : *Tilapia Aquaculture. Proceedings from the Fourth International Symposium in Tilapia in Aquaculture. Orlando, Florida. November 9-12, 1997. NRAES-10, New York : 530-553.*

Lazard J. 1997. Tilapias : more than a fish. A tool for sustainable development. in : *Tilapia Aquaculture. Proceedings from the Fourth International Symposium on Tilapia in Aquaculture. Orlando, Florida. November 9-12, 1997. NRAES-106, New York : :437-440.*

Mikolasek O., Patout O., Lazard J. et Massou M. 1997. Aquaculture development facing the reality : Example of cage tilapia in the Niger River (Niger). in : *Tilapia Aquaculture. Proceedings from the Fourth International Symposium on Tilapia in Aquaculture. Orlando, Florida. November 9-12, 1997. NRAES-106, New York : 483-498.*

Niare T., Kassibo B et Lazard J. 1997. What kind of tilapia culture development model could be adopted for countries having strong tilapia fishing tradition ? Example of Mali (West Africa). in : *Tilapia Aquaculture. Proceedings from the Fourth International Symposium on Tilapia in Aquaculture. Orlando, Florida. November 9-12, 1997. NRAES-106, New York : 471-482.*

Mikolasek O. et Lazard J. 1999. Etude de cas : regard critique sur le développement de la pisciculture au Niger. In : *"Réalités et perspectives de développement de l'aquaculture dans le sud-ouest de l'Océan Indien" Actes du Colloque. Ile de la réunion. Saint-Leu 31 mai, 1, 2 et 3 juin 1999 : 32 – 41*

Brummett R.E., Lazard J., Moehl J., 2008. African aquaculture: Realizing the potential. Food policy, 33 (5): 371-385.

Chevassus-au-Louis B., Lazard J. 2009. Situation et perspectives de la pisciculture dans le monde : consommation et production. Cah Agric, 2009, 18 (2-3) : 82-90

Chevassus-au-Louis B., Lazard J. 2009. Perspectives pour la recherche biotechnique en pisciculture. Cah Agric, 2009, 18 (2-3) : 91-96

Lazard J., Lévêque C. 2009. Introductions et transferts d'espèces de poissons d'eau douce. Cah Agric, 2009, 18 (2-3) : 157-163

Lazard J. 2009. La pisciculture des tilapias. Cah Agric, 2009, 18 (2-3) : 174-192

Chia E., Rey-Valette H., Lazard J., Clément O., Mathé S. 2009. Evaluer la durabilité des systèmes et des territoires aquacoles : proposition méthodologique. Cah Agric, 2009, 18 (2-3) : 211-219