

La rizipisciculture au Mali: Pratiques et perspectives de l'innovation piscicole

T. Niaré^{1*} & M. Kalossi²

Keywords: Traditional inland fisheries- Rizipisciculture- Irrigated area- Technological innovation- Ricefields- Mali

Résumé

Le Mali est un pays de tradition halieutique dans ses eaux fluviales. Sa production halieutique, la plus élevée d'Afrique de l'Ouest, reste tributaire du régime des crues du fleuve Niger. La pisciculture apparaît donc comme une alternative pour accroître la disponibilité de poissons en cas de sécheresse. Depuis 2006, une nouvelle activité de production de poissons s'implante peu à peu dans les zones rurales: la rizipisciculture. Cette activité émergente est un nouveau défi pour la recherche agricole malienne qui suscite plus d'interrogations que de solutions actuellement. C'est pour répondre à ces questions que des enquêtes individuelles ont été réalisées auprès des rizipisciculteurs de l'Office du Périmètre Irrigué de Baguinéda (OPIB). Quinze des 23 paysans, soit 65%, pratiquant la rizipisciculture, ont été enquêtés et suivis en 2011. A la lumière de cette investigation, les pratiques rizipiscicoles et les résultats sont disparates. Le rendement piscicole des casiers varie entre 408 et 438 kg.ha⁻¹. Cette activité est confrontée à des contraintes d'ordres environnemental, socio-culturel, technique, institutionnel et financier. L'existence d'importants potentiels de riziculture irriguée au Mali est un espoir pour envisager le développement de cette innovation technique qui doit être éprouvée et sa rentabilité socio-économique démontrée.

Summary

Rice-Fish Culture in Mali: Practices and Prospects of Piscicultural Innovation

Mali is a country of fishing tradition in its rivers streams. Its fish production is the highest in West Africa, but it is dependent on the flood regime of Niger River. Fish farming appears to be a good alternative for increasing the amount of fish available during drought periods. A new fish production activity has progressively taken place in rural areas, i.e. "rizipisciculture" (rice-fish farming), since 2006. This emergent activity constitutes another challenge for agricultural research in Mali, actually raising up more questions than solutions. Individual surveys were conducted in the area of 'Office du Périmètre Irrigué de Baguinéda (OPIB)', a rice extension service. Fifteen out of 23 farmers, so 65% of those practicing rizipisciculture, were surveyed and monitored in 2011. This investigation showed some disparities in the practices and the results of rice-fish production. Fish yield in the rice compartments varies between 408 and 438 kg.ha⁻¹. This activity is facing environmental, socio-cultural, technical, institutional and financial constraints. In Mali, there is an important potential for irrigated rice production, which is favorable for the development of rice-fish farming. The sustainability of this new technology must however still be proved, and its socio-economic profitability demonstrated.

Introduction

Le tryptique agriculture, élevage et pêche constitue la base de l'économie malienne auquel s'ajoute depuis une décennie l'exploitation de l'or pour former le «quatuor» majeur du Produit Intérieur Brut. La production halieutique des eaux continentales maliennes (Delta Central du Niger) est la plus élevée en Afrique de l'Ouest avec des

captures totales annuelles oscillant entre 70 000 et 120 000 tonnes. En corollaire, la consommation moyenne annuelle de poissons par tête d'habitant, 10,5 kg; est plus élevée que celle de la viande (7,5 kg). Cette relative bonne production des pêches artisanales continentales reste toutefois tributaire des aléas climatiques et notamment du régime des pluviométries dans le bassin amont du fleuve Niger.

1 Université de Ségou, Faculté d'Agronomie et de Médecine Animale, Ségou, Mali.

2 IPR/IFRA, Koulikoro, Mali.

* Auteur correspondant : Email : tiemaniare@sfr.fr.

La pisciculture est une activité qui peut contribuer à accroître la disponibilité de poissons aux consommateurs. Son introduction récente au Mali date de la fin des années 1970 à la faveur de la sécheresse qui a induit des déficits de production halieutique. Un des mérites des multiples projets de développement qui se sont succédés est d'avoir modifié les paysages et activités agricoles même si les résultats technico-économiques souhaités n'ont pas été atteints (13).

Depuis la création en 2006 d'une institution nationale en charge de la pêche et de la pisciculture au Mali, une nouvelle activité de production de poissons s'implante peu à peu dans les paysages agricoles: la rizipisciculture.

Très développée en Asie (5, 6, 7, 18), elle est presque inexistante en Afrique subsaharienne et intéresse rarement les programmes de développement en raison de la taille modeste des poissons produits (60 g de poids moyen) d'après Saurin *et al.* (17). Toutefois, elle est décrite comme une méthode efficiente d'utilisation de l'eau (12) qui permet de produire sur une même surface des denrées complémentaires dans l'alimentation humaine: des protéines animales de qualité et du riz. Ce qui a amené Halwart (6) à annoncer la formule «une parcelle – 2 fois plus de nourriture».

Cette activité émergente est un nouveau défi pour la recherche agricole malienne: Quelles sont les réalités d'applications de cette nouvelle technologie de production piscicole? Quels sont les environnements mis en place pour sa promotion? Quels sont les résultats technico-économiques? Que faut-il pour promouvoir l'implantation durable de cette innovation technologique? C'est pour répondre à ces interrogations que le présent article tentera de répondre après une analyse critique des savoirs locaux découlant des pratiques individuelles avant de proposer des pistes découlant d'une réflexion sur la démarche de construction d'un système local d'innovation.

Matériels et méthodes

Milieu d'étude et données

Cette étude a été menée dans la commune rurale de Baguinéda située à 30 km de Bamako sur la rive droite du fleuve Niger (Figure 1). D'un millier (1 250) de km² de surface, la commune est constituée de 32 villages dont 22 sont encadrés par l'OPIB (Office des Périmètres Irrigués de Baguinéda). Cette structure technique anime les activités agricoles conduites sur une surface totale de 19 200 ha dont 16% (3 000 ha) sont aménagées avec maîtrise totale d'eau grâce au barrage des Aigrettes

de Sotuba, source du canal principal d'amenée d'eau long de 37 km (Figure 2).

Les données proviennent des enquêtes réalisées en 2011 auprès des rizipisciculteurs de la zone de l'Office du Périmètre Irrigué de Baguinéda (OPIB).

Des enquêtes individuelles ont été réalisées auprès des rizipisciculteurs de Baguinéda dans les villages concernés. Ils sont répartis entre les quatre secteurs agricoles de l'OPIB. Ainsi, 15 des 23 paysans, soit 65%, pratiquant la rizipisciculture, ont été enquêtés. Ces enquêtes ont permis la collecte de données aussi bien qualitatives que quantitatives sur les pratiques de la rizipisciculture. Un total de 75 variables ont été collectées.

Traitement des données

Les données d'enquêtes ont été saisies avec Excel 2007. De nouvelles variables ont été calculées comme les proportions des variétés de riz cultivées, des paysans pratiquant les traitements phytosanitaires, du type de pisciculture, des fertilisants et compléments utilisés en pisciculture. Les données ont été ensuite importées dans le logiciel SPSS pour des analyses approfondies. Elles ont porté sur l'estimation des paramètres statistiques élémentaires (moyennes, erreurs standards) de la surface des casiers, des doses d'engrais à l'hectare, du poids et de la taille des poissons à l'empoissonnement, de la densité de poissons, du ratio nombre de *Clarias* sur celui de *Tilapias* et des rendements (riz et poisson).

L'influence du secteur a été testée par analyse de variance (ANOVA) sur les variables suivantes: surface des casiers, doses d'engrais (urée+DAP), densité à l'empoissonnement, durée d'élevage et rendements (riz et poisson).

Résultats

Exploitation rizicole des casiers

La surface des casiers varie de 490 à 1130 m² sans que les différences observées entre les secteurs ne soient statistiquement significatives. La surface moyenne des casiers est de 803,6±61,41 m².

La variété de riz la plus utilisée est le riz *Adeni* (73%), suivie de la variété BG90-2 (13%). Les semences de riz Ir32302-101 ou variété «wassa» et de *Severang* MR79 sont peu exploitées (7%) dans cette zone irriguée. Tous les paysans font la pépinière avant de semer. Cette pépinière a une durée d'un mois qui est respectée par tous les exploitants. Par contre, leur date d'implantation ne fait pas toujours l'unanimité.

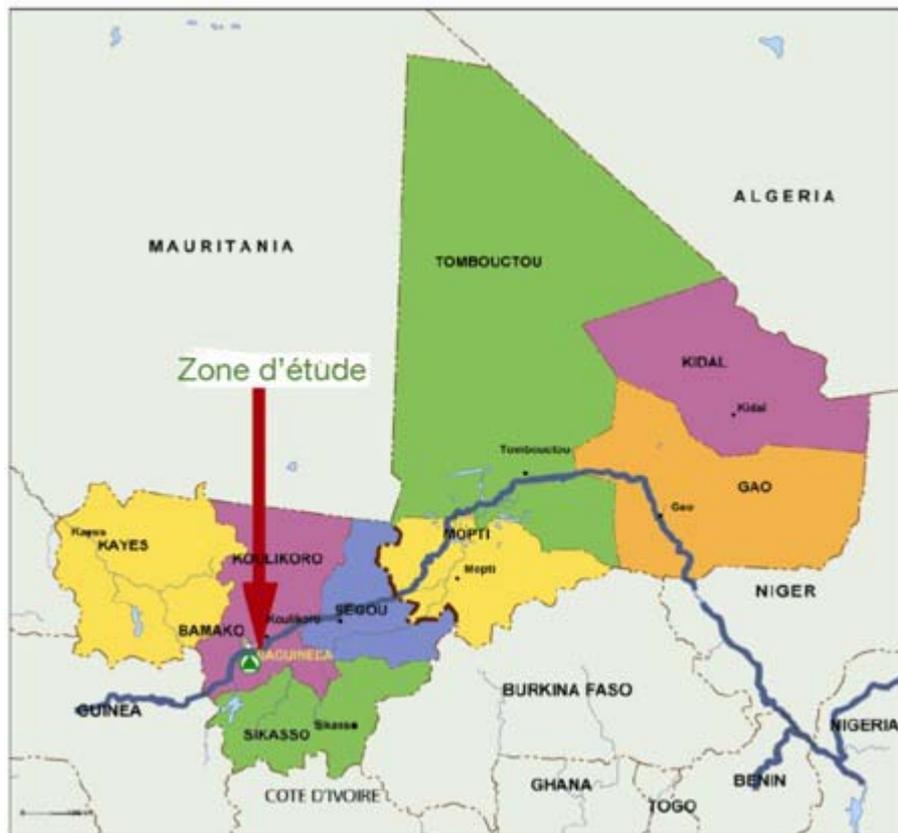


Figure 1: Carte du Mali avec indication de la zone d'étude [Tirée et adaptée du Rapport (8)].



Figure 2: Casier de rizipisciculture après la récolte du riz à Baguinéda.

En effet, la grande majorité (88%) des rizipisciculteurs installent leur pépinière en juin, une faible proportion (6%) l'installe soit précocement en mai ou un peu tard en juillet.

L'urée et le DiAmmonium Phosphate (DAP) sont les engrais utilisés par les paysans pour la fertilisation de leurs casiers. La dose moyenne d'urée utilisée par les rizipisciculteurs est de $263,79 \pm 35,63$ kg/ha, celle du DAP est de $159 \pm 26,57$ kg/ha.

La moyenne du ratio DAP-urée est de l'ordre de $0,6 \pm 0,06$. Bien que ce ratio varie entre $0,88 \pm 0,11$ et $0,50 \pm 0,06$; les différences constatées ne sont pas statistiquement significatives. Elles dénotent le non respect de la norme dans les secteurs suivis.

L'utilisation des herbicides et des insecticides dans les rizières aménagées semble peu pratiquée par les paysans enquêtés. Seulement 13% des exploitants utilisent des herbicides (Roundup) et 7% utilisent les insecticides. Une forte majorité de rizipisciculteurs ne fait donc pas usage de produits chimiques qui peuvent être toxiques pour les poissons.

Pratiques d'élevage des poissons dans les rizières

Type de pisciculture

La quasi-totalité des paysans rizipisciculteurs de la zone de Baguinéda font de la polyculture (93%). Elle consiste en l'élevage de deux ou de plusieurs espèces de poisson dans un même étang. Elle a pour but d'éviter la surpopulation causée par l'absence de sexage des alevins de tilapia, qui n'est effectué dans aucune des exploitations concernées par l'étude.

Espèces de poisson utilisées

Les deux espèces préférées dans la zone sont : *Clarias anguillaris* (Linnaeus, 1758) (Manogo en Bambara) et *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) (tèben n'fing, le nom vernaculaire).

Densité à l'empoissonnement

La densité varie de 0,15 à 1,70 individus au m². Le nombre de poissons mis en eau, toutes espèces confondues, est compris dans l'intervalle $93,71 \pm 12,29$ pour 100 m².

Le ratio *Clarias/Tilapias* est fonction du secteur. Sa variabilité est très significative ($F_{3,10}=19,34$; $P<0,05$). L'étendue des moyennes du ratio est considérable allant de $0,02 \pm 0,25$ à $3,16 \pm 0,36$.

Paramètres biométriques à l'empoissonnement

Le poids moyen individuel des poissons à la mise en eau dans la zone de Baguinéda est de $29,80 \pm 6,71$ g pour les tilapias et de $87,50 \pm 5,75$ g pour les clarias.

Les poids moyens considérables et les écarts élevés entre les deux espèces sont les conséquences de l'approvisionnement à partir du milieu naturel, donc sans tri.

Les alevins de tilapias en provenance de l'écloserie de Niono ont une taille individuelle moyenne de 8 cm et pèsent environ chacun 17 g.

Conduite et durée de l'élevage

La sensibilisation sur la fertilisation organique des étangs par les techniciens à Baguinéda est une réussite car tous les paysans la pratiquent. Et pour cela, ils utilisent différents fertilisants:

- 7%, les fientes de volaille ; riche en protéines;
- 7%, la bouse de vache moins riche en protéines ;
- 86%, utilisent à la fois des fientes et de la bouse.

Ces fertilisants viennent de leurs fermes. Leur quantité n'a pu être précisée, mais l'apport est toujours effectué par l'exploitant lui-même ou un membre de sa famille. Les exploitations sont de type familial.

Si les fertilisants favorisent la production de la biomasse naturelle, les paysans de Baguinéda apportent également des compléments alimentaires. Ils utilisent trois types de formule alimentaire :

- 27% distribuent du son de riz et des termites ;
- 67%, la majorité combine son de riz, termites et restes domestiques;
- une faible proportion (6%) donne aliment volaille, restes d'abattoir et termites.

La durée d'élevage se trouve dans la fourchette de $6 \pm 0,8$ à $10 \pm 1,8$ mois par an suivant le secteur. Dans les secteurs où la durée d'élevage va au-delà des 8 mois, on y pratique les cultures de contre saison. On y fait également de la pisciculture de grossissement. Compte tenu du déficit en eau du secteur de Tanima, les rizipisciculteurs procèdent à une récolte précoce (Février).

Production rizipiscicole et leurs valorisations

La réussite de la politique de production rizipiscicole dépend des rendements de production et de leur valorisation.

Rendement de riz

Le rendement moyen en riz paddy est de $3,2 \pm 0,35$ t.ha⁻¹. Ce rendement est fonction du secteur d'après les résultats de l'analyse de variance ($F_{3,9}=4.45$ $p<0,05$).

A Kobala-coura, le rendement moyen est le plus élevé de la zone de Baguinéda avec $5,40 \pm 0,65$ t.ha⁻¹. Dans les autres secteurs, il varie de $2,76 \pm 0,41$ à $2,97 \pm 0,93$ t.ha⁻¹. Il est à noter qu'à Kobala-coura, la moyenne des surfaces cultivées (490 m²) est moindre par rapport à celle des autres secteurs.

Production et rendement piscicoles

La production piscicole moyenne, globalement faible, varie de $21,50 \pm 17,96$ à $46,21 \pm 9,6$ kg par casier suivant le secteur. La production est plus élevée à Baguinéda-camp que dans les autres secteurs. La plus faible production de poissons est celle de Kobala-coura. Le rendement piscicole annuel des casiers, également faible, varie entre 408 et 438 kg.ha⁻¹.

Le complément alimentaire constitué de termites, d'aliment volaille et de restes d'abattoir permet d'obtenir un rendement moyen de 568 kg.ha⁻¹. L'apport de termites en complément aux sons et restes domestiques permet d'améliorer le rendement de 50% (314 vs 471 kg.ha⁻¹).

Valorisation de la production piscicole

La production piscicole est aussi bien destinée à la consommation familiale (autoconsommation) qu'à la vente. Cette dernière se fait par espèce et selon le poids (94%) et le reste (6%) par tas.

La part de l'autoconsommation dans la production piscicole à Baguinéda varie selon le secteur. A Tanima et à Sébéla, la production est quasiment autoconsommée (respectivement $83,89 \pm 14,89\%$ et 100%), tandis que moins de 30% de la production piscicole fait l'objet de consommation familiale dans les autres secteurs (Kobala-coura et Baguinéda-camp).

Le prix des poissons de poids moyen (100 g pour tilapia et 200 g pour Clarias) varie également en fonction des secteurs ($F_{2,6}= 5,78$; $P<0,05$). Le poisson de taille moyenne, quelque soit l'espèce, est vendu plus cher à Kobala-coura ($1\ 250 \pm 90$ F CFA) qu'à Baguinéda-camp (975 ± 52 F CFA) et Tanima (750 ± 128 F CFA). Les poissons de petite taille sont également vendus à peu près au même prix de 690 F CFA par kg dans l'ensemble de la zone.

Discussion

Analyse critique des pratiques actuelles

Les résultats de ces enquêtes montrent les différences de pratique dans la rizipisciculture tant au niveau des pratiques culturales que celles de l'élevage des poissons en rizières. Les paysans n'utilisent pas toujours les mêmes variétés, n'appliquent pas des doses d'engrais identiques et n'ont pas toujours le même calendrier agricole. L'utilisation de pesticides, fortement déconseillée en rizipisciculture, est très peu courante. Ces pratiques divergent également de celles pratiquées dans les périmètres irrigués villageois de Mopti (9).

Le type d'élevage des poissons dans les rizières est également différent selon la zone de même que les densités à l'empoissonnement. Ce qui dénote une absence totale de référentiels techniques établis.

Les espèces utilisées sont couramment exploitées en aquaculture tropicale même si au Mali aucune recherche n'a permis la création de souches performantes. *Clarias anguillaris*, poisson chat d'eau douce, est une espèce omnivore à tendance ichtyophage. C'est un prédateur moyen des alevins. En effet, il ne le devient que si son poids à la mise en charge est supérieur à 150 g.

Le cichlidé *Oreochromis niloticus* exige plutôt des températures élevées. Il est l'espèce la plus adaptée à la pisciculture en étang et à la rizipisciculture. Son élevage est plutôt recommandé dans les régions à basse altitude ou chaudes.

La densité d'élevage des poissons pratiquée par les riziculteurs à Baguinéda se rapproche de celle de l'expérience menée à Mopti (9). Le ratio à l'empoissonnement montre cependant que la proportion théorique d'un Clarias pour trois Tilapias préconisée par Dansoko (3) n'est pas partout respectée. En effet, le paysan a tendance à introduire des poissons à chaque fois qu'il en a l'occasion, la norme reste donc une notion abstraite pour lui.

La variabilité de la durée de séjour de l'eau dans certains casiers fait émerger des idées de spécialisation des rizipisciculteurs soit pour l'alevinage ou le pré-grossissement.

L'apport de compléments alimentaires protéiques est favorable à l'accroissement du rendement de production de poissons. A Mopti, les travaux de Kodio *et al.* (9) montrent que l'amélioration du rendement en poisson résulte de l'utilisation de la fumure organique sous forme de bouse de vache

ou de compost disposant des taux de cellulose élevés qui réduisent les risques de fermentation d'après Bard *et al.* (1) et Halwart *et al.* (4). Globalement, les rendements observés dans ces premiers travaux au Mali, proches de ceux observés en polyculture dans le Delta du Mekong avec 1 poisson/m² ou ailleurs en Asie d'après des auteurs cités par Long *et al.* (10), dépassent les prévisions estimées par Miller (12) et confortent dans l'idée qu'il existe un réel potentiel d'amélioration de cette innovation technologique. Mais les conditions pratiques de sa mise en œuvre restent disparates et imprécises.

La part de l'autoconsommation reste prépondérante dans la valorisation des productions piscicoles des rizières. Toutefois, certains ont tendance à monétiser leur production piscicole au détriment de leur alimentation, puisque la valeur marchande du poisson est plus élevée que pour les céréales.

Bien que cela ne soit pas démontré dans cette étude, l'impact de l'élevage des poissons dans les rizières sur le rendement en riz a été déjà évoqué. Ainsi, des résultats similaires ont été rapportés par Bard *et al.* (1) qui ont indiqué une augmentation de 5 à 15%. Cet impact positif pourrait être dû à une fertilisation supplémentaire provenant des déjections des poissons. Selon Pan Yinhe (15), la quantité journalière de déjections produites par un poisson a été estimée à 2 g, équivalent à 450 kg .ha⁻¹ pour une densité de poisson de 3000 individus par hectare pendant une durée d'élevage de 75 jours. Xiao Fan (19) a montré que les fèces produits par les poissons sont de bonne qualité et renferment 42% de phosphore (un niveau plus élevé que celui produit par les porcs et bovins).

Réflexion sur la démarche de construction d'un Système Local d'Innovation (SLI)

Une innovation ne s'impose pas du fait de ses qualités propres, mais c'est le réseau qui le porte qui lui permet ou non de le faire. La rizipisciculture en tant qu'innovation technologique comporte, comme tout Système Local d'Innovation, quatre pôles (production-valorisation, formation, recherche et financement) qui interagissent (2).

Pour favoriser le SLI, il est essentiel que les différentes composantes de la production (producteurs d'alevins, fabricant d'aliments, transporteurs de poissons,...) soient dans le même territoire ou dans des zones proches pour une mise en contact permanente avec les pisciculteurs, les vulgarisateurs et les chercheurs. Ce qui n'est pas le cas actuellement pour cette rizipisciculture naissante où les alevins proviennent de sources diverses,

l'alimentation des poissons ne se fait pas selon les normes et les aliments sont des sous-produits agricoles disponibles localement.

Pour que cette innovation puisse s'implanter, il importe que les techniques de production soient construites avec les producteurs pour permettre leur appropriation et leur adaptation. En revanche, selon da Silva *et al.* (2) lorsque la technique de production est inféodée à une structure extérieure, cela crée une dépendance vis-à-vis de cette ressource exogène.

Au Mali, de nombreuses expériences montrent une absence de continuité de l'action publique tant au niveau de la formation (vulgarisation) qu'au niveau de la recherche mais aussi une absence de collaboration étroite entre ces structures de l'Etat. Ce manque de continuité de l'action publique ne peut favoriser aucune dynamique locale dans les apprentissages et les innovations.

Les propos de Lemasson de 1953 rapportés par Mikolasek *et al.* (11) sont transférables au contexte malien: «la réussite de cette nouvelle activité économique introduite est probablement en bonne voie. La bataille ne sera cependant gagnée et l'avenir ne sera vraiment assuré que lorsque des travaux sur une période suffisamment longue auront démontré la rentabilité des opérations». Ajoutons que cela passe également par la mise en place de Recherche-Action-Partenarial (RAP). Cette vision de la recherche en milieu rural, en impliquant fortement les acteurs dans toutes les phases de la recherche a, selon Mikolasek *et al.* (11), le double mérite de trouver des solutions aux problèmes identifiés avec et pour les acteurs et aussi de produire par l'expérimentation des connaissances tant locales que génériques. En outre, le financement ne doit pas être disparate (diversifié) afin de favoriser l'intégration voire l'interaction entre les principaux acteurs et engendrer des apprentissages féconds à l'origine de l'innovation technologique.

L'analyse critique des expériences de pisciculture réalisées par Niaré *et al.* (13) garde toute sa portée dans la mesure où les premiers résultats technico-économiques ne sont pas stimulants ou sont à confirmer et les acteurs concernés confrontés à d'énormes contraintes (cf INFRA).

Contraintes

Les contraintes rencontrées en rizipisciculture peuvent être d'ordre environnemental, d'ordre socio-culturel, d'ordre technique, institutionnel ou financier.

Les contraintes environnementales sont liées d'une part aux aléas climatiques, d'autre part à la présence dans les rizières de prédateurs naturels (grenouilles, serpents et oiseaux).

Les contraintes socioculturelles sont le plus souvent en rapport avec des difficultés liées :

-au besoin en main d'œuvre requis pour les activités de rizipisciculture;

-le manque de conscience du public qui s'en prend aux biens d'autrui à travers les vols fréquents.

La rizipisciculture performante ne peut pas se faire sans une bonne maîtrise technique. Les difficultés de cet ordre auxquelles les paysans sont confrontés sont:

-l'insuffisance de production d'alevins sélectionnés en station chez 80% des paysans;

-le manque de normes ou de référentiels zootechniques utilisant de façon optimale les systèmes existants (dose de fertilisant, densité, ratio Clarias-Tilapias, alimentation, durée optimale de l'élevage,...);

-le manque voire l'absence de référentiel technique d'aménagement des casiers pour y élever des poissons.

Les entraves à la réussite de l'activité rizipiscicole sont également d'ordre institutionnel. Il s'agit:

-de l'insuffisance du suivi évaluation de l'activité durant la campagne;

-du faible niveau d'organisation du marché;

-de l'absence d'une politique de communication adéquate (formation, sensibilisation et information des rizipisciculteurs);

-du manque ou l'insuffisance de techniciens de qualité sur le terrain;

-de l'absence de participation des universités et des institutions de recherche dans la réflexion en amont et en aval de ce processus;

-de l'absence de cadre de concertation entre la recherche et les opérations de développement;

A ces contraintes qui rejoignent celles décrites par Peterson et Kalende (16), s'ajoute le manque de professionnalisme et de ressources financières des rizipisciculteurs et des coopératives créées.

Perspectives d'amélioration

La rizipisciculture est une activité qui peut être rentable. En effet, les résultats obtenus à Mopti dans les PPIV dégagent des marges bénéficiaires non négligeables d'après Kodio *et al.* (9). Les expériences paysannes conduites à Baguinéda donnent des tendances économiques dispersées. Pour élucider cette énigme des recherches sont actuellement conduites dans les casiers rizicoles de Baguinéda (14). Elles permettront d'acquérir des données fiables. Leur partage avec les producteurs et les responsables techniques sera le socle de la démonstration de l'intérêt de développer cette innovation technologique.

Toutefois, des mesures susceptibles de rendre performante cette nouvelle activité aquacole doivent être envisagées. Il s'agit :

-d'assurer la disponibilité en eau sur toute l'année ;

-de mettre en place des systèmes de protection et -de sécurité contre les prédateurs;

-de permettre l'accès au crédit bancaire par les rizipisciculteurs et leurs coopératives à condition qu'il y ait une organisation des producteurs voire de toute la filière ;

-d'œuvrer pour une bonne maîtrise des techniques d'élevage des espèces utilisées par des recherches d'établissement de normes et d'accompagnement;

-d'assurer un approvisionnement régulier des rizipisciculteurs en alevins sélectionnés; d'où l'intérêt de la mise en place de stations ou de structures privées de production d'alevins;

-d'assurer la formation des techniciens de qualité et des rizipisciculteurs dans les techniques de production;

-d'assurer un meilleur suivi évaluation des rizipisciculteurs durant la campagne;

-de conduire des recherches pour promouvoir le développement de la filière ;

-d'évaluer la durabilité du nouveau système de production.

Ces actions permettront de faire de la rizipisciculture une technique efficace d'accroissement de la production de poisson mais aussi comme le souligne Miller (12) d'être un levier de développement par la création d'emplois. Cependant, pour atteindre un taux d'adoption plus élevé, nous convenons avec Peterson et Kalende (16) qu'il faudrait développer des approches

participatives et améliorer la collaboration entre les structures impliquées (ONG, partenaires financiers, organisations paysannes, services techniques, organismes recherches institutionnelles et universitaires).

Conclusion

Basée sur la valorisation des sous-produits agricoles ainsi que sur une meilleure utilisation de l'eau, la rizipisciculture est un exemple de réussite agronomique.

Dans un milieu irrigué, la rizipisciculture peut être un bon créneau de lutte contre la pauvreté. Demandant une main d'œuvre importante (aussi bien dans la conception des étangs, qu'à la récolte) elle permet la création d'emplois et pourrait réduire

l'exode rural. L'élevage combiné riz et poisson assure une diversification de la production agricole et constitue une source de protéines de qualité dans une alimentation basée sur le riz.

En dépit de ces avantages, elle reste une activité marginale très peu ou mal maîtrisée. Son développement au Mali passera, au delà de la maîtrise de l'eau, par la détermination des normes techniques, l'assistance aux rizipisciculteurs par l'appui-conseil, l'accès au crédit et l'organisation du marché.

En raison d'importants potentiels de riziculture irriguée au Mali, serait-ce un vœu pieux d'envisager d'améliorer la productivité de la rizipisciculture dans toutes nos rizières?

Références bibliographiques

- Bard J., De Kimpe P., Lemasson J. & Lessent P., 1974, *Manuel de pisciculture tropicale*. Centre technique forestier tropical. 45 bis, Av. de la Belle- Gabrielle. 94130 Nogent- sur -Marne, France. 209 p.
- Da Sylva NJR, Beuret J. E., Mikolasek O., Fontenelle G., Dabbadie L., Lazard J. & Martins M., 2009, Dynamique du développement de la pisciculture dans deux régions du Brésil : une approche comparée, *Cahiers Agric.*, **18**(23), 284-291.
- Dansoko F.D., 2008, *Cours d'aquaculture/pisciculture*. IPR/IFRA 106 p.
- Halwart M. & Gupta M.V., 2004, *Culture of fish in rice fields*. *Internal year of rice-FAO- WorldFish center*. 77 p.
- Halwart M., Dam A.A. Van., (eds), 2010, *Intégration de l'irrigation et de l'aquaculture en Afrique de l'Ouest: concepts, pratiques et perspectives d'avenir*. Rome. FAO, 199 p.
- Halwart M. & Gupta M.V. (eds), 2010, *Elevage des poissons en rizière*. FAO and World Fisch Center, 87 p.
- Hong S., 2007, *Le stockage, la production et la collecte de poissons dans les casiers à riz irrigué dans le Bassin de Mékong*. Synthèse technique, CIRAD, 16 p.
- Kane M.A. & Touré N.O., 2005, *Rapport d'évaluation du projet d'intensification du périmètre irrigué de Baguinéda*. Fonds Africain de Développement, 71 p.
- Kodio A.D., Samaké O., Cisse S. & Sinaba F., 2008, *Introduction de technique de rizipisciculture dans les périmètres irrigués villageoises en 5^e région*. Rapport de recherche IER, 13 p.
- Long D.N., Lanh N.V., Lan L.M. & Micha J.-C., 2002, Experiment on an Integrated Ricefish Polyculture System (6 species, 1-2 fish/m²) in the Mekong Delta. *Tropicultura*, **20**(3),140-150.
- Mikolasek O., Barlet B., Chia E., Pouomogne V. & Tabi M.T.E., 2009, Développement de la petite pisciculture marchande au Cameroun: la recherche-action en partenariat, *Cahiers Agric.*, **18**(23), 270-276.
- Miller J., 2010, Le potentiel de développement de l'aquaculture et son intégration avec l'irrigation dans le contexte du programme spécial de la FAO pour la sécurité alimentaire dans le Sahel. Dans M. Halwart & A. A. Van Dam (eds). *Intégration de l'irrigation et de l'aquaculture en Afrique de l'Ouest : concepts, pratiques et perspectives d'avenir*. Rome, FAO, pp. 65-79.
- Niaré T., Kassibo B. & Lazard J., 2000, Quelle pisciculture mettre en œuvre au Mali, pays de pêche artisanale continentale, *Cahiers Agric.*, **9**(3), 173-179.
- Niaré T., Kodio A., Kouyaté S., Maïga M.S. & Coulibaly M., 2012, *Amélioration de la productivité de la rizipisciculture dans la zone irriguée de Baguinéda au Mali*. Projet de recherche financé par l'UEMOA (n° 07815/2012/DDS/DESFP/PAES), 59 p.
- Pan Yinhe, 1996, *Ecological effects of rice-fish culture*. International Development Research Centre, 5 p.
- Peterson J. & Kalende M., 2010, Les possibilités d'intégration de l'irrigation et de l'aquaculture au Mali. Dans M. Halwart & A.A. Van Dam (eds). *Intégration de l'irrigation et de l'aquaculture en Afrique de l'Ouest: concepts, pratiques et perspectives d'avenir*. Rome, FAO, pp. 85-100.
- Saurin H., Curtis M.Y., Sène S., Sow M.A. & Sagbla C., 2001, *Pisciculture Extensive en Guinée Forestière. Modèle de développement intégré et rizipisciculture*. Rapport final - Projet 7. ACP.GUI.104 - Convention CEE/IRD, 2001- 75 p.
- Symoens J.-J. & J.-C. Micha (éds.), 1995, Séminaire. "L'aménagement des écosystèmes agro-piscicoles d'eau douce en milieu tropical" (Bruxelles, 16-19 mai 1994). Actes publiés sous la direction de J.-J. Symoens & J.-C. Micha. Centre Technique de Coopération Agricole et rurale (CTA), Académie royale des Sciences d'Outre-Mer (Bruxelles), 633 p.
- Xiao F., 1998, *Rice-Fish Culture in China: Rice-Fish Symbiosis*. International Development Research Centre, 4 p.

T. Niaré, Malien, Docteur-ingénieur, Doyen de la Faculté d'Agronomie et de Médecine Animale, Université de Ségou, Ségou, Mali.

M. Kalossi, Malienne, Ingénier zootehnicienne, Adjointe au chef de projet PAFEC, IPR/IFRA, Koulikoro, Mali