



A P D R A - F

Association **P**isciculture et **D**éveloppement **R**ural
en **A**frique – **F**rance

contact.apdraf@free.fr

Etude préalable à un test de la pisciculture dans la zone Office du Niger

Rapport de la première mission
21 novembre – 06 décembre 2008

GSEGNER Claire
BENTZ Barbara
FORGO Yaya

Janvier 2009

Sommaire

Introduction	2
1. Problématique et méthodologie	3
1.1. Rappel des objectifs et résultats attendus	3
1.2. Méthodologie employée	3
2. Contexte global de l'Office du Niger	5
2.1. Caractéristiques physiques et biologiques du milieu	5
2.1.1. <i>Présentation globale</i>	5
2.1.2. <i>Fonctionnement hydraulique du périmètre</i>	7
2.1.3. <i>Qualité de l'eau</i>	8
2.1.4. <i>Ichtyofaune</i>	8
2.2. Fonctionnement institutionnel du périmètre	9
2.2.1. <i>Rôle de l'Office du Niger</i>	9
2.2.2. <i>Accès au foncier</i>	9
2.2.3. <i>Cadre institutionnel de la pêche et de la pisciculture (d'après Gsegner 2007)</i>	10
2.3. Contexte socio-économique	11
2.3.1. <i>Population</i>	11
2.3.2. <i>Activités économiques</i>	11
2.3.3. <i>Structuration du milieu agricole</i>	12
2.3.4. <i>Caractéristiques des exploitations agricoles</i>	13
2.3.5. <i>Importance des produits halieutiques</i>	14
3. Etat des lieux du développement actuel de la pisciculture	17
3.1. Historique du développement de la pisciculture dans la zone Office du Niger	17
3.1.1. <i>Aide d'urgence de l'OUA</i>	17
3.1.2. <i>Projet de vulgarisation de la pisciculture villageoise - AFVP</i>	17
3.1.3. <i>Projet de Développement de la pisciculture au Mali - FAO - MLI/86/001/L/01</i>	18
3.1.4. <i>Evolution depuis les années 1990 à nos jours</i>	19
3.2. Situation actuelle de la pisciculture	19
3.2.1. <i>Zone de Kouroumari</i>	20
3.2.2. <i>Zones de Niono et N'Debougou</i>	20
3.2.3. <i>Zone de Macina</i> :	20
3.3. Détail des ITK et des performances techniques des différents modèles	21
3.3.1. <i>La pisciculture en étang ou en emprunts</i>	21
3.3.2. <i>Insertion de la pisciculture en étang / emprunt dans l'exploitation</i>	26
3.3.3. <i>Mares à productivité améliorée</i>	28
3.3.4. <i>Rôle des femmes dans la pisciculture</i>	30
4. Quelle pisciculture développer dans l'Office du Niger ?	30
4.1. Potentiel de développement des modèles	30
4.1.1. <i>Avenir de la pisciculture en étang vidangeable</i>	31
4.1.2. <i>Avenir de la pisciculture en emprunt ou bancottière non vidangeable</i>	31
4.1.3. <i>Avenir de l'amélioration de la productivité des mares</i>	31
4.2. Pistes pour le développement d'une pisciculture durable	32
4.2.1. <i>Type de pisciculture</i>	32
4.2.2. <i>Les espèces</i>	32
4.2.3. <i>Produits et sous-produits utilisables pour l'alimentation</i>	34
4.3. Axes de questionnement pour un projet futur	34
4.4. Objectifs de la seconde mission	35
Bibliographie	36
Annexes	38

Introduction

Le périmètre irrigué de l'Office du Niger, avec une production rizicole représentant près de la moitié de la production nationale, est considéré comme le grenier à riz du Mali. Zone au très fort potentiel agricole, elle connaît encore actuellement une dynamique intense de développement et constitue un pôle d'attraction majeur pour les agriculteurs du Mali et des pays limitrophes.

Dans ce contexte, le Programme d'Appui au Développement de l'Office du Niger (PADON) vise l'amélioration de la qualité des services au sein du périmètre en passant par le renforcement de la professionnalisation des organisations paysannes, l'accroissement de la production de valeur ajoutée et de l'emploi et l'amélioration de l'environnement économique par une gestion appropriée des ressources naturelles.

Il vise également à accroître de manière durable les revenus des producteurs de la zone Office du Niger, en améliorant le potentiel et l'outil de production ainsi que les compétences institutionnelles tout en renforçant le partenariat entre les acteurs impliqués dans le développement de la zone.

Dans un but de diversification des activités génératrices de revenus, la pisciculture avait déjà fait par le passé l'objet de certaines actions visant à promouvoir son développement au sein de l'Office du Niger. A l'époque, les modèles diffusés n'avaient cependant pas fait l'objet d'un grand engouement de la part des exploitants agricoles. Il semble toutefois aujourd'hui que les conditions socio-économiques aient évoluées et que le développement de cette activité fasse l'objet d'une réelle demande de la part des producteurs. Sous l'impulsion de ces derniers, elle a donc été retenue en 2008 par le PADON comme l'une des productions à promouvoir.

Cependant, avant de mettre en œuvre toute intervention, le PADON a souhaité dans un premier temps qu'une étude préalable soit réalisée afin de déterminer les conditions techniques, sociales et économiques d'un développement de la pisciculture à large échelle dans la zone afin de garantir dans le cas probant l'appropriation des techniques y afférentes par les producteurs. C'est pour satisfaire à cette demande que l'APDRA-F a donc initié la présente étude qui devrait s'achever en août 2009.

Une première mission sur le terrain a été effectuée par les experts de l'APDRA-F du 21 novembre au 7 décembre 2008. Cette mission a permis de réaliser un premier état des lieux des activités de production piscicole dans l'ON et d'identifier un certain nombre de points d'entrée pour la stratégie globale d'appui au sous-secteur piscicole. Elle sera complétée par une seconde mission programmée dans le courant des mois d'avril-mai 2009.

Ce rapport intermédiaire a pour objet de synthétiser les principaux résultats de la première mission, en préalable à la production du rapport final.

1. Problématique et méthodologie

1.1. Rappel des objectifs et résultats attendus

Conformément aux termes de référence, l'objectif de l'étude est de préciser les éléments de contexte, techniques, sociaux et économiques, ainsi que la stratégie de développement d'une pisciculture artisanale extensive en zone Office du Niger.

Les résultats attendus sont les suivants :

1. un diagnostic des initiatives existantes en matière de pisciculture est dressé, la demande est précisée ;
2. un zonage de la zone Office du Niger en fonction du potentiel des « zones » à accueillir le développement d'une pisciculture artisanale est obtenu (en fonction de la disponibilité en eau le long de l'année, de la nature des terrains et de leur morphologie, de la pression foncière, plus toute autre caractéristique adéquate). Des sites peuvent être identifiés de façon plus précise ;
3. le cas échéant, les conditions techniques sont précisées (possibilité rizi-pisciculture, types d'aménagements, système d'élevage - espèces candidates, associations possibles, niveau d'intensification possible, type d'aménagement à prévoir...) de même que les conditions sociales et économiques (contraintes « foncier », groupes cibles...) ;
4. le partage des résultats de cette phase lors de la restitution aux acteurs de la zone, aboutira à la formulation des termes de référence de la faisabilité d'un projet pilote.

Au cours de cette première mission, les résultats 1, 2 et 3 ont pu être en partie atteints. Ils seront complétés lors de la mission suivante et leur présentation finale aux différents acteurs de la zone permettra d'atteindre le résultat 4.

1.2. Méthodologie employée

Conformément à la proposition technique présentée par l'APDRA-F, cette première mission a été réalisée en période de hautes eaux et d'abondance des produits de la pêche sur l'Office du Niger. La seconde mission sera quant-à elle réalisée en période de basses eaux et de relative pénurie du poisson de pêche. L'observation de ces deux situations contrastées permettra d'avoir une meilleure vision du potentiel piscicole de la zone et de l'opportunité du développement de l'activité face à la demande.

En préalable à la mission de terrain, une étude bibliographique a été effectuée sur l'historique de l'Office du Niger, les typologies des exploitations, l'organisation des exploitants, la pêche, la pisciculture, etc... Elle a par la suite été complétée à Niono grâce à la consultation de divers documents mis à la disposition de la mission par le bureau d'étude Nyeta Conseils. Divers spécialistes de la zone ont aussi été rencontrés à Ségou et à Niono (techniciens de la Chambre d'Agriculture, de l'Office du Niger, de la Direction Régionale de la Pêche, des Centres de Service Faranfasi So) afin de mieux comprendre le fonctionnement de l'Office du Niger et le rôle des différentes institutions en place. Enfin, la situation des pêcheurs a aussi été abordée afin de mettre en évidence l'existence d'interactions avec la pisciculture et, notamment, d'éventuels droits coutumiers sur le poisson. L'organisation de la pêche a été étudiée au travers d'entretiens avec les présidents des conseils de pêche de deux communes. La liste des personnes ressources rencontrées est présentée en annexe 1.

La réalisation d'un état des lieux de la pisciculture existant actuellement sur l'Office du Niger a été l'une des priorités de cette première mission. Pour ce faire, différentes approches ont été adoptées :

- ✓ réalisation d'un historique du développement de l'activité : entretiens avec divers protagonistes tels que les techniciens du Service Local des Pêches et du Centre de Molodo, des pisciculteurs – encore en activité ou non - ayant participé au lancement de l'activité, etc... ;
- ✓ recensement des diverses expériences de pisciculture en cours : entretien avec leurs promoteurs et visite des sites. La mission a privilégié la recherche de la diversité des modèles piscicoles existants (pisciculture individuelle ou collective, variété des espaces de production et des techniques). Dans les cas où les pisciculteurs étaient regroupés en association, l'histoire et le fonctionnement de cette dernière ont été systématiquement détaillés ;

- ✓ étude technico-économique de la pisciculture en distinguant :
 - l'étude des systèmes d'élevage, qui analyse la façon dont est géré l'atelier piscicole : description du calendrier des cycles, du temps de travail consacré à l'activité et de l'itinéraire technique retenu (choix des espèces, tailles d'empoissonnement), récolte des chiffres de production ;
 - l'étude du système d'exploitation, qui vise à recueillir des éléments concernant l'historique de l'exploitation et sa situation foncière, la situation familiale et les disponibilités en main d'œuvre, les principales productions animales et végétales, le calendrier de travail et les charges. Elle permet de comprendre comment la pisciculture s'insère sur l'exploitation et donc de mettre en évidence les logiques dans lesquelles s'insèrent les exploitants qui la pratiquent. Elle vise aussi à mieux cerner les avantages et inconvénients attribués à la pisciculture par rapport au reste des activités.

Au total, 25 sites ont été visités et 35 pisciculteurs individuels ainsi que 7 groupes de pisciculteurs pratiquant l'activité de façon collective ont été rencontrés (voir calendrier de l'étude en annexe 1). La méthodologie d'enquête a été adaptée aux différentes situations : entretien collectif pour un premier aperçu du développement de la pisciculture dans la zone ciblée, visite des sites piscicoles (étangs, mares, emprunts) avec les personnes concernées, entretiens individuels ou en petits groupes afin d'approfondir la compréhension de la situation.

L'étude technico-économique de la pisciculture a été réalisée auprès de 10 pisciculteurs pratiquant l'activité de façon individuelle mais aux situations contrastées (diversité des techniques et des situations socio-économiques). 8 autres pisciculteurs ont été enquêtés en détail sur leur atelier piscicole mais l'étude de leur système d'exploitation n'a pas pu être réalisée par manque de temps. En effet, l'étude technico-économique complète a consisté en la réalisation d'entretiens individuels détaillés de 2 à 3 heures environ, conduits de façon semi-directive. Ce type d'enquêtes sera poursuivi lors de la seconde mission afin de disposer d'un échantillon représentatif permettant de tirer des résultats fiables.

Au cours de la réalisation de cet état des lieux, il est à noter que certaines difficultés ont été rencontrées, dont il sera tenu compte afin de biaiser le moins possible les résultats :

- orientation du discours de la part des personnes interrogées afin de convaincre la mission de la nécessité d'une intervention ;
- présence, lors de quelques entretiens collectifs avec des producteurs, de techniciens de l'administration ayant participé aux premiers projets de développement de la pisciculture, ce qui a pu influencer le discours des anciens bénéficiaires ;
- pour deux enquêtes socio-économiques, traduction assurée par un technicien agricole natif du village où ont été réalisées les enquêtes ;
- absence de précision des chiffres de production pour le poisson car les exploitants comptent ou pèsent très rarement ce qu'ils introduisent ou sortent de l'étang. Les calculs du coût de production et de la valeur ajoutée de l'atelier piscicole sont donc approximatifs mais permettent toutefois d'analyser le fonctionnement interne des systèmes.

Par ailleurs, en parallèle à cet état des lieux, le marché du poisson a été étudié en prenant comme référence le marché de Niono. Onze commerçants y ont été enquêtés et les prix des différentes espèces de poisson commercialisé relevés. La mission a ainsi pu caractériser l'offre en poisson au moment de l'abondance des produits de pêche et sommairement décrire le fonctionnement de la filière. Cette étude sera renouvelée lors de la seconde mission, au moment de la relative rareté des produits de pêche.

L'étude des habitudes de consommation a quant-à elle été initiée avec la réalisation de trois enquêtes auprès de ménagères. Elle sera complétée lors de la deuxième mission.

Enfin, pour chaque système piscicole identifié, une vision à plus long terme des *scenarii* possibles de développement a été élaborée, constituant un indice de l'opportunité du projet. Le potentiel productif de chaque modèle a été sommairement évalué par un repérage sur l'ensemble des zones de l'Office. Ce travail sera lui aussi complété lors de la deuxième mission.

2. Contexte global de l'Office du Niger

En préalable à l'identification d'un projet pilote de développement piscicole et des perspectives de développement de la pisciculture sur la zone irriguée de l'Office du Niger, il semble nécessaire de décrire le cadre général dans lequel s'inscrit cette activité. On rappelle donc ici les principales caractéristiques naturelles et humaines de la zone, ainsi que le contexte institutionnel.

Une attention particulière est apportée au fonctionnement hydraulique de l'Office du Niger, au cadre institutionnel de la pisciculture et à la place du poisson en tant que produit de consommation et objet d'échanges commerciaux.

2.1. Caractéristiques physiques et biologiques du milieu

2.1.1. Présentation globale

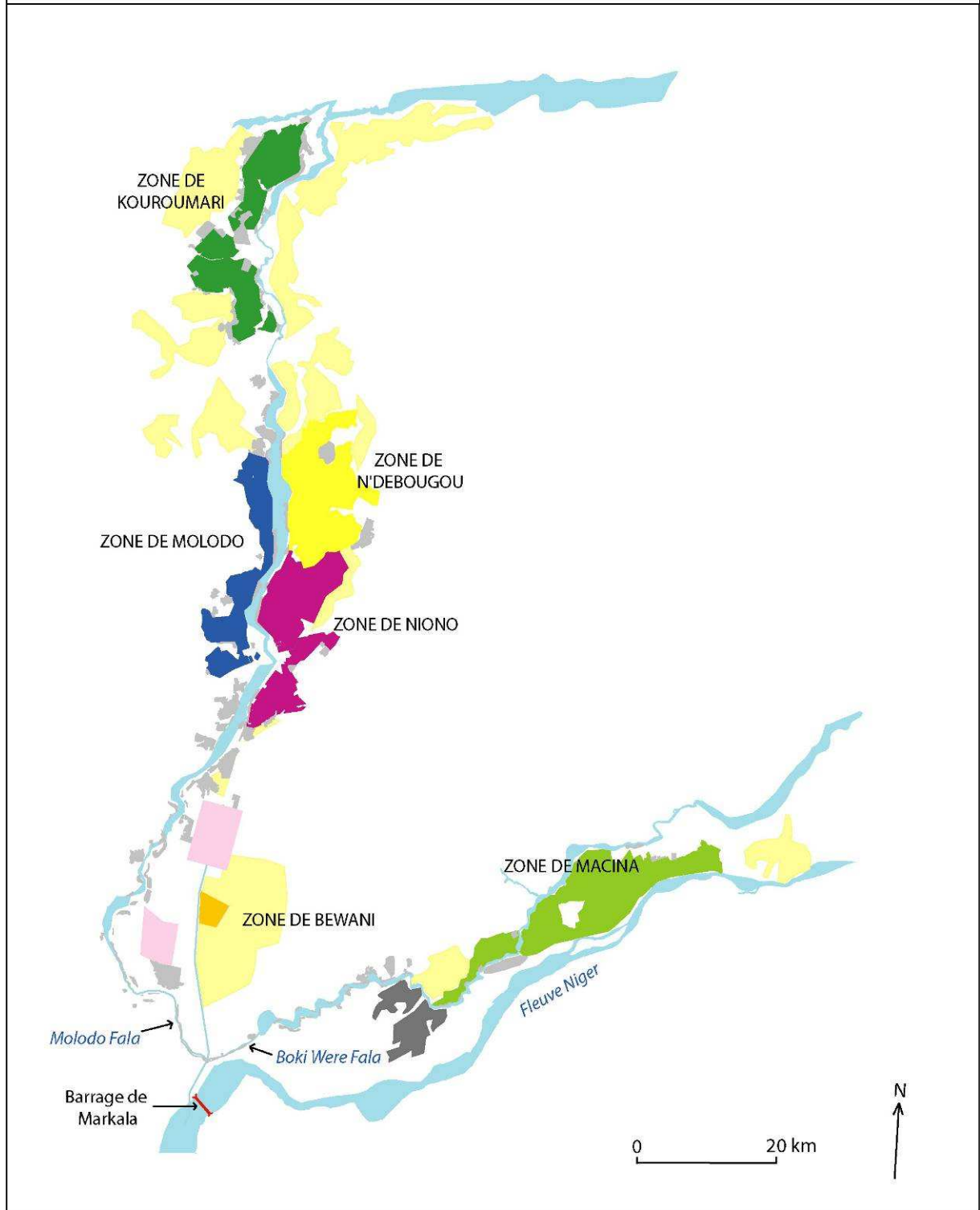
L'Office du Niger est situé en zone soudano-sahélienne, de climat de type tropical semi-aride caractérisé par une longue saison sèche (8-9 mois de novembre à juin) et une courte saison des pluies (3 à 4 mois de juillet à octobre). Les températures minimales sont de 10°C (novembre à février) tandis que les maxima sont à plus de 40°C (en mai). Les vents dominants sont la mousson (chaude et humide) qui souffle de mai à septembre et l'harmattan (chaud et sec) qui souffle de décembre à avril. La saison sèche comprend une période fraîche de novembre à février et une période chaude de mars à juin. Les précipitations annuelles sont comprises entre 400 et 600 mm de pluie (Quensière *et al.*, 1994a ; Sangare 2006).

La zone est constituée de terrains alluviaux déposés par le fleuve Niger dans un delta (aujourd'hui mort). La végétation observée hors casier est une steppe avec quelques buissons épineux. Les arbres sont devenus rares (aménagement et exploitation du bois) mais on trouve encore quelques baobab, (*Adansonia digitata*), acacias (*Acacia albida*), etc..., notamment dans la zone de Bewani où les exploitants aménagent eux-mêmes les parcelles attribuées. Les ligneux les plus nombreux sont ceux introduits dans le périmètre aménagé, tels que l'eucalyptus (*E. camaldulensis*).





Les surfaces aménagées - environ 74 000 hectares en 2000 (Office du Niger, 2008) - sont réparties entre 6 zones de production agricole, à savoir Macina, Molodo, Niono, N'Débougou, Kouroumari et Bewani (voir carte ci-dessous ; à noter que la zone de Bewani est pour partie occupée par le périmètre sucrier de l'entreprise chinoise Sukala SA: 5 806 ha, le reste des terres étant en cours d'aménagement). Cependant, la superficie aménagée devrait rapidement augmenter au cours des prochaines années avec la réalisation de divers aménagements de grande ampleur (Dave, 2008) :

- ✓ installations de grands groupes agro-industriels étrangers : groupe privé Malybia (100 000 ha de riz dont 19 000 ha avant 2012), projet Sosumar du groupe sud africain "Transvaal Sugar Beperk" (14 000 ha de canne à sucre pour la production de biocarburants), extension des surfaces actuellement exploitées par la sucrerie Sukala SA, etc... ;
- ✓ projets de développement financés par divers bailleurs : Millenium Challenge Account : 14 000 ha, UEMOA : 11 000 ha dont 5 500 ha avant 2012, Banque Mondiale, etc...

Périmètre de l'Office du Niger



Légende

 plan d'eau	 aménagement zone de Kouroumari	 aménagement zone de Bewani
 future zone aménagée	 aménagement zone de N'Debougou	 aménagement zone de Macina
 parcelles "hors casier"	 aménagement zone de Molodo	
 périmètre de Sukala SA	 aménagement zone de Niono	

source : Office du Niger ; réalisation APDRA-E, 2009

2.1.2. Fonctionnement hydraulique du périmètre

Le périmètre irrigué de l'Office du Niger est alimenté par le barrage de Markala, implanté sur le fleuve Niger. Les zones actuellement aménagées se situent le long de deux anciens bras du fleuve Niger (ou *fala*). On distingue ainsi le canal du Sahel orienté Sud-Nord et canal du Macina orienté Ouest-Est. L'irrigation se fait de façon gravitaire, au moyen d'un réseau de canaux primaires ("distributeurs"), secondaires ("partiteurs") et tertiaires ("arroseurs"). Le drainage est assuré par un réseau de canaux spécifiques et les eaux collectées sont rejetées en périphérie des zones aménagées (dans des dépressions ou dans les *fala*).

La gestion de l'eau d'irrigation se fait par la demande, sous le contrôle de différents acteurs : chef de casier et aiguadiers (techniciens de l'Office du Niger) au niveau du réseau primaire et secondaire, chefs d'arroseurs (usagers) sur le réseau tertiaire. La responsabilité de l'entretien du réseau d'irrigation et de drainage est actuellement partagée entre les usagers et l'Etat, à travers l'Office du Niger (voir 2.2.1) :

- les canaux tertiaires sont confiés aux usagers regroupés au sein d'Organisations des Exploitants du Réseau Tertiaire (OERT) ;
- les canaux secondaires sont entretenus par l'Office du Niger, grâce à l'apport financier des redevances payées chaque année par les exploitants ;
- les canaux primaires sont entretenus par l'Office du Niger, sur fonds de l'Etat Malien et grâce à une partie des redevances payées par les exploitants.

Selon certaines sources, les gaspillages d'eau sur le périmètre aménagé seraient très importants. Brondeau (2004) fait notamment un état des lieux des problèmes environnementaux et hydrauliques et reprend les conclusions de Belières, Keita et Sidibe (2001) selon lesquelles : "*les prélèvements annuels à Markala sont trois fois supérieurs aux besoins des cultures [...] L'efficacité actuelle de ce réseau gravitaire est de 30 à 40%*".

De plus, l'approvisionnement en eau du périmètre est lié au débit du fleuve. Or, malgré la présence en amont de Markala du barrage de Selingué, ce débit connaît de fortes variations annuelles et interannuelles du fait du régime de crues importantes du fleuve. Cette dépendance, accentuée par la mauvaise efficacité du réseau, pose donc dans certains cas des problèmes notables d'accès à l'eau. Ainsi, d'après Keita *et al.* (2001), repris par le site internet officiel de l'Office du Niger : "*les prélèvements moyens de l'Office du Niger sur le débit à Markala [...] varient entre 3 % à la période de crue à 74 % au mois de mars. En année décennale sèche, ces prélèvements moyens représentent [...] la totalité des débits pour les mois de février, mars et mai. L'analyse met en évidence les limites de la ressource en étiage qui correspond à la période de culture de contre-saison et au démarrage des travaux agricoles de la saison hivernale.*" Certaines personnes rencontrées sur le terrain ont notamment précisé que lorsque le niveau du fleuve est au plus bas, certaines zones voient leur accès à l'eau fortement réduit (cas de Macina notamment, mais aussi de Kouroumari et de Molodo). Ceci sera étudié plus spécifiquement lors de la seconde mission, en tenant aussi compte du fait que l'extension à venir du périmètre aménagé risque d'augmenter considérablement la pression sur la ressource en eau.

Par ailleurs, le drainage semble poser de gros problèmes dans certaines parties du périmètre. Ce fait déjà mis en évidence par divers auteurs (Ouvry et Marlet 1999 et 2002, Brondeau 2004) a pu être effectivement observé au cours de la mission, pourtant réalisée deux mois après la fin de l'hivernage. La zone de Molodo serait plus particulièrement concernée par le problème.

Enfin, l'état des infrastructures d'irrigation n'est pas globalement satisfaisant :

- ✓ de nombreux canaux sont envahis par diverses plantes aquatiques comme le Typha (*Typha australis*, dans une lame d'eau inférieure à un mètre), la Salvinie géante (*Salvinia molesta*), la laitue d'eau (*Pistia stratiotes*), l'Azolla et par endroits, la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) ; des moyens sont mobilisés par l'Office du Niger pour essayer d'enrayer le développement de ces espèces (mobilisation d'engins de chantier pour dégager les canaux primaires, installation de cordons pour bloquer la dérive des plantes) mais ils restent largement insuffisants par rapport à l'ampleur du problème ;
- ✓ les digues et diguettes sont abîmées par les troupeaux bovins dont l'existence n'a pas toujours été prise en compte lors de la réalisation des aménagements (pas de point d'accès à l'eau pour l'abreuvement notamment) ;

- ✓ l'entretien est parfois fortement négligé (selon Brondeau [2004], 40% du réseau tertiaire ne serait pas entretenu).

2.1.3. Qualité de l'eau

Il y a une dizaine d'année, la pollution agricole était très faible dans la zone Office du Niger car l'emploi de pesticides était très limité (Traoré 1998, cité par Brondeau, 2004). Cependant, il semblerait que, sous l'impulsion des techniciens agricoles intervenant sur le périmètre, l'emploi des pesticides ait tendance à se développer (voir annexe 2) :

- ✓ culture du riz : emploi principalement d'herbicides de type round-up pour la préparation de la culture (produits très solubles dans l'eau, rapidement dégradé mais dont les résidus seraient extrêmement stables et toxiques) ; cependant, pour l'instant, d'après les données des enquêtes socio-économiques réalisées au cours de la mission, ces produits resteraient peu employés car jugés trop coûteux ;
- ✓ maraîchage : emploi d'insecticides sur les cultures de tomate notamment ;
- ✓ culture de coton : emploi d'un certain nombre de pesticides par l'entreprise Sukala SA (non approfondi).

Ces pesticides se retrouvent sans aucun doute dans les eaux de drainage et donc dans les *fala* et les eaux stagnant en périphérie du périmètre. Cependant, ces produits ne sont pas sensés polluer les eaux d'irrigation puisqu'il n'y a en temps normal pas de communication entre drains et canaux d'irrigation. Les inondations et débordements liés aux problèmes de drainage constituent toutefois un risque de contamination à ne pas négliger, de même que l'application par pulvérisation (possible dérive du produit dans l'air).

2.1.4. Ichtyofaune

Daget (1954) a recensé plus de 138 espèces réparties en 62 genres et 26 familles dans la zone du delta central du Niger (DIN) qui est semblable, du point de vue de l'ichtyofaune, à celle de l'Office du Niger. En effet, le périmètre est situé le long du fleuve Niger et, bien que la gestion de l'eau soit maîtrisée, il existe une période de hautes eaux et une période de basses eaux :

- ✓ les casiers sont irrigués en hivernage pour la culture du riz, auquel s'ajoutent des inondations liées aux pluies ;
- ✓ lors de l'étiage du fleuve, il y a un manque d'eau dans le périmètre et l'on note une saison plus sèche et chaude.

L'Office du Niger présente donc des milieux similaires au DIN avec notamment des zones d'inondation qui se développent en saison humide et qui tarissent en saison sèche.

Deux groupes d'espèces peuvent être distingués :

- les espèces migratrices (*Alestes*, *Brycinus*, *Hydrocynus*, *Schilbe...*), peu tolérantes aux variations du milieu et qui ont une reproduction unique, de courte durée qui correspond à la période où les plaines d'inondations se remplissent, lors de laquelle ces espèces abondent et leur croissance est maximale (étude sur *B. leuciscus*, Niaré, 1994) ;
- les espèces opportunistes, qui sont peu mobiles et peuvent supporter des conditions de milieu plus difficile (faible taux d'oxygène...). Leur reproduction peut être étendue en dehors de la période de crue, comme les tilapias (espèces très opportunistes qui peuvent même se reproduire en étiage). Elles peuvent effectuer des migrations de faible distance (vers les zones inondées pour la reproduction, etc.) ; on trouve dans cette catégorie *Arius gigas*, *Gymnarchus*, *Heterotis*, les *Protopterus*...

Les espèces présentes varient selon les biotopes, à savoir : les canaux (*Barbus*, *Hydrocynus*, tilapia, ...), zones d'inondation (*Protopterus*, *Mormyridae*, *Hétérotis*...) et les casiers de riz (tilapia, *Clarias* dits "silures" et *Hémichromis* en majorité).

Il ressort des différents entretiens réalisés au cours de la mission que les densités globales de poisson diminuent (les captures de pêche sont de plus en plus faibles) et que certaines espèces sont en voie de raréfaction. C'est notamment le cas des *Mormyridae*, qui regroupe des espèces très sensibles à

leur milieu de vie et notamment à la pollution. Les *Hydrocynus* (*H. vittatus*, *H. brevis*, et *H. forskalii*), espèces pourtant inféodées au milieu fluvial, n'ont pas été observés.

En fait, le barrage de Markala a initialement permis aux *falas* de se remplir donc de créer des zones propices au développement du poisson. Mais certains aménagements ultérieurs de l'Office du Niger tendent à tarir à nouveau les *falas*. Cette diminution de la surface en eau et des lieux de reproduction de beaucoup d'espèces entraîne donc une diminution des captures.

Mais toutes les espèces ne sont pas aussi sensibles à ces changements. Ainsi, les *Clarias* - très répandus sur la zone - affectionnent les zones palustres et sont capables de se déplacer sur un sol humide pour gagner d'autres milieux aquatiques. Ils sont donc particulièrement bien adaptés pour subsister dans des conditions difficiles et colonisent rapidement les milieux avec peu d'eau et subissant des variations importantes d'oxygénation, milieux plus abondants en période de faible hydraulité (Quensière *et al.*, 1994b). A l'inverse, certaines espèces comme *Protopterus* sont dépendantes de ces zones d'inondation. La répartition des espèces est donc en cours de transformation dans l'Office du Niger. Les espèces vivant dans les casiers de riz et les canaux sont plus répandues que celles dépendantes des zones d'inondations.

2.2. Fonctionnement institutionnel du périmètre

2.2.1. Rôle de l'Office du Niger

L'Office du Niger a longtemps été une institution aux pouvoirs élargis, qui contrôlait strictement l'ensemble des activités développées sur le périmètre irrigué : aménagement, accès à l'eau et au foncier, conduite des cultures, commercialisation des productions, approvisionnement en intrants, etc... Depuis les années 1980, son rôle a été fortement allégé pour transformer finalement, en 1994, l'institution en un EPIC (Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial) placé sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche. Ses deux principales missions sont la gestion des eaux et la maintenance des aménagements, mais lui reviennent aussi la maîtrise d'ouvrage déléguée pour les études et le contrôle des travaux, l'entretien des infrastructures primaires, la gérance des terres, le conseil rural et l'assistance aux exploitants agricoles des terres aménagées pour l'approvisionnement en intrants et matériel agricole.

Ses activités sont planifiées dans le cadre de Contrats-Plans pluriannuels qui définissent les objectifs et engagements de l'Etat, de l'Office du Niger et des exploitants agricoles.

2.2.2. Accès au foncier

L'Etat est propriétaire de l'ensemble des terres aménagées et potentiellement aménageables, mais délègue leur gestion à l'Office du Niger. C'est donc cette institution qui attribue les terres aux usagers et garantit leurs droits. Depuis la publication du Décret n°96-188/P-RM portant organisation de la gérance des terres affectées à l'Office du Niger, cinq modes de tenure des terres sont en vigueur :

- ✓ Le contrat d'exploitation annuel (CEA) : premier contrat d'attribution des terres sur les zones aménagées ou non, délivré aux exploitants qui s'installent. Il est transformé ensuite en permis d'exploitation agricole (voir ci-dessous) si l'exploitant a rempli l'ensemble des conditions : mise en valeur de la terre avec le niveau d'intensification requis, entretien du réseau d'irrigation, paiement d'une redevance en espèces (montant fonction de la surface et de la qualité de l'aménagement des terres). Les superficies attribuées par famille sont fonction du nombre d'actifs, du nombre de dépendants et des moyens de mise en valeur (attelage / motoculteur).
- ✓ Le permis d'exploitation agricole (PEA) : délivré sur les terres aménagées ou réaménagées, il donne au bénéficiaire un droit de jouissance à durée indéterminée et transmissible. Le bénéficiaire a comme devoir de respecter les mêmes obligations que celles du CEA.
- ✓ Le bail ordinaire : d'une durée de 30 ans renouvelable indéfiniment, il attribue des terres non aménagées à des fins d'entreprise de production, de transformation, de commerce ou de service lié à la riziculture ou à toute autre activité agro-sylvo-pastorale. Le locataire s'engage à créer les canaux secondaires et tertiaires alors que l'Office du Niger garantit l'accès à l'eau sur le canal primaire. Ce bail n'est validé que si la terre est mise en valeur à hauteur d'au moins 50% de la surface attribuée en moins de 3 ans. Ce type de bail concerne des surfaces d'au moins 5 ha et n'est obtenu qu'après acceptation du projet d'aménagement par l'Office du Niger. Pour ce type de bail, le montant de la redevance annuelle est fixé par arrêté du ministre de tutelle de l'Office du

Niger. D'après l'un des responsables de l'Office du Niger rencontré, lorsqu'il s'agit d'une mise en valeur agricole, ce montant serait égal à celui de la redevance du PEA.

- ✓ Le bail emphytéotique : d'une durée de 50 ans renouvelable, il est délivré sur les terres non aménagées à des personnes disposant de moyens pour effectuer des installations d'entreprises de production. Le bénéficiaire a l'obligation de la mise en valeur selon les conditions du contrat. Les conditions d'attribution, de validation et de rémunérations sont les mêmes que pour le bail ordinaire mais le montant de la redevance annuelle est fixé par décret pris en conseil des ministres.
- ✓ Le bail d'habitation : attribué dans les villages ou agglomérations situées dans le domaine de la zone Office du Niger, aux titulaires de titres d'exploitation "sous quelque régime que ce soit" et à "toute personne menant des activités utiles à la promotion de l'exploitation des terres ou besoins économiques et sociaux des habitants de la zone". Il donne donc le droit à quelqu'un de résider ou d'avoir un commerce dans le village quelque soit son accès à la terre agricole. Il est d'une durée indéterminée et transmissible.

Pour les quatre cas concernant la mise en valeur de terres agricoles, l'accès au foncier est conditionné par le paiement de la redevance, l'entretien du réseau tertiaire et l'effective mise en valeur des terres. En cas de non-respect de ces obligations, l'exploitant peut être évincé du périmètre.

Légalement, les PEA et les baux ne peuvent être ni vendus, ni loués. Cependant, dans la pratique, de nombreuses terres attribuées au moyen de PEA font l'objet de transactions marchandes entre les exploitants, le PEA restant en général au nom de l'attributaire initial.

Enfin, d'après l'un des responsables de l'Office du Niger rencontré, le choix des spéculations pratiquées n'est pas libre : le PEA n'autorise que la riziculture en hivernage et le maraichage ou la riziculture en contre-saison ; les titulaires de baux doivent respecter les spéculations qu'ils ont prévu de réaliser dans le projet initialement présenté et tout changement de production est soumis à l'accord de l'Office du Niger. Par rapport à la possibilité de pratiquer la pisciculture sur les terres aménagées ou aménageables, la situation serait donc la suivante :

- les parcelles rizicoles soumises au PEA ne peuvent pas être transformées, il est donc impossible d'aménager un étang sur ce type de terres ;
- dans les zones soumises aux baux ordinaires ou emphytéotiques, si le projet d'exploitation prévoit de la pisciculture, alors l'activité peut être pratiquée ;
- les emprunts situés en périphérie des parcelles rizicoles aménagées ne présentent aucune sécurité foncière pour les exploitants qui y développent la pisciculture.

Il n'existe actuellement pas de redevance sur les terres dédiées à la pisciculture mais, toujours d'après l'un des responsables de l'Office du Niger rencontré, si cette activité tend à se développer, cela pourrait être institué. En effet, bien qu'un étang (ou un emprunt) soit un réservoir fermé et constitue un stock d'eau, l'évaporation n'est pas négligeable et la pisciculture doit être régulièrement réalimentée en eau.

2.2.3. Cadre institutionnel de la pêche et de la pisciculture (d'après Gsegner 2007)

Les activités de pêche et de pisciculture dans la zone Office du Niger sont régies par le Ministère de l'Elevage et de la Pêche, selon les mêmes modalités que dans les autres régions du pays.

➤ Institutions légales

Une Direction Nationale des Pêches (DNP) a été mise en place lors de l'avènement du Ministère de l'Elevage et de la Pêche (2005). Elle est représentée :

- au niveau Régional par la Direction Régionale de la Pêche (DRP), basée à Ségou ;
- au niveau des Cercles par les Services Locaux de la Pêche (SLP), basés à Niono et Macina ;

Des organisations de pêcheurs et/ou de pisciculteurs existent en accord avec la législation. Dans la zone de l'Office du Niger, on peut ainsi noter la présence d'associations revendiquant une activité dans le domaine piscicole mais il s'agit en général de vestiges de l'intervention de projet de développement. Leur situation sera détaillée dans la partie 3.2.

➤ Législation relative à la pêche et à la pisciculture

La loi N° 95-032 du 20 mars 1995 fixant les conditions de gestion de la pêche et de la pisciculture donne le cadre général d'exercice de ces activités au Mali.

Le droit de pêche appartient à l'Etat et aux collectivités territoriales qui peuvent autoriser l'activité par l'intermédiaire d'un permis de pêche (ou autorisation) qui ne constitue pas un moyen de réguler l'effort de pêche mais s'apparente juste à une autorisation moyennant une redevance. Un droit d'usage peut aussi être reconnu aux populations riveraines pour une pêche de subsistance (sans paiement de redevance).

Cette loi instaure par ailleurs à l'échelon national et au niveau de chaque collectivité décentralisée (commune, cercle et région), un organe consultatif dénommé conseil de pêche. Au niveau communal, ce conseil est constitué de 2 membres des organisations de pêcheurs, de membres de l'administration (membres de droit : maires, services techniques, chambre d'agriculture...) mais aussi des chefs traditionnels ou gestionnaires coutumiers des plans d'eau. Il doit décider des conventions de pêche et établir les modalités de financement et de mise en place d'un réseau de surveillance.

Dans la zone de l'Office du Niger, il n'y a pas de gestion traditionnelle de la pêche et le permis de pêche suffit à garantir le droit de pêche. Cependant, il existe dans certains lieux des règles de gestion informelles, parfois reprises par les conseils de pêche communaux : mise en défens des canaux principaux et des *fa/a* lors de la mise en eau pour éviter une destruction trop rapide de la ressource, instauration de règle de gestion de certaines mares collectives, etc... Parmi ces pratiques, celles s'apparentant le plus à de la pisciculture collective seront détaillées dans la partie 3.3.3.

2.3. Contexte socio-économique

2.3.1. Population

Du fait de son histoire¹, la zone Office du Niger regroupe actuellement une très grande diversité de population. Très peu peuplée avant la création du barrage de Markala et l'aménagement du périmètre, elle a depuis fait l'objet de plusieurs vagues d'installations successives. Tout d'abord organisées de force par les colons (déportation massive d'habitants du sud du Mali et de l'ex-Haute Volta afin de réaliser les travaux d'aménagement et de mettre en valeur les terres), ces migrations ont par la suite été volontaires, les agriculteurs des régions environnantes étant fortement attirés par le potentiel de l'agriculture irriguée. Encore aujourd'hui, les demandes d'installation sont nombreuses et ne peuvent être toutes satisfaites.

En 2003, l'Office du Niger comptait 26 435 familles officiellement titulaires d'un droit de cultiver sur le périmètre, ce qui correspondrait à une population totale d'environ 350 000 personnes réparties dans 249 villages (Office du Niger, 2008). Cependant, du fait de la forte pression foncière, de nombreux agriculteurs se sont aussi installés sans droit de cultiver et mettent en valeur des parcelles dites "hors casier" : terres non aménagées par l'Office du Niger, situées en périphérie du périmètre et irriguées par détournement de l'eau des canaux d'irrigation ou, parfois, de drainage.

2.3.2. Activités économiques

L'agriculture constitue la principale activité développée sur le périmètre aménagé de l'Office du Niger. Le cas de l'entreprise sucrière Sukala SA excepté, les exploitations agricoles sont de type familial et s'organisent autour de la riziculture qui est la principale production du périmètre. D'après les statistiques nationales, la moyenne de la production annuelle totale de riz paddy entre 2002 et 2007 s'élevait à 460 000 tonnes, avec des rendements moyens compris entre 5,5 et 6,1 t/ha/an. Deux cycles de riz sont possibles (culture d'hivernage de mai-juin à décembre et culture de contre saison entre janvier et mai) mais les surfaces cultivées en riz de contre-saison restent faibles (environ 13% des surfaces emblavées en hivernage pour la campagne 2006-07 ; Office du Niger, 2007).

Le maraîchage de contre-saison - avec notamment la production de l'échalote - et l'élevage constituent les deux autres activités principalement développées par les exploitations. L'agriculture

¹ celle-ci ayant été largement documentée, nous n'y reviendrons pas. Voir par exemple le document de Couture *et al.* (2001) ou le film de Colin et Petit (2007) pour plus de précisions.

pluviale (mil, sorgho), quoique encore assez pratiquée dans certaines zones, a tendance à disparaître avec l'accès aux terres irriguées.

Le maraîchage est promu sur le périmètre depuis le début des années 1990, dans le cadre de la diversification des activités agricoles. La production d'échalote en 2006-07 s'est élevée à 144 000 tonnes sur 4 800 ha environ. L'élevage - principalement bovin mais aussi ovin et/ou caprin - est une activité pratiquée par la majorité des exploitants (en 2000, le nombre moyen de bovins par exploitations est de 3,42 mais ce chiffre couvre une très grande disparité puisqu'il peut varier de 0 à 1000 ; Belières *et al.*, 2001). Dans la grande majorité des cas, il s'agit d'un élevage extensif, les troupeaux étant confiés à des bergers qui se chargent de les faire pâturer (hors périmètre lors de la culture de riz d'hivernage, puis sur le périmètre pendant la contre-saison). Cette activité, quoique pratiquée de longue date, n'a pas toujours été prise en compte dans les schémas d'aménagement et la cohabitation du bétail avec les cultures n'est pas toujours aisée (Meaux et Jouve, 2003).

A côté de ces activités dominantes peuvent aussi être recensés le commerce et la pêche. Ces activités sont pratiquées en complément de l'activité agricole ou à temps plein. Il est intéressant de noter qu'au début de la décennie, le nombre de pêcheurs professionnels était estimé à 7 500 sur l'Office du Niger (Keita *et al.*, 2001).

2.3.3. Structuration du milieu agricole

Depuis le milieu des années 1980, un grand nombre d'organisations de producteurs (OP) a vu le jour afin de remplacer l'Office du Niger dans la prise en charge d'un certain nombre de fonctions : commercialisation de la production, achat d'intrants, transformation post-récolte, etc...

Les principaux types d'organisations de producteurs présentes au sein du périmètre sont actuellement :

- les associations villageoises (AV) : premières OP créées dans les années 1980, ce sont les plus nombreuses sur le périmètre ; elles étaient initialement structurées autour de la gestion de batteuses villageoises et étaient censées évoluer en coopératives ou tons villageois mais cela s'est rarement fait ;
- les groupements d'intérêt économique (GIE) : en général nés de la scission d'une AV, pour cause de mésentente entre les membres ou malversation ;
- les tons villageois (TV) : "structures pré-coopératives agréées par l'autorité administrative qui rassemblent différentes associations villageoises. Ils constituent la structure opérationnelle locale qui gère le développement économique, social et culturel du terroir villageois." (Extraits de la loi n°88-62 régissant le mouvement coopératif au Mali, cité par Spinat *et al.*, 2006) ;
- les coopératives agricoles ;
- les organisations des exploitants sur le réseau tertiaire (OERT) : récemment instituées par l'Office du Niger pour gérer l'eau et la maintenance au niveau du réseau tertiaire

A côté de ces structures de base, un certain nombre d'autres organisations faitières jouent un rôle plus ou moins important auprès des exploitants :

- ✓ Centres de Services "Faranfasi So" : au nombre de 5, regroupés au sein d'une Fédération, ils appuient et conseillent les OP sur les plans organisationnels, techniques, juridiques et financiers. Ces centres, indépendants de l'Office du Niger, ont été créés en 1995 pour remédier aux graves dysfonctionnements des OP (fort endettement et des malversations récurrentes) créés sans expérience ni recul. Au moment de la mission, les 5 Centres encadraient au total 213 OP de tous types.
- ✓ Caisses de crédit décentralisées : Caisse Régionale Mutualiste du Delta (CRMD), Caisse Villageoise d'Épargne - Crédit Autogérée (CVECA), etc... Les taux de recouvrement sont bons (entre 90 et 99%) et une centrale des risques, commune aux diverses institutions, a été mise en place. Cependant, si ces systèmes de crédit sont efficaces et appréciés pour la riziculture d'hivernage, ils restent très peu adaptés aux autres activités développées (Traoré et Spinat, 2002).
- ✓ Syndicats : avec notamment le SEXAGON, créé en 1997, qui joue un rôle important de plaidoyer et de défense des intérêts des producteurs au niveau régional et national ;
- ✓ Chambre d'Agriculture Régionale de Ségou et Chambres d'Agriculture Locales de Niono et de Macina ;

- ✓ Comités Paritaires : Comité de Gestion des Fonds d'Entretien du Réseau Secondaire, Comité Paritaire de Gestion des Terres (CPGT) et, au niveau de chaque partiteur, un Comité Paritaire de Partiteur (CPP). Mis en place en 1996 par le décret de gérance de l'Office du Niger, les comités paritaires sont composés à parité de membres par des représentants des exploitants élus en assemblée villageoise et des agents de l'Office du Niger.

2.3.4. Caractéristiques des exploitations agricoles²

Comme signalé précédemment, les exploitations agricoles de l'Office du Niger sont essentiellement de type familial, l'unité familiale étant définie ici comme l'ensemble des personnes vivant dans le même espace (concession). D'après les résultats d'une enquête menée en 2001 sur un échantillon représentatif de 43 villages (3004 exploitations ; Bélières *et al.*, 2001), ces exploitations se caractérisent par :

- un nombre moyen de 11,9 membres mais ce chiffre cache en fait une très forte variabilité : 57% des exploitations étudiées comptaient moins de 11 personnes alors que 13% des exploitations en présentaient plus de 20 et cumulaient à elles seules plus du tiers de la population étudiée ;
- en moyenne, 6,8 actifs (hommes, femmes et/ou enfants adolescents) – avec là encore une très forte variabilité ;
- en moyenne 1,9 ménage par exploitation, mais la moitié des exploitations ne compte qu'un seul ménage, l'autre moitié étant constituée de 2 ménages ou plus ;
- un âge moyen des chefs d'exploitation de 49 ans, avec un faible taux de scolarisation de ces derniers (19%) ;
- un fort taux d'appartenance aux organisations du monde agricole : 71% des chefs d'exploitation membres d'une AV et 39% membres d'un syndicat, 69% des femmes membres de groupes de repiquage.

Toujours d'après Bélière *et al.* (2001), la surface agricole utile (SAU) par exploitation (qu'il s'agisse de parcelles aménagées directement attribuées par l'Office du Niger ou ayant fait l'objet d'une transaction officieuse, de parcelles hors casier ou de terres en pluvial) varie entre 4,6 et 5,6 ha pour les 5 zones aménagées, avec une superficie de terres en pluvial non négligeable : 10 à 30% de la SAU en moyenne. Mais là encore ces chiffres cachent une extrême variabilité :

- 4% des exploitations enquêtées n'ont pas accès au foncier (commerçants, pêcheurs, éleveurs, ouvriers agricoles) ;
- le nombre de très petites exploitations est considérable puisque seuls 19% des terres irriguées aménagées sont partagés entre 50% des exploitations et que plus des 3/4 d'entre elles cultivent moins de 1 ha de terres irriguées aménagées ;
- 50 % des terres irriguées aménagées sont réparties entre seulement 20% des exploitations mais la plus grande partie de ces terres est en fait concentrée au sein de très grosses exploitations (seules 1/4 d'entre elles cultivent plus de 10 ha de terres irriguées aménagées) ;
- la plupart des exploitations n'ont pas de parcelles hors casier (71% de l'échantillon) mais pour les petites exploitations qui en possèdent, c'est le moyen d'accéder ou d'étendre la superficie irriguée (29% de la surface totale cultivée par les exploitations de moins de 1 ha est constituée de hors casier).

A l'époque de l'étude, seules 9% des surfaces aménagées faisaient l'objet de transactions officieuses (location / prêt) entre exploitants et la vente de parcelles - souvent observée lors de la mission - n'est pas mentionnée comme type de transaction.

Depuis 2001, ces chiffres ont sûrement évolué mais ils donnent une idée de l'accès au foncier des exploitations de l'Office du Niger.

Les terres ainsi que l'ensemble des actifs de l'exploitation sont possédés par le chef de famille. L'ensemble des habitants de la concession (appelés aussi "dépendants") est placé sous son autorité et effectue, sous son contrôle, la culture du riz (hivernage et contre-saison ; ces cultures sont souvent pratiquées avec l'aide de salariés agricoles mais l'ensemble des actifs de la famille s'y implique aussi).

² avec l'installation des groupes agro-industriels internationaux et l'arrivée de projet de développement visant essentiellement les agro-entrepreneurs capables de mettre en valeur de grandes superficies (jusqu'à 50 ha), ces caractéristiques risquent d'évoluer dans les prochaines années (Dave, 2008).

Le chef de famille gère ensuite seul la production (conservation dans le grenier familial, redistribution, commercialisation). Il contrôle aussi toutes les activités extra-agricoles nécessitant un apport de capital important (décortiqueuse, commerce, etc...). En échange, il est responsable de la satisfaction de tous les besoins domestiques courants³ et doit veiller à pouvoir satisfaire les attentes de ses dépendants, sous peine que ceux-ci ne quittent la concession et ne mettent en péril la reproduction de l'exploitation (cas des ménages formés par les jeunes frères ou les fils n'ayant pas quitté l'exploitation familiale). Les dépendants disposent donc d'une légère marge de manœuvre et peuvent pratiquer certaines activités pour leur propre compte, lorsque leur force de travail n'est pas requise par le chef de famille. Ce sont eux qui développent notamment le maraîchage de contre-saison (activité pratiquée en général sur les terres de la famille mais dont les revenus reviennent dans leur totalité à celui ou celle qui la réalise). Cependant, ils n'ont pas d'accès permanent à la terre (Sourisseau, 2000).

2.3.5. Importance des produits halieutiques

➤ Place du poisson dans l'alimentation

Quelques enquêtes de consommation ont été réalisées (elles seront poursuivies lors de la seconde mission) et montrent que le poisson constitue la principale source de protéines animales des ménages : en période d'abondance, il serait consommé quotidiennement puisque accessible à un prix bas sur le marché ou directement pêché dans les canaux. Cependant, lorsque l'offre se fait plus rare et que les prix augmentent, la consommation diminue et peut parfois même être interrompue. Les autres sources de protéine animale (viande de bovin, ovin, caprin ou volaille) étant plus coûteuses, les seuls produits de substitution sont d'origine végétale (sauce à l'oignon, aux légumes, à l'arachide).

➤ Offre en poisson lors de la période d'abondance des produits de pêche (octobre – décembre)

Pour des questions de temps, l'offre en poisson a principalement été étudiée de façon approfondie sur le marché de Niono qui constitue le principal lieu d'échange de la production de l'Office du Niger.

Au niveau des villages, le poisson consommé provient essentiellement de la pêche dans les canaux et autres points d'eau avoisinants (autoconsommation lorsqu'un membre de la famille pêche ou achat direct à des pêcheurs locaux ou à leur famille). Entre octobre et décembre, la disponibilité en poisson y est très élevée.

○ Types de poissons disponibles sur le marché de Niono

Au moment de la mission, une très grande variété d'espèces était commercialisée mais certaines catégories dominaient nettement : les tilapias (toutes espèces confondues), les *Clarias* (silure) et le "fretin" (*Brycinus* et *Alestes* de petite taille, en provenance du barrage de Markala).

Le poisson est commercialisé sous quatre formes : fumé, frais, séché et frit, les deux premières semblant avoir la préférence des consommateurs. Pour ce qui est de la transformation, le procédé choisi dépend en partie de l'espèce. Les *Alestes* sont par exemple préférentiellement séchés ou frits alors que les *Clarias* sont fumés. Ces derniers étant très abondants au moment de l'étude, le fumage sert à conserver les spécimens non vendus en frais et à la conservation pour l'export en dehors de l'Office du Niger. Les tilapias sont indifféremment transformés. Globalement, les spécimens séchés sont toujours de petite taille alors que la majorité des poissons de plus de 200 g sont fumés. Plus rarement, ils peuvent être brûlés⁴, souvent dans le cas des tilapias. Ceci s'explique par le fait que le séchage est bien plus long, et dure en moyenne plus de 3 jours alors que le fumage dure entre 10 h et 2 jours (encore moins pour le brûlage). Les *Lates* (capitaine) de grande taille semblent être vendus préférentiellement en frais et exportés en dehors de l'Office.

Le tableau 1 récapitule les espèces observées sur le marché de Niono.

³ contrairement à l'organisation classique en zone de cultures sèches au Mali où le chef de famille gère le grenier de céréales et les femmes se chargent des autres achats (ingrédients de la sauce, protéines animales, etc...). Sur l'Office du Niger, les femmes ne sont responsables que des achats de savon et de pétrole (Sourisseau, 2000).

⁴ ce procédé consiste à soumettre le poisson, déposé sur un tapis d'herbes sèches ou de paille de riz, à l'action du feu (Weigel et Stomal, 1994)

Espèce	Frais	Fumé	Séché	Frits
Tilapias (<i>Oreochromis niloticus</i> , <i>Sarotherodon galilaeus galilaeus</i> , <i>Tilapia zillii</i> et/ou <i>T. dageti</i> , <i>O. aureus</i>)	+++	++	++ (petits)	+ (petits)
<i>Clarias</i> (<i>C. anguillaris</i> , <i>C. gariepinus</i>)	+++	+++		+ (petits)
<i>Hemichromis fasciatus</i> , <i>H. bimaculatus</i>	++			
« Fretin » (<i>Brycinus sp.</i> , <i>Alestes sp.</i> , etc)	+++		+++	+++
<i>Chrysichthys</i> (<i>C. auratus longifilis</i> , <i>C. nigrodigitatus</i>)	++			
<i>Polypterus senegalus senegalus</i>	++			
<i>Mormyridae</i> (<i>Mormyrus rume</i> , <i>Mormyrops anguilloides</i> , <i>Petrocephalus sp.</i>)	++			
<i>Ctenopoma petherici</i>	+			
<i>Auchenoglanis</i> (<i>A. occidentalis</i>)	+			
<i>Schilbeidae</i> (<i>S. mystus</i>)	+			
<i>Tetraodon lineatus</i>	+			
<i>Malapterurus electricus</i>	+			
<i>Gymnarchus niloticus</i>	+			
<i>Labeo senegalensis</i>	+			
<i>Protopterus annectens annectens</i>	+			
<i>Distichodus rostratus</i>	+			
<i>Synodontis</i> (<i>S. Schall</i> , <i>S. sp.</i>)	+			

+++ : très abondant ; ++ : moyennement abondant ; + : quelques spécimens observés

Tableau 1 : Espèces vendues sur le grand marché hebdomadaire de Niono (dimanche matin et après-midi).

Par rapport aux espèces proposées, les revendeuses ont affirmé écouler indifféremment tous les poissons apportés par les pêcheurs ou les intermédiaires. Seul le capitaine constitue un cas particulier puisque très prisé.

o Saisonnalité de l'offre et des prix

Les captures de poissons connaissent une très forte variabilité au cours de l'année. Dans le delta central, plus de la moitié des captures annuelles est effectuée entre novembre et février (Laë *et al.*, 1994). Le résultat des enquêtes confirme que l'offre en poisson connaît une très forte saisonnalité :

- ✓ abondance en novembre et décembre : il s'agit de poissons pêchés dans les zones de l'Office du Niger et dans le fleuve (barrage de Makala) ; une partie des captures est exportée sous forme fumée - ou fraîche pour les grosses pièces - vers Bamako et d'autres grandes villes du Mali ;
- ✓ diminution de l'offre pendant la saison froide (janvier-février) ;
- ✓ offre faible en saison sèche (mars-juin) ;
- ✓ raréfaction du produit en hivernage (juillet-septembre) : le poisson disponible sur le marché est en partie importé des autres régions du Mali.

Du fait de cette saisonnalité, les prix varient eux aussi fortement (parfois du simple au double).

Les prix varient également en fonction de la taille et de l'espèce. Au moment de la mission, parmi les espèces les plus abondantes du marché, les petits tilapias sont vendus à moins de 500 fcfa/kg, alors que ceux de 250 g sont vendus à 700 fcfa/kg et jusqu'à 1 000 fcfa/kg pour les plus gros. Les *Clarias* varient entre 200 fcfa/kg pour les très petits spécimens (10 cm de long), 500 fcfa/kg (moins de 30 cm de long) et 750 fcfa/kg (supérieur à 60 cm de long). Le prix des *Hétérotis* varie entre 600 et 750 fcfa/kg (300 g). Le capitaine, assez peu abondant sur le marché, possède un prix toujours plus élevé que les autres espèces (1 600 fcfa/kg pour une pièce exportée de 2-3 kg).

Les petits poissons (par exemple tilapia de 50-100 g) ne sont pas appréciés et il arrive que les commerçantes ne puissent pas écouler toute cette catégorie dans la journée.

Il est intéressant de noter qu'au niveau national, en novembre, les espèces dominantes sur les grands marchés du pays seraient en fait surtout les *Lates*, les tilapia et les *Auchenoglanis* (Cissé, 2008). Dans l'Office du Niger, la situation diffère puisque peu d'*Auchenoglanis* ont été observés alors que le *Clarias* était vendu en grande quantité. Enfin, à l'échelle du pays, les prix de vente varient aussi fortement

selon les espèces, les marchés et les localités : par exemple, le kilogramme de capitaine est vendu à 1 250 fcfa à Kayes contre 3 250 fcfa à Bamako.

o Organisation de la filière

La structuration de la filière de commercialisation du poisson sur le marché de Niono en période d'abondance du poisson est représentée dans la figure 1.

L'activité de commercialisation du poisson sur le marché au détail de Niono est principalement dévolue aux femmes. Les détaillantes constituent une catégorie un peu floue, comme dans le cas du Delta Central du fleuve Niger (Weigel et Stomal, 1994), puisqu'elles peuvent être à la fois détaillantes *sensus stricto* et semi-grossistes. En effet, elles achètent directement au pêcheur qui vient leur vendre sa pêche et revendent, selon les cas, soit directement aux consommateurs, soit à d'autres détaillantes, commerçants ambulants, etc..., que ce soit une partie ou la totalité du stock.

En général, la marge effectuée avec la vente les poissons en frais est de 50 fcfa pour 500 fcfa de poisson vendu. Si les quantités ne sont pas vendues le jour même, les poissons sont transformés ou bien conservés dans de la glace pendant la nuit, mais cela fait diminuer la marge. Les transactions entre les détaillantes et leurs fournisseurs peuvent se faire à crédit :

- les pêcheurs laissent leur production aux détaillantes qui s'engagent à commercialiser la totalité de la production et leur paient la marchandise le soir ;
- ventes à crédit entre détaillantes-grossiste, détaillantes et marchands ambulants.

Les quantités vendues entre octobre et décembre par chaque détaillante sont importantes. D'après les enquêtes, on peut estimer que les vendeuses commercialisent plus de 50-60 kg par jour, mais il se peut que les quantités soient plus importantes. Ceci est cohérent avec ce qui a été évalué dans le DIN, le stock de certaines détaillantes ayant été évalué à plus de 90 kg/jour (Weigel et Stomal, 1994).

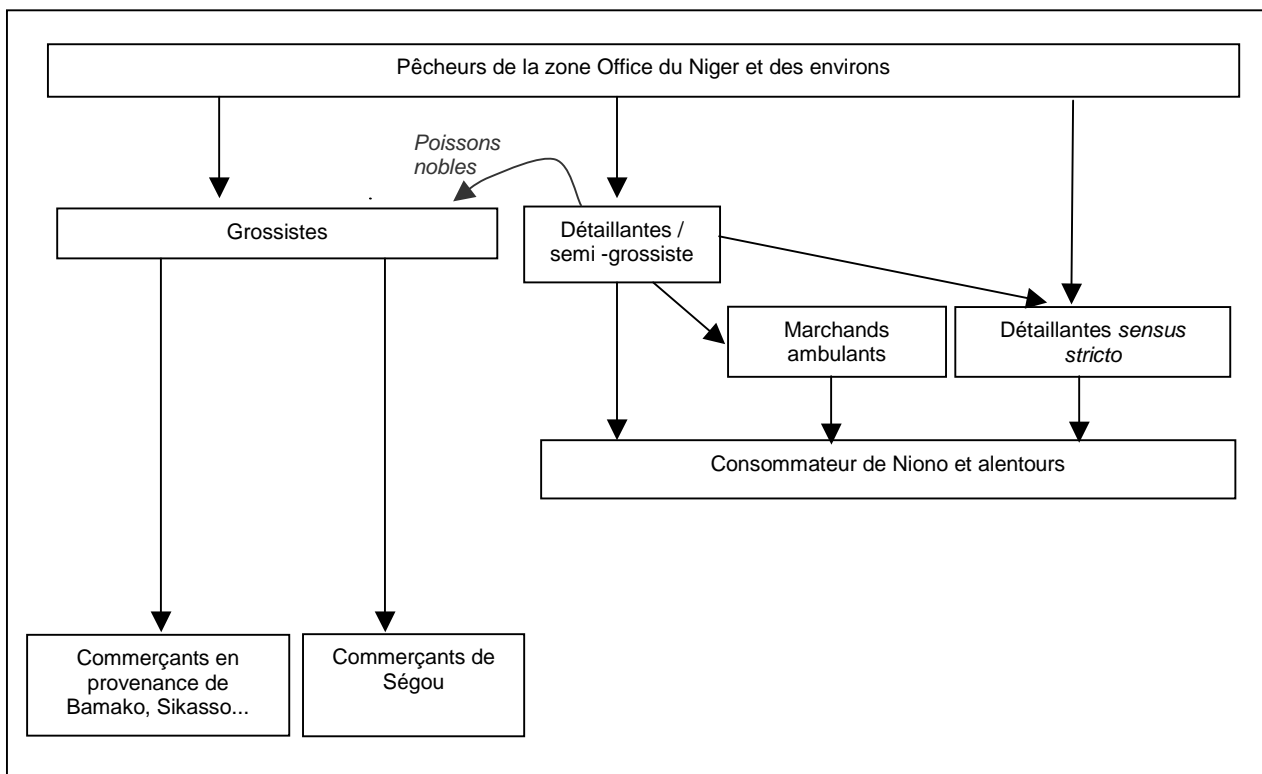


Figure 1 : Schématisation de l'organisation de la commercialisation du poisson sur le marché de Niono en période d'abondance

Les grossistes sont installés sur un site à l'écart du marché au détail. Ils seraient au nombre d'une vingtaine : une dizaine de femmes et une dizaine d'hommes. Ils achètent de grandes quantités de

poissons frais, fumé ou séché, directement aux pêcheurs mais aussi, en période de pénurie du poisson de pêche, aux pisciculteurs de l'Office du Niger. Ils collectent le poisson tous les jours (le poisson frais est stocké dans des congélateurs au système de refroidissement hors d'usage mais remplis de glace) puis le revendent les jours de grand marché (jeudi et dimanche) à des commerçants venus de Ségou et d'autres régions du Mali (Bamako et Sikasso principalement). Ces derniers ne possédant pas de moyen de transport propre, ils acheminent le poisson vers ces destinations par bus ou par camion (location d'un emplacement dans le chargement). Ils assurent la conservation du poisson frais grâce à de la glace qu'ils apportent avec eux.

Il semble que la demande des commerçants varie en fonction des destinations : ceux de Segou achèteraient surtout les petits tilapias fumés alors que ceux de Bamako ou Sikasso s'approvisionneraient essentiellement de *Clarias* fumé (taille moyenne et grande), *Clarias* frais, tilapias frais (> 200 g) et capitaine frais.

3. Etat des lieux du développement actuel de la pisciculture

A travers l'historique et l'état des lieux de la pisciculture dans l'office du Niger, il est possible de tirer un certain nombre d'enseignements, notamment en termes de potentialités et de contraintes, dont il s'agira de tenir compte en préalable à la définition d'un projet pilote dans la zone.

3.1. Historique du développement de la pisciculture dans la zone Office du Niger

Les visites de terrain réalisées lors de la mission, complétées par l'analyse des documents disponibles, permettent de recenser et de caractériser les interventions en faveur du développement de la pisciculture qui se sont succédées depuis une trentaine d'années.

La pisciculture au Mali n'a commencé à faire l'objet d'une attention particulière que dans les années 1980, face à la diminution importante de la disponibilité en poisson en dépit de l'augmentation croissante de l'effort de pêche. Cette évolution était liée d'une part à une baisse globale de la ressource due aux modifications du milieu et du régime du fleuve et d'autre part à une augmentation importante de la consommation par la population locale, conséquence d'une forte croissance démographique (Weigel et Stomal, 1994).

Très rapidement, la zone aménagée de l'Office du Niger a été considérée comme l'une des zones prioritaires pour le développement de la pisciculture (Collart, 1986). Différents projets de développement s'y sont alors succédés (Breuil, 1996) :

- ✓ 1986 : une aide d'urgence de l'OUA finance une tentative de promotion de la pisciculture en étang ;
- ✓ 1987 : l'AFVP met en œuvre un projet de vulgarisation de la pisciculture villageoise ;
- ✓ 1987-1992 : la FAO, sur financement du PNUD (2,2 millions de dollars US), mène la plus grosse intervention en termes de moyens.

3.1.1. Aide d'urgence de l'OUA

Peu d'informations ont pu être obtenues sur cette action mais il semble que l'OUA ait été à l'origine de la création de la station d'alevinage de Kourouma (Deyi, 1990). Cette station a ensuite été gérée et financée conjointement par les trois intervenants du secteur (FAO, AFVP et OUA).

3.1.2. Projet de vulgarisation de la pisciculture villageoise - AFVP

Couvrant essentiellement les zones de Niono et de Kouroumari, ce projet a permis la réalisation de plus de 200 étangs individuels. Le modèle technique promu était le suivant :

- étang d'une superficie de 2 à 3 ares environs pour 60 cm de profondeur ;
- empoissonnement en proportion 25%-75% de *Clarias* issus du milieu naturel et tilapias (*Oreochromis niloticus* fourni par les stations d'alevinage et *Sarotherodon galileus*) ;
- densité d'empoissonnement de 2 poissons / m² ;

- alimentation importante, constituée de sous-produits agricoles (son de riz) et fumier de bovins en compostière.⁵

La production moyenne était de 120 kg de poisson en 7 mois, avec un poids moyen des tilapias de 250 g (Breuil, 1996) soit un rendement de l'ordre de 4 t/ha pour un cycle de 7 mois. Le poisson était récolté en contre-saison par rapport à la pêche.

A la station d'alevinage de Kourouma, des essais avec d'autres modèles de pisciculture ont été menés, parmi lesquels peut être citée la monoculture de *Clarias gariepinus* pour une commercialisation sous forme fumée (collecte des alevins en milieu naturel de novembre à février, alimentation composée [50% tourteau de coton, 40% farine basse, 10 % sang séché] et fertilisation par fientes de volailles ; Cadart, 1991). Cependant, ces modèles n'ont finalement pas été retenus pour être vulgarisés.

D'après certains anciens bénéficiaires rencontrés lors de la mission, au niveau de chacun des villages d'intervention du projet, les pisciculteurs exploitaient leurs étangs individuellement mais étaient regroupés en association afin de bénéficier ensemble des formations et de s'entraider pour les diverses activités (pêches de contrôle, vente groupée de la production, etc...).

Par ailleurs, les étangs ont été construits sur des terres villageoises ou sur des zones vierges (au nord du périmètre) et auraient été réalisés avec l'approbation des techniciens de l'Office du Niger, ce projet bénéficiant de la participation active d'agents des Eaux et Forêts. Cependant, il n'existerait pas de document écrit légitimant l'existence des étangs. Ainsi, lors de la mise en œuvre de réaménagements ultérieurs, certains étangs auraient été privés de l'accès à l'eau (village Darsalam, commune de Diabaly) sans que les pisciculteurs n'aient un quelconque recours officiel pour contester ces changements. Et ce d'autant plus que le "prétexte" de faire des étangs avait parfois permis de développer d'autres cultures, en particulier du maraîchage, sans paiement redevances sur l'eau utilisée.

Enfin, le projet a apporté un soutien matériel important aux pisciculteurs (don d'outils de terrassement et de matériel piscicole, don ou subvention pour l'acquisition des alevins, etc...) et l'arrêt de cette aide à la fin de l'intervention aurait bien souvent été suivi - aux dires mêmes des bénéficiaires - d'une baisse du niveau d'engagement dans l'activité, voire d'un abandon.

3.1.3. *Projet de Développement de la pisciculture au Mali - FAO - MLI/86/001/L/01*

Mis en œuvre d'octobre 1987 à juin 1992, ce projet est aussi intervenu dans d'autres régions du Mali. Au niveau de l'Office du Niger, les principales actions menées ont été les suivantes :

- construction de l'actuel Centre Piscicole de Molodo. Il s'agissait alors d'un Centre de Formation et d'une station d'alevinage destinée à approvisionner la zone en alevins de tilapias.
- essais pilotes de développement de la rizi-pisciculture : les essais menés pendant deux années successives ont abouti à un échec du fait des difficultés de calage entre la riziculture et la pisciculture (alevins non disponibles au démarrage de la campagne rizicole, cycle du riz trop court), de la forte vulnérabilité des poissons aux prédateurs - liée à la faiblesse de la lame d'eau - mais aussi des dysfonctionnements dans la maîtrise de l'eau (inondation des rizières). La mise au point de la technique a donc finalement été jugée comme étant hors de portée des capacités techniques du projet (Malengi-Ma-Niangu 1988 et 1989 ; Allsopp *et al.*, 1992).
- formation d'un petit nombre de pisciculteurs (le modèle technique promu est le même que celui développé par l'AFVP) ;
- formation de techniciens et de cadres supérieurs.

D'après les informations fournies par Breuil (1996), les actions mises en œuvre par la FAO ont rapidement cessé à la fin du projet, par manque de financement et d'intégration au niveau régional (pour le fonctionnement du Centre de Molodo) mais aussi du fait de l'inadaptation des techniques piscicoles aux réalités du milieu. L'aquaculture intensive impliquant l'emploi d'intrants coûteux et le respect d'un itinéraire technique contraignant en termes de main d'œuvre n'était pas adaptée aux moyens des agriculteurs. La forte disponibilité des produits de pêche sur le périmètre de l'Office du Niger a aussi eu un impact considérable, le prix du poisson n'étant pas suffisamment rémunérateur.

⁵ Le compostage est un procédé biologique de conversion et de valorisation des matières organiques (sous-produits de la biomasse, déchets organiques d'origine biologique...) en un produit stabilisé, hygiénique, qui permet de fertiliser les étangs et augmenter la production primaire.

Cependant, toujours d'après le même auteur, l'activité piscicole en tant que telle et quel que soit le projet qui l'ait promue n'a pas vraiment été abandonnée à cette époque. En 1996, elle avait dans la plus part des cas été transformée par les pisciculteurs eux-mêmes en une activité extensive, réalisée aussi bien dans les étangs issus des projets que dans d'autres plans d'eau (emprunts, bancottières, mares, etc...).

3.1.4. Evolution depuis les années 1990 à nos jours

Peu avant le début des années 1990, l'une des propositions d'action dans la zone Retail a été la mise en valeur des zones d'emprunt (Cadart & Traoré, 1990) et des bancottières (Collectif, 1989) par la pisciculture. Des essais ont été effectués avec une alimentation artificielle (tourteaux) demandant un investissement important mais cette technique n'a pas été vulgarisée. Le Service Local des Pêches a en revanche effectué des sensibilisations dans de nombreux villages de l'Office du Niger pour que les zones d'emprunts soient mises en valeur, de façon collective ou individuelle. Les recommandations techniques (espèces, densités, alimentation) étaient similaires à celles données pour la pisciculture en étangs, avec notamment l'achat d'alevins au Centre Piscicole de Molodo et alimentation avec du son de riz. Comme pour le cas des projets FAO et AFVP, ces conseils auraient été bien suivis dans un premier temps mais très rapidement les pisciculteurs ont adapté l'activité à leurs moyens. Il paraît par ailleurs important de signaler ici que cette appropriation des emprunts s'est faite, semble-t-il, sans accord foncier écrit⁶ de l'Office du Niger et que cette institution ne reconnaît donc pas officiellement l'exploitation de ces sites par les producteurs.

Pendant cette période, le Service Local des Pêches a aussi accompagné un certain nombre d'initiatives individuelles ou collectives pour la réalisation d'étangs piscicoles (au cours des visites de terrain, la mission a pu étudier divers cas : N10, Sokolo, ND5, Kolongo, etc...). L'appui a porté sur les techniques à mettre en œuvre (aménagement puis conduite de l'élevage) et le modèle promu était celui développé précédemment par l'AFVP.

Aujourd'hui, le Service Local des Pêches a pour objectif de développer la pisciculture sous diverses formes. Au niveau national, un programme quinquennal d'aménagements aquacoles, s'inscrivant dans le cadre du schéma directeur de développement de la pêche et de la pisciculture, vise à accroître la production nationale. Ce programme doit permettre notamment, sur une période de cinq ans, d'aménager des mares, de construire des étangs, d'intégrer l'irrigation et l'aquaculture dans les aménagements hydro-agricoles (dont l'Office du Niger) et de promouvoir l'aquaculture en cages flottantes dans certaines zones indiquées (Essor, 2007).

En 2009, 300 millions de fcfa d'investissement devraient être investis pour que le Centre Piscicole de Molodo devienne un centre d'envergure nationale. Rénové en 2006, il a produit 38 000 alevins et aurait formé 500 personnes à la pisciculture en 2008. Le gouvernement souhaite relever la production d'alevins pour la vente aux pisciculteurs et renforcer les acteurs de la filière.

3.2. Situation actuelle de la pisciculture

La pisciculture actuellement pratiquée par les agriculteurs de l'Office du Niger résulte essentiellement de l'action de projets passés et du travail de sensibilisation réalisé par les Services Locaux de la Pêche des cercles de Niono et Macina.

Sur les 6 zones de l'Office du Niger concernées par l'étude, celles de Kouroumari, N'Débougou et Niono sont celles où la pisciculture reste le plus développée du fait de l'intervention de la FAO, de l'AFVP et du Service Local des Pêches. Quelques tentatives ont été recensées dans la zone de Macina mais, cette dernière n'ayant pas bénéficié d'interventions conséquentes en faveur de la pisciculture, cela reste très marginal.

Les deux zones restantes, zones de Molodo et de Bewani, n'ont pas pu être étudiées de façon approfondie lors de cette première mission. Cependant, les informations recueillies laissent à penser que la pisciculture y est peu développée (la zone de Bewani n'est pas encore aménagée ; la zone de Molodo abrite le Centre Piscicole - visité par la mission - mais ne compterait que très peu de

⁶ Certaines personnes rencontrées ont affirmé avoir eu des documents écrits mais cela n'a pas pu être confirmé : toutes ont dit avoir égaré les documents et le responsable de l'Office du Niger rencontré au sujet du foncier ignore leur existence.

pisciculteurs actifs). Ces deux zones feront l'objet d'une attention particulière lors de la réalisation de la seconde mission.

Trois "modèles" de pisciculture ont été recensés : la pisciculture en étang, la pisciculture en emprunt et l'amélioration de la production de "mares". Ces différents modèles ont des répartitions géographiques propres liées aux projets de développement et à l'aménagement de la zone. Le détail des sites recensés au cours de la mission est présenté dans le tableau 2.

3.2.1. Zone de Kouroumari

Des pisciculteurs formés par le projet AFVP sont encore en activité dans la zone de Kouroumari mais beaucoup d'étangs ont été abandonnés suite à l'arrêt du projet. La station de Kouroumari a également fermé. Certaines associations subsistent encore et une coopérative a été créée - avec l'appui du Centre Faranfasi So de Diabaly - afin de promouvoir la pisciculture : coopérative "Djegemaron" qui réunit les associations de pisciculteurs de 7 villages (voir tableau 2) et concernerait environ 120 étangs (exploités ou non). Cependant, cette coopérative n'a actuellement aucune activité.

Les associations sont peu actives, voire sans activité, telle que l'association de pisciculteurs de Darsalam où tous les étangs ont été abandonnés suite à une coupure de l'alimentation en eau.

Une dynamique plus récente, initiée par le Service Local des Pêches, existe aussi dans cette zone. Ainsi, à Sokolo, le projet a pu observer la construction de nouveaux étangs (bonne conception, sans moine) et la mise en valeur d'emprunts collectifs.

3.2.2. Zones de Niono et N'Debougou

- Pisciculture en étangs dits "chinois" dans 8 villages le long du canal primaire, dans la zone de N'Debougou. Dans chaque village, des séries de 8 étangs (superficie totale : 1 ha) ont été construits lors d'un réaménagement de la zone. Les étangs ont été mis à disposition des villageois mais beaucoup sont actuellement abandonnés. L'une des principales raisons avancées par les bénéficiaires serait la difficulté de vidange, car malgré la présence de moines en béton, celle-ci est impossible (à Siengo par exemple, la semelle du moine est située en moyenne à 50 cm au-dessus du fond de l'étang).
- Pisciculture en emprunts : relativement développée notamment dans la zone Retail (Niono) où des emprunts de quelques ares à quelques dizaines d'ares ont été créés en bordure des parcelles rizicoles. Les propriétaires des parcelles se sont appropriés individuellement les emprunts contigus. Cependant, seuls quelques emprunts font l'objet d'élevage de poisson, la majorité n'est semble-t-il pas exploitée.
- Il existe une petite dynamique piscicole "hors projet" dans la zone, appuyée par le Service Local des Pêches, avec le creusement - manuellement ou à l'aide d'engins - de quelques étangs (ND5, N10 notamment).

A noter que, bien que la zone de Niono ait été une zone d'intervention du projet AFVP, la mission n'a pas pu y rencontrer de pisciculteur issu de ce projet et encore en activité.

3.2.3. Zone de Macina :

La pisciculture est très peu pratiquée dans la zone de Macina mais une dynamique récente a été observée à l'Ouest, en partie suite à une sensibilisation réalisée par le Service Local des Pêches :

- Pisciculture en étangs : les étangs qui existent actuellement ont, d'après les observations réalisées lors de la mission, tous été construits sans appui - matériel ou financier - extérieur. Quelques pisciculteurs ont été encadrés techniquement par le Service Local des Pêches (à Kolongo notamment, où il existe une association de pisciculteurs⁷) mais la grande majorité n'aurait pas bénéficié de ces conseils.

La plupart des étangs observés par la mission sont construits sur les terres des villages, en bordure du périmètre. Réalisés manuellement, de petite - voire très petite (quelques mètres carrés) - taille,

⁷ son président n'a pas pu être rencontré mais du fait de sa grande renommée piscicole dans la zone l'équipe prévoit de s'entretenir avec lui lors de la prochaine mission.

peu profonds et non vidangeables, ils présentent parfois des défauts majeurs de conception (difficultés de remplissage, submersion en hivernage). Selon les cas, les objectifs de production diffèrent fortement : source de revenu ou alimentation de la famille. Il est à noter que dans le village de Tongolokoura, certains exploitants avaient aménagé des sites sur des terres pluviales situées à plusieurs centaines de mètres du périmètre rizicole et alimentés à partir des canaux de ce dernier (cependant un réaménagement effectué ensuite par l'Office du Niger leur aurait coupé l'accès à l'eau).

- Pisciculture en emprunts : il existe une dynamique récente pour mettre en valeur collectivement les bancottières et emprunts villageois (Pandadougou, Nayo). Quelques emprunts de plus petite taille situés notamment le long de la route goudronnée seraient aussi mis en valeur individuellement (Pandadougou).

La zone de Macina présente un fort potentiel de développement de la pisciculture dans la mesure où des producteurs investissent dans cette activité malgré des difficultés d'alimentation en eau et la force de travail nécessaire pour réaliser les aménagements.

Zone	Type de pisciculture	Villages (nombre de sites*)	Caractéristiques
Kouroumari	étangs AFVP	Bamako Koura, <i>K18/Diakora (26)</i> , K19/Souroukoutou, Kourouma, Sokolo, Darsalam (15) et Diabaly	associations réunies au sein de la coopérative Djegemaron 120 étangs au total
	"mare" collective	<i>Sokolo (1)</i>	emprunt villageois (plusieurs ha)
	étangs "hors projet"	<i>Sokolo (1)</i>	aménagement manuel
N'Débougou	étangs "chinois"	<i>Siengo (8)</i> , Heremakono (8), Ringande (8), Siguiouce (8), <i>Darasalam (8)</i> , Nara (8), Fassou (8), Riziam (8)	en général, étangs individuels, mais à Darsalam, exploitation collective par une association féminine
	étang "hors projet"	<i>ND5 (1)</i>	aménagement à l'aide d'engins
	"mare" collective	<i>ND5 (1)</i>	emprunt villageois (~ 16 ares)
Niono	étangs "hors projet"	<i>N10 (1)</i>	étang creusé collectivement par les villageois, abandonné
	emprunts	<i>N9 (>30)</i> , <i>N10 (1 exploité)</i> , présence de nombreux emprunts répartis sur les terres de divers villages	emprunts exploités de façon individuelle
Macina	étangs "hors projet"	<i>Kolongo, Tongolokoura (8)</i> , Lafiala (2), Lotan (2), Bassangoura (2), <i>Nawerena (3)</i>	Nawerena : hameau situé hors périmètre mais alimentation des étangs par le <i>fala</i>
	emprunts	<i>Pandadougou (4)</i>	en fait un emprunt et 3 anciennes bancottières exploités individuellement, gestion très extensive
	"mare" collective	<i>Nayo (2), Pandadougou (1)</i>	anciens emprunts ou bancottières

* exploités ou non ; en italique : site visité par la mission

Tableau 2 : Caractéristiques des différents sites piscicoles visités ou recensés par la mission

3.3. Détail des itinéraires techniques et des performances des différents modèles

3.3.1. La pisciculture en étang ou en emprunts

La pisciculture en étangs ou emprunts individuels a été étudiée en détail auprès de 18 pisciculteurs répartis dans l'ensemble du périmètre aménagé (10 enquêtes technico-économiques complètes et 8 enquêtes ayant exclusivement porté sur le fonctionnement de l'atelier piscicole ; voir 1.2.).

➤ Caractéristiques des aménagements

- Les étangs : les étangs sont constitués de 4 digues et situés au-dessus du niveau du sol - contrairement aux emprunts - ce qui doit normalement permettre de les vidanger par simple effet de gravité. Qu'ils aient été réalisés avec ou sans expertise technique, les étangs en production dans la zone Office du Niger sont souvent de mauvaise qualité, la vidange étant dans la plupart des cas impossible (absence d'ouvrage de vidange, ouvrage de vidange mal conçu ou niveau du drain d'évacuation situé au-dessus du niveau du fond de l'étang). La taille des étangs est généralement comprise entre 1 et 4 ares selon les zones.

En fonction des cas, les étangs ont été construits manuellement ou à l'aide d'engins de terrassement. Les quelques informations relatives aux coûts et temps de travaux recueillies auprès des pisciculteurs ayant construit leur étang sans appui matériel ou financier extérieur sont très variables (125 000 fcfa pour un étang construit à l'aide d'un engin ; entre 5 et 15 h.j par are pour des étangs construits manuellement par des manœuvres salariés ; pas de données fournies par les pisciculteurs ayant eux-mêmes effectué les travaux). Ceci s'explique en partie par le fait que la qualité des étangs réalisés est extrêmement hétérogène.

- Les emprunts : il s'agit en fait de simples trous (de quelques ares à plusieurs dizaines d'ares, sur 1 m de profondeur) dans lesquels sont introduits des poissons. La gestion de l'eau est très rarement maîtrisée. Le remplissage se fait en général par infiltration à partir des canaux ou par ruissellement en hivernage. Plus rarement, il existe un tuyau d'alimentation ayant sa prise dans les rizières ou canaux voisins. La vidange est toujours effectuée à l'aide d'une motopompe en fin de saison sèche.

Les emprunts résultant toujours de travaux d'aménagement effectués par des intervenants extérieurs, leur réalisation n'occasionne ni dépense, ni travail de la part des pisciculteurs.

Le système d'élevage et le milieu (condition physico-chimiques, écologiques mais aussi économiques⁸) étant identiques dans le cas de pisciculture en emprunt ou en étang, les données de deux systèmes ont été agrégées pour la suite de l'étude.

➤ Objectif des deux systèmes

La majorité des pisciculteurs font un cycle de 9 mois environ par an, voire un ou deux ans. Les poissons sont récoltés entre avril et juillet, lorsque les prix sur le marché sont les plus avantageux de l'année. Cette période coïncide également à la soudure, et l'argent de la commercialisation de poissons permet de racheter du riz ou du mil pour l'alimentation familiale. L'empoissonnement a lieu généralement vers le mois d'octobre à novembre lorsque les casiers de riz sont vidés et les alevins facilement collectés en milieu naturel, mais la moitié des pisciculteurs remettent directement du poisson en juin-juillet.

Cependant, il existe divers types de variantes par rapport à ces pratiques. Ainsi, quelques uns des pisciculteurs rencontrés pêchent et empoissonnent deux fois par an (cycles de 6 mois) afin de disposer de revenus plus fréquents (cependant, l'une des récoltes s'effectue lorsque le prix du poisson est très peu avantageux). D'autres se contentent de pêcher au fur et à mesure des besoins en poisson de la famille, sans jamais récolter l'ensemble de la production.

Deux stratégies sont en fait observées :

- la pisciculture pour l'autoconsommation : c'est la stratégie la moins répandue (3 pisciculteurs enquêtés), elle est plutôt observée dans le Macina. Les étangs ou emprunts sont utilisés comme réserve de pêche ;
- la pisciculture comme source de revenus : la majorité du poisson est vendue, seule une petite partie est conservée pour l'alimentation familiale. Il y a parfois du fumage mais le stock dure moins d'une semaine.

➤ Conduite de l'élevage

La conduite de l'élevage présente une certaine variabilité mais il est toutefois possible de dégager de grandes constantes :

⁸ En effet, les étangs n'étant pas vidangeable, la seule différence est la possibilité de vidange partielle et de casse par digue dans le cas des étangs, qui influe sur la valeur ajoutée (coût de la motopompe) mais non le rendement

- ⇒ empoissonnements dominés par les tilapia et les *Clarias*, achetés aux pêcheurs ou capturés dans les casiers rizicoles à la fin de l'hivernage (octobre-novembre). Quelques rares pisciculteurs achèteraient leurs alevins au Centre Piscicole de Molodo, afin de disposer de poissons de "meilleure qualité". Quelques autres introduisent aussi des espèces différentes : *Heterotis*, *Lates*.
- ⇒ densités d'empoissonnement rarement maîtrisées et variabilité des proportions *Clarias* / tilapia en fonction des savoirs techniques maîtrisés par le pisciculteur et de ses objectifs.
- ⇒ alimentation : tous les pisciculteurs nourrissent leurs poissons de façon plus ou moins soutenue (souvent deux fois par jour). L'alimentation est à base de son de riz (autoproduit ou acheté), parfois renforcée par un apport en azote (engrais, fumier de parc).
- ⇒ vidange de l'étang presque toujours réalisée à la motopompe (80% des cas enquêtés). Quelques pisciculteurs en étang la réalisent manuellement, en pratiquant une brèche dans la digue et en écopant.
- ⇒ nettoyage / curage de l'étang non systématique : un étang "sale" (rempli de *Typha*) est censé dissuader les voleurs. Cependant, le nettoyage s'avère parfois indispensable avant de pouvoir réaliser la vidange.
- ⇒ commercialisation d'une partie plus ou moins importante de la production ; la demande en poisson étant forte au moment de la pêche, la vente est aisée et se fait sur le bord de l'étang ou sur le marché local.

Ces techniques sont dérivées de celles promues par les projets FAO et AFVP, ainsi que par les techniciens des Services Locaux de la Pêche. Il est à noter cependant que les coûts ont été réduits : l'acquisition préconisée d'alevins au Centre Piscicole de Molodo a, dans quasiment tous les cas, été abandonnée, de même que l'achat de tourteaux pour l'alimentation.

Enfin, dans le cas des pisciculteurs pratiquant l'activité dans le but unique de disposer régulièrement de poisson pour l'alimentation familiale, la conduite est très extensive. Dans ce cas, les étangs ou emprunts ne sont pas vidangés (pêche au filet à la demande) mais ces producteurs fournissent tout de même une alimentation régulière à leurs poissons.

➤ Rendements et fertilisation

Les estimations réalisées suggèrent que la majorité des pisciculteurs ont des rendements compris entre 2 et 4 t/ha/an. Ces rendements supérieurs à 2 t/ha/an expliquent sans doute que tous n'ont pas abandonné l'activité.

Ces rendements sont à relier au type d'alimentation fournie par les pisciculteurs. Les quantités de son de riz introduites dans les bassins sont assez importantes (entre 0,5 kgMS/a/jour et 3 kgMS/a/jour ; moyenne de 1,46 kgMS/a/jour) car ce sous-produit est abondant. De plus, certains ajoutent une source d'azote ce qui a un intérêt significatif sur la productivité. Le rapport entre le carbone et l'azote (C/N) est en effet important pour définir la richesse d'un fertilisant : plus ce rapport C/N est faible, plus le fertilisant est riche. L'effet du son de riz (riche en carbone) est donc largement amplifié par l'ajout d'une source d'azote. Les compléments azotés apportés par les pisciculteurs peuvent être :

- Du fumier de parc : les données sur les quantités de fumier ne sont pas assez précises pour pousser l'analyse. 60% des pisciculteurs rencontrés en ajoutent mais souvent de façon irrégulière ; les pratiques ne sont pas homogènes : dans plusieurs cas, le fumier est ajouté en très grande quantité 2 fois par an, alors qu'un autre ajoute quelques seaux chaque mois... A noter par ailleurs que le fumier semble n'être utilisé que très peu dans la zone du Macina, alors que dans les zones de Niono et Kouroumari, les projets ont vulgarisé ce type de fertilisation, souvent sous forme de compostières.
- De l'engrais : quelques pisciculteurs en utilisent (10-15 % des personnes interrogées, souvent DAP [di-amino-phosphaté], quelques fois urée), à un taux de 100 à 300 g/are/cycle. L'engrais est déposé dans une boîte de conserve trouée suspendue au-dessus de l'étang, en contact avec la surface de l'eau. Ces fertilisants sont très efficaces mais leur utilisation est délicate, une surdose peut entraîner rapidement une pollution de l'étang et la mort des poissons.

Les autres types de fertilisants (sang, déchets d'abattoir ou autres⁹) ne sont que très peu utilisés, la mission n'a pas approfondi ce point.

On peut supposer que les meilleurs rendements sont obtenus avec une fertilisation azotée et une alimentation en son de riz importante, mais cela ne peut pas être démontré du fait du peu de données disponibles et de l'influence de nombreux autres facteurs. Ainsi, la densité d'empeusement peut elle aussi jouer un rôle, mais là encore peu d'informations sont disponibles car la grande majorité des pisciculteurs ne compte pas les alevins lors de l'empeusement. Pour les quelques pisciculteurs qui comptent les alevins, la densité varie de 0,3 à 2,5 poissons/m² (moyenne 1,5 poisson /m²). En étangs semi-intensif, les densités les plus adaptées pour une croissance optimale sont situées entre 0,5 et 1 poisson/m² et dépendent du traitement appliqué à l'étang.

➤ Performances économiques du système

Les données produites au cours des diverses enquêtes permettent de se faire une idée des performances économiques de la pisciculture en étang / emprunt individuel.

○ Détail des coûts et consommations intermédiaires

- Alevins : Dans le cas des pisciculteurs qui ne pêchent pas leurs propres alevins dans le milieu naturel, la dépense totale liée à l'achat d'alevins varierait entre 2 500 fcfa et plus de 70 000 fcfa. Cette forte variabilité est liée à la fois aux quantités achetées (liées aux densités et à la taille de l'étang / emprunt) et au type d'alevins achetés.
Au Centre de Molodo, les alevins étaient jusqu'à présent vendus à environ 20 fcfa par pièce de 25 à 35 g environ, soit près de 700 fcfa/kg (mais d'après le responsable du Centre, ce prix devrait augmenter considérablement sous peu).
Après des pêcheurs bozos, les prix varient fortement : de 3 à 8 fcfa pour un alevin de tilapia, de 4 à 10 fcfa pour un alevin de *Clarias* et entre 8 et 50 fcfa / pièce pour un alevin d'*Heterotis*, en fonction de la taille. La vente se ferait le plus souvent par kilo : 400 fcfa/kg pour les tilapias et 500 fcfa/kg pour les *Clarias*.
- Son de riz / farine basse (résidu du décorticage du riz en mini-rizerie): Près de 50 % des pisciculteurs en activité interrogés achètent du son de riz, pour des montants variant entre 5 000 et 15 000 fcfa/cycle (300 à 3 700 fcfa/are/cycle). L'investissement maximal déclaré est de 10 sacs de 60 kg. Souvent, le son est acheté à 500 fcfa/sac à la récolte du riz mais, parfois, des pisciculteurs en achètent lorsque le prix est plus élevé (1 500 fcfa/sac).
- Azote : Pour les quelques pisciculteurs utilisant de l'engrais minéral comme fertilisant, les coûts sont variables en fonction de la saison et de l'année mais la dépense totale par cycle serait assez faible (< 1000 fcfa) compte tenu des quantités minimales introduites. Aucun pisciculteur n'achète du fumier de parc¹⁰, tous le récolte eux-mêmes ou avec leurs enfants.
- Vidange : Le coût de la motopompe est très variable (de 10 000 à 60 000 fcfa/vidange) et peut représenter 90 % des dépenses totales sur le cycle. Le coût moyen est d'environ 10 000 fcfa/heure auquel doit être ajouté le coût du carburant.
- Nettoyage : Seul un des pisciculteurs interrogés a affirmé employer des salariés pour nettoyer son étang : 5 personnes / 1 journée à 12 500 fcfa pour un emprunt d'une vingtaine d'ares.

Parmi les 18 pisciculteurs enquêtés, seuls trois d'entre eux ont déclaré ne jamais effectuer de dépense dans le cadre de cette activité (capture des alevins en milieu naturel, alimentation avec les sous-produits de l'exploitation, absence de vidange ou vidange manuelle). Tous les autres investissent de façon variable, en fonction de leur disponibilité en trésorerie et de leur disponibilité en sous-produits. Il est intéressant de noter que l'un des pisciculteurs pratiquant l'activité pour

⁹ Un pisciculteur a affirmé ajouter des petits poissons grillés pendant les 2 premiers mois du cycle et atteindre un rendement de 5,5 t/ha/an, mais cela n'a pas pu être vérifié.

¹⁰ Il est à noter que le fumier se vend et s'achète dans le Kala inférieur. Les prix sont variables suivant la nature du fumier et le site de production : entre 1 500 fcfa et 2 500 fcfa pour la charretée, 250 à 500 fcfa pour un sac de 100 kg. Le troc d'un à deux sacs de riz paddy contre le fumier du parc est noté dans la littérature, entre les éleveurs peuls des terres exondées attenantes des périmètres et les riziculteurs (Sangaré, 2006).

l'autoconsommation seule investit tout de même régulièrement chaque année dans l'achat de son pour nourrir ses poissons.

Dans le cadre de la réalisation de l'étude des systèmes d'exploitation, 10 pisciculteurs ont été interrogés de façon plus précise sur le détail de leurs dépenses liées à l'activité piscicole. Cependant, du fait de la grande variabilité de la qualité des informations recueillies, les consommations intermédiaires pour cette activité n'ont pu être calculées de façon précise que pour 7 d'entre eux. Elles sont comprises entre 4 000 à 11 000 fcfa/are, avec une moyenne de 6 200 fcfa/are.

○ **Produit brut et valeur ajoutée de l'activité**

Sept des pisciculteurs interrogés dans le cadre des enquêtes socio-économiques ont été à même de fournir des informations relatives soit au produit brut (4), soit à la valeur ajoutée brute¹¹ de l'activité (3). Le produit brut par are présenterait une assez faible variabilité (aux alentours de 20 000 fcfa/are) mais l'échantillon est trop faible pour permettre de dégager une tendance.

La valeur ajoutée brute par are (VAB/ha) - estimée par le pisciculteur ou calculée avec les données de l'enquête - est comprise entre 7 550 fcfa et 20 000 fcfa, voire plus. Seule une exploitation présente une VAB/are faible, de l'ordre de 3 000 fcfa (ceci s'explique par un rendement déclaré par l'exploitant faible [1,1 t/ha/an] malgré un apport en fertilisant important).

➤ **Temps de travail**

La pisciculture est une activité principalement réalisée grâce à la main d'œuvre familiale. Les temps de travaux nécessaires à la réalisation des différentes opérations piscicoles sont présentés dans le tableau 3.

Opération	Durée	Observation
empoissonnement	1 à 3 jours, par l'exploitant	varie selon qu'il s'agit d'un achat ou d'une pêche par le pisciculteur lui-même
alimentation	< 1 heure/j tous les jours, par l'exploitant ou ses enfants	en moyenne 1 à 2 distributions par jour (les étangs ou emprunts ne sont jamais loin du village)
collecte de fumier de parc	quelques jours par cycle, par la famille	variable en fonction des quantités introduites (la mission n'a pu évaluer précisément le temps de travail car les réponses des pisciculteurs étaient vagues), il semblerait que cette collecte se déroule dans les temps morts du calendrier de travail (avec un coût d'opportunité très faible)
vidange	1 à 3 jours, toute la famille + 2 j de reconstruction en cas de vidange par casse de la digue	durée variable selon la taille des étangs (1 j pour les étangs de type AFVP de 3-4 ares, et 3 j pour un emprunt d'une quinzaine d'are et plus)
Nettoyage - curage	2 à 5 jours par cycle (famille ou salariat)	non systématique

Tableau 3 : Temps de travaux nécessaires aux différentes opérations piscicoles

Pour le type de cycle le plus fréquemment pratiqué (9 mois en moyenne), les deux périodes de travail importantes, en plus de l'alimentation quotidienne, sont :

- l'empoissonnement (en octobre-novembre) lorsqu'il implique une récolte des alevins dans le milieu naturel. L'un des pisciculteurs rencontrés, qui a abandonné l'activité, a fait valoir que sa famille ne disposait plus de temps pour cette collecte. Cependant, d'autres ont déclaré à l'inverse que cette pêche s'effectuait en quelques jours consécutifs, pendant quelques heures tôt le matin, et qu'elle n'interférait donc pas avec les autres activités.
- la récolte des poissons (entre avril et juillet): la vidange et les tâches associées (nettoyage, curage, reconstruction de la digue) peuvent prendre entre 1 et 10 jours de travail, selon les cas.

¹¹ valeur ajoutée brute = produit brut – consommations intermédiaires - amortissement spécifique (il n'y en a pas le plus souvent puisque c'est l'Office du Niger qui fait l'entretien)

➤ Principales contraintes rencontrées

Les inconvénients du système d'élevage actuel, cités par les pisciculteurs et mis en évidence par les enquêtes, sont les suivants :

- ✓ le coût important de la location de la motopompe, indispensable à la vidange dans la plupart des cas.
- ✓ les filières d'approvisionnement en alevins :
 - les alevins jugés trop cher au Centre Piscicole de Molodo mais prisés des pisciculteurs car supposés avoir de meilleures performances de croissance ;
 - l'investissement en temps pour la récolte en milieu naturel qui peut entrer en compétition avec les autres activités de l'exploitation.

L'approvisionnement en alevins est un point crucial et déterminant pour la pérennisation de l'activité, sur lequel la mission proposera une solution en fin d'étude.

- ✓ l'envahissement des étangs ou emprunts par des plantes, notamment *Typha* et *Azolla* qui, quoique voulu pour lutter contre le vol, limite la photosynthèse et donc la productivité.
- ✓ le vol, très fréquent sur la zone. Face à cette menace, les pisciculteurs placent des piquets sur le fond de l'étang ou laissent pousser les plantes envahissantes - qui doivent alors être retirées pour pouvoir récolter les poissons.
- ✓ divers problèmes d'aménagement, en plus de l'absence de vidangeabilité :
 - débordements (qui peuvent inciter certains pisciculteurs à effectuer la vidange avant les premières pluies, alors que le prix du poisson n'est pas encore le plus élevé sur le marché)
 - alimentation en eau (arrêt ponctuel ou permanent suite à l'entretien des canaux ou au réaménagement de certaines zones par l'Office du Niger).
- ✓ la prédation (varans).

Cette pisciculture présente donc des limites évidentes. Cependant, les producteurs rencontrés trouvent un certain intérêt dans l'activité puisque la période de vidange coïncide à la fois avec la soudure et avec des besoins en trésorerie élevés liés au démarrage de la campagne de riz d'hivernage. L'analyse approfondie des enquêtes socio-économiques a permis de mieux appréhender la place de cet atelier dans les systèmes de production.

3.3.2. Insertion de la pisciculture en étang / emprunt dans l'exploitation

L'insertion de l'activité piscicole dans les systèmes de production a été étudiée auprès de 10 exploitants au cours de cette première mission. Ce nombre limité d'enquêtes ne permet pas de produire des résultats définitifs mais quelques tendances peuvent toutefois être mises en évidence, à confirmer avec les enquêtes à effectuer lors de la seconde mission.

➤ Caractéristiques des exploitations enquêtées

L'échantillon d'exploitations étudié présente une relative variabilité (voir tableau 4) que ce soit par rapport aux moyens de production (surfaces irriguées, traction animale ou motorisée, au type de main d'œuvre) ou aux activités (possession de bétail, pratique d'activités extra-agricoles).

Toutes les exploitations pratiquent la riziculture et le maraîchage. Cependant, cette dernière activité n'est que rarement réalisée par le chef de famille (dans deux cas sur dix seulement) qui déclare soit ne pas avoir de temps à consacrer à cette activité, soit ne pas l'apprécier. Elle est dans tous les cas mise en œuvre par les dépendants (femmes et parfois frères ou fils adultes de l'exploitant) sur des surfaces totales variant de 0,25 à 4 ha.

La riziculture de contre-saison n'est quant-à elle effectuée que sur de petites surfaces (entre 0,5 et 3 ha) car elle est jugée trop dégradante pour le sol.

L'élevage, lorsqu'il est pratiqué, est constitué de bovins et d'ovins (parfois quelques caprins). Les troupeaux bovins sont de taille variable (de 10 à plus de 80 têtes) et font l'objet d'un élevage très extensif. La vente de quelques animaux chaque année permet de répondre à des besoins ponctuels de la famille. Les ovins (une dizaine de têtes ou moins en général) sont destinés à la consommation familiale.

Certaines activités extra-agricoles telles que la pêche, le commerce et le décortilage du riz peuvent constituer d'importantes sources de revenus.

Comparé aux caractéristiques présentées au point 2.3.4, il semble que les exploitations pratiquant la pisciculture soient relativement au-dessus de la moyenne de l'Office du Niger. Ainsi, le nombre de membres par exploitation est relativement élevé, de même que le nombre d'actifs et le nombre de ménages composant les exploitations (en général plus de 2). L'accès aux parcelles irriguées est aussi globalement meilleur puisque seul un exploitant dispose de moins d'un hectare alors que 3 font partie du petit groupe des grands cultivateurs, disposant de plus de 10 ha aménagés. Dans 9 cas sur 10, les surfaces cultivées en riz d'hivernage sont supérieures aux moyennes des campagnes 2005 et 2006 (respectivement 2,6 et 2,2 ha/famille ; Office du Niger, 2007).

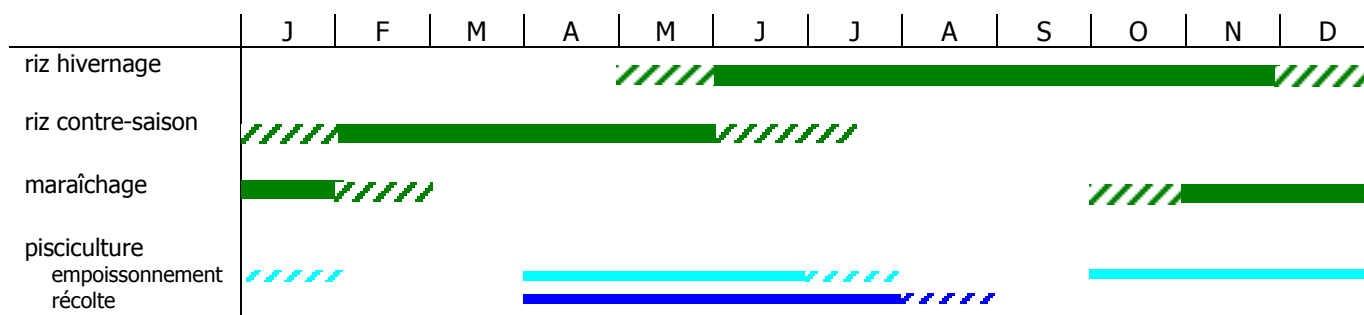
N°	N ^{bre} membres famille	N ^{bre} d'actifs	Riziculture d'hivernage			Autres activités				
			Surface (ha)	Travail du sol	Type de main d'œuvre	Riziculture de contre-saison	Maraîchage	Elevage	Plantation	Activité extra-agric
10	26	16	0,75	b	f		x			pêche
2	19	10	3	l	f	x	x		x	
8	18	8	3	l	f	x	x			
5	8	4	3	b	f	x	x	x		médecine
4	35	7	4	b	s f	x	x			décortilage
7	22	10	5	b	f	x	x	x		
3	20	10	6	b	s	x	x	x	x	artisanat
9	60	23	11	b	s f	x	x	x		
1	30	17	16	m	s	x	x	x		commerce
6	42	14	22	b / m	s	x	x	x		décortilage

b : possession d'une paire de bœufs, l : location d'un paire de bœufs, m : possession d'un motoculteur, f : main d'œuvre familiale, s : main d'œuvre salariée

Tableau 4 : Caractéristiques principales des exploitations agricoles enquêtées (classement par accès croissant aux terres irriguées)

➤ Insertion de l'activité piscicole dans le calendrier agricole

D'après les informations recueillies auprès des divers exploitants, le calendrier agricole serait tel que présenté dans la figure 2. Il existe bien sûr une certaine variabilité en fonction des exploitations qui engendre un décalage dans le démarrage et donc l'achèvement des activités agricoles.



hachures : décalages entre exploitations dans le démarrage ou la fin des activités

Figure 2 : Calendrier agricole

Deux pics de travail existent : l'un à la récolte du riz de contre-saison, en mai-juin, qui coïncide avec l'installation du riz d'hivernage, et l'autre pendant les mois d'octobre et novembre, lorsque le maraîchage débute alors que la récolte du riz d'hivernage est en cours. Or, les deux principales opérations piscicoles (empoissonnement et récolte) sont pratiquées par la plupart des exploitants au moment même de ces goulots d'étranglement. Dans certains cas, les exploitants rencontrés ont effectivement fait part de certaines difficultés d'organisation mais il semble que cela ne pose pas de véritable problème compte tenu du relatif peu de temps nécessaire à ces opérations (voir 3.3.1). Pendant les mois de mai-juin notamment, l'intérêt de l'apport financier procuré par la vente du poisson en pleine période de soudure fait sans doute de la vidange de l'étang une activité prioritaire.

➤ Intérêt économique de la pisciculture par rapport aux autres activités

Les données produites lors des enquêtes ont permis d'estimer la valeur ajoutée brute par hectare (VAB/ha) des diverses productions agricoles (voir tableau 5).

N°	Riz d'hivernage	Riz de contre-saison	Tomate	Echalote	Pisciculture
10	588 300	-	-	-	300 000
2	350 453	nc	-	-	nc
8	121 272	nc	-	-	2 777 778
5	374 683	495 913	517 917	189 167	1 308 125
4	210 394	308 081	-	277 500	1 650 000
7	321 675	740 859	-	-	nc
3	418 481	656 102	-	-	> 755 000
9	388 325	194 037	-	-	937 500
1	315 819	601 488	-	-	nc
6	349 186	407 757	-	-	1 454 545
Moyenne	343 859	486 320			

nc : non calculé car données insuffisantes ou non fiables

Tableau 5 : Valeurs ajoutées brutes par hectare des diverses productions agricoles pour chaque exploitation enquêtée

Dans le cas de la pisciculture, il s'agit bien sûr, comme précisé précédemment, de résultats approximatifs en raison du manque de fiabilité des données relatives aux surfaces et aux quantités produites. Cependant, il apparaît clairement dans 6 cas sur 7 que la VAB/ha est extrêmement élevée.

En comparaison, la riziculture d'hivernage valorise nettement moins les surfaces puisque la VAB/ha moyenne est de 340 000 fcfa environ, le meilleur résultat étant de 588 300 fcfa/ha avec un rendement déclaré très élevé (6,8 t de riz paddy/ha alors que la moyenne des autres enquêtes est de 4t/ha). La riziculture de contre-saison présente une VAB/ha plus intéressante – quoique bien inférieure à celle de la pisciculture -, mais comme précisé précédemment, elle n'est pratiquée que sur de petites surfaces en raison notamment des effets néfastes qu'elle aurait sur le sol.

Pour les cultures maraîchères, la VAB/ha n'a pu être calculée que pour deux exploitations. En effet, lors des enquêtes, seuls les chefs d'exploitation ont pu être rencontrés, les autres membres de la famille étant justement occupés aux travaux du maraîchage. Or, seuls deux chefs d'exploitation pratiquaient eux-mêmes aussi le maraîchage et étaient donc en mesure de fournir des informations économiques sur l'activité. L'étude de cette activité de diversification importante sera approfondie lors de la seconde mission.

3.3.3. Mares à productivité améliorée

Plusieurs expériences d'amélioration de la productivité de "mares" ou plutôt d'emprunts ou de bancottières de grande taille, réalisées sous le contrôle de l'association villageoise concernée, ont été identifiées (voir 3.2). Elles sont généralement récentes et souvent initiées par le Service Local de la Pêche.

Les enquêtes n'ont mis en évidence l'existence de cette pratique que dans le cas d'emprunts ou bancottières permanents, qui ne tarissent pas. Les bancottières qui tarissent sont souvent encore en cours d'exploitation et les mares temporaires ne sont pas très nombreuses dans la zone de l'Office du Niger. En outre, elles ne font pas l'objet d'une gestion particulière car toute personne ayant un permis de pêche est libre de pêcher dedans.

Les pratiques de gestion de quatre mares¹², étudiées de façon plus approfondie au cours de la mission, sont les présentées ci-dessous :

¹² Sokolo, Pandadougou, Nayo et ND5

➤ Organisation de la gestion

Dans tous les cas, la gestion est collective et la mare est placée sous le contrôle du village mais les diverses opérations nécessaires à sa bonne gestion (empoissonnement, alimentation, pêche, etc...) sont souvent déléguées à un petit groupe de personnes. Il peut s'agir dans certains cas des notables eux-mêmes ou de leur famille mais le village peut aussi choisir de déléguer la gestion à des pêcheurs bozos, jugés mieux à même de gérer cette activité (cas de la mare de ND5). Dans ce cas, une rémunération particulière est convenue entre le village et les pêcheurs.

➤ Empoisonnement

L'hypothèse largement répandue auprès des gestionnaires de ces mares est que la production d'un bassin est fonction du nombre de poissons présents¹³. Dans deux des cas étudiés (ND5 et Pandadougou), des alevins pêchés dans les canaux et champs environnants (en majorité - voire exclusivement - *Clarias* et tilapias) sont donc régulièrement ajoutés. A Nayo, un tel empoissonnement n'a été réalisé qu'au démarrage de l'activité (conversion de la bancottière en mare) et les alevins (tilapias, *Clarias*, *Heterotis*, capitaine) avaient été achetés à des pêcheurs bozos.

➤ Alimentation

L'alimentation n'est pas systématique. Lorsqu'elle est réalisée (ND5 et Nayo), il s'agit de son de riz provenant de la production des villageois. Il n'y a jamais d'achat d'aliments.

➤ Pêche

Les cycles sont de un ou deux ans, pendant lesquels la pêche individuelle dans la mare est strictement interdite. La récolte des poissons est réalisée lors d'une pêche collective décidée par les notables du village. Dans la plupart des cas, celle-ci est réalisée en fin de saison sèche, lorsque le niveau de l'eau est au plus bas. Dans deux des mares étudiées, le niveau est alors abaissé par une vidange à la motopompe. Dans tous les cas, la pêche est confiée à des pêcheurs professionnels et peut durer plusieurs jours.

Au cours de la mission, la production de ces mares n'a pas pu être évaluée. D'après la littérature (Reizer, 1986) la productivité de tels plans d'eau est de l'ordre de 50-60 kg/ha/an et peut augmenter avec l'apport de son de riz mais la mission n'a pas pu déterminer de rendement sur une base d'enquêtes. En fonction des cas, la destination de la production varie :

- partage du poisson entre les villageois ;
- vente du poisson et utilisation de la recette au bénéfice du village : alimentation de la caisse de crédit villageois (ND5), paiement des taxes et impôts (Pandadougou), etc...

Dans tous les cas, une partie de la production est réservée à la rémunération des pêcheurs et, le cas échéant, au paiement de la motopompe. Pour pouvoir être vendu en totalité et à bon prix, le poisson est souvent acheminé hors du village. D'après les chiffres de productivité énoncés plus haut, avec un prix de vente du poisson de 500 fcfa/kg, une mare ne bénéficiant pas d'apport d'aliments devrait pouvoir générer une recette comprise entre 25 000 et 50 000 fcfa/ha.

➤ Limites et contraintes du système

L'existence de ce type de gestion implique une certaine cohésion sociale au niveau du village. Ainsi, à Nayo, le chef de village a - selon ses propres dires - imposé ce système et se heurte maintenant à de nombreuses difficultés (pêche nocturne dans la mare par les villageois, nécessité de payer un gardien, etc...).

De plus, l'intérêt d'ajouter des alevins n'est efficace que si les alevins sont ajoutés en début de cycle (après la pêche collective), lorsque le nombre de poisson est inférieur à la capacité maximale de production de l'emprunt.

Enfin, ces expériences sont loin d'être généralisables du fait de la nécessité pour le village de disposer d'un site approprié. Cependant, leur existence met en évidence la forte demande en poisson de la population ainsi que l'importance de cette activité comme moyen de diversifier les sources de revenus des associations villageoises.

¹³ ce qui n'est pas le cas

3.3.4. Rôle des femmes dans la pisciculture

Dans tous les cas étudiés, les femmes n'avaient pas de rôle particulier par rapport à la pisciculture. En effet, comme précisé précédemment, la gestion de cette activité - lorsqu'elle est individuelle - est entièrement sous la responsabilité du chef d'exploitation, de même que la commercialisation de la production. Lorsqu'il s'agit de mares à productivité améliorée, là encore, l'activité est entièrement placée sous la responsabilité des hommes : notables du village et pêcheurs.

Seules les familles bozos font exception puisqu'en leur sein ce sont toujours les femmes qui s'occupent de la vente du poisson.

Cependant, il n'est pas exclu que des femmes pratiquent la pisciculture comme le prouve le cas de l'association féminine de Darasalam (zone de N'Debougou) qui a reçu en gestion les huit étangs du village abandonnés par leurs exploitants masculins. Il s'agit malgré tout là d'un cas très particulier et cette délégation de gestion est à relier au faible intérêt que les hommes portaient à cette activité.

4. Quelle pisciculture développer dans l'Office du Niger ?

Suite à cette première mission, des éléments de réponse à cette question sont apparus mais leur développement nécessite un complément d'information qui devra être apporté par la seconde mission. Seules des pistes sont donc proposées à ce stade ; elles seront précisées dans le rapport final.

4.1. Potentiel de développement des modèles

Dans un premier temps, il paraît nécessaire de souligner l'importance que joue l'accès au foncier pour le développement de la pisciculture. Il a en effet un rôle à plusieurs niveaux :

- ✓ du fait de l'organisation interne des exploitations de l'Office du Niger, la pisciculture reste l'apanage des chefs d'exploitation, ces derniers étant les seuls à disposer d'un accès permanent et direct au foncier. Il s'agit donc d'une activité de diversification assez particulière au regard des autres (maraîchage, embouche, etc...) qui sont quant-à elles accessibles à tous les actifs de la famille.
- ✓ l'accès au foncier des chefs d'exploitation pour les zones d'emprunt ou les étangs n'est pas garanti. Si la plupart d'entre eux affirme avoir reçu l'aval du Service Local de la Pêche pour développer leur activité et donc ne rien craindre par rapport à leur droit à exploiter le site considéré, la position de l'Office du Niger à Ségou est tout autre (voir 2.2.2).

Les principaux atouts et contraintes relevés par ailleurs sont résumés dans le tableau 6 ci-dessous :

ATOUTS	CONTRAINTES
<ul style="list-style-type: none">- eau disponible en permanence ;- sol de bonne qualité (imperméable) ;- demande locale en poisson forte en saison sèche et début d'hivernage ;- politique de diversification des productions en périmètres irrigués. Le développement de la pisciculture s'inscrit de plein pied dans cette politique, d'autant qu'il permet d'apporter des protéines animales en compléments du riz ;- branche de Macina : aucun projet de pisciculture n'a donné d'image négative de l'activité ;- sous-produits abondants : son de riz et fumier de parc ;- existence d'organisations de producteurs déjà structurées.	<ul style="list-style-type: none">- peu de dénivelé ;- pas de propriété foncière des terres pour les exploitants ;- branche Nord : des projets qui ont donné une image en demi-teinte de la pisciculture ;- absence de tissu social et de référentiel technico-économique autour de la pisciculture : il n'y a pas de tradition piscicole et aucun modèle de pisciculture durable n'existe dans la sous-région ;- activité soumise aux contraintes hydro-agricoles : l'activité piscicole sera une production secondaire par rapport au riz irrigué et est soumise aux contraintes de gestion hydro-agricoles : calendrier culturaux, approvisionnement en eau ... ;- activité nouvelle sans garantie de pérennisation : le développement de la pisciculture nécessite un investissement sur une longue période, avec une incertitude quant à sa pérennisation à l'issue de la phase de vulgarisation.

Tableau 6 : Principaux atouts et contraintes pour la pisciculture

4.1.1. *Avenir de la pisciculture en étang vidangeable*

Nous soulignerons ici l'avenir de la pisciculture en étang vidangeable, qui demande un fond de roulement moindre (du fait de la non-utilisation de la motopompe) que les étangs non vidangeables ou les emprunts. Les points sensibles du système sont l'approvisionnement en alevins, la vidange et l'investissement de départ.

Concernant l'approvisionnement en alevins, l'abandon de l'achat des alevins au Centre de Molodo a bien démontré que ce système n'est pas optimal, le coût des alevins étant trop élevé et impliquant en outre l'organisation du transport. Les enquêtes ont montré par ailleurs que l'achat aux pêcheurs locaux n'est pas non plus considéré comme un investissement abordable par la plupart des pisciculteurs. La récolte en milieu naturel reste une solution mais peut être une charge de travail jugée trop importante.

L'option la plus adaptée pourrait être en fait une production autonome des alevins par les pisciculteurs eux-mêmes. Il n'est pas souhaitable de créer des étangs d'alevinage dans le contexte de l'Office du Niger, où l'accès foncier est limitant. Cependant, l'alevinage peut tout à fait être effectué dans les parcelles de riz et les alevins collectés lors de la récolte du riz. Il s'agit donc d'optimiser un système de rizi-pisciculture en fait déjà initié par certains pisciculteurs (collecte des alevins présents dans les champs), pour ne produire que des alevins de *O. niloticus*. Les autres espèces d'intérêt piscicole (voir 4.2.2) pourront être récoltées en milieu naturel (avec des nasses appâtées).

Concernant la vidange, la difficulté principale est de trouver des sites où le dénivelé est suffisant pour permettre l'évacuation des eaux par gravité. Les visites de terrain ont montré que les dénivelés les plus importants sont situés notamment à proximité des canaux d'approvisionnement en eau (primaires et secondaires). La possibilité de développer la pisciculture dans ces endroits sera donc étudiée de manière approfondie lors de la prochaine mission.

Par ailleurs, l'investissement - financier ou en main d'œuvre familiale - dans la construction des étangs sera loin d'être nul comme cela avait été le cas pour la plupart des piscicultures installées jusqu'à lors (aménagements par un projet ou creusement d'emprunts par l'Office du Niger). Pour que les étangs soient vidangeables, il faudra monter des digues : soit sur les 4 côtés, soit sur 3 côtés si les étangs sont adossés aux canaux. Les modalités de cet investissement devront être définies lors de la seconde mission.

Enfin, l'opportunité d'un système novateur d'alternance d'un cycle de riz et d'un cycle de pisciculture va être analysée une fois les enquêtes socio-économiques complétées. Ce système permettrait peut-être d'optimiser le travail, les rendements et l'utilisation de la ressource en eau.

4.1.2. *Avenir de la pisciculture en emprunt ou étang non vidangeable*

La pisciculture dans les emprunts est une manière de mettre en valeur des espaces de la zone où ils sont présents, qui n'ont pas d'autre potentiel que piscicole. Un étang non vidangeable, vidé par motopompe, est assimilé à ce système d'élevage. Deux problèmes majeurs existent : l'approvisionnement en alevins (4.1.1) et le coût de la vidange.

En effet, la vidange nécessite l'utilisation d'une motopompe dont le coût représente l'investissement principal du système. Le rendement et donc la valeur ajoutée sera nécessairement moindre que ceux obtenus en étang vidangeable.

Ce type de système ne sera pas privilégié dans la perspective d'un projet pilote.

4.1.3. *Avenir de l'amélioration de la productivité des mares*

Les projets passés ne se sont pas intéressés aux formes de pisciculture extensives comme l'aménagement piscicole des mares pérennes (ou semi-temporaires). Or ces formes plus proches des pratiques halieutiques traditionnelles et *a priori* plus faciles à vulgariser, pourraient faciliter la progression vers des techniques piscicoles plus précises. En outre, l'augmentation de la productivité des mares est une voie de diversification des revenus des associations villageoises.

Cependant, ces techniques ne sont valables que dans le cas où ces mares (emprunts ou bancottières) existent dans un village. Le potentiel de ce modèle semble donc plus limité géographiquement au

niveau de la zone Office du Niger que celui les autres modèles (sous réserve d'une solution pour assurer les aménagements au niveau du foncier).

4.2. Pistes pour le développement d'une pisciculture durable

4.2.1. Type de pisciculture

L'objectif étant de produire du poisson à bas prix pour le marché local en zone agricole, le système *a priori* le mieux adapté et qui a fait ses preuves dans de nombreux contextes - et en particulier dans les pays en voie de développement - est la pisciculture en étang/emprunt selon un mode semi-extensif.

Dans ce système, un apport est effectué sous forme de fertilisant associé à un aliment, le tout à partir de sous-produits agricoles, déchets et déjections disponibles localement. Dans l'Office du Niger, il s'agit principalement du son et de la farine basse de riz, de déchets domestiques et des déjections des ruminants. Toute importation de produits (farine de poisson, tourteau d'arachide, voire aliment complet pour poisson) implique un surcoût lié au conditionnement et au transport qui pèse la rentabilité économique de l'élevage. En outre, les exploitants de l'Office du Niger semblant peu disposés à investir de façon importante dans l'activité, ce type d'élevage intensif ne semble pas adapté au contexte.

Les autres types de pisciculture ne seront pas envisagés car ils présentent de trop fortes contraintes par rapport au milieu socio-économique :

- ✓ La cage flottante est une structure d'élevage qui implique un système intensif totalement inadapté aux conditions du monde rural (*cf.* essais au Niger). En effet, le poisson est essentiellement nourri avec un aliment complet et de haute valeur nutritive, ce qui implique un fort apport de trésorerie. En outre, les matériaux nécessaires à la construction des cages ne sont pas disponibles sur place. Enfin, le poisson étant finalement cher du fait de son coût de production, il est en général nécessaire d'organiser des circuits spéciaux pour atteindre les consommateurs capables de le payer.
- ✓ Un système intégrant élevage et pisciculture ne sera pas proposé non plus car ce type d'aménagement implique un élevage intensif pour l'élevage pratiqué en association avec les étangs (volaille, porc, etc.). En effet, les animaux élevés sur les étangs doivent faire l'objet d'un suivi vétérinaire régulier, d'une alimentation intensive (dont le coût est important et fluctuant), etc... Ainsi, le projet d'innovation piscicole de Kourouma, actuellement réalisé avec l'appui de la Chambre Régionale d'Agriculture de Ségou, rencontre au moment de la mission certaines difficultés puisque le prix de l'aliment a largement augmenté en un an et dépasse le budget prévisionnel. Ce type de système n'est en fait accessible qu'aux exploitants possédant une trésorerie très importante, et uniquement lorsque l'approvisionnement en aliments composés est aisé, ce qui n'est pas le cas dans l'Office du Niger.

4.2.2. Les espèces

Seules quelques espèces présentes localement ont un intérêt aquacole. Par rapport à des espèces introduites, elles ont l'avantage d'être présentes naturellement dans le milieu, adaptées aux conditions locales et connues des consommateurs. Par ailleurs, il est possible, auprès des pêcheurs, de se procurer des géniteurs, voire dans certains cas des juvéniles en quantité suffisante pour empoissonner un étang de pisciculture. Ces espèces sont :

➤ Le tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) :

C'est la principale espèce de pisciculture africaine et une des principales espèces de pisciculture tropicale du fait de sa rusticité, de son régime alimentaire opportuniste, de son taux de croissance élevé et de la facilité à obtenir des alevins.

Il se distingue des autres tilapias par ses rayures verticales sur la nageoire caudale. Il présente les intérêts suivants (De Kimpe, 1976) :

- il résiste aux conditions traditionnelles de manipulation et transport ;
- il résiste longtemps lors des vidanges même sur nappe phréatique ou de barrage en milieu rural.

La reproduction est facilement maîtrisable en milieu paysan, à condition de disposer d'un petit étang supplémentaire (dit "étang de service") pour le maintien d'un stock de reproducteurs. Des pêches régulières dans cet étang permettent de disposer de suffisamment d'alevins pour le pré-grossissement et le grossissement. Il n'est donc pas nécessaire de maintenir une station d'alevinage couteuse pour l'approvisionnement en alevins.

Un élevage monosexé à partir de juvéniles sexés permet de meilleures performances en évitant la reproduction des poissons à partir de 40 g et la prolifération d'alevins. L'utilisation de poissons prédateurs tels que *Hemichromis fasciatus* (présent dans les canaux de l'Office du Niger) va dans le même sens. En milieu paysan, le sexage manuel associé à l'utilisation de l'*Hemichromis* a déjà montré ses preuves.

En termes de régime alimentaire, *O. niloticus* est un microphage omnivore à préférence phytoplanctonophage. Il est très opportuniste et capable d'ingérer de grandes quantités d'algues phytoplanctoniques, de cyanobactéries, de zooplancton et de matière organique en décomposition, aussi bien dans la colonne d'eau (filtration par les brachiospines) que sur le substrat (broutage).

D'autres espèces de tilapia sont présentes dans l'Office du Niger, notamment *Tilapia zilli*, *Sarotherodon galileus galileus* et *Oreochromis aureus*, mais ces espèces ne présentent pas d'intérêt particulier car leurs performances sont bien inférieures à celles de *O. niloticus*.

➤ Les silures du genre *Clarias* (*C. gariepinus* et *C. anguillaris*¹⁴)

Ils appartiennent à la famille des Claridae. Ce sont des espèces intéressantes dans la mesure où les juvéniles peuvent être récoltés en milieu naturel et mis à grossir dans des étangs. Très rustiques, ils sont capables de supporter des eaux peu oxygénées, voire de survivre quelques temps dans un fond boueux. Prédateurs non exclusifs, les *Clarias* se nourrissent de divers aliments dont la teneur en protéine doit être élevée (Bruton, 1979). Ils sont notamment utilisés pour contrôler les populations de tilapia mais, lorsqu'ils sont ainsi mis en polyculture, leur taille doit être adaptée sinon ils s'attaquent aux poissons en grossissement.

➤ L'*Heterotis niloticus*

C'est une espèce africaine, de la famille des Osteoglossidae, dont la reproduction n'est pas maîtrisée en étang. Les alevins peuvent être collectés dans le milieu naturel ou récupéré dans des étangs dans lesquels il y a eu reproduction spontanée (en saison des pluies). Mais les alevins sont fragiles et donc difficiles à manipuler. Mievis (1984) a observé sur ce poisson de bonnes croissances individuelles, dans les conditions d'élevage habituelles et à faible densité (jusqu'à 6 g/jour) ; ceci n'est pas étonnant puisque l'Hétérotis s'est montré capable d'avoir des croissances de plus de 15 g/j sur l'ensemble du cycle (Oswald *et al.*, 1997b). En étang et dans de bonnes conditions d'alimentation et de densité, la croissance d'un jeune *Hétérotis* peut dépasser les 10 g/j (il peut atteindre 2-3 kg en 6 mois). Il semble se comporter particulièrement bien dans les eaux fortement chargées en phytoplancton (couleur verte intense) et profite donc particulièrement bien de l'association avec un élevage. En polyculture avec le tilapia dans les élevages en Guinée forestière, l'espèce peut représenter jusqu'à 40% de la productivité des étangs (Oswald *et al.*, 2002).

En outre, étant malacophage, l'espèce peut limiter la propagation de la bilharziose, dont le taux dans l'Office du Niger est le plus élevé du Mali (Traoré, 1998 ; 80 % des enfants de 7 à 14 ans seraient infectés).

➤ L'*Hemichromis fasciatus*

Petit Cichlidae sans valeur commerciale, il s'agit d'un poisson très efficace pour la prédation des alevins de tilapia qui ont tendance à trop proliférer dans les étangs (voir ci-dessus). Il s'agit d'un poisson rustique et carnassier exclusif mais qui ne grossit pas et ne présente donc pas le risque des *Clarias* (à savoir, s'attaquer aux poissons destinés à la commercialisation).

¹⁴ Les révisions de la systématique des poissons semblent militer pour la présence exclusive de *Clarias anguillaris*.

4.2.3. Produits et sous-produits utilisables pour l'alimentation

➤ Sous-produits du riz : son et farine basse

Ils sont abondants dans l'Office du Niger. Tous les exploitants produisent du son ou de la farine basse et peuvent donc l'utiliser pour la pisciculture, ce qui leur permet de limiter ou éviter l'investissement en aliment. Cependant, cette utilisation peut entrer en concurrence avec l'alimentation des autres animaux de l'exploitation (ânes, bétail...) et les quantités produites peuvent se révéler insuffisantes et devoir être complétées par achat.

Pour une fertilisation efficace, il faut ajouter au son de riz (source de carbone), une source d'azote. Dans l'Office du Niger, deux sources sont accessibles : le fumier de parc et l'urée.

➤ Fumier de parc

Des troupeaux sont présents sur l'Office du Niger. La majorité des exploitants possède du bétail et peut donc facilement récolter le fumier. En revanche, pour les exploitations qui n'ont pas de bétail, l'accès au fumier peut être problématique car ils n'ont pas accès aux parcs privés ou communautaires et ne peuvent plus négocier le contrat de fumier avec les bergers (pratique interdite ; Sangaré, 2006).

➤ Urée

L'utilisation de l'urée est un excellent complément au son de riz mais c'est un produit délicat d'utilisation car un dosage trop fort inhibe la croissance des poissons par pollution azotée (Oswald *et al.*, 1997a).

➤ Autres

Les restes de cuisine peuvent être également ajoutés dans les étangs. Les autres sous-produits (déchets d'abattoir, tourteaux...) sont plus coûteux et ne sont donc pas à favoriser dans le cadre d'un projet pilote. Les pisciculteurs déjà installés et motivés pourront par la suite intensifier leur élevage s'ils souhaitent investir et si le marché de ce type d'intrant venait à se développer. Mais dans un premier temps, la démonstration de la réussite de l'élevage doit se faire avec un investissement faible.

Les modalités de la fertilisation optimale seront mentionnées dans le rapport final.

4.3. Axes de questionnement pour un projet futur

Beaucoup de questions ont été soulevées par cette première mission afin de déterminer un modèle de pisciculture qui serait adapté aux conditions de l'Office du Niger. Elles peuvent être regroupées en 5 axes présentés ci-dessous.

➤ *Axe 1 : Quels bénéficiaires cibler ?*

Pour une action durable, il faudrait pouvoir cibler des candidats qui disposeraient d'un accès à un site favorable au développement de l'activité. L'accès au bail (30 ou 50 ans) serait une garantie pour la pérennité d'un aménagement.

Le projet pourrait également s'adresser à des pisciculteurs déjà installés en proposant une amélioration des aménagements existants.

Par ailleurs, il est nécessaire de savoir s'il est préférable de s'adresser à des pisciculteurs privés qui possèdent chacun leur aménagement ou à une communauté qui exploite un terrain villageois. D'après les premières enquêtes, il semble que la gestion communautaire d'étangs soit moins durable qu'une pisciculture individuelle.

Enfin, tous les pisciculteurs rencontrés étaient des chefs d'exploitation, du fait des conditions de l'accès au foncier. Il semble donc que ce soit eux qu'il faille viser dans un premier temps même si en réalité la pisciculture est l'affaire de toute la famille (participation aux différentes opérations). Sauf exception, il ne semble pas que les femmes aient un rôle décisif à jouer dans l'activité.

Ceci étant établi, la pisciculture ne serait donc accessible qu'à des chefs d'exploitation qui ont déjà des ressources pour investir dans l'activité (paiement d'un bail, investissement pour l'aménagement, etc.).

➤ *Axe 2 : Quel type d'aménagement est le mieux adapté à la pisciculture ?*

La question reste ouverte sur le type d'aménagement. Les étangs semblent être une solution intéressante mais qui nécessite un investissement important. Un système basé sur une vidange avec motopompe est-il rentable aux yeux des producteurs ? Cette rentabilité est-elle intéressante par rapport aux autres activités de diversification telles que le maraîchage ? L'alternance de cycles de pisciculture et de riz est-elle réalisable et rentable ?

Les résultats des 2 missions seront analysés pour apporter des éléments de réponse.

➤ *Axe 3 : Quelle approche développer pour la réalisation des aménagements ?*

Les agriculteurs de l'Office du Niger sont dans une situation particulière par rapport aux institutions de développement. Ils ont l'habitude du crédit et des dons (surtout dans la branche Nord) et les aménagements importants ont toujours été réalisés par des tiers et non par eux-mêmes, sans investissement financier de leur part (même si une redevance est versée par la suite). Cette approche particulière, qui n'a jusqu'à présent pas permis le développement de la pisciculture, pose le problème l'appropriation de cette activité. Les candidats sont-ils prêts à un investissement initial en temps ou en argent, en vue d'une rentabilité à plus ou moins long terme ?

➤ *Axe 4 : Quelle intégration du futur projet piscicole par rapport à l'ensemble des aménagements de l'Office du Niger ?*

Actuellement, de nombreux aménagements sont en cours ou à l'étude sur l'Office du Niger. De fait, lorsque le projet pilote de pisciculture sera en cours de montage, tous les plans d'aménagement auront déjà été réalisés et ne pourront sans doute plus être modifiés pour prendre en compte la pisciculture (ou bien ils auront intégré cette activité mais sans tenir compte des résultats de l'étude).

➤ *Axe 5 : Comment parvenir à la sécurisation du foncier nécessaire au développement de l'activité ?*

L'Office du Niger doit prendre des mesures claires par rapport à l'attribution des terres dédiées à la pisciculture, ainsi qu'à l'accès à l'eau pour les étangs (institution ou non d'une redevance). Ceci ne pourra *a priori* pas être obtenu sans une implication forte de la Chambre Régionale d'Agriculture, des Centres Faranfasi So, de l'AFD et éventuellement de certaines organisations paysannes.

4.4. Objectifs de la seconde mission

La seconde mission de terrain sera réalisée lors de la saison sèche. Les objectifs seront les suivants :

- ⇒ état des lieux de la ressource en eau pour la pisciculture ;
- ⇒ finalisation des enquêtes socio-économiques, en étudiant plus particulièrement les activités maraîchères ;
- ⇒ analyse fine de la gestion de l'eau dans les parcelles lors de la culture de riz ;
- ⇒ étude rapide de la potentialité d'une forme de pisciculture dans les casiers de riz ;
- ⇒ complément d'information sur le marché du poisson et la consommation ;
- ⇒ finalisation de la prospection des sites potentiels ;
- ⇒ étude complémentaire de la question du foncier et des (ré)aménagements futurs ;
- ⇒ identification des acteurs ayant l'intérêt et les capacités à développer la pisciculture ;
- ⇒ analyse des potentialités du/des modèles de pisciculture ;
- ⇒ discussion avec les acteurs potentiels, l'ensemble des services concernés par le développement de la pisciculture et les bailleurs.

Bibliographie

- Allsopp W.H.L., Campbell D. et Traoré D., 1992. Développement de la pisciculture au Mali. Rapport de mission d'évaluation, PNUD/FAO-MLI/86/001
- Belières J.-F., Coulibaly Y., Keita A., Sanogo M.K., 2001. Caractérisation des exploitations agricoles de la zone de l'Office du Niger en 2000 – Résultats d'une enquête des exploitations agricoles dans un échantillon de villages – Version provisoire, URDOC / Nyeta Conseil
- Breuil C., 1996. Revue du secteur des pêches et de l'aquaculture – Mali, Circulaire sur les pêches n°923 FIPP/C923, FAO
- Brondeau F., 2004. Les désajustements environnementaux dans la région de l'Office du Niger : évaluation et perspectives Cybergeo : Revue européenne de géographie, N°263, 24/03/2004.
- Bruton, M.N., 1979. The breeding biology and early development of *Clarias gariepinus* (Pisces, Clariidae) in lake Sibaya, South Africa, with a review of breeding in species of the subgenus *Clarias* (*Clarias*). Trans. Zool. Soc. London. Vol 35: p. 1–45.
- Cadart, F. 1991. Aménagement des étangs – Projet piscicole AFVP-DNEF-CLD Niono, 24 p.
- Cadart & Traoré, 1990. Proposition d'actions piscicoles sur la zone du projet Retail. AFVP – DNEF.
- Cissé, 2008. Le temps des récoltes. L'Essor n°16320 du 2008-11-10.
- Collectif, 1989. Compte rendu des travaux d'expérimentation – mise en valeur des emprunts de banco pour la pisciculture à l'office du Niger. Document technique DREF-S-DCR, 15 p.
- Colin L. et Petit V., 2007. L'Office du Niger, du travailleur forcé au paysan syndiqué. Film documentaire, IRAM
- Collart A., 1986. Les possibilités de développement de la pisciculture, DP/ML/85/002 - Field Document 1, FAO
- Couture J.-L., Lavigne-Delville P., Spinat J.-B., 2002. Institutional Innovations and Water Management in Office du Niger (1910-1999) -The Long Failure and New Success of a Big Irrigation Scheme, Working Paper n°29, GRET
- Daget, J., 1954. Les poissons du Niger supérieur. Mém. I.F.A.N. 36, 391 p.
- Dave B., 2008. L'Office de tous les plans agricoles, Défis sud n°86, p.19-21
- De Kimpé, 1976. Section V – Economie de l'aquaculture en Afrique tropicale, extrait de CIFA Technical Paper, (4) Suppl.1:791 p. Supplement 1 to the Report of the Symposium on Aquaculture in Africa, Accra, Ghana, 30 September – 2 October 1975. Reviews and experience papers Supplément 1 au Rapport du Symposium sur l'Aquaculture en Afrique, Accra, Ghana, 30 septembre – 2 octobre 1975. Exposés généraux et comptes-rendus d'expériences.
- Deyi, J., 1990, Mali – Mise en valeur de la rizipisciculture (octobre 1987 – octobre 1989), DP/ML/86/001, Document de travail, FAO
- Essor, 2007. Communiqué du conseil des ministres n°15975 du 2007-06-21
- Gsegner C., 2007. Identification du rendement et du potentiel économique des ressources halieutiques dans le Niger et d'autres nappes d'eau de la région de Bamako, GTZ, 79 p.
- Keita I., Belières J.-F., Sidibe S., 2001. Gestion du système hydraulique de l'Office du Niger : évolutions récentes et perspectives, In P. Garin, P.Y. Le Gal, Th. Ruf (éds.), 2002. "La gestion des périmètres irrigués collectifs à l'aube du XXIe siècle, enjeux, problèmes, démarches", Actes de l'atelier, 22-23 janvier 2001, Montpellier, France. Pcsi, Cemagref, Cirad, Ird, Montpellier France, Colloques, 280 p.
- Laë R., Maïga M., Raffray J., Troubat J.-J., 1994. Evolution de la pêche In Quensière J. éd., La pêche dans le delta central du Niger: approche pluridisciplinaire d'un système de production halieutique. Paris : IER/ORSTOM/Karthala; p. 143-162.
- Malengi-Ma-Niangu, 1988. Rapport final sur le premier essai de rizipisciculture (campagne 1988), Développement de la pisciculture et rationalisation des pêches, PNUD/FAO-MLI/86/001, Direction Nationale des Eaux et Forêts – République du Mali
- Malengi-Ma-Niangu, 1989. Rapport final sur le deuxième essai de rizipisciculture (campagne 1989), Développement de la pisciculture et rationalisation des pêches, PNUD/FAO-MLI/86/001, Direction Nationale des Eaux et Forêts – République du Mali
- Meaux S. et Jouve P., 2003. Analyse spatio-temporelle des relations agriculture élevage en zone Office du Niger, Mali - Appui à la mise en place d'une convention de gestion des domaines agricoles et

- pastoraux dans la commune de Kala Siguida *In* Dugué P., Jouve Ph., (éds.), 2003. "Organisation spatiale et gestion des ressources et des territoires ruraux". Actes du colloque international, 25-27 février 2003, Montpellier, France. Umr Sagert, Cnearc.
- Mievis, 1984. Le centre piscicole national de Bangui-Landjia: Infrastructures. Bangui. PNUD/FAO-CAF/80/002. doc. tech. No 49 pp.
- Niaré, T., 1994. Croissance des poissons. *In* Quensière J. éd., La pêche dans le delta central du Niger : approche pluridisciplinaire d'un système de production halieutique. Paris : IER/ORSTOM/Karthala; p. 229 – 236.
- Office du Niger, 2007. Rapport bilan Saison Contre-saison Campagne 2006-2007, Office du Niger
- Office du Niger, 2008. www.office-du-niger.org.ml
- Oswald, M., Glasser, F., Laubier, F., 2002. Techniques de pisciculture: gestion technico-économique des étangs. In: Le Mémento de l'Agronome, 24 p., texte supplémentaire, n°122, CD du.Cirad-GRET-MAE, Montpellier, France.
- Oswald, M., Glasser, F., Sanchez, F., 1997a. Promises and deadlocks of changes in fish culture systems in the "Centre-ouest". p 454-470 vol II in Tilapia Aquaculture, Proceedings from the Fourth International Symposium on Tilapia in Aquaculture Orlando (Floride- USA e, ed FITZSIMMONS K. NRAES, New York USA).
- Oswald M., Glasser F., Sanchez F, 1997b. Reconsidering rural fish farming development in Africa. p 499-511 vol II in Tilapia Aquaculture, Proceedings from the Fourth International Symposium on Tilapia in Aquaculture Orlando (Floride- USA e, ed FITZSIMMONS K. NRAES, New York USA).
- Ouvry F. et Marlet S., 1999. Suivi de l'irrigation et du drainage, Etude des règles de gestion de l'eau et Bilans hydro-salins, à l'Office du Niger (cas de la zone de Niono, Mali) - Synthèse des résultats, Travaux et études n°8.1, PSI Mali - IER
- Ouvry F. et Marlet S., 2002. Suivi de l'irrigation et du drainage, Etude des règles de gestion de l'eau et Bilans hydro-salins, Tests de conduite de l'irrigation du riz et du maraîchage à l'Office du Niger (cas de la zone de Niono, Mali) - Tome 2 : Compte rendu d'expérimentations Annexes, Travaux et études n°8.2, PSI Mali – IER
- Quensière, J., Benech, V., Dansoko, F., 1994b. Évolution de la composition des peuplements de la composition des peuplements de poissons *In* Quensière J. éd., La pêche dans le delta central du Niger : approche pluridisciplinaire d'un système de production halieutique. Paris : IER/ORSTOM/Karthala; p. 105 – 122.
- Quensière J., Olivry J.-C., Poncet Y., Wuillot J., 1994a. Environnement deltaïque *In* Quensière J. éd., La pêche dans le delta central du Niger : approche pluridisciplinaire d'un système de production halieutique. Paris : IER/ORSTOM/Karthala; p.29-80
- Reizer, C., 1986. Réflexion sur l'aquaculture en plaine d'inondation fluviale. Annales de Gembloux.
- Sangare, Y., 2006. Le statut de l'élevage bovin dans l'occupation des périmètres irrigués du Kala inférieur en zone Office du Niger – Quelles incidences sur la gestion durable des sols des exploitations familiales. Mémoire de DEA, Université de Bamako, 75 p. + annexes.
- Sourisseau J.-M., 2000. Les stratégies de diversification des revenus sur les grands aménagements hydro-agricoles sahéliens. Le cas de l'Office du Niger au Mali et du delta du fleuve au Sénégal, Thèse d'économie, Université Paris X / Nanterre
- Spinat J.-B., Traoré B., Saywell A.-S., 2006, Appui et conseil aux organisations paysannes en zone Office du Niger - Du projet centre de prestations de services aux «Faranfasi So», Traverses n°16, Groupe Initiative
- Traoré M.S., 1998. Etude environnementale de la zone de l'Office du Niger, volet : Aspects lié à la santé humaine, URDOC, Niono, 29 p et annexes.
- Traoré B. et Spinat J.-B., 2002. Le crédit. Des institutions de proximité pour résorber un endettement durable, *In* Bonneval P. "L'Office du Niger, grenier à riz du Mali", Cirad-Karthala, Paris, p.196-200
- Weigel, J.-Y., Stomal, B., 1994. Consommation, transformation et commercialisation du poisson. La pêche dans le Delta Central du Niger, approche pluridisciplinaire d'un système de production halieutique, Volume I. IER/ORSTOM (IRD), Editions Karthala, p. 165-189.

Annexes

Annexe 1 : Calendrier de la mission et personnes rencontrées

20/11	<i>Arrivée des 3 experts à Bamako</i>
21/11	Rencontre avec M. Diallo, Direction Nationale du Génie Rural Rencontre avec Jean-François Cavana, Directeur adjoint de l'AFD <i>Voyage vers Ségou</i> Rencontre avec Eric Verlinden, Assistant Technique à l'Office du Niger
22/11	Entretien avec Laetitia Perrocheau, Assistant Technique PADON Entretien avec Souleymane Sidibe, Chef de Service Aménagement Hydraulique à l'Office du Niger <i>Voyage vers Niono</i> Entretien avec Amadou Waigalo, Coordinateur de la Fédération des Centres Faranfasi So Visite du Centre Piscicole de Molodo et entretien avec le responsable, Mohamed Lamine Traoré
23/11	Enquêtes au marché de Niono <i>Voyage vers Ségou</i>
24/11	Entretien avec Mamadou Baba Koné, Président de la Chambre d'Agriculture de Ségou Entretien avec Aboubaka Diapo, Adjoint du Directeur National de la Pêche Entretien avec Seydou Dembele, Chef de l'Unité Cadastre à l'Office du Niger <i>Voyage vers Niono</i> Entretien avec Amadou Waigalo, Coordinateur de la Fédération des Centres Faranfasi So Entretien avec Modibou Diarra, Chef de Service du Conseil Rural de l'Office du Niger Entretien avec Yacouba Coulibaly, Coordinateur National de Nyeta Conseils Consultation de la documentation disponible à Nyeta Conseils
25/11	Darelsalam (zone de N'Débougou) : visites de sites et entretiens Diabaly (zone de Kouroumari) : rencontre de la coopérative piscicole Djéguémaraton K18 (zone de Kouroumari) : visites de sites et entretiens Kourouma (Zone de Kouroumari) : visite des étangs du « projet d'innovation piscicole»
26/11	N9 (zone de Niono) : visites de sites et entretiens N10 (zone de Niono) : visites de sites et entretiens ND5 (zone de N'Debougou) : visites de sites et entretiens Enquêtes complémentaires au marché de Niono Revue des pesticides disponibles à Niono
27/11	K18 (zone de Kouroumari) : enquêtes socio-économiques (4) et entretien avec Ko Sékélé, Président du Conseil des Pêches de Kourouma Sokolo (zone de Kouroumari) : visites de sites et entretiens
28/11	Kolongo (zone de Macina) : visites de sites et entretiens Nayo (zone de Macina) : visites de sites et entretiens Kokry (zone de Macina) : entretiens avec des candidats à la pisciculture Lotan (zone de Macina) : visites de sites et entretiens Nawerena (zone de Macina) : visite de site et entretien
29/11	N9 (zone de Niono) : enquêtes socio-économiques (4) N10 (zone de Niono) : enquête socio-économique (1) ND5 (zone de N'Debougou) : enquête socio-économique (1)
30/11	Siengo (zone de N'Debougou) : visites de sites et entretiens

	Consultation de la documentation à Nyeta Conseils
01/12	Tongolokoura (zone de Macina) : visites de sites et entretiens Pandagoudou (zone de Macina) : visites de sites et entretiens <i>Voyage vers Ségou</i> Entretien avec Laetitia Perrocheau, Assistant Technique PADON
02/12	<i>Départ de deux experts (Claire Gsegner et Barbara Bentz)</i> <i>Retour à Niono du troisième expert (Yaya Forgo)</i>
03/12	Niono : Rencontre Jean-François CAVANA, Directeur adjoint de l'AFD Prospections à N'Débougou - Retail
04/12	Prospections à N'Débougou – Retail
05/12	Prospections à Sokolo
06/12	Prospections à Macina - Bewani
07/12	<i>Départ de Yaya Forgo</i>

Annexe 2 : Pesticides utilisés dans la zone Office du Niger

Nom	Classe	Composition	Culture ON	Fréquence sur ON	Prix
Roundup 360 ou 450	herbicide	Glyphosate 680 g/kg equ. acide	riz	+++	5000 fcfa/l – 6000 fcfa/l
Biosec Roundup 680	herbicide	Glyphosate 680 g/kg equ. acide	riz	+++	2000 fcfa le sachet de 100 g
Kalach 360	herbicide	36 g/l de glyphosate equ. acide / SL	riz	++	5000 fcfa/l
Herbestra	herbicide	-	riz	+++	-
Windop	herbicide	-	riz et maraîchage	+	-
Fourana	herbicide	-	riz et maraîchage	+	-
Samori	herbicide	-	riz	+	-
Londax 10 WP	herbicide	Bensulfuron methyl 10%	riz	+	1 000 fcfa/48 g qui traitent 0,1 ha
Lambda super 2C	acaricide	-	riz, maraîchage, coton	+	1 000 fcfa / 250 ml
Polytrine C 336 EC	anti-chenille	Cyperméthrine 36 g/l + Profenol 300 g/l	riz, maraîchage, coton	+	-
Deltacel 436 EC	insecticide	Cyperméthrine 36 g/l + Dimethroate 400 g/l	riz, maraîchage, coton	+	2000 fcfa / 500 ml
Bossmate 2 SEC	insecticide	25 g de lambda cyhalontrin /l	riz, maraîchage, coton	+	2500 fcfa/l
Furadon	anti-chenille	-	riz	+	-