

SOMMAIRE

	Pages
Avant propos.....	1
Introduction.....	2
1. Les différents types de riziculture.....	2
1.1. La riziculture de submersion libre.....	2
• Les potentialités.....	4
• Le foncier.....	4
• Les aménagements.....	4
• La préparation du sol.....	6
• L’approvisionnement en semences.....	6
• Les semis.....	9
• Les irrigations et les vidanges.....	9
• L’apport d’éléments fertilisants.....	9
• Les adventices et leur contrôle.....	10
• Les maladies et leur contrôle.....	10
• La récolte, le battage, le vannage et l’emmagasiner.....	10
• La commercialisation.....	11
• La diversification.....	11
• Les organisations paysannes.....	11
• Les perspectives.....	12
1.2. La riziculture de submersion contrôlée	12
• Les potentialités.....	13
• Le foncier.....	13
• Les aménagements.....	14
• La préparation du sol.....	18
• L’approvisionnement en semences.....	18
• Les semis.....	18
• Les irrigations et les vidanges.....	19
• L’apport d’éléments fertilisants.....	19
• Les adventices et leur contrôle.....	20
• Les maladies et leur contrôle.....	20
• La récolte, le battage, le vannage et l’emmagasiner.....	20
• La commercialisation.....	21
• La diversification.....	22
• Les principales contraintes.....	22

• Les perspectives.....	22
1.3. La riziculture irriguée avec maîtrise totale de l'eau (cas de l'Office du Niger).....	22
• Les potentialités.....	23
• Le foncier.....	23
• Les aménagements.....	25
• Les organisations paysannes.....	32
• La gestion des infrastructures.....	33
• La gestion de l'eau.....	33
• Les redevances.....	36
• Le calendrier culturel.....	36
• Les variétés.....	38
• Les adventices et leur contrôle.....	39
• Les maladies et leur contrôle.....	39
• La récolte, le battage, le vannage et l'emmagasinage.....	39
• La commercialisation.....	39
• La diversification.....	40
• Les principales contraintes.....	40
• Les perspectives.....	40
1.4. La riziculture de bas-fonds	41
• Les potentialités.....	41
• Le foncier.....	42
• Les aménagements.....	42
• La préparation du sol.....	44
• Les variétés et l'approvisionnement en semences.....	44
• Les semis.....	47
• Les irrigations et les vidanges.....	47
• L'apport d'éléments fertilisants.....	47
• Les adventices et leur contrôle.....	48
• Les maladies et leur contrôle.....	48
• La récolte, le battage, le vannage et l'emmagasinage.....	48
• La commercialisation.....	48
• La diversification.....	50
• Les principales contraintes.....	50
• Les perspectives.....	50

1.5. La riziculture dans les Périmètres Irrigués Villageois PPIV .	52
• Les potentialités.....	52
• Le foncier.....	52
• Les aménagements.....	53
• La préparation du sol.....	53
• Types variétaux et approvisionnement en semences.....	53
• Les semis.....	57
• Les irrigations et les vidanges (pompage).....	57
• Les redevances.....	61
• L'apport d'éléments fertilisants.....	61
• Les adventices et leur contrôle.....	61
• Les maladies et leur contrôle.....	62
• La récolte, le battage, le vannage et l'emmagasinage.....	62
• La commercialisation.....	62
• Les organisations paysannes.....	62
• La diversification.....	62
• Les principales contraintes recensées... ..	63
• Les perspectives.....	64
1.6. Autres formes de riziculture.....	64
2. La production de semences de riz.....	65
3. La recherche rizicole au Mali.....	66
• Les principaux résultats de la recherche rizicole.....	67
• Principales contraintes de la recherche rizicole.....	68
CONCLUSIONS.....	70
Références bibliographiques.....	73
Listes des personnes rencontrées.....	77

AVANT PROPOS

L'étude ayant abouti à l'élaboration de ce document a été faite à la demande de l'ODI (Overseas Development Institute) sous la responsabilité de l'Organisation Non Gouvernementale (ONG) Malienne AFAR (Action pour la Formation et l'Auto-Promotion Rurale).

L'objectif général de l'étude est de fournir un document qui présente assez bien la situation de toutes les formes de riziculture au Mali. Un tel document s'avère très utile lorsqu'on est appelé à définir des orientations stratégiques en matière de politique de développement rural et rizicole en particulier.

Pour atteindre cet objectif général et en raison de la multiplicité des formes et des zones de riziculture au Mali, nous avons adopté une démarche participative de tous les intervenants du système de production rizicole dont les principaux sont : les producteurs et les services d'encadrement. A cet effet, un atelier de deux jours a regroupé des responsables de haut niveau des services d'encadrement ruraux publics, parapublics et privés, et des riziculteurs pour faire le point des différents systèmes de production rizicole dans leur zone d'intervention. Cet atelier a permis l'élaboration d'un document cité en Annexe et qui constitue l'ossature du présent document. Après l'atelier, une prise de contact sur les lieux de travail avec les principaux intervenants du système de production rizicole a été organisée dans toutes les régions du Mali (exceptée Kayes pour des difficultés de liaison) pour recueillir leurs avis et faire une synthèse par rapport aux avis recueillis lors de l'atelier. Avec les producteurs, les échanges ont été opérés soit par des interviews, soit par des enquêtes.

Après avoir dégager le potentiel rizicole du Mali, l'étude a permis de cibler les principales contraintes au développement de la riziculture et de dégager les perspectives dans un contexte d'intégration sous-régionale et même internationale.

INTRODUCTION

Centre de diversification et de domestication de l'espèce africaine de riz cultivé (*Oryza glaberrima*), le Mali a une tradition rizicole multimillénaire (PORTERES 1950, GALAIS 1967). L'évolution récente de la riziculture au Mali se caractérise par des taux d'accroissement des superficies de 3,4% et de la production de 10,8% (COULIBALY 1994). En 1994 la production nationale atteignait 450 000 tonnes de paddy par an (FAO, 1994). La production céréalière au Mali est estimée à 2,5 millions de tonnes par an (DNSI 1995), soit 278 kg par personne et la consommation annuelle par tête d'habitant était estimée à 232 kg de céréales en 1995 (DNSI 1994). Le riz occupe la troisième place après le mil (0,9 millions de tonnes) et le sorgho (0,7 millions de tonnes) avec 0,5 millions de tonne de paddy, soit 53 kg par personne (DNSI 1995). La moitié de la production rizicole du pays vient de la région de Ségou. La région de Mopti en fournit 20% et la région de Sikasso 13%. L'analyse de ces données indique que le Mali présente un surplus de céréales ; toutefois, on signale un déficit en riz paddy est de 8,7 kg par personne par an pour une population de 8,8 millions (DNSI, 1994).

Le Mali est de loin le pays du Sahel qui dispose le plus de ressources en riziculture (eaux et sols). En effet, le potentiel irrigable du Mali comprend près de 2,2 millions d'ha de terres dont plus de 1,8 millions d'ha dans la seule vallée du fleuve Niger ; le fleuve Niger, troisième fleuve le plus long d'Afrique avec plus de 4 100 km dont plus de 2 400 km au Mali et le fleuve Sénégal long de 1 400 km dont plus de 800 km au Mali (Figure 1 : carte du Mali). Avec un taux d'exploitation de moins de 15% de son potentiel rizicultivable, le Mali approvisionne déjà de nombreux marchés de l'Ouest Africain (Burkina, Mauritanie, Sénégal, Côte d'Ivoire, etc), ce qui permet de penser qu'il pourrait être sans doute le grenier à riz de l'Afrique de l'Ouest.

1. LES DIFFÉRENTS TYPES DE RIZICULTURE

1.1. LA RIZICULTURE DE SUBMERSION LIBRE

La riziculture de submersion libre ou riziculture flottante (ou riziculture fluviale) est la forme la plus ancienne des rizicultures pratiquées au Mali. En effet, la riziculture de submersion libre utilise essentiellement des variétés de type *Oryza glaberrima* (riz africain), dont la culture remonte à plus de 1500 ans avant Jésus-Christ dans le Delta Central du fleuve Niger. On comprend dès lors, le passé de riziculteurs chevronnés des populations de la vallée du fleuve Niger. C'est une forme extensive de culture, soumise aux conditions naturelles et sans sécurité. La culture est pratiquée dans les dépressions inondées pendant 3 à 6 mois, le long du fleuve Niger dans les régions de Mopti, Tombouctou et Gao. Le riz est semé avec les premières pluies, et sa croissance doit suivre la montée des eaux lors de la crue. L'irrégularité des pluies surtout en début de saison et l'incertitude de la crue réduisent les chances de succès de cette pratique de

culture. Ainsi, le caractère aléatoire de la culture impose l'utilisation de variétés rustiques, à large adaptabilité aux fluctuations et changement des conditions agro-éco-pédo-climatiques et un savoir-faire, pouvant minimiser entre autres les risques climatiques.

L'importance du riz dans ces régions peut être illustrée par le cas de Gao, où le riz représente 55,53% des emblavures totales en céréales et la production de riz représente 73% de la production totale de céréales, sur lesquelles le riz de submersion libre couvre 61% de la production. En effet, en raison des sécheresses cycliques de ces dix dernières années dans les trois régions, la seule possibilité de culture sans gros investissements est la culture fluviale. La tradition de riziculteurs des populations pourrait expliquer sans doute pourquoi, le riz est plus intégré dans les habitudes alimentaires et la consommation que les autres céréales (sorgho et mil). On consomme à Gao 3 fois le riz par jour, et c'est à défaut de riz que les autres céréales sont consommées.

- Les potentialités

Le système recèle cependant d'énormes potentialités dans toutes les régions : 150 000 ha à Mopti, plus de 300 000 ha à Tombouctou et plus de 200 000 ha à Gao. En raison du caractère aléatoire de la culture, on assiste de plus en plus à l'utilisation de ces terres pour faire des cultures fourragères comme le « bourgou ». A Mopti par exemple certaines terres de riziculture flottante sont aménagées pour recevoir du riz de submersion contrôlée ; enfin, dans toutes les régions, de nombreuses surfaces sont aménagées en Petits Périmètres Irrigués Villageois (PPIV), équipés de systèmes d'irrigation avec maîtrise de l'eau.

- Le foncier

La terre appartient à l'Etat. Toutefois, la gestion des terres est tacitement confiée aux chefs traditionnels et à l'Administration locale. Le flou qui règne autour du problème foncier est responsable de nombreux conflits familiaux souvent mortels et de l'absence d'entretien des dépressions soumises à une forte dégradation. Ainsi, à Mopti, par exemple les problèmes fonciers sont encore régis par des dispositions issues de la DINA (le "djoworo"), qui datent de l'époque de Sékou Amadou en 1820 et confèrent une prérogative du système pastorale sur les systèmes de production agricole, forestier et même piscicole. Il n'en demeure pas moins qu'avec la décentralisation, les communes rurales doivent jouer de plus en plus un rôle dans le système foncier. Les blocages institutionnels doivent être levés pour assurer une sécurisation des producteurs qui seront tentés de faire plus d'investissements sur les parcelles.

- Les aménagements

En fait dans la riziculture de submersion libre, il n'y a pas d'aménagements au sens strict du terme. La rizière est alimentée en eau par le débordement des cours d'eau (Figure 2 : plaines de submersion libre à Haoussa Foulane Gao), et elle est vidangée par le retrait de la crue du même cours d'eau. L'alimentation hydrique

de la plante est ainsi assurée par les eaux de pluies au jeune âge, puis assurée par la crue et la décrue. Le caractère aléatoire de la pluviométrie, des crues et décrues, augmente considérablement les risques d'échec de ce type de riziculture. Pour limiter les dégâts de la crue, certains agriculteurs procèdent à la confection de digues (Figure 3 : digue de protection submersible à Bara Gouthine Gao), d'ouvrage de prise d'eau (Figure 4 : aménagement sommaire à Bara Gouthine) et diguettes submersibles. Les digues et diguettes sont souvent détruites par les vagues, les rongeurs, et nécessitent une réfection annuelle pour jouer pleinement leur rôle. Ainsi, la riziculture de submersion libre est essentiellement confrontée au problème d'alimentation hydrique de la plante, lié à l'absence d'aménagements, aux régimes très irréguliers des pluies, des crues et des décrues. Ces irrégularités s'expriment aussi bien en termes quantitatifs (total des pluies, niveaux des crues et des décrues) qu'en termes qualitatifs (répartition des pluies dans le temps, date de démarrage des pluies, vitesse de la montée et de la baisse des crues, date d'arrivée et de retrait de la crue). En effet, la culture du riz se fait en début de la saison des pluies avec les premières pluies (très fluctuantes), et la croissance du riz est assurée par les crues dont l'arrivée, le retrait et les rythmes de montée et de descente sont incontrôlés. Pour minimiser l'impact de l'irrégularité des pluies et des crues, les rizières sont subdivisées en trois parties selon la hauteur de la lame d'eau, en franges basses, moyennes et hautes dans toutes les zones présentées ; chaque frange recevant des variétés adaptées. Le débat sur la typologie des franges a mis en exergue la nécessité d'harmonisation au sein des structures de développement.

- La préparation du sol

Dès la décrue ou avant la prochaine crue, on procède à un labour avec pour objectif principal d'extirper les rhizomes de riz sauvage (*Oryza longistaminata*) qui colonisent le sol. Le labour se fait généralement avec la daba à la main et consiste en un grattage superficiel, et des fois en un labour léger à moyen. De nos jours, l'utilisation de bœufs de labour poursuit son expansion.

- L'approvisionnement en semences

Les variétés cultivées sont surtout des riz africains (*Oryza glaberrima*), classées selon leur cycle en familles variétales : cycle précoce jusqu'à 90 jours, cycle moyen de 90 à 120 jours, et cycle tardif de plus de 120 jours ; respectivement appelées, variétés tétéra, kossa et mobéri selon les appellations Sonrhaï (Nord du Mali). Les variétés traditionnelles sont photosensibles et souvent non dormantes permettant d'assurer deux récoltes sur des parcelles appartenant à différentes franges d'eau. Les principaux défauts de ces variétés locales sont la sensibilité à l'égrenage, la verse et la couleur rougeâtre du péricarpe du grain qui réduit sa valeur marchande comparativement aux variétés sativa dont le grain est blanc. Par contre, elles sont rustiques, adaptées aux conditions éco-pédo-climatiques et présentent des caractéristiques organo-leptiques de grain et culinaires appréciées des consommateurs. Des programmes d'amélioration génétique par mutagenèse

ont été conduits au CRRA (Centre Régional de Recherche Agronomique) de Mopti et à Gao par l'Organisation Non Gouvernementale (ONG) ACAS (Association des Conseillers Agricoles du Sahel) en vue de corriger les défauts majeurs des variétés glaberrima. Ainsi, de nouvelles variétés améliorées pour l'égrenage et la couleur du péricarpe ont été obtenues, mais elles ne sont pas encore vulgarisées. On assiste de plus en plus à l'introduction de variétés asiatiques (*Oryza sativa*), classées, elles surtout selon l'aptitude à supporter la lame d'eau. Les variétés asiatiques sont généralement les mêmes que celles utilisées en riziculture de submersion contrôlée : Khao Gwaen pour les franges basses, DM16, BH2, BG90-2 et D52-37 pour les franges moyennes et hautes. Pour les variétés glaberrima, il n'y a pas de circuit d'approvisionnement en semences, et les paysans utilisent comme semences les récoltes des meilleures plantes de leurs parcelles ; pour les sativa, la filière semble plus organisée, mais l'approvisionnement reste un problème. Le cycle des variétés est plus long dans les franges basses que dans les franges hautes et moyennes. En effet, les franges basses sont inondées en premier et exondées en dernier ; aussi, on y sème des variétés de 160 à 180 jours. Dans les franges moyennes et hautes, on sème des variétés de 90 à 100 jours.

- Les semis

Le semis est réalisé à la volée avec les premières pluies importantes de Juin-Juillet juste après le labour. Les quantités de semences sont réduites dans les franges basses en raison de l'humidité plus importante et du fort tallage, et elles sont plus fortes dans les zones moyennes et hautes en raison du caractère plus aléatoire de l'humidité. On sème en moyenne un sac à un sac et demi de paddy (80-90kg) à l'ha. Le semis en ligne n'existe pas, alors que l'intérêt du repiquage est bien connu, et sa pratique est courante dans de nombreux casiers.

- Les irrigations et les vidanges

L'irrigation de la rizière est liée à la montée de la crue et à son intensité. La montée et l'intensité de la crue sont généralement plus faibles dans les franges moyennes et hautes (3cm de crue par jour en moyenne), et plus fortes dans les franges basses (5 cm de crue par jour en moyenne). Si le rythme de la montée est plus élevé, on assiste à des noyades préjudiciables au rendement, par un affaiblissement des plantes avant leur destruction au cas où les noyades seraient prolongées. Il n'y a pas de drainage proprement dit, et la vidange est liée à la décrue peut être tardive.

- L'apport d'éléments fertilisants

En règle générale et en raison des risques climatiques et hydrologiques encourus, les agriculteurs ne sont pas tentés par l'apport d'éléments fertilisants. Ainsi, il n'y a ni apport de matière organique, ni apport d'engrais minéraux, même si dans la région de Tombouctou des essais ont montré un effet bénéfique de la fumure organique. Le coût exorbitant, des engrais minéraux et le faible niveau de productivité du système de culture ne laisse que peu d'espoir, de voir l'intensification de la culture. La vocation de zone d'élevage de ces régions ne saurait encore profiter à cette forme de riziculture en raison notamment de la faible intégration agriculture-élevage et du caractère extensif de l'élevage. La sensibilisation des exploitants pour le développement d'une agriculture de type biologique reste la seule issue de valorisation de cette production. Aussi, conviendrait-il de rechercher le label « Produit Biologique » pour ce type de production et d'organiser la filière.

- Les adventices et leur contrôle

La lutte contre les mauvaises herbes, notamment contre le riz sauvage à rhizome *Oryza longistaminata* (diga) constitue un problème majeur en matière de désherbage. L'extirpation suite à un labour de décrue bien exécuté permet de contenir l'infestation par le diga. Le faucardage a été signalé comme une méthode efficace de lutte contre le diga surtout s'il est effectué sous une lame d'eau tiède comme c'est le cas à Gao. Cette technique aboutit au pourrissement de la plante par la pénétration d'eau tiède dans la tige. Contre le « ségo » *Oryza breviligulata*, il n'y a pas de méthode de lutte efficace. La lutte individuelle ne fournit pas de bons résultats, la contamination pouvant aisément se faire par les semences des champs voisins. A Gao, certains exploitants pratiquent souvent la germination de l'adventice par un arrosage "provocateur" avant de procéder à un labour d'enfouissement ; d'autres adoptent la jachère pour réduire l'infestation par *Oryza breviligulata* et *Oryza barthii*. Enfin, les poissons rhizophages causent des dégâts souvent importants.

- Les maladies et leur contrôle

Les maladies les plus répandues sont physiologiques et relatives au pourrissement des tiges de riz submergées par la montée fulgurante des crues. L'utilisation de variétés adaptées reste la méthode de lutte appropriée contre les maladies.

- La récolte, le battage, le vannage et l'emmagasinage

A la maturité, le principal problème constitue l'attaque des oiseaux granivores. La récolte se fait en période de crue en pirogue, à la main avec une faucille. Le battage se fait au moyen de fléau, et le vannage est fait au moyen du vent. Le rendement moyen est d'environ 800 kg/ha. De nombreuses tâches qualifiées de peu pénibles, sont effectuées par les femmes : l'épuration, le désherbage, le battage, le vannage ; alors que les travaux pénibles comme les labours, sont exécutés par les hommes. Le tableau 1 ci-après donne une idée de la production de riz flottant dans la région de Mopti.

Tableau 1 : Evolution des superficies et des rendements de riz flottant à Mopti sans l'Office Riz Mopti.

Campagne agricole	Superficies mises en Valeur	Production en tonne	Rendement en kg/ha
1995	99 610	72 660	728
1996	105 650	93 711	887
1997	100 850	66 258	657
1998	102 770	96 295	937
1999	113 500	104 987	925

(Source : Direction Régionale de l'Appui au Monde Rural Mopti : Note sur la riziculture de submersion libre en 5ème région).

- La commercialisation

Il n'existe pas de circuit organisé de commercialisation, et le riz est vendu sous forme de paddy sur les marchés locaux en fonction du principe de l'offre et de la demande. Très variables selon les années, les prix sont bas, juste après les récoltes en Janvier-Février et élevés aux mois d'Août-Septembre. Les marchés les plus importants sont : Ansongo pour la région de Gao, Mopti pour la région de Mopti et Tombouctou pour la région de Tombouctou. L'absence de décortiqueuse réduit certainement la marge bénéficiaire des producteurs. Cependant, il est à noter que les consommateurs locaux à Gao et Tombouctou préfèrent et consomment le riz sous sa forme localement décortiquée.

- Les principales contraintes recensées

En plus des problèmes fonciers, les contraintes de la riziculture flottante sont les aléas climatiques, l'infestation par le riz à rhizome (diga), les attaques des déprédateurs (oiseaux granivores, poissons rhizophages) et le sous équipements des exploitants.

- La diversification

Les possibilités de diversification sont limitées d'autant plus qu'il n'existe que peu d'espèces cultivées capables de se développer en conditions de submersion. Aussi, le riz cohabite souvent avec une plante fourragère : « le bourgou » qui, en raison de sa plus grande rusticité, tend à le remplacer sur certaines terres marginales où il n'est plus possible de cultiver le riz.

- Les Organisations paysannes

Elles sont très peu structurées sinon inexistantes. Ainsi, les paysans ne peuvent pas bénéficier de crédit pour financer la production. L'encadrement des exploitants se fait à distance par les services du Ministère du Développement Rural et des fois par des ONG.

- Les perspectives

La politique actuelle du Gouvernement est la lutte contre la sécheresse par la réalisation et la sécurisation des aménagements hydro-agricoles. La riziculture flottante ne saurait guère rentabiliser des investissements en intrants agricoles (engrais organiques et minéraux, labour, désherbage intensif, etc), ce qui lui confère un caractère “écologique”. Une perspective intéressante serait de valoriser le produit par le “**label produit biologique**” en achetant ces produits “saints” plus chers.

Une autre voie, sans doute la plus plausible, est la sécurisation des casiers par la réalisation d’ouvrages et d’aménagements sécurisés en vue d’opérer une culture plus intensive.

1.2. LA RIZICULTURE DE SUBMERSION CONTRÔLÉE

La riziculture de submersion contrôlée est pratiquée à Ségou à l’Office Riz Ségou, et à Mopti à l’Office Riz Mopti. Dans tous les deux cas, le système de base est le même : les rizières sont protégées par une digue de protection contre l’arrivée précoce des crues, et on ne peut pas admettre et vidanger l’eau à volonté, d’où une maîtrise partielle de l’eau d’irrigation.

La zone d’intervention de l’ORS est située dans la moyenne vallée du fleuve Niger en 4^{ème} région économique du Mali, et celle de l’ORM surtout dans la zone du Delta du fleuve Niger.

L’ORS encadre 234 villages pour une population de 200 386 habitants. Le riz est la principale culture, mais il cohabite avec le mil, le sorgho, le maïs, le fonio, le voandzou, l’arachide et les cultures maraîchères. Dans le cadre de ses activités, l’ORS comprend 3 zones de développement rural, 7 secteurs agricoles. Les ressources financières de l’Office proviennent du budget de l’Etat, de la redevance, des financements des partenaires au développement et des fonds propres.

La production de l’ORS a augmenté de 189,71% en passant de 12 768 t de paddy en 1991-1992 à 36 991 t en 1999-2000, avec une pointe de 40 675 t en 1997-1998 (voir tableau 2). Cet accroissement est lié notamment à la récupération des superficies envahies par *Oryza longistaminta*, à l’amélioration du service de l’eau et à l’adoption des paquets techniques par les producteurs. Ainsi, durant la même période les superficies ont augmenté de 117,34%, tandis que les rendements ont connu un accroissement de 33,30%.

Tableau 2 : Evolution des superficies, du rendement et de la production de 1991 à 2000.

CAMPAGNES	SUPERFICIES RECOLTEES	RENDEMENT kg/ha	PRODUCTION En tonne
1991/1992	12 505,25	1,021	12 768
1992/1993	9 123,75	1,011	9 224
1993/1994	9 786,25	1,040	10 178
1994/1995	11 785	1,140	13 435
1995/1996	19 305,5	1,273	24 576
1996/1997	23 518,75	1,511	35 537
1997/1998	24 696,25	1,647	40 675
1998/1999	25 781	1,197	30 860
1999/2000	27 179,50	1,361	36 991

Source : TOURE M 2000

A l'ORM, la situation est moins favorable et la production est d'une manière générale stagnante. L'ORM encadre 126 Associations Villageoises réparties entre 16 Comités chargés de superviser la gestion des 16 casiers de l'ORM.

- Les potentialités

Le potentiel des superficies cultivables en riz de submersion contrôlée est souvent confondu avec le potentiel des superficies rizicultivables au Mali. En effet, plus de 90% des superficies rizicultivables au Mali sont situés dans le Delta Central du fleuve Niger où sont situés l'Office du Niger, l'ORS et l'ORM. Toutefois, on estime qu'à l'ORS, les superficies exploitées en riz de submersion contrôlée s'élèvent à 34 076 ha répartis en quatre complexes hydro-agricoles :

Dioro :	15 446 ha ;
Sibila :	3 050 ha ;
Farako :	6 670 ha ;
Tamani :	8 010 ha.

A l'ORM, les superficies sont en régression en raison de la faible montée de la crue, consécutive entre autres, à la mise en service du barrage de Sélingué. Ainsi, les superficies sont passées de 39 000 à 33 000 ha, réparties en 16 casiers dont les superficies varient de 425 ha à environ 4 000 ha.

- Le foncier

A l'ORS, les terres appartiennent à l'Etat qui confie la gestion à l'ORS. Les terres sont immatriculées et attribuées aux exploitants qui, pour les conserver doivent payer une redevance qui varie pour un ha et par an, de 15.500 FCFA dans les zones réhabilitées à 12.500 FCFA dans les zones non encore réhabilitées.

A l'ORM, la taxe de redevance est uniforme et s'élève à 12.600 FCFA l'ha. L'ORS et l'ORM assistent les comités de gestion des exploitants dans la distribution des terres et leur retrait pour non respect du "cahier de charge" (clause du contrat de location).

Les redevances sont destinées à l'entretien des infrastructures : canaux principaux et secondaires, ouvrages de prise d'eau. L'entretien de la parcelle relève de l'exploitant (les parcelles des exploitants ne sont pas séparées par des diguettes).

- Les aménagements

Les aménagements hydro-agricoles de l'Office Riz Ségou sont composés :

- De digues de ceintures permettant de protéger les terres cultivables contre la crue du fleuve et de retenir l'eau à l'intérieur des aménagements ;
- D'ouvrages d'admission et de vidange d'eau qui permettent le contrôle du remplissage et de la vidange des plaines (Figure 5 : ouvrage de prise d'eau sur le fleuve près de Markala pour la zone de Dioro) ;
- De canaux principaux (sans débordement ou avec débordement) et secondaires (Figure 6 : ouvrage sur le canal principal de Dioro) reliant les points bas dans le but d'assurer le remplissage et la vidange des plaines à partir de ces points bas ;
- D'un bornage permettant de délimiter et de définir les hauteurs d'eau à chaque point de terrain pour y utiliser les variétés de riz adaptées.

Les portions de plaines ou casiers, ainsi ceinturées peuvent être isolées ou groupées en chapelets. Dans ce cas, l'ouvrage de vidange du casier en amont sert de prise d'eau pour le casier immédiatement en aval. Les casiers ne sont pas planés et on peut observer des dénivelés de plus de 50 cm entre deux points. Cette absence de nivellement et les dimensions trop importantes des casiers qui peuvent atteindre 400 à 6 670 ha (Figure 7 : vu de l'étendue d'un casier à Dioro), limitent considérablement la maîtrise de l'eau d'irrigation. Il en résulte d'importantes variations de la lame d'eau au sein du même casier. Ainsi, dans chaque casier on distingue en général :

- Les zones très basses avec une lame d'eau supérieure à 3 m, correspondant aux chenaux naturels et aux bas-fonds, réservés aux pâturages ;
- Les zones basses avec une lame d'eau de 1,2 m à 3 m, utilisées pour la culture du riz dit « flottant » ;
- Les zones hautes avec une lame d'eau inférieure à 1,2 m, utilisées pour la culture du riz dit « dressé » ;
- Les zones exondées hautes, utilisées pour la culture des céréales sèches (riz pluvial, mil, sorgho, etc), des pastèques, etc.

Dans le domaine d'intervention de l'ORS, il existe deux groupes d'aménagements de submersion contrôlée selon le degré de maîtrise de l'eau. Il s'agit :

- Des aménagements de submersion contrôlée dont la sécurité hydraulique est assurée : complexes de Dioro et de Sansanding. En effet, ces deux complexes bénéficient de l'effet de retenue d'eau et de régulation hydrique du barrage de Markala, principal ouvrage de régulation de l'Office du Niger ;
- Des aménagements de submersion contrôlée dont la sécurité hydraulique est plus aléatoire, tributaire de la crue du fleuve et de la pluviométrie : complexe de Tamani et de Farako. Leur remplissage s'effectue pour des fréquences de non-dépassement de 0,95 et 0,99.

Les tableaux 3, 4 et 5 donnent une idée de l'importance des ouvrages à l'ORS.

Tableau N° 3 : Types et dimensions des canaux à l'ORS.

Désignation	Longueur en km			
	Tamani	Farako	Sossésibila	Dioro
1. Tête morte et défluent	0,2	28,4	0	0,5
2. Canaux principaux				
Type n°1 : sans débordement	5,0	5,0	0	10,0
Type n°2 : avec débordement	80,8	20,4	16,8	71,7
3. Canaux secondaires	0	29,6	29,9	84,5
Total	86,0	83,4	46,7	166,1

Tableau N° 4 : Types et dimensions des digues à l'ORS.

Désignation	Longueur en km			
	Tamani	Farako	Sossésibila	Dioro
1. Digues et berges	53,5	46	19,5	34,4
2. Digues de compartimentage				
Type n°1 : de circulation dense	0	0	0	28,3
Type n°2 : de circulation normale	39,7	4	1,3	75,8
Total	93,2	50	20,8	138,5

Tableau N° 5 : Types et nombre des ouvrages à l'ORS.

Désignation	Unités			
	Tamani	Farako	Sossésibila	Dioro
1. Ouvrages primaires	4	3	3	3
A Vannes	3	3	3	3
A Batardeaux	1	0	0	0
2. Ouvrages secondaires	10	0	3	16
A Vannes	5	0	0	9
A batardeaux	5	0	3	7
Total	14	3	6	19

(Source : VANSLAMBROUCK A et DAOU 1996)

A l'ORM, le système hydraulique comporte une digue de protection de 204,17 km, 199 km de canaux principaux, 234 km de canaux secondaires et 32 ouvrages. Les dimensions des casiers dont certains sont en chapelet, varient de 425 ha à plus de 4 000 ha, rendant impossible la maîtrise de l'eau. L'eau est maintenue dans les casiers à des hauteurs de 1,3 m pour le riz flottant et 0,8 m pour le riz dressé.

- La préparation du sol

Le sol est généralement travaillé à la charrue et rarement avec des outils mécanisés. La préparation permet une bonne installation de la culture. Son intérêt est perceptible à l'attachement des producteurs à l'exécuter correctement. En effet, il vise surtout à la destruction du principal ennemi du riz cultivé : le riz sauvage à rhizome *Oryza longistaminata* ou diga. En effet, on procède à ce moment à l'extirpation des rhizomes de l'adventice, et les effets sur les rendements sont immédiats si l'opération est bien exécutée.

- L'approvisionnement en semences

En raison du non dénouement des créances contractées par les comités semenciers auprès de la Banque Nationale de Développement Agricole (BNDA), la production semencière connaît d'énormes difficultés en zone ORS et ORM. Ainsi, la couverture des besoins en semences sélectionnées (R1 et R2) est de moins de 10%. Il ne fait aucun doute que les exploitants sont bien conscients des avantages de l'utilisation des semences sélectionnées et du renouvellement régulier des semences. Cependant faute de moyens, plus de 90% des agriculteurs utilisent sans renouvellement d'anciennes semences issues de sélection massale depuis leur champ. Le choix des variétés de semences est fonction de la structure topographique de la parcelle. Ainsi, selon la hauteur de la lame d'eau dans la parcelle, les exploitants utilisent les variétés suivantes qui sont les plus utilisées :

- Riz flottant (lame d'eau de 1,2-3,0 m) : variété Khao Gwaen ;
- Riz dressé (lame d'eau inférieure à 1,2 m) : variété DM16, H15-23DA, BH2, Gambiaca, D52-37 ;
- Riz pluvial dans les zones marginales : variété IRAT 216.

D'une manière générale le système de riziculture dressée est plus productif que le système flottant, et ce d'autant plus que la maîtrise des facteurs de production est mieux assurée dans le premier système.

- Les semis

Les semis sont réalisés à la volée avec les premières pluies. L'irrégularité des pluies de début de saison est un des principaux facteurs limitants pour ce type de riziculture. Le semis en lignes est très rare et le repiquage est impossible en raison du régime hydrique de la rizière. Le semis est ensuite enfoui par hersage. La période de semis est très déterminante dans la réussite de la culture d'autant plus que la période de mise en eau est peu flexible. Un semis précoce réussi, permet d'obtenir des plants suffisamment robustes pour affronter le rythme de montée quotidienne de la lame d'eau dans la rizière. Dans tous les cas, on conseille de semer avant la fin Juillet pour les riz flottants et avant la mi-Août pour les riz dressés.

- Les irrigations et les vidanges

La source d'eau permanente est le fleuve Niger avec le canal de Dioro pour le complexe de Dioro, Tamani et Farako ; et le canal du Macina pour le complexe de Sansanding. L'alimentation en eau des rizières est opérée suivant un calendrier théorique élaboré selon les fréquences de dépassement des différents événements hydrologiques.

Les crues annuelles du fleuve Niger s'amorcent en Juillet/Août et atteignent leur maximum entre le 15 Septembre et le 15 Octobre. Depuis bientôt deux décennies, les crues ont tendance à être de moins en moins hautes et de plus en plus irrégulières. Ainsi, les opérations de mise en eau démarrent à la mi-Août. A la suite du remplissage des dépressions, il est opéré des admissions progressives de l'eau à une montée du plan d'eau de 5 cm par jour (riz flottant) pour les franges basses et de 3 cm par jour (riz dressé) pour les franges moyennes. Dès que le plan d'eau est atteint, l'admission dans le casier est réglée de manière à compenser les pertes consécutives à l'évapotranspiration et à l'infiltration. La vidange des casiers se fait dans le fleuve en Novembre/Décembre.

La mise en œuvre d'un tel programme d'irrigation nécessite une bonne collaboration entre les membres du Comité Paritaire de Gestion composé des agents de l'ORS et des délégués des paysans. Ainsi, à chaque niveau d'ouvrage, les informations sur les côtes d'eau doivent être transmises aux agents des ouvrages centraux pour assurer une admission d'eau sans excès ni insuffisance dans les casiers. Les exploitants sont conviés à respecter scrupuleusement les recommandations du Comité Paritaire de Gestion en matière d'irrigation pour assurer au riz le meilleur développement.

A Mopti l'arrivée tardive des crues et des pluies fait que le calendrier cultural est retardé. La gestion de l'eau est assurée par le Comité de Gestion en rapport avec le service d'encadrement de l'Office Riz Mopti. Les liaisons entre les casiers nécessitent une coordination à respecter scrupuleusement.

- L'apport d'éléments fertilisants

Le faible niveau de productivité, l'insécurité de l'irrigation, les difficultés de vidange de l'eau et les prix relativement élevés des engrais minéraux expliquent en grande partie la réticence des producteurs pour l'intensification de la riziculture de submersion contrôlée. Ainsi, l'utilisation de la matière organique et de la fertilisation minérale sont très faibles, même si dans certains cas, les producteurs en tire un grand bénéfice. En 1999-2000, les applications suivantes ont été enregistrées :

- 14,4% des parcelles ont reçu une dose de 5 à 10 t par ha de matière organique, comme préconisé par l'encadrement ;

- 12,6% des parcelles ont reçu la dose recommandée de 100 kg de phosphate d'ammoniaque et 50 kg d'urée par ha ;
- 4,5% des parcelles ont reçu à la fois la dose recommandée de matière organique et d'engrais chimique.

A L'ORM, la riziculture est encore moins intensive qu'à l'ORS. Ainsi, certains paysans apportent des engrais minéraux (complexe céréale ou et urée) en quantité relativement faible. Toutefois, la dose conseillée est de 100 kg/ha de complexe céréale au semis et 50 kg/ha d'urée à l'arrivée de la crue. Les prix relativement trop élevés des intrants constituent un frein à leur emploi par les exploitants. Enfin, le cheptel important dans cette région aurait pu profiter à cette forme de riziculture par l'exploitation rationnelle de la matière organique produite par l'élevage.

- Les adventices et leur contrôle

La principale adventice est le riz sauvage à rhizome *Oryza longistaminata* qui peut anéantir toute la production. De nombreux casiers infectés avaient été complètement abandonnés par les riziculteurs. Un travail approprié de

faucardage de l'adventice a permis de récupérer plus de 8 000 ha qui fournissent actuellement de très bons rendements, même s'ils sont encore en voie de délaissement. En plus de cette redoutable adventice, on rencontre le riz sauvage *Oryza bréviligulata* (le ségo) et de nouvelles adventices. En effet, l'apparition de nouvelles adventices, notamment de *Eleocharis dulcis* ou Bouani (7 465 ha infestés) et *Ischaemum rugosum* ou Tamba Bi (121 ha infestés) compromet dangereusement la production. Le taux d'infestation est estimé à 10-100%. Les techniques de lutte proposées par la recherche (faucardage, labour et extirpation) permettent de lutter efficacement contre le diga, alors qu'aucune méthode efficace n'est encore disponible pour lutter contre *Eleocharis dulcis*.

Le désherbage est effectué à sec dans 46,24% des cas, et dans l'eau dans 27,66% des cas.

A L'ORM, en plus du diga pour lequel les exploitants maîtrisent les techniques de lutte (même si l'application n'est pas rigoureuse), on signale les riz sauvages à graines notamment *Oryza barthii* et *Oryza bréviligulata*. Les moyens de lutte contre ces deux adventices sont peu développés et ceux qui existent semblent peu efficaces.

- Les maladies et leur contrôle

Concernant les maladies, il n'y a pas de problèmes particuliers, mais c'est surtout la panachure jaune du riz qui préoccupe tous les esprits.

- La récolte, le battage, le vannage et l'emmagasinage

La récolte intervient en fin Novembre pour les variétés dressées et en Janvier pour les riz flottants. Les techniques de récolte sont rudimentaires (faucille). Le battage est effectué pour 85% de la production avec des batteuses mécaniques, le reste est battu au fléau. Le vannage est assuré par des femmes individuellement ou par des groupements féminins. Enfin, comme à l'Office du Niger, le décorticage se fait avec des décortiqueuses privées de taille petite à moyenne et ne procurant par un produit technologique de grande valeur marchande et concurrentielle sur le marché international.

L'ORM, dispose d'une rizerie à grande capacité (13.000 t/an) pouvant produire du riz de grande qualité technologique (on peut faire du riz RM40 : 40% de brisures, RM 25, brisures fines), et pouvant assurer l'étuvage du riz. Mais depuis la libéralisation du circuit de commercialisation, elle n'est plus fonctionnelle comme les rizeries de l'Office du Niger. Sa session à des privés et sa mise en état de marche pourraient contribuer à améliorer la valeur marchande du riz.

- La commercialisation

En zone ORS, on estime que le rapport cultures sèches/riziculture est en moyenne égale à 6 ha de mil sorgho pour 2 ha de riz. A ce titre le riz constitue la principale source de revenus monétaires des producteurs, et les mil-sorgho sont surtout destinés à l'auto-consommation. En effet, près de 90% de la production de riz est commercialisée. Les principaux marchés de commercialisation sont : Dioro, Sibila, Konodimini et Ségou. Le riz de l'ORS entre en compétition directe avec le riz de l'Office du Niger où la production est intensive et la maîtrise de l'eau assurée. Il n'en demeure pas moins que les prix sont proportionnels au niveau d'enclavement de la zone de production et inversement proportionnels au nombre de foires hebdomadaires. En règle générale, les prix sont au plus bas juste après les récoltes en Décembre-Janvier, et au plus haut en Juin-Août.

Durant la campagne 1998-1999, le prix du kilogramme de paddy a évolué de 95 FCFA en Janvier à 125 FCFA. Quant au riz dit DP (riz issu de décortiqueuses privées), le prix moyen du kilogramme enregistré a varié de 185 FCFA en Janvier à 235 FCFA en Août. A l'ORS, les riziculteurs commercialisent généralement le riz sous forme de paddy à travers leurs Associations qui passent à l'occasion des contrats avec des opérateurs économiques. En dehors des Associations, la commercialisation du riz est dominée par les femmes. Pour éviter une braderie de la production juste après les récoltes (les besoins financiers des paysans à ce moment précis sont très importants notamment pour le paiement des crédits), le projet "**Programme d'Appui à la Commercialisation des Céréales au Mali**" (PACCEM) intervient depuis 1997 dans la régulation du prix au producteur, avec des résultats forts encourageants. La production 1999-2000 représente 4,57% de la production nationale de paddy estimée à 809 557 t. Les coûts de production assez faibles constituent un atout majeur de ce système de production.

A l'ORM, le riz de submersion contrôlée entre en compétition avec les riz des PPIV et de la submersion libre. Toutefois, sa récolte plus tardive que les riz des PPIV est un atout pour l'obtention d'un prix rémunérateur. Essentiellement vendu sur les marchés locaux sous forme de paddy, les prix varient de 100 FCFA le kg en Décembre-Janvier au moment des récoltes à 140 FCFA lors de la période dite de "soudure" en Juillet-Août. Les femmes jouent un rôle important dans les circuits de commercialisation.

- La diversification

En raison de l'inondation forte des plaines, dans les casiers de l'ORS et de l'ORM, le riz est la seule culture praticable en saison des pluies. Toutefois, il est souvent remplacé par des cultures fourragères comme le "bourgou". Dans la zone de l'ORS, la culture du riz est très souvent accompagné de celle des céréales sèches comme le mil, le sorgho ou même le maïs. Sur ces terres de cultures sèches, on rencontre aussi des légumineuses alimentaires et ou fourragères comme le niébé, le voandzou ou enfin des cultures comme la pastèque, les courges, les Calebasses, etc. Ainsi, ces produits sont largement utilisés pour l'alimentation de la famille et visent aussi à diversifier les sources de revenus monétaires pour combler les insuffisances de production du riz. En effet, dans bien de cas, le riz est en grande partie commercialisée pour procurer le maximum de revenus à la famille.

- Les principales contraintes recensées

Les principales contraintes au développement de la riziculture de submersion contrôlée sont l'insuffisance dans les aménagements (dimensions des casiers, nivellement, planage, etc), les aléas climatiques, l'infestation par les adventices, le sous équipement des producteurs, l'absence de systèmes adéquats de crédit à la production.

Au niveau des faiblesses, on peut citer la pénibilité des travaux et les fortes fluctuations des prix du riz au producteur.

- Les perspectives

L'orientation en vue vise à créer les conditions pour l'amélioration de la production et de la productivité notamment par la sécurisation du système hydraulique. Ainsi, on envisage de réduire les dimensions des casiers à moins de 500 ha. Cela contribuerait à l'augmentation des rendements par une meilleure maîtrise de l'eau.

La mise en place d'un système de crédit agricole fonctionnel et efficace est à l'étude en vue de permettre une intensification qui procurera à l'exploitant une plus value plus forte.

Des actions sont en cours pour protéger les rizières contre les adventices pérennes et les nouvelles adventices. Sur ce dernier point, les chercheurs sont à la recherche de méthodes de lutte intégrée efficaces pour limiter les dégâts causés par ces ennemis du riz.

Enfin, l'organisation des exploitants en groupements fonctionnels permettra une meilleure prise en charge des problèmes liés au développement de la culture du riz.

1.3. La riziculture avec maîtrise de l'eau à l'Office du Niger

L'Office du Niger a été créé en 1932 par le colonisateur (la France) principalement en vue de réduire la dépendance de son industrie cotonnière vis à vis de l'Amérique. Le projet initial de l'ingénieur BELIME, prévoyait l'aménagement de 960 000 ha dont 510 000 ha de cotonnier et 450 000 ha de riz. L'Office réalisera les grandes infrastructures (barrages, canaux, etc) en ayant recours aux travaux forcés, et installa

d'autorité des agriculteurs (colons) en mettant à leur disposition des moyens de production et un encadrement technique très directif. Malgré l'importance des investissements réalisés, les résultats agricoles resteront longtemps très faibles aussi bien au niveau de la production de coton que celle de riz.

L'Office du Niger a depuis été restructuré en un établissement à caractère Industriel et Commercial dont les missions ont fortement évolué depuis la colonisation et qui de nos jours, peuvent ainsi être résumées :

- Dans le cadre de la mise en valeur et du développement du Delta Central du fleuve Niger, l'Office est chargé de la gestion de l'eau et de la maintenance des aménagements ;
- Dans le cadre du contrat de concession de service public, l'Office s'occupe de la maîtrise d'ouvrage pour les études et le contrôle des travaux, de l'entretien des infrastructures primaires, de la gérance des terres, du conseil rural et de l'assistance aux exploitants des terres aménagées en approvisionnement en intrants et matériel agricole.

Cette nouvelle restructuration a permis en dix ans d'augmenter les rendements de 1,5t à plus de 6 t/ha avec des pointes de 8 à 10 t/ha de riz paddy. Ces résultats sont imputés à un fort taux d'adoption des paquets technologiques, à l'intensification et la libéralisation de la commercialisation confortée par la dernière dévaluation du Franc CFA. Ainsi, de la production en régie et centralisée, on est passé à la libéralisation de toutes les activités rizicoles. En effet, toutes les activités industrielles, commerciales et de travaux ont été privatisées. C'est le cas des quatre Rizeries, du Centre des Travaux, de l'Atelier d'Assemblage du Matériel Agricole, du Centre de Formation, de la Ferme Semencière, des Centres et du Fonds de Développement Villageois devenu Fédération des Caisses Rurales Mutualistes du Delta, rattaché au Département Ministériel Chargé des Finances. Pour évaluer les performances de l'entreprise, il existe un Contrat-Plan entre l'Etat, l'Office du Niger et les Exploitants agricoles.

L'Office du Niger encadre une population de 300 000 habitants, répartis dans environ 200 villages, et organisés en Associations Villageoises et Tons Villageois.

- Les potentialités

Les potentialités rizicoles de l'Office du Niger sont énormes et initialement estimées à 960 000 ha (Figure 8 : carte de l'ON 1). De nos jours 60 000 ha seulement ont été aménagés, ce qui représente environ 6% des prévisions.

- Le foncier

Les terres de l'Office du Niger sont immatriculées au nom de l'Etat et leur gérance est confiée à l'Office du Niger. Les agriculteurs qui y sont installés sont liés à l'Entreprise par des textes réglementaires définis par un décret de gérance

qui lui aussi a évolué depuis la création de l'Office du Niger. De nos jours, l'occupation des terres se fait en vertu de l'un des modes de tenure suivants :

- Le contrat annuel d'exploitation ;
- Le permis d'exploitation agricole ;
- Le bail ordinaire ;
- Le bail emphytéotique ;
- Le bail d'habitation.

Le contrat annuel d'exploitation et le permis d'exploitation agricole sont les types les plus courants et sont délivrés au niveau des surfaces aménagées par l'Etat. Ils donnent droit de jouissance permanente tant que le bénéficiaire respecte le cahier de charge (paiement des redevances, entretien des tertiaires).

Le bail ordinaire et le bail emphytéotique sont délivrés respectivement pour 30 et 50 ans, renouvelable autant de fois, sur des terres non encore aménagées.

Depuis 1996, l'ouverture est faite aux investisseurs privés nationaux et étrangers pour s'installer sur les terres de l'Office du Niger, soit à partir du réseau secondaire ou tertiaire, soit en aval des investissements réalisés par l'Etat. Il n'est fait aucune distinction entre homme et femme pour l'installation à l'Office.

- Les aménagements

L'aménagement du Delta Central du fleuve Niger a débuté en 1935 avec le barrage de dérivation de Markala (Figure 9 : barrage de Markala), achevé en 1945 et qui est entré en service à pleine retenue en 1947. Cet ouvrage qui peut assurer l'irrigation par gravité de plus de 960 000 ha de terres comprend une digue insubmersible de 1820 m de long en terre compactée et maçonnée, le barrage proprement dit de 816m de long composé de 488 hausses ou vannes mobiles manœuvrées par des chariots électriques. L'inclinaison des vannes permet de régler le plan d'eau en amont jusqu'à plus de 5,5 m de haut rendant ainsi possible l'entrée de l'eau dans les gros réseaux d'irrigation. Du barrage, l'eau est dérivée dans un canal dit adducteur long de 9 km (avec un débit de 200m³/s et sur lequel se greffe le réseau des adducteurs (canaux principaux) au point dit " A " (figure 10 et 11). Ce réseau comprend actuellement 3 systèmes, chacun muni d'un ouvrage régulateur :

- Le système du Macina (canal du Macina mis en service en 1935) : il comprend un canal creusé et endigué de 20 km qui débouche librement sur un défluent du Niger dénommé fala de bakoye-Wéré endigué de part et d'autre sur 50 km. La capacité hydraulique de l'ensemble est de 50m³/s. Ce système dessert actuellement 21 000 ha aménagés dont 15 000 ha en casiers de la zone de Macina, 3 000 ha de hors casiers et 3 000 dans les périmètres en submersion contrôlée de l'Office Riz Ségou (périmètres de Sibila et Sossé). Un déversoir de sécurité situé à 6 km

de Kolongo sur le Fala de Boky-Wêre rejette les eaux excédentaires dans le fleuve Niger à 70 km en aval du barrage.

- Le système du Sahel (canal du Sahel mis en service en 1937) : creusé et endigué sur 24 km à partir du point “ A ”, il débouche librement dans un ancien défluent du Niger (le fala de Molodo) endigué de part et d’autre et divisé en deux biefs de 56 km de longueur par un ouvrage régulateur en un point dénommé “ point B ”. Son débit de pointe est de $110\text{m}^3/\text{s}$. Il sert à l’irrigation de 50 000 ha des zones de Molodo, Niono, N’Débougou et Kouroumari (y compris les hors casiers).
- Le système du Costes-Ongoïba (canal Costes-Ongoïba mis en service en 1984) : d’une longueur de 19 km et un débit moyen de $45\text{m}^3/\text{s}$, il dessert 5 000 ha aménagés et cultivés en canne à sucre dans le Kala Supérieur initialement irrigué par pompage. (Photo du barrage, photo du point A).

Les canaux principaux (Figures 12 et 13 : vu de prises d’eau sur des canaux principaux) appelés distributeurs prennent source sur le réseau primaire par un ouvrage de prise et portent généralement le nom d’une personne ou du terroir desservi. Ils sont de longueur variable (15 à 30 km) et desservent des surfaces de 3 000 à 9 000 ha appelés casiers et qui constituent des unités hydrauliques indépendantes. La longueur des canaux principaux est de 153 km.

Les canaux secondaires appelés partiteurs partent des distributeurs grâce à un ouvrage de prise. Ils mesurent entre 1 et 8 km et desservent entre 200 et 600 ha qui correspondent le plus souvent à la superficie attribuée aux exploitants agricoles d’un village. La longueur totale des partiteurs est de 491 km.

Le réseau tertiaire “ arroseur ” prend source sur les partiteurs et est composé de canaux d’une longueur moyenne de 1 km assurant l’irrigation d’une superficie de 15 à 40 ha. Dans les aménagements réhabilités, le réseau tertiaire est complété par des rigoles (appelé quaternaire). Un arroseur de taille moyenne (20 ha) destinée à la production rizicole regroupe le plus souvent 2 à 5 chefs d’exploitation agricole. La superficie de chaque arroseur est divisée en un îlot de 2 ha dominé par la rigole (Figures 14 a, b : vu de parcelles). Pour maîtriser la lame d’eau, les exploitants divisent leurs parcelles par des diguettes de taille variable (0,10 à 0,5 ha).

Parallèlement à cet ensemble de canaux, il existe un réseau d’assainissement appelé canaux de drainage placés sur les lignes de points bas dans l’ordre décroissant :

- Drain d’arroseur parallèle à l’arroseur : environ 2110 km ;
- Drain de partiteur parallèle au partiteur : longueur totale 464 km ;
- Drain de distributeur parallèle au distributeur : longueur totale 243 km ;
- Drain de collecteur parallèle au grand canal hydraulique (primaire) débouchant vers des défluent naturels : longueur totale 50 km.

- Organisations paysannes

L'organisation des producteurs a toujours été une des préoccupations de l'Office du Niger depuis la mise en place de l'Association des Agriculteurs Indigènes en 1953, jusqu'aux Sociétés de Prévoyance Sociale à partir de 1960. La responsabilisation effective des paysans a débuté avec l'intervention de la Coopération Néerlandaise à partir de 1982, date du début de transfert de certaines activités de l'Office aux villages : battage, collecte primaire, gestion de la sacherie. La responsabilisation des producteurs s'est intensifiée à partir de 1984 avec l'érection des villages les plus performants en Associations Villageoises puis en Ton Villageois. Depuis 1991, on assiste à la multiplicité des groupements ruraux au sein desquels des femmes et des hommes s'unissent par affinité et par centre d'intérêt. On distingue actuellement les organisations suivantes à l'Office du Niger :

➤ Associations Villageoises	200	
➤ Tons Villageois		10
➤ Groupement Villageois Hommes	246	
➤ Groupement Villageois Femmes	64	
➤ Caisses d'Epargne et de Crédit	100	
➤ Comité de Crédit	5	
➤ Syndicats	2	

La forme factière de l'Organisation des agriculteurs est l'élection de trois délégués généraux servant d'interlocuteurs avec les différents partenaires. Ceux-ci siègent au Conseil d'Administration et au Comité de Suivi du Contrat – Plan – Etat - Office du Niger – Exploitants Agricoles et aux concertations avec les bailleurs de fonds.

Les organisations paysannes s'occupent d'activités très diverses comme le battage du riz, le crédit, l'approvisionnement en intrants et matériels agricoles, la commercialisation. Le crédit de campagne pour le financement des engrais est souvent assuré par les Systèmes Financiers Décentralisés (SFD) à travers les Banques Primaires.

Pour concrétiser davantage la responsabilisation des paysans, l'Office a œuvré pour la mise en place d'un Comité Paritaire de Gestion des Terres et d'un Comité Paritaire de Gestion des Fonds d'Entretien du réseau Secondaire composés des délégués des exploitants et des cadres de l'Office du Niger.

Les revenus tirés des activités des Organisations paysannes offrent des possibilités de faire des investissements collectifs comme des magasins de stockage, des salles d'alphabétisation, des centres de santé, des écoles communautaires, etc.

Les responsabilités en matière de gestion de l'eau sont : le chef arroseur, le Comité Paritaire de Gestion des Fonds d'Entretien, le Comité Paritaire de Partiteur, les délégués généraux des exploitants.

Malgré une productivité croissante, la plupart des Organisations paysannes étaient dans une situation d'endettement inquiétante suite entre autres à la mauvaise gestion des responsables villageois. Au niveau de la seule Banque Nationale de Développement Agricole (BNDA), les impayés des producteurs et de leurs organisations avaient atteint en 1994 environ 2 milliards de FCFA et rendaient de nombreuses Associations Villageoises inéligibles aux crédits bancaires. C'est dans cet environnement socio-économique difficile et complexe que fût mis en place en 1995 le **Centre de Prestation de Services (CPS)**. Initialement, il visait des mesures d'accompagnement du projet de réhabilitation et de mise en valeur de certains périmètres irrigués sur la zone de l'Office du Niger, aujourd'hui, il ambitionne couvrir tous les périmètres. Son objectif est d'apporter au monde rural un appui dans le domaine de la gestion / comptabilité, dans le domaine juridique et organisationnel afin d'améliorer sa maîtrise de l'environnement. Son principe d'intervention est l'adhésion volontaire des Organisations paysannes et des Exploitations Familiales et la prise en charge financière par les bénéficiaires des prestations fournies.

- La gestion des infrastructures et des parcelles

Le contrat plan définit la répartition des tâches d'entretien entre les différents partenaires à savoir l'Etat Malien, l'Office du Niger et les exploitants agricoles.

Ainsi, l'entretien des infrastructures primaires d'irrigation et de drainage, les gros ouvrages et les pistes d'intérêt régional à travers l'Office revient à l'Etat Malien qui le confie à l'Office du Niger.

L'Office du Niger est chargé de l'entretien des infrastructures secondaires d'irrigation et de drainage. L'Office exécute ce travail à travers le comité paritaire de gestion des fonds d'entretien du réseau secondaire constitué dans chaque zone de culture. En effet, dans chaque zone de culture le comité paritaire comprend 7 représentants

des exploitants et 3 représentants de l'Office du Niger. Pour la programmation et le suivi des travaux d'entretien, les comités paritaires de partiteur sont créés sur chaque partiteur. Ces comités de partiteur sont composés de l'ensemble des chefs arroseurs du partiteur, de l'aiguadier et du chef casier hydraulique. L'entretien du réseau tertiaire (cantonage et re-profilage des cavaliers de canaux, nettoyage et faucardage, colmatage des fissures sur les corps de béton et des ouvrages, curage tous les 5 ans, etc) revient aux exploitants organisés autour du chef d'arroseur (Figure 15 : arroseur venant d'être curé). L'Office du Niger garde un œil sur l'exécution de cette tâche.

- La gestion de l'eau

Initialement tous les canaux de l'Office du Niger fonctionnent en commande par amont. Avec le programme de réhabilitation et de modernisation des aménagements en cours, l'Office vient d'adopter le schéma suivant :

- La régulation bivale sur les canaux principaux et falas ;
- La régulation à l'aval sur les canaux distributeurs excepté le Koula ;
- La régulation à l'amont sur les canaux secondaires et tertiaires.

La gestion de l'eau consiste à apporter de l'eau à la parcelle en quantité rationnelle et au temps voulu sans perte d'eau. Pour mener à bien cette tâche, le contrat plan prévoit la répartition suivante :

- Le gestionnaire du réseau primaire fournit l'eau aux différentes zones de l'Office du Niger à partir de l'expression de leurs besoins d'irrigation. A cet effet, l'Office du Niger a mis sur ses différents réseaux une régulation volumétrique qui permet de ramener le temps de réponse des appels à 1 jour au lieu de 7. Ce type de régulation est basé sur un système de communication efficace qui permet au gestionnaire d'enregistrer à temps opportun les côtes de plan d'eau.
- L'éclusier a pour tâche de faire fonctionner les gros ouvrages du réseau primaire. Il manœuvre les vannes des ouvrages suivant les consignes spécifiques à chaque ouvrage (niveau amont et aval) et du plan d'eau reçu du chef de casier.
- L'aiguadier a en charge la gestion des canaux secondaires. Il établit un programme hebdomadaire des irrigations qui définit par jour de la semaine les débits et les heures d'ouverture et de fermeture des canaux. Ce programme tient compte des besoins des expressions et des superficies à irriguer formulés par les exploitants à travers leur chef arroseur. Ainsi, chaque matin à heure fixe, il passe ouvrir les cadenas qui verrouillent les prises d'arroseurs sur son réseau, et en fin de journée, il les referme. Malgré les campagnes de sensibilisation, la communication reste un problème qui affecte le fonctionnement correct du système.
- Le chef arroseur assure la coordination et l'arbitrage pour la détermination du tour d'eau entre les prises et les rigoles. Il doit aussi favoriser l'instauration de l'auto-discipline au sein du groupe des exploitants dépendants du même arroseur. Au cours de la journée, il doit s'assurer que le tour d'eau a été bien respecté en contrôlant que le nombre de prises ouvertes correspond bien au nombre de « main d'eau » délivrées. Chaque matin il fait le point des besoins en eau pour les 24 heures suivantes et ouvre la prise d'arroseur en conséquence.
- L'exploitant doit respecter le tour d'eau dans l'intérêt de tous. En cas de fortes pluies, les exploitants doivent fermer les prises des rigoles. La formation encore insuffisante des paysans sur les thèmes clés de la gestion de l'eau (respect du calendrier agricole, respect du tour d'eau, respect du programme d'entretien des réseaux, etc) constitue un problème en voie de résolution, même si cette tâche est permanente. En matière d'entretien, le paysan est responsable de sa parcelle, des rigoles et des diguettes qu'elle contient. Les paysans sont également collectivement responsable de l'entretien de leur arroseur et du drain d'arroseur correspondant.

La gestion de l'eau à l'Office du Niger consiste à responsabiliser les exploitants pour la gestion hydraulique et l'entretien des infrastructures hydrauliques tertiaires et des parcelles, en les impliquant dans la gestion du système.

- Les redevances

Le montant de la redevance se situe à 3 niveaux : 43 000 FCFA l'ha pour les casiers non aménagés, 55 000 FCFA pour les casiers moyennement aménagés et 62 000 FCFA pour les casiers nouvellement aménagés et ou totalement réhabilités. Le gouvernement du Mali autorise l'Office à affecter au moins 50% de la redevance à l'entretien du réseau secondaire. L'exécution de cette tâche est faite en collaboration avec le Comité paritaire de Gestion des Fonds d'Entretien dont les paysans sont membres. Il n'existe pas de problèmes particuliers pour la récupération des redevances, eu égard au niveau élevé des rendements.

- Le calendrier cultural

La chaîne classique des travaux culturaux est la suivante (Figure 16) :

- Apport de matière organique (décembre à fin Juin) : La matière organique est appliquée à la dose de 10 tonnes par ha ;

- Première irrigation (3^{ème} décade d'Avril au 30 Juin) : Elle vise à favoriser le développement des adventices et la décomposition de la fumure organique ;
- Premier Labour (10 Mai au 15 Juillet) : Il a lieu après le ressuyage de la parcelle irriguée environ 20 jours après la 1^{ère} mise en eau. Il permet d'enfouir les mauvaises herbes et donne l'occasion de renforcer les diguettes défectueuses ;

- Deuxième irrigation (sur labour du 20 Mai au 30 Juin) : Si possible, elle précède le deuxième labour pour assurer la germination des graines des dernières adventices ;

- Deuxième labour (10 Mai au 20 Juillet) : Il intervient après le ressuyage de la 2^{ème} irrigation en vue de rendre le sol meuble pour la poursuite des opérations de nivellement et mise en boue. C'est une opération souvent facultative ;
- Troisième irrigation (10 Juin au 20 Juillet) : Elle permet les travaux de puddlage et de nivellement. Ces opérations se font dans une faible lame d'eau ;
- Puddlage (1er Juin au 20 Juillet) : Il consiste à faire passer un matériel rotatif, soit un puddler ou un motoculteur équipé de fraises pour avoir une boue apte à recevoir les jeunes plants ;

- Nivelage (1er Juin au 20 Juillet) : Il améliore la topographie du sol et se fait à l'aide d'une niveleuse ou d'une herse sous une faible lame d'eau ;

- Fumure de fond (20 Mai au 20 Juillet) : Il s'agit d'apporter la dose de phosphate d'ammoniaque (DAP) ou tout autre engrais de fond conseillé au moment de puddlage et du nivelage ;

- Semis de la pépinière (20 Mai au 10 Juillet) : On sème en pépinière 1/20 de la surface à repiquer sur sol enrichit à raison de 50 à 70 kg de semences propres. Les exploitants sont approvisionnés en semences certifiés R1 par le Service

Semencier National ou par les paysans multiplicateurs de semences de l'Office du Niger. Le renouvellement annuel ne se s'impose pas pour la même variété ;

- Repiquage (10 Juin au 31 Juillet) : La période optimale est déterminante dans l'obtention de bons rendements. Il est conseillé de respecter l'âge de 3 semaines pour les plants à repiquer. Le respect de la densité de repiquage (20 cm sur 20 cm) est aussi très important ;
- Première fraction d'urée (20 Juin au 10 Juillet). En matière de fertilisation, les doses recommandées (100 kg/ha) sont très souvent dépassées par les exploitants ;
- Mise en eau de soutien (20 Juin au 10 Août) : Elle vise à compléter la lame d'eau à 5 cm ;

➤ Désherbage (10 Juillet au 10 Août) ;

- Deuxième fraction d'urée (10 Juillet au 10 Septembre) : Elle se fait environ 40 jours après le repiquage à l'approche de l'initiation paniculaire (53 jours après repiquage pour la BG90-2 et 40 jours après repiquage pour la variété Wasssa) ;

-
- Mise en eau définitive (30 juillet au 30 Septembre) : Elle se fait juste avant la deuxième fraction d'urée ;
 - Vidange (10 Octobre au 10 Décembre) : Il est indispensable de l'exécuter au bon moment pour réussir les travaux de récolte et post récolte ;
 - Moisson (10 Octobre au 20 Décembre) ;
 - Mise en gerbier ;

- Battage (30 Octobre au 10 Janvier) ;

- Entretien du réseau tertiaire (pour permettre un bon service de l'eau à la parcelle, les exploitants sont tenus d'entretenir les arroseurs et les drains d'arroseurs. Le nettoyage des diguettes est aussi capitale. Cet entretien consiste au faucardage et curage du réseau.

- Les périodes sont : 1^{er} entretien du 1^{er} Mars au 30 Avril et le 2^{ième} entretien du 1^{er} Octobre au 30 Novembre ;

- Gardiennage des oiseaux ;
- Compostage ;

➤ Labour de fin de cycle : il se pratique très peu.

- Les variétés

Les variétés sont cultivées selon les zones, mais elles appartiennent toutes au type sativa. Dans les périmètres irrigués avec maîtrise totale de l'eau, on cultive surtout des variétés à paille courte répondant très bien à de fortes doses d'engrais et pouvant atteindre plus de 7 t/ha. Les variétés les plus cultivées dans cette zone sont BG90-2, Wassa, Gambiaka kokum. Ces mêmes variétés sont cultivées dans les zones moyennement aménagées, mais on leur préfère souvent des variétés à paille généralement un peu plus haute et pouvant supporter des fluctuations plus importantes de la lame d'eau du type de la D52-37. En zone non aménagée, les variétés sont généralement des variétés de type dressé à paille plus moyennement haute comme la D52-37, etc.

Dans les périmètres de Baguinda et de Sélingué, les mêmes pratiques sont effectuées quant bien même les écologies sont plus humides que sur les terres de l'Office du Niger. A Baguinda particulièrement, les dégâts causés ces derniers temps par la cécidomye deviennent tellement importants, qu'il a été nécessaire de développer des variétés tolérantes à cette maladie. Les sélectionneurs de l'Institut d'Economie Rurale (IER) opèrent actuellement des criblages intensifs en vue de l'obtention des variétés tolérantes à la maladie. D'une manière générale les variétés sont aussi sensibles à la panachure jaune du riz (Rice Yellow Mosaïque Virus RYMV), mais relativement tolérantes à la pyriculariose.

- Les adventices et leur contrôle

Les adventices, jadis problème fondamental à l'Office du Niger ne semble plus être un goulot d'étranglement depuis la généralisation du repiquage qui assure une bonne préparation du lit de semence et la régularité de la densité de peuplement du riz. Toutefois, la présence de riz sauvage à rhizome (*Oryza longistaminata*) et à graine (*Oryza breviligulata*) est surveillée de très près aussi bien par la recherche que par les producteurs.

- Les maladies et leur contrôle

Le principal problème rencontré est la panachure jaune du riz causée par un virus (RYMV). Des travaux d'amélioration génétique sont en cours à l'Institut d'Economie Rurale en collaboration avec l'ADRAO pour trouver une solution à cette maladie.

- La récolte, le battage, le vannage et l'emmagasinage

Les opérations de récolte, de battage et de vannage sont exécutées à la main. Toutefois, on assiste de plus en plus à la mécanisation de ces opérations. L'emmagasinage est effectué dans des magasins ou silo.

- La commercialisation

Depuis la libéralisation de la commercialisation, les producteurs de l'Office se sont investis dans l'acquisition de décortiqueuses à riz. Ainsi, on en dénombre près de 700 avec une capacité de 500 à 2000 kg de paddy par heure, pouvant transformer l'ensemble de la production de l'Office en 4 mois. Le produit obtenu est du riz dit de décortiqueuses privées (DP) dont la qualité de transformation ne répond pas aux critères exigés des marchés régionaux et internationaux. Il se pose ainsi un problème de valeur marchande pour le marché sous-régional de l'UEMOA (Union Economique et Monétaire Ouest Africaine).

Il y a donc une nécessité de faire fonctionner les quatre rizeries de l'Office déjà privatisées ou d'introduire des mini rizeries par groupe de 2 à 3 Associations Villageoises afin de disposer d'un produit marchand commercialisable aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du pays.

Les charges de production à l'Office du Niger sont en nette réduction, rendant la production de l'Office de plus en plus compétitive par rapport aux autres systèmes de production de la sous région. En effet, de nos jours ces charges sont estimées à 275.000 FCFA par ha pour un coût moyen de production de 55 à 60 FCFA le kg de riz paddy.

- La diversification

En zone Office, la production agricole inclut en plus de la riziculture, les cultures maraîchères, fruitières et l'élevage. Dans le cadre de la diversification, les cultures maraîchères se développent de plus en plus et représentent 38% du revenu net des exploitations à l'Office du Niger (DOUMBIA et N'DIAYE 1998). Au cours des dix dernières années, la production maraîchère est passée de 29 000 t (toutes spéculations confondues) en 1994-1995 à environ 75 000 t en 1997-1998 (Office du Niger cité par CISSE 1999). Les principaux produits maraîchers sont l'échalotte, la tomate, l'ail et la pomme de terre, etc, dont une partie importante est vendue sur les marchés locaux et l'autre partie sert à approvisionner les pays limitrophes : Côte d'Ivoire, Burkina Faso, Mauritanie, etc.

- Les principales contraintes recensées

Les discussions avec les cadres et les producteurs ont permis de retenir les principales contraintes suivantes :

- L'insuffisance des parcelles pour les exploitants ;
- La panachure jaune du riz ;
- Le besoin de formation en gestion des exploitants ;
- Le prix élevé des intrants agricoles ;
- L'insuffisance des crédits à la commercialisation qui poussent les exploitants à brader leurs produits, juste après les récoltes. Le système de régulation des prix avec le projet "**Programme d'Appui à la**

Commercialisation des Céréales au Mali" (PACCEM) pourrait contribuer à améliorer les revenus des exploitants.

➤ Les décortiqueuses privées qui produisent un riz de valeur marchande faible.

- Les perspectives

Les demandes de terres sont assez importantes à l'Office du Niger qui n'a jusqu'ici aménagé que 6% de son potentiel initial, soit 60 000 ha. Aussi, l'Office prévoit l'aménagement de 60 000 ha de terres nouvelles d'ici 2007. Ceci est envisageable en raison de la diminution des coûts d'aménagements rendus possible grâce à la prise en compte de certaines charges d'investissement (planage et nivellement au niveau des parcelles, etc) par les bénéficiaires. Par ailleurs, la nouvelle politique d'incitation des investisseurs privés à s'installer à l'Office laisse entrevoir un accroissement substantiel des superficies. Enfin, la filière rizicole semble très prometteuse en même temps que les autres spéculations irriguées en plein essor à l'Office.

Pour le riz l'ambition est la conquête du marché de l'UEMOA dont le déficit annuel est estimé à **3 millions de tonnes**.

1.4. LA RIZICULTURE DE BAS-FONDS

Le bas-fond représente la partie supérieure d'un système hydrographique. Les bas-fonds regroupent les fonds de vallées, les plaines alluviales inondées une partie de l'année. Les glacis et les bassins versants contribuent au fonctionnement hydrique de la zone dépressionnaire. Les bas-fonds sont des lieux privilégiés de concentration des eaux de ruissellement en saison pluvieuse, où la recharge des aquifères est importante. Les conditions d'humidité ainsi créées dans la zone de dépression, conduisent à l'utilisation prioritaire des bas-fonds pour l'alimentation en eau, pour le maintien des pâturages et pour la culture de plantes à fort potentiel de rendement, valorisant bien les ressources en eau et peu sensible à l'engorgement comme le riz. L'existence de nappes souterraines à faible profondeur dans certains bas-fonds permet aussi le développement de l'arboriculture et des cultures maraîchères comme la pomme de terre à Sikasso. Dans cette région du Mali, la plupart des bas-fonds sont traversés par les cours d'eau du Lotio et du Kobani qu'ils alimentent ou, qui les alimentent ou, même vis-versa.

La diversité des situations topographiques (LIDON et al 1998) fait de chaque bas-fond une entité où de nombreux facteurs physiques (les sols, la topographie), hydrologiques (pluies, ruissellement, crues et décrues), déterminent le type d'aménagement adéquat pouvant assurer une meilleure utilisation des terres pour l'agriculture.

Au Mali, la riziculture de bas-fonds est particulièrement développée dans la région de Sikasso (zone de la Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles CMDT), et dans une moindre mesure dans les régions de Koulikoro et Kayes. Le développement de la riziculture de bas-fonds en zone CMDT vise d'une part la diversification des cultures et des revenus des paysans, et d'autre part l'autosuffisance et la sécurité alimentaire.

En raison de la multiplicité des bas-fonds, notre étude sera basée sur la situation dans les plaines de M'Péniasso et Kléla dans la région de Sikasso.

- Les potentialités

Au Mali, les superficies de bas-fonds sont estimées à environ 300 000 ha en zone Mali sud (MDRE 1991). Des études en zone CMDT ont permis l'identification de plus de 1 600 bas-fonds aménageables pour une superficie de 43 000 ha (CMDT 1993). De nos jours les quelques 500 bas-fonds aménagés totalisent plus de 4100 ha. La superficie moyenne par bas-fonds varie de moins de 2 ha à plus de 1 000 ha, mais ce n'est qu'au delà de 400 ha que la mise en valeur des bas-fonds nécessite des interventions de grandes envergures. En zone mali-sud, le "Lotio" constitue le principal cours d'eau dans lequel se déversent les eaux des bas-fonds et qui sert aussi à l'irrigation de certains bas-fonds aménagés. Ainsi, les superficies aménagées sont de 125 ha à M'Péniasso, 1100 ha à Kléla et 500 ha à Longorola.

Le potentiel rizicultivable en bas-fonds est estimé à 4 000 ha à Kita (DNGR, 1995), 2439 ha à Kéniéba et plus de 5400 ha à Bafoulabé (COULIBALY et al 1998), et 12615 ha en zone Office de la haute vallée du Niger (DABO 1998).

- Le foncier

La taille moyenne des exploitations rizicoles dans les bas-fonds est très variable selon les dimensions des bas-fonds et elle varie de 0,10 ha à M'Péniasso à plus de 2 ha à Kléla. D'une manière générale il n'y a pas de problèmes fonciers, et les terres sont octroyées par les organisations paysannes, des fois assistées par les pouvoirs publics et la CMDT dans les grands aménagements du type de Kléla. L'attribution des parcelles dans les bas-fonds aménagés se fait par tirage au sort en présence de toutes les parties intéressées. L'entretien de la parcelle revient à l'exploitant qui peut se voir retirer la parcelle pour non-paiement de la redevance ou non-respect de certains principes fondamentaux de gestion du périmètre (participation aux entretiens de réseau par exemple). Toutefois, de plus en plus, l'accès aux bas-fonds aménagés devient un enjeu conflictuel où les stratégies conservatoires des communautés locales prennent souvent un caractère ethnique. Par ailleurs, le pluralisme juridique et la multiplicité des instances d'arbitrage contribuent à accroître les incertitudes des exploitants (BOUJU 1998).

Dans les bas-fonds, la riziculture est surtout pratiquée par les **femmes** sur des superficies atteignant à peine 0,25 ha par exploitation. Par contre sur les grands périmètres comme celui de Kléla, c'est surtout les hommes qui pratiquent la riziculture sur des surfaces pouvant dépasser les 2 ha.

- Les aménagements

L'aménagement du bas-fond est la condition indispensable à la sécurisation de la production rizicole. Le type d'aménagement est calqué en fonction de l'hydrologie, des sols, de la topographie et de l'envergure du bas-fond. Dans tous les cas, on dispose au moins d'un ouvrage de retenue d'eau et d'un canal principal qui assure l'entrée de l'eau dans les rizières.

A M'Péniasso par exemple ([Figures 17, 18 : vu de la plaine et du barrage](#)), l'aménagement (125 ha) comporte juste un barrage de retenue (sur le cours d'eau du Kobani qui se déverse dans le Lotio) dont la cote a été déterminée en fonction des critères ci-dessus indiqués et un canal principal. Il n'existe pas de réseau secondaire ni de prise d'eau, et aucun parcellement n'est effectué pour délimiter les parcelles des exploitantes qui reconnaissent parfaitement et sans conflit leur champ. L'irrigation des parcelles se fait par infiltration à travers les canaux en raison de la forte perméabilité des sols. Sur ces types de sols, il est pratiquement impossible d'envisager un système d'irrigation avec maîtrise totale de l'eau.



A Kléla (1 100 ha) par contre, en plus du barrage de retenue d'eau sur le Lotio, le bas-fond est partiellement protégé par une digue sur laquelle sont placés des ouvrages de prise d'eau réglables (**Figures 19, 20, 21 a et b : barrage, canaux principaux et secondaires, ouvrages de prise d'eau à Kléla**). Ensuite l'eau passe à travers un réseau de canalisation principal (11 km), puis secondaire qui assure directement l'irrigation des casiers. Pour assurer une maîtrise relative de l'eau, la plaine de Kléla a été compartimentée en 18 casiers de 10 à 140 ha. Cependant, l'impossibilité de niveler et de planer les parcelles, la perméabilité trop importante des sols, le caractère aléatoire des précipitations et l'interconnexion des casiers compromettent toute tentative de maîtrise d'eau. En effet, l'irrigation d'un casier est liée au drainage du casier immédiatement supérieur, ce qui complique les problèmes de drainage. Ce type d'aménagement correspond grossièrement au système de riziculture de submersion contrôlée, où les parcelles sont partiellement protégées contre l'arrivée précoce des crues. Des tentatives de conduire des parcelles de riz avec maîtrise totale de l'eau dans le périmètre de Kléla sont en cours sur des parcelles plus argileuses moins perméables. Par ailleurs, les études d'aménagement d'un périmètre de 400 ha (Kléla Est) avec maîtrise totale de l'eau à l'Est de l'actuel périmètre sont en cours.

La réalisation des aménagements fait intervenir de plus en plus les populations bénéficiaires, réduisant les coûts d'investissement, et les impliquant davantage dans l'entretien des infrastructures. Le montant de la redevance est fonction de l'ampleur des investissements. Ainsi à Kléla la redevance est de 8.400 FCFA par ha et le paiement se fait en espèce. Il sert à l'entretien des grands canaux principaux, alors que l'entretien des grands ouvrages comme le barrage de Kléla est assuré par la CMDT. Le niveau de maîtrise de l'eau devant être plus élevé dans le nouveau périmètre de Kléla (Kléla Est), la sensibilisation est en cours pour exiger une redevance plus élevée.

- La préparation du sol

Le labour est une pratique courante dans les bas-fonds. Sur les grands aménagements comme Kléla, le labour est souvent mécanisé, sinon, il est exécuté avec des bœufs de labour ou avec une daba sur les petites exploitations. Son objectif principal est la destruction du riz sauvage *Oryza longistaminata* (diga) qui colonise très fortement les bas-fonds. A Kléla par exemple chaque année au moins 100 ha ne sont pas exploités suite à l'infestation par le diga.

- Les variétés et l'approvisionnement en semences

Les variétés cultivées dans les bas-fonds sont souvent des variétés longtemps domestiquées qu'on range actuellement dans le groupe des variétés locales. Le régime hydrique du bas-fond reste sans doute le paramètre le plus déterminant dans le choix variétal. Ainsi, cinq situations rizicoles ont été identifiées en fonction de la hauteur d'eau pendant la principale période d'inondation (AHMADI et CISSE 1998). A chacun de ces régimes hydriques correspondent des contraintes





biotiques et abiotiques, et une gamme variétale. On peut citer : DM16 pour une lame d'eau supérieure à 100 cm, Gambiaka kokum et BD2 Shwettasoke pour une lame d'eau comprise entre 50 et 100 cm ; Gambiaka, C74, IR48120.59.5, Khao Dawk, SIK10.10 pour les zones d'inondation de 25 à 50 cm ; BG90-2, BR4, SIK131, Bouaké189, CK4, Cisadane pour les zones de moins de 25 cm d'eau ; IRAT 216, SIK131, CNA3490, Fossa Fada en culture assistée par nappe ; IRAT144, Dourado, CNA6677 en culture pluviale stricte. Les exploitants échangent ces variétés introduites lors des expérimentations variétales par les chercheurs ; et souvent c'est le service d'encadrement de la CMDT qui assure l'approvisionnement en semences des exploitants. Dans certains bas-fonds, il y a des paysans multiplicateurs de semences dont la production est rachetée, stockée, puis vendue aux autres exploitants.

- Les semis

Les semis dans les bas-fonds sont étroitement liés au démarrage des pluies. Le semis est effectué à la volée pour plus de 90% des cas. La croissance du riz est assurée par les eaux de pluies en attendant l'arrivée des eaux de ruissellement. Dans les aménagements comme celui de Kléla, un calendrier de semis est proposé aux exploitants, et toute défaillance à ce calendrier peut compromettre la réussite de la culture. Des essais de repiquage sont en cours dans le périmètre aménagé de Kléla.

- Les irrigations et les vidanges

La principale contrainte de la riziculture de bas-fonds est l'alimentation en eau de la plante. Ainsi, en fonction du type d'aménagement et du niveau de maîtrise de l'eau dans l'aménagement, on distingue plusieurs modes d'alimentation hydrique. A Kléla par exemple, l'importance des investissements du réseau hydraulique (grand barrage, canaux principaux et secondaires, ouvrages de prises d'eau, canaux de drainage) permet une maîtrise relative des eaux d'irrigation ; par contre à M'Péniasso, cette maîtrise est moins bien assurée. A Kléla, les parcelles sont protégées contre les crues durant toute la période de préparation de sol et des semis. Ainsi, les exploitants qui respectent le calendrier cultural proposé par l'encadrement et le conseils des exploitants, sont assurés de maintenir leur niveau de production même si par ailleurs la vidanges des casiers l'irrigation des casiers sont souvent liés. Dans les deux cas, la perméabilité du sol réduit toute possibilité de maîtrise totale de l'eau. A M'Péniasso, en raison de la trop forte perméabilité du sol, l'irrigation et la vidange des parcelles se font par infiltration directe.

- L'apport d'éléments fertilisants

L'utilisation de la fertilisation semble proportionnelle au degré de maîtrise de l'eau. En effet, dans les aménagements du type de Kléla, l'application de matière organique et d'engrais minéraux est profitable au rendement quant ils sont apportés à temps opportun. Ainsi, on recommande à Kléla une dose de 100 kg/ha de Phosphate d'ammoniaque au moment des semences et 100 kg/ha d'urée, fractionnés entre le semis et la montaison. Dans certains cas, les exploitants apportent l'urée dans des rizières sous une lame d'eau de 80 cm. L'apport de matière organique est faible et très localisé.

- Les adventices et leur contrôle

La principale adventice qui affecte lourdement la production est sans doute le diga : *Oryza longistaminata* (Figure 22 : parcelle infectée par *Oryza longistaminata*). De nos jours la seule méthode de lutte efficace est l'arrachage et le brûlis (Figure 23 : femmes qui brûlent *Oryza longistaminata*). Les exploitants pratiquent un labour suivi du ramassage et du brûlis de l'adventice.

- Les maladies et leur contrôle

La variété SIK131 semble actuellement la seule variété tolérante à la panachure jaune du riz. Toutefois, des travaux sont en cours pour développer des variétés plus adaptées contre cette maladie.

- La récolte, le battage, le vannage et l'emmagasinement

Toutes les opérations de transformation (récolte, battage et vannage) sont faites à la main. Le manque de transformation poussée notamment le décorticage contribue pour beaucoup à la réduction de la marge bénéficiaire des exploitants. Le stockage des produits se fait dans des silos traditionnels.

- La commercialisation

Le riz de bas-fonds comme les autres céréales de la région ne bénéficie pas de filière organisée comme celle du coton. Pourtant, le Mali Sud est une zone de production céréalière importante avec 0,6 millions de tonnes, soit près de 400 kg par habitant. L'ordre d'importance des productions céréalières sont le maïs, le sorgho, le mil et le riz qui occupe la quatrième place avec environ 10,4% (GROOTE et al 1998). A Bougouni par exemple, la production de riz est à 77% autoconsommée lors de cérémonies socio-culturelles (fêtes, mariages, funérailles, etc). Les ventes de riz par les femmes ne représentent que 7% de la production totale (ZOUBOYE et al 1996), et le riz est vendu sous forme de paddy ou étuvé. Par contre, la production de riz dans les grands aménagements tels ceux de Kléla, produisent des quantités importantes qui sont commercialisées par les hommes sur les marchés locaux, essentiellement sous forme de paddy. La faiblesse de la production et l'autoconsommation font qu'actuellement il n'existe pas de mévente du riz de bas-fonds. Cependant, la commercialisation du riz fait face à des contraintes telles que l'enclavement, le manque de moyens de transport et de transformation. D'une manière générale, les prix changent selon les années mais surtout en fonction de la saison : baisse des prix après les récoltes (160 FCFA le kg de paddy) en octobre et hausse en juin (300 FCFA le kg de paddy). Entre juin et septembre, on observe une rupture de l'approvisionnement des marchés en riz



de bas-fonds, due à l'insuffisance de la production, ce qui amènent certains commerçants à importer du riz à l'Office du Niger pour l'approvisionnement des marchés locaux.

- La diversification

Quoique déjà ancien dans certaines zones, le maraîchage de saison sèche, arrosé ou irrigué connaît depuis une vingtaine d'années un développement spectaculaire, en raison notamment de la forte valeur ajoutée des produits maraîchers, de leur potentiel élevé de production et des nouveaux marchés en vue (marché UEMOA). La proximité de la nappe d'eau réduit les temps de puisage, et dans certains cas (Figure 24 : puits à Longorola Sikasso) les exploitants creusent de nombreux petits puits à des distances raisonnables, et à partir desquels l'eau est projetée directement sur les parcelles de pomme de terre. En 1995, les superficies emblavées en pomme de terre de contre saison dans les bas-fonds ont été estimées à 1 700 ha et la production à environ 45 000 tonnes, soit une valeur d'environ 6 milliards de FCFA (KONE et al 1998). De nos jours, la culture de saison pluvieuse se développe sur les versants notamment pour la production hivernale de semences de pomme de terre. Dans la zone Sud du Mali, en plus de la pomme de terre en saison sèche, on rencontre l'igname (Figure 25 : buttes pour la culture de l'igname) la patate douce (en culture hivernale) et des fruitiers sur les versants, la tomate et autres produits maraîchers sur les versants en contre saison.

- Les principales contraintes recensées

Les contraintes majeures au développement de la riziculture de bas-fond ont été identifiées. Dans la plupart des bas-fonds, les techniques culturales ne sont pas appliquées par les exploitants qui ne connaissent que peu les variétés améliorées. Les femmes continuent à cultiver des variétés anciennes souvent dégénérées, et ne bénéficient d'aucun accès aux intrants qui sont très chers. Elles ont rapporté que la principale contrainte est l'infestation par le diga et la pénibilité de l'arrachage de cet adventice. Dans les grands aménagements, la principale contrainte est la non maîtrise de l'eau qui limite les possibilités d'intensification.

- Les perspectives

Les fluctuations intra et interannuelles du régime hydrique, étroitement liées à la pluviosité, constituent une des données permanentes de la riziculture de bas-fonds. Les aménagements hydro-agricoles visent à réduire ces fluctuations et le risque qu'elles représentent pour la réussite de la riziculture. Ainsi, de toute évidence l'orientation générale est **l'amélioration de l'alimentation hydrique de la plante par des aménagements sécurisés et qui permettent d'intensifier** le système de production. Cependant, 90% des bas-fonds ne sont pas encore aménagés, et les études en cours montrent qu'il est possible d'obtenir des rendements compétitifs par rapport aux autres systèmes de production rizicole (AHMADI et TRAORE, 1998). On signale **des rendements moyens de 3 t/ha sous intensification**.



1.5. La riziculture dans les Périmètres Irrigués Villageois (PPIV)

Depuis la grande sécheresse de 1973, la politique du Gouvernement Malien a été le développement de systèmes de production où l'eau ne serait plus un facteur limitant. C'est dans ce cadre que se sont mis en place de nombreux périmètres irrigués sur toute l'étendue du territoire. Ainsi, les périmètres irrigués villageois constituent l'alternative trouvée pour contenir les effets imprévisibles des changements climatiques. C'est un système de riziculture avec maîtrise totale de l'eau comme à l'Office du Niger à la différence près que l'alimentation en eau de la rizière est assurée en totalité (en contre saison) ou en partie (en culture hivernale) par le pompage de l'eau. L'objectif recherché est de maximiser les rendements pour accroître les revenus et lutter contre la faim. En effet, la maîtrise de l'eau assurée, rien ne s'oppose à l'utilisation de techniques intensives (repiquage, engrais organiques et minéraux, pesticides, etc) pour atteindre les objectifs de production les plus ambitieux (plus de 6 tonnes de riz paddy par ha). A quelques différences près, le fonctionnement et l'organisation des PPIV sont les mêmes sur tous les sites.

- Les potentialités

Le nombre de PPIV et les superficies sont en augmentation continue notamment dans les régions de Kayes, Mopti, Tombouctou et Gao ; mais c'est surtout dans les régions de Tombouctou et Mopti que le développement des PPIV est spectaculaire. A Tombouctou on compte plus de 4 000 ha de périmètres dont les plus importants sont : 390 ha à Daye, 650 ha à Koriomé et 623 ha à Amadia. A Mopti, on dénombre plus d'une quinzaine de périmètres totalisant quelque 3 000 ha. Dans toute la zone du delta central du fleuve Niger, l'option de développement est la confection d'aménagements hydro-agricoles pour la réalisation d'une riziculture intensive sur des petites superficies. La taille des PPIV est très importante dans la gestion de l'eau.

En terme de potentiel, on peut affirmer qu'il n'y pas de limite à l'extension des PPIV qui se fait au détriment des casiers de riz de submersion libre et contrôlée.

- Le foncier

Les terres dans les PPIV sont la propriété des collectivités locales qui en assurent la gestion à travers un Comité dit de Gestion. Le contexte actuel de réalisation de la plus part des PPIV en fait une propriété des collectivités locales qui contribuent en nature et en espèce à l'aménagement des périmètres. Les parcelles sont ensuite attribuées par tirage au sort aux membres actifs de la collectivité qui assurent individuellement ou collectivement et le planage et le nivellement de leurs parcelles. Toutefois, le maintien de la parcelle est conditionné au paiement régulier de la redevance. Elles sont souvent assistées par d'autres partenaires au développement ou l'administration.

- Les aménagements

D'une manière générale, le système d'irrigation comporte des canaux principaux, secondaires et tertiaires, des ouvrages de prises d'eau et un réseau de drainage. Le dimensionnement des canaux, des ouvrages de prise d'eau et de drainage dépendent de la taille du périmètre. Ainsi, pour le périmètre de Korioumé (650 ha), les canaux principaux (Figures 26 et 27 : canal principal et secondaire de Korioumé) peuvent avoir un débit de plus de 1,5 m³/s (540 m³/h), par contre sur des périmètres d'environ 20 ha le débit des canaux d'irrigation (Figures 28 et 29 : canal principal et secondaire de Konna) atteint 0,05m³/s (180 m³/h). Sur les petits périmètres des régions de Mopti et Gao, les parcelles sont d'environ 0,25ha, individuellement nivelées et planées par les exploitants (Figure 30 : de parcelles à Konna), ce qui assure le maintien d'une lame d'eau constante et régulière dans chaque parcelle. Le repiquage et les autres techniques intensives peuvent aisément être appliquée et procurer des rendements supérieurs à 6 t/ha.

A Korioumé, les ouvrages de pompage sont situés à des côtes où ils ne reçoivent l'eau que très tardivement en Juillet, occasionnant des retards dans le démarrage de la campagne agricole. Par ailleurs, l'absence de nivellement et de planage des parcelles (Figure 31 : parcelles à Korioumé), liée entre autres à l'existence de nombreux monticules et bas-fonds, rend impossible le maintien d'une lame d'eau constante et régulière dans les

parcelles. Enfin, les vidanges ne peuvent être opérées normalement. Dans de telles conditions, on ne peut parler de maîtrise totale de l'eau, et l'intensification ne peut que rarement procurer des résultats satisfaisants. Les niveaux des rendements actuels sont situés autour de 3 t/ha.

- La préparation du sol

La préparation du sol se fait comme en riziculture à l'Office du Niger. On effectue un labour grossier qui est suivi par une mise en eau. Après la mise en eau, on effectue une mise en boue accompagnée par un nivellement et un planage. Le lit de semence est alors prêt pour recevoir les jeunes plants à repiquer.

- Type variétaux et approvisionnement en semences

Comme à l'Office du Niger, ce sont les variétés les plus performantes issues du programme de sélection riz du Centre Régional de Recherche Agronomique de Niono (CRRRA) qui sont cultivées. Il s'agit de types variétaux à paille courte (sativa) répondant à l'intensification (repiquage, apport d'engrais). AFAR utilise les variétés suivantes : IPK, BG90-2, China Balla, H15-23-DA, BH2 et IR32-307 et les rendements sont de l'ordre de 6 t par ha. A Tombouctou, les rendements sont plus faibles (environ 3 t/ha) en raison notamment des variétés utilisées, qui sont très souvent à paille haute : D52-37, Gambiaka Kokum, H15-23-DA et BH2, BG90-2 (paille courte). L'utilisation de variétés dressées ou flottantes à paille plus haute à Tombouctou, s'explique par la configuration des parcelles où la dénivelée de terrain peut dépasser par endroit 50 cm. Les semences proviennent surtout du







Service Semencier National, mais le renouvellement des semences n'est pas régulier.

- Les semis

Sur les périmètres irrigués, le repiquage est systématique et procure un développement végétatif satisfaisant garant d'un bon rendement. Les exploitants sèment environ 80 kg (un sac) de semences sur une pépinière de 1/20^{ème} d'ha pour repiquer environ un ha (Figures 32 et 33 : arrachage des plants en pépinière et séance de repiquage à Konna). Les pépinières bénéficient d'une bonne fertilisation organo-minérale, et le riz est repiqué à raison de 2 à 3 plants par poquets tous les 20 cm, au stade début tallage 2 à 3 semaines après la levée. La pépinière vise l'obtention de plants vigoureux et sains pour le repiquage, la réduction du cycle du riz dans la rizière, le meilleur contrôle des adventices (mauvaises herbes), le contrôle de la densité de plants et de la couverture du sol, l'économie des semences et l'augmentation des rendements.

Sur certains périmètres, on pratique la culture du riz de contre saison. Les variétés de type photosensibles sont évitées et le respect scrupuleux du calendrier agricole est le seul garant pour éviter les froids de début de cycle et les chaleurs de fin de cycle.

- Les irrigations et les vidanges (pompage)

Les irrigations sont déterminées par le tour d'eau qui lui, dépend de la superficie du périmètre et de la puissance de la station de pompage. Le dimensionnement des périmètres est directement proportionnel à la puissance des motopompes à prévoir. Il convient dans tous les cas de faire des choix de manière à ne pas trop espacer la période entre deux irrigations pour ne pas causer trop de préjudices au rendement. A Tombouctou le tour d'eau varie de 10 à 20 jours, et plus il est long, moins seront importantes les charges d'entretien. Le coût du pompage est donc déterminant dans la régularité des irrigations. Les pannes souvent imprévisibles des pompes, l'insuffisance ou la non disponibilité de carburant dans certains villages sont autant de facteurs qui limitent ce type de riziculture. La réduction des charges de pompage par l'utilisation des sources d'énergies renouvelables (solaire, bio-gaz, vent, etc) pourrait donner un second souffle à cette forme de culture irriguée en réduisant l'espacement entre deux irrigations. Dans la plupart des cas les vidanges ne posent pas de problèmes particuliers. Les eaux « usées » et les excédents d'eau sont drainés vers les dépressions où, elles servent souvent à alimenter des pâturages ou, vers le fleuve.

A Mopti, on prévoit une pompe de 180 m³/h pour un périmètre de 20 ha et une pompe de 400m³/h pour un périmètre de 30 ha (Figure 34 : station de pompage de Konna). Sur ces petits périmètres, le tour d'eau est beaucoup plus court. A Tombouctou, les pompes utilisées sont plus fiables et de puissance plus forte : il s'agit de pompes à vis d'Archimède (Figure 35 : station de pompage de Korioumé) dont le débit est de 1,5 m³/s (540 m³/h). La maintenance de ces







pompe semble poser moins de problèmes, alors que les pompes plus petites utilisées sur les périmètres en zone de Mopti et Gao sont régulièrement en panne. Il est admis que la maîtrise du pompage est un des garants de l'obtention de bons rendements.

La mise en eau consiste à admettre dans la rizière une lame d'eau de 2 à 4 cm ou plus si les températures sont élevées et les vents violents. Quand le tour d'eau est lent, la lame d'eau admise est beaucoup plus importante pour permettre le repiquage total de la parcelle avant l'assèchement de la rizière. Cette lame d'eau permettra la désagrégation des mottes de terre pour assurer un meilleur contact entre le sol et les racines.

- Les redevances :

Le montant des redevances est déterminé par les frais de pompage et les frais d'entretien des canalisations principales et secondaires. Ainsi, une réduction du tour d'eau permet de réduire considérablement les coûts de pompage, même s'il est préjudiciable au rendement. En règle générale, le Comité de Gestion du périmètre établit en fin de campagne les coûts réels de pompage qui seront ensuite répartis entre les exploitants. Le prix relativement exorbitant de l'eau d'irrigation constitue la principale contrainte de ce système de riziculture comparé à celui de l'Office du Niger où l'irrigation est gravitaire. A Tombouctou, de 8 000 FCFA au démarrage du périmètre, la redevance s'élève de nos jours à 66 000 FCFA par ha. A Mopti, les frais de redevance se situent autour de 66.000 FCFA l'ah. Souvent, le prix de la redevance peut être révisé en fonction des charges de pompage.

- L'apport d'éléments fertilisants

Il convient de distinguer la fertilisation de la pépinière et celle de la rizière.

Pour la pépinière le phosphate d'ammoniaque est généralement utilisé comme engrais de fond et au semis. Un engrais ternaire comme le triple est souvent utilisé. La dose d'engrais de fond est de 1 à 4 kg/are. L'urée est utilisée en cas de besoins uniquement (50 kg/ha). Avant de procéder à l'épandage de l'engrais de fond et au semis, on règle le niveau de l'eau dans les planches. On épand ensuite à la volée l'engrais et semer également à la volée, casier par casier pour éviter les pertes de semences et en marchant sur les diguettes ou dans les filioles. Pour la rizière, on apporte généralement 100 kg/ha de Phosphate d'ammoniaque au repiquage et 50 à 100 kg d'urée à la montaison. Il n'est pas rare de voir des exploitants qui doublent ces doses.

- Les adventices et leur contrôle

Au niveau des adventices, on note des problèmes avec le diga (*Oryza longistaminata*), le ségo (*Oryza breviligulata*) et les cypéracées. La maîtrise du calendrier agricole, la préparation du lit de semences par la mise en boue, le repiquage permettent en partie le contrôle des adventices pour l'obtention de rendements élevés. Les herbicides ne sont utilisés en raison surtout du faible pouvoir d'achat des exploitants.

- Les maladies et leur contrôle

Il n'y a pas de problème particulier de maladie, sinon la crainte de la panachure jaune du riz. Par contre, on note souvent des dégâts causés par la cécidomye.

- La récolte, le battage, le vannage et l'emmagasinage

La taille des parcelles atteint difficilement 0,5 ha par exploitant dans les PPIV. Ainsi, il devient difficile d'envisager une production de type commerciale, et l'essentielle de la production est auto-consommée. Pour ce faire, récolte se fait à la faucille et le battage au fléau. Le vannage est réalisé au moyen du vent par les femmes, et l'emmagasinage très bref est réalisé en vrac dans des silos.

- La commercialisation

Il n'existe pas de circuit de commercialisation organisé, et le riz des PPIV est vendu comme toutes les autres productions végétales sur les marchés locaux. Malgré la taille assez réduite des surfaces et la priorité donnée à la satisfaction des besoins familiaux, le potentiel élevé de production dans les PPIV permet de dégager des surplus commercialisables. Le riz est souvent commercialisé sous forme de paddy, réduisant ainsi la marge

bénéficiaire des exploitants. Les prix sont plus bas après les récoltes et très hauts en saison d'hivernage. D'autre part la compétition avec les riz locaux qui ont des coûts de production plus bas lui est souvent défavorable. Cette situation est défavorable au paiement régulier de la redevance. Aussi, dans bon nombre de périmètres, le Comité de gestion accepte le paiement de la redevance en nature (en riz paddy). Le riz ainsi récupéré est stocké puis vendu lorsque les prix amorcent une montée.

- Les organisations paysannes

Les partenaires au développement ont presque tous, incité les exploitants à s'unir autour d'associations ou de groupements pouvant défendre leurs intérêts. Ainsi, AFAR à Mopti assure depuis plus de 5 ans la formation des paysans à l'autogestion pour une meilleure prise en charge de leurs problèmes. Ces organisations n'ont pas le même dynamisme selon les zones et interviennent dans l'acquisition de crédit de campagne et de commercialisation, de la gestion de l'eau, de l'entretien du réseau hydraulique et de la station de pompage, dans la distribution des parcelles et dans le recouvrement des redevances.

- La diversification

L'expérience de AFAR dans la région de Mopti est édifiante. La diversification des cultures est aussi une source de diversification des revenus. Le riz est exploité en saison d'hivernage, et en contre saison, on introduit les cultures maraîchères et/ou des céréales tel que le maïs ou le sorgho. Les cultures de contre saison sont confrontées à de nombreux problèmes : oiseaux, hippopotames, divagation d'animaux, froid, chaleur, etc. Ce choix est imposé à certains PPIV par l'insuffisance d'eau des bras de fleuve. Il est dans certains cas sciemment opéré car, le riz étant gourmand en eau, l'apport en eau des pluies engendre des économies substantielles sur les charges de pompage. Cette option prend de plus de plus de l'ampleur depuis un certain temps. La pratique de la riziculture de contre saison est confrontée entre autres à la violence des vents qui dessèchent et provoquent l'avortement des fleurs, diminuant ainsi les rendements. Aussi, la solution pensée et pratiquée, consiste à exploiter le riz sous bois pour profiter de l'effet de brise vent.

Deux types de boisement ont été pratiqués :

- boisement pur ;
- boisement mixte.

Dans le boisement pur, la densité est de 1000 pieds à l'ha avec des écartements de 5 m sur 2 m, et les couloirs sont orientés est-ouest pour bénéficier du maximum d'ensoleillement et diminuer l'effet des vents. La culture du riz est pratiquée au plus pour quatre années à cause de l'ombrage des arbres.

Dans le boisement mixte, la densité est de moitié moindre soit 500 pieds à l'ha. Les lignes de boisement sont jumelées et les couloirs sont de 20 m permettant ainsi de prolonger la période d'exploitation du riz. Les écartements des lignes jumelées sont de 1 m sur 2 m. L'orientation des arbres reste la même que précédemment pour bénéficier des mêmes avantages.

Les résultats jusqu'ici obtenus avec *Eucalyptus camaldulensis* sont probants et très encourageants : les rendements sont augmentés et les revenus procurés par le boisement sont substantiels.

A Tombouctou, l'absence d'eau dans le canal de « tête » ne permet pas d'envisager une culture de contre saison. Cependant, l'association entre riziculture et boisement est en expansion, et les producteurs y tirent des bénéfices qui servent souvent à compenser le déficit dans le paiement de la redevance.

- Les principales contraintes recensées

L'absence de circuit de commercialisation organisé ne permet pas aux exploitants de tirer le meilleur profit de leur production. La plupart des périmètres étant situés sur d'anciennes dépressions, la reprise de la pluviométrie dans le Sahel et les fortes crûes de ces dernières années aboutissent à l'inondation totale des périmètres et en font des rizières de culture flottante. En effet, à Konna (Mopti) le périmètre est régulièrement inondé et les riz à paille courte qui y sont cultivés sont constamment noyés, occasionnant un découragement chez les producteurs.

Dans certains cas, les contraintes sont spécifiques au type de périmètre. Ainsi, à Mopti, l'un des principaux problèmes reste la fiabilité du fonctionnement des moto-pompes, par contre à Korioumé, c'est surtout la

montée de l'eau au niveau de la station de pompage qui reste la contrainte majeure en plus du mauvais nivellement des parcelles. Sur tous les périmètres, la promotion de l'auto-gestion en cours notamment à Mopti permettra une meilleure prise en charge des problèmes par les exploitants. L'insuffisance ou même l'absence de crédit de commercialisation et d'équipement sont autant de facteurs qui bloquent le développement de la production dans les PPIV. L'enclavement des zones de PPIV augmente le prix de revient des intrants qui deviennent difficilement accessibles aux exploitants. Par ailleurs, les terres régulièrement exploitées sont de plus en plus pauvres.

- Les perspectives

Les PPIV ont joué un grand rôle lors de grandes sécheresses connues dans notre pays, et sont cités dans le Schéma Directeur du Développement Rural du Mali (Ministère de l'Agriculture de l'élevage et de l'Environnement 1992) comme l'outil privilégié de diversification de la production et d'augmentation des revenus dans les zones Nord du Mali. On y mentionne déjà l'intérêt de mieux sécuriser et d'améliorer la rentabilité des systèmes de pompage. En effet, ils ont permis de stabiliser la cellule familiale, en contribuant à la lutte contre la faim et la malnutrition, à procurer des revenus substantiels aux femmes et aux hommes qui ont servi à la satisfaction des besoins fondamentaux (habillement, scolarisation des enfants, etc) de la famille. Ce rôle explique sans doute pourquoi de nombreux périmètres voient le jour sur la base d'initiatives des populations locales qui sont de plus en plus impliquées dans l'élaboration, la réalisation et la mise en œuvre des PPIV. En dépit des difficultés rencontrées (problèmes de pompage, d'écoulement du riz, etc) l'attachement des populations à ces périmètres irrigués ne souffre d'aucune incertitude, et laisse entrevoir une extension des PPIV. Toutefois, des mesures tendant à lever les contraintes ci-dessus indiquées sont indispensables pour accompagner leur développement.

1.6. Les autres formes de riziculture

Dans les régions de Mopti, Tombouctou et Gao, d'autres systèmes traditionnels de riziculture existent et souvent même se développent rapidement. Il s'agit de la riziculture de décrue, la riziculture de mares et même de bas-fonds. Les différences avec la submersion libre sont souvent mal définies, impliquant des confusions dans la classification des systèmes de riziculture de submersion libre.

Le riz de **décrue** est semé au moment de la décrue en Janvier-Mars, et doit boucler son cycle au moment des premières pluies. Au Nord du Mali, ce système de production, dénommé kobeye semble avoir complètement disparu pour laisser la place à un nouveau système dénommé issa kobeye. En raison des changements climatiques, les riz de décrue font l'objet de plusieurs repiquages successifs vers les franges basses plus humides (pratique dénommée issa kobeye) pour leur permettre de boucler leur cycle ; et des fois, les riz bouclent leur cycle au moment de la crue maximale, ce qui en fait des riz de submersion libre selon la typologie classique.

Le riz de **mare** est pratiqué dans des dépressions. Le semis est effectué avec les premières pluies et la croissance du riz est assurée par les eaux de crues ou de ruissellement vers la dépression.

Les variétés et les techniques culturales sont les mêmes qu'en riziculture de submersion libre.

Les rendements sont faibles et le système de culture n'utilise pas d'intrants agricoles notamment les engrais et les pesticides. Les produits de récolte d'un tel système peuvent être valorisés en obtenant le label et les droits de "produit biologique" fortement recherché par de nombreux consommateurs. Par ailleurs, le développement de la pratique de l'étuvage assurerait une valorisation du riz, car cette forme est prisée par les diabétiques et se conserve mieux en stockage.

2. LA PRODUCTION DE SEMENCES DE RIZ AU MALI

Suite aux sécheresses successives qui ont secoué le pays dans les années 70, le Gouvernement du Mali décida par décret N°80GR/RM de Mai 1977, de la création de l'Opération Production de Semences (OPS) par l'organisation et l'étoffement des fermes semencières couvrant les différentes zones géographiques du Mali. En 1992, l'OPSS fût restructurée et devient le Service Semencier National (SSN).

L'antenne de Molodo du Service Semencier National s'occupe entre autres de la multiplication des semences de riz et couvre un domaine de 72 ha sur les terres de l'Office du Niger.

Le Service Semencier Nationale fait la production de semences en régie et encadre aussi des paysans multiplicateurs. La production moyenne en régie est de 2 à 3 t par ha, alors que les rendements des paysans multiplicateurs dépassent souvent les 6 t par ha ; aussi assiste-t-on de plus en plus à l'abandon de la production en régie.

La technique de mise en place appliquée est le repiquage systématique. La préparation du sol concerne les opérations de labour, de hersage croisé, de mise en boue, de ramassage et extirpation des souches d'adventices. Les semences de base ou de pré-base proviennent du Centre Régional de Recherche Agronomique (CRRA) de Niono de l'Institut d'Economie Rurale (IER).

De nombreuses variétés prometteuses ont été mises au point, et toutes celles faisant l'objet de demande de la part des paysans sont multipliées pour satisfaire la demande des producteurs. Ainsi, les demandes en variétés sont diverses et couvrent les variétés suivantes : BG90-2, Kogoni 91-1, Gamabiaka Kokum, Andy11, C74, Séberang MR77, H15-23-DA, IR-32307, Bouaké-189, DM16, BH2 et RPKN2. Actuellement les variétés les plus désirées sont : BG90-2, Kogoni 91-1, Gamabiaka Kokum, Andy11, IR-32-307 et RPKN2.

Comme à l'Office, la fourchette des dates de semis est comprise entre le 15 juin et le 20 juillet pour les semences des pépinières.

A Molodo, le régime des irrigations est régulier bien qu'il ne soit pas quotidien. Très généralement la lame d'eau est très faible eu égard au besoin de tallage du riz et aux exigences de certaines opérations d'entretien et de fertilisation. L'entretien couvre le désherbage, le nettoyage des allées et des diguettes, l'épuration variétale qui est de loin la plus importante tâche pour assurer le maintien d'une pureté variétale acceptable par la réglementation en vigueur (notamment les grains rouges des espèces sauvages). En effet, il existe un service indépendant, chargé du contrôle de la qualité des semences produites, selon des normes définies ; et toute infraction tendant à réduire la pureté et la qualité de la semence peut entraîner un déclassement de la production comme semence.

La fertilisation est de 100 kg de phosphate d'ammoniaque par ha à la reprise et 200 à 250 kg d'urée fractionnée. La récolte est manuelle et le battage est mécanique. Pour assurer une propreté convenable, le vannage est aussi manuel. Quant à l'emmagasinage, il a lieu après conditionnement, dans des magasins appropriés.

Les productions sont rachetées aux producteurs à raison de 165 FCFA le kg pour les R1 et 190 FCFA pour les semences G4. Elles sont ensuite toutes destinées au marché et s'écoulent aux prix suivants : 210 FCFA pour les R1 et 225 FCFA pour les semences de base. Toutes ces classifications se font par la certification du service indépendant de contrôle et de réglementation.

Les marchés d'écoulement des semences sont : l'Office du Niger le plus grand consommateur, l'Office Riz Ségou, l'Office Riz Mopti, le Périmètre Irrigué de Baguineda (PRB), Sélingué, Daye, Tombouctou, AFAR Mopti, la CMDT, l'OHVN, des privés, etc.

Le principal avantage de Molodo est la sécurité de l'alimentation hydrique procurant un rendement élevé. Par contre, le système de production de semences est très consommateur de main d'œuvre notamment au moment de l'épuration, ce qui grève les coûts de production. Par ailleurs, la dégradation du réseau d'irrigation, du nivellement parcellaire, les problèmes aviaires et de divagation des animaux constituent des facteurs limitants.

Les travaux de recherche ont permis l'élaboration d'un bon calendrier agricole et proposent l'abandon de la production en régie peu productive.

En perspective, la mise en place de système adéquat de crédit agricole semencier, la création d'un fond pour l'extension des aménagements permettront de relancer les activités du Service Semencier National. Enfin, la politique Gouvernementale en matière de semences est d'inciter les privés à s'investir dans la production et la diffusion de semences sélectionnées.

3. LA RECHERCHE RIZICOLE AU MALI

L'Institut d'Economie Rurale a le mandat de la Recherche Agricole au Mali. Pour le riz, ce mandat est exécuté depuis le Centre Régional de Recherche Agronomique (CRRA) de Niono. Les paquets technologiques produits par l'Institut, permettent à de nombreux paysans d'atteindre de rendements de 8 à 10 t par ha en zone Office du

Niger, alors que d'autres se situent encore à 2,5 t par ha. En riziculture irriguée par pompage, les rendements atteignent souvent plus de 6 t par ha. En riziculture de bas-fonds, les rendements sont plus bas aux environs de 2,5-3,0 t par ha alors qu'en submersion contrôlée les rendements moyens sont d'environ 2,5t par ha.

• Les principaux résultats de la recherche rizicole

Les résultats enregistrés par les chercheurs sont éloquentes et sont le fruit d'une collaboration entre les chercheurs Maliens et des chercheurs de la sous-région et des Institutions internationales : l'ADRAO (Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest) ou de l'IRRI (International Rice Research Institute), etc.

- La gamme variétale a été élargie aussi bien en variétés à cycle moyen qu'en variétés à cycle court. On peut citer parmi les variétés à cycle moyen : Kogoni 91-1, BG90-2, Niono 1, Niono 2, la série des TOX (TOX 3255-82-1-3-2, TOX 3100-44-1-2-3-3, etc) ; parmi les variétés de cycle court, on peut retenir IR32307-107-3-2-2 (Wassa), la série des TOX (TOX 3772-04-1-1-1, TOX 3440-171-1-1-1, etc). Une variété de la série des TOX semble présenter des indices de tolérance à la panachure jaune du riz (Rice Yellow Mosaïque virus RYMV), alors que deux nouvelles lignées (ECIA ou Sahélika, LEIZHONG ou Jama jigi) ont montré un bon comportement par rapport à la virose du riz comparativement au témoin BG90-2. Pour la cécidomye, les dégâts ont été particulièrement importants dans la zone de Baguinda et les chercheurs sont focalisés sur l'identification de lignées tolérantes ;
- La formule de fertilisation orgao-minérale (5 t/ha de fumier ou la restitution de la paille produite + un complément minéral) permet de maintenir les rendements et la fertilité des sols en simple culture du riz. Les rendements du riz après les cultures maraîchères comme la tomate, les oignons, le gombo et l'arachide sont bons, et ces cultures se justifient dans la rotation ;
- Pour un gain de temps, des études ont permis d'obtenir des rendements équivalents, entre le repiquage et le semis direct dans l'eau avec des semences pré-germées ;
- Une culture d'azolla permet d'économiser environ 150 kg d'urée par ha ;
- Le besoin d'un complément en potassium dans la formule de fertilisation du riz à l'Office du Niger a été confirmé même s'il demeure variable selon les sites ;
- Le fumier (10t/ha) et le PNT (Phosphate Naturel de Tilemsi) à la dose de 500 kg/ha permet la récupération des sols décapés ;
- Contre les adventices annuelles, le Basagran P12 (6l/ha) et le Londax 60DF (80 g/ha) présentent une grande efficacité. Contre le riz à rhizomes (le digaa), le Roundap (8l/ha), l'Argus (4l/ha) et le Gallant super (2l/ha) se sont montrés efficaces ;
- Des résultats satisfaisants ont été obtenus avec le Thiodan (4l/ha) contre les insectes foreurs de tiges et la Cecidomyie. Le Hostathion à la dose de 3l/ha s'est révélé efficace contre les insectes piqueurs suceurs ;
- Le Derosal permet de contrôler les dégâts de la pyriculariose ;
- Le niveau d'infestation des rizières par les foreurs de tiges et les maladies est fortement lié à la date de semis (semis tardifs sont plus sensibles), et les variétés Sébérang et Kogoni 89-1 sont plus tolérantes aux foreurs de tiges. Les modalités de transmission de la virose du riz ont été établies avec l'espèce *Trchispa sericea*. Le riz sauvage *Oryza longistaminata* a été identifié comme le principal hôte du virus de RYMV, et il a été établi que le virus peut être disséminé par contact mécanique ;
- Des connaissances suffisantes ont été accumulées sur le dysfonctionnement des nappes, les processus d'alcanisation et de sodisation des terres.

• Principales contraintes de la recherche rizicole

Pour une meilleure prise en charge des problèmes de recherche, l'Institut, en collaboration avec les partenaires au développement a identifié des contraintes de production. Toutefois, il convient de noter une insuffisance des équipements de Laboratoire pour les analyses physico-chimiques pour affiner les différents résultats.

Les contraintes à la production, identifiées lors de l'élaboration du dernier Bilan Stratégique de la Recherche Agricole du Mali (1999-2005) peuvent ainsi être résumées :

-
- L'insuffisance du matériel végétal : l'intensification avec la double culture requiert des variétés de cycle court, très productives et résistantes au froid (pour la contre saison froide) ou à la chaleur (pour la contre saison de saison chaude) ;

- La baisse de la fertilité des sols : malgré la rentabilité reconnue des engrais, le taux de recouvrement de l'engrais épandu est seulement de 30% en moyenne. L'étude géomorphologique effectuée en 1990 a montré que 50% des profils analysés sont alcalins ou en cours d'alcalinisation. L'impact sur les rendements reste encore faible, mais il pourrait s'accroître avec le temps ;
- La mauvaise gestion de l'eau : la réhabilitation des périmètres a réduit de façon considérable le dysfonctionnement de l'irrigation et du drainage ;
- Les problèmes de mise en culture : il s'agit de l'ensemble des problèmes d'installation consécutifs à l'introduction du repiquage ;

- L'infestation par les mauvaises herbes : il s'agit de l'impact encore vivace des riz sauvages et de nouvelles adventices ;

- L'insuffisance de diversification : pour prévenir les effets éventuels de la monoculture du riz pour des producteurs aux faibles moyens de régénération, on recherche les possibilités d'introduction d'autres espèces végétales tout en précisant les modalités de leur culture ;
- La pression des maladies : Jusqu'ici c'était surtout la pyriculariose qui représentait le principal danger. Depuis, les dégâts causés par le virus RYMV (maladie de la panachure jaune du riz) et la cécidomye focalisent tous les exploitants et les chercheurs.

Pour solutionner les contraintes identifiées, 5 projets de recherche ont été définis dans le Plan Stratégique de la Recherche Agricole 1999-2005. Il s'agit de :

- Mise au point de variétés performantes adaptées à la riziculture intensive ;
- Etude du maintien et de l'amélioration de la fertilité des sols ;
- Mise au point de techniques agronomiques adaptées à la riziculture intensive ;
- Mise au point de méthodes de lutte intégrée contre les insectes du riz irrigué ;
- Mise au point de méthodes de lutte intégrée contre les maladies du riz irrigué.

Tous ces programmes constituent le contenu d'un Pôle Régional de Recherche sur les Systèmes Irrigués, mis en œuvre dans 4 pays (Sénégal, Mauritanie, Niger et Mali), et dont la Mali assure la coordination.

Une brève description du système de riziculture de bas-fond a été présentée.

CONCLUSIONS

La filière riz a été identifiée comme l'un des principaux axes d'intervention du Programme d'Indicatif National (PIN) à l'aide communautaire au Mali (GFA-AGRAR 2000), signé entre le Gouvernement du Mali et la Commission Européenne et pour lequel 15 à 20% des ressources seront allouées. Ainsi, le Mali dispose d'une stratégie nationale de développement de la filière riz élaborée en 1999 dans le cadre d'une étude nationale sur les orientations stratégiques de la filière riz financée par la Commission Européenne. L'objectif global est le **renforcement de la compétitivité de la filière**, afin qu'elle puisse être le secteur dynamique de développement pour les petites exploitations agricoles, ainsi que la source de revenus et d'alimentation sûre pour les populations urbaines et rurales. En effet, depuis les années 90, la filière riz a connu un développement remarquable avec des rendements qui ont presque doublé et un contexte général plus favorable créé par la dévaluation, la libéralisation de la commercialisation et la privatisation des activités rizicoles. La production de riz intervient pour près de 4% du PIB (Produit Intérieur Brut) du Mali, et le pays parvient à satisfaire entre 80 et 90% de la demande interne, ce qui représente un taux de couverture largement supérieur à celui de tous les pays voisins. Bien qu'actuellement les exportations soient faibles, le Mali est le seul pays de la sous région qui dispose réellement d'un potentiel d'exportation significatif. On estime qu'à long terme, sur une perspective de 20 ans, la production de paddy pourra augmenter de 0,6 millions à 1,2 millions de tonnes par ans (avec les perspectives de doublement des superficies à l'Office du Niger).

Les perspectives du marché du riz sont bonnes au niveau national et sous-régional. La demande augmente en quantité et en qualité aussi bien à cause de la croissance démographique et de l'intégration économique sous régionale (UEMOA) que par le changement des habitudes alimentaires lié à l'urbanisation. Le riz Malien s'exporte bien et se vend bien dans tous les pays limitrophes membres de l'UEMOA. Au Plan international, la Banque Mondiale fait état d'un prix sur le marché mondial stable et en légère hausse. De ce point de vue, le marché du riz pour le producteur Malien est stable. Sur le plan du marché intérieur, le producteur Malien de riz est compétitif par rapport au riz international notamment Asiatique. Le taux de protection du riz national est approximativement de 20% (prélèvement de 18% de TVA plus les taxes additionnelles) par rapport au riz importé, et cette situation fait que le riz asiatique est importé principalement pendant les périodes de manque d'approvisionnement du marché intérieur avant les grandes récoltes lorsque les prix sont le plus élevés.

Il s'agit maintenant de consolider la compétitivité de la filière en mettant les efforts prioritaires sur le riz irrigué, car il est plus productif et possède une plus grande potentialité. La stratégie exige que les investissements en infrastructures d'irrigation soient poursuivis tout en améliorant l'entretien et la gestion de l'eau dans les périmètres existants afin de réduire à terme les besoins financiers pour la réhabilitation des périmètres. En effet, le riz irrigué par gravité fournit près de 50% de la production nationale avec des rendements moyens supérieurs à 4,5 t/ha et, est essentiellement pratiquée à l'Office du Niger. Le riz irrigué par pompage a gagné beaucoup d'importance depuis le début des années de sécheresse, mais son apport à la production nationale reste faible (5-10%). Il s'agit de système de production développé dans le delta intérieur du fleuve Niger où il vient en complément du riz traditionnel (submersion libre). Le riz non irrigué est la culture principale dans le delta intérieur du fleuve Niger où les variétés traditionnelles sont produites en submersion libre. Ce système produit environ 15% de la production nationale avec des rendements moyens inférieurs à 1 t/ha. Le riz de submersion contrôlée est aussi un riz non irrigué où moyennant des barrages et des digues, la crue est contrôlée, réduisant les risques de production. Avec des rendements moyens de 1,5 à 2 t/ha, ce type de riziculture fournit à peu près 15% de la production. En dernier lieu, le riz de bas-fonds, au sud du pays est un système de riz non irrigué où le riz est cultivé dans des dépressions afin de collecter les eaux de ruissellement pour son alimentation hydrique. Les rendements peuvent dépasser les 2 t/ha, et la contribution à la production nationale est encore plus faible.

Les stratégies de développement de la riziculture tirent en partie leur source de l'analyse des coûts typiques d'investissement et de leur rentabilité comme indiqués dans le tableau ci-après :

Type de production	Coûts d'investissement (FCFA) et rentabilité économique (%)
--------------------	---

MAÎTRISE TOTALE DE L'EAU PAR GRAVITÉ	AMÉNAGEMENT : 3.500.000 FCFA ; 12,4% Réaménagement : 2.500.000 FCFA ; 12,9%
MAÎTRISE TOTALE DE L'EAU PAR GRAND POMPAGE	AMÉNAGEMENT : 5.00.000 FCFA ; 6,3%
Maîtrise totale de l'eau par pompage, exploitation privée ou familiale	AMÉNAGEMENT : 1.460.000 FCFA ; 24,3%
SUBMERSION CONTRÔLÉE	RÉHABILITATION : 750.000 FCFA ; 10% Aménagement : 1.500.000 FCFA ; 0%
BAS-FONDS AMÉNAGÉS	AMÉNAGEMENT : 1.000.000 FCFA ; 6,2%

Source : GFA-Agrar.

Pour l'irrigation par gravité, on met l'accent sur la réhabilitation des vieux aménagements et l'aménagement de nouvelles terres. Pour le riz de pompage (PPIV), le gros de l'augmentation de la production devra venir des augmentations des superficies des aménagements et de l'amélioration du pompage. Pour le riz de submersion contrôlée, la stratégie vise le maintien des superficies déjà existantes en raison des coûts élevés des investissements de leur faible rentabilité. Pour le riz de submersion libre, la tendance générale est l'abandon de cette pratique faute d'alternative de production. Enfin, pour le riz de bas-fonds, la tendance est la poursuite des petits aménagements tout en maintenant les rendements à des niveaux appréciables.

La mise en œuvre de cette stratégie nécessite que les services aux agriculteurs, notamment le crédit formel, la fourniture d'engrais et les techniques soient, consolidés. Le riz irrigué requiert beaucoup de main d'œuvre et d'intrants agricoles, et exige par conséquent un système de financement solide et fiable. Les systèmes de riziculture par pompage requièrent un réseau de mécaniciens indépendants et de fournisseurs de pièces de rechange pour permettre un développement autonome à long terme.

Références Bibliographiques

- AHMADI N et CISSE F, Evaluation variétale pour la riziculture de bas-fonds au Mali-sud : proposition d'une gamme variétale selon les régimes hydriques. In "Aménagement et mise en valeur des bas-fonds au Mali". AHMADI N et TEME B (ed), Actes Séminaire 21 - 25 octobre 1996, Sikasso, Mali, IER-CIRAD-CMDT-CBF, 1998, P397-409.
- AHMADI N et TRAORE B, Pratiques paysannes et systèmes de culture alternatifs en riziculture de bas-fonds. Conditions d'adoption des innovations par les producteurs. In "Aménagement et mise en valeur des bas-fonds au Mali". AHMADI N et TEME B (ed), Actes Séminaire 21 - 25 octobre 1996, Sikasso, Mali, IER-CIRAD-CMDT-CBF, 1998, P321-337.
- ANONYME, Calendrier Agricole. Office du Niger Direction Générale. DADR/SCR. Mars 2000, 4P.
- ANONYME, Les Systèmes de Production du Riz au Mali, Cas de l'Office du Niger. Office du Niger Direction Générale. Atelier AFAR, 23-24 Mai 2000, 14P.
- ANONYME, Les Modes de Tenure à l'Office du Niger. Extrait du Décret de Gérance N°96-188/P-RM. Office du Niger Direction Générale. Ministère du Développement Rural, 9P.
- ANONYME, Office du Niger. Ministère du Développement Rural. République du Mali.
- ANONYME, Riziculture de Submersion Libre en 5^{ème} Région. DRAMR Mopti. 3P.
- BOUJU J, Contrôle foncier et conflits pour les ressources : l'accès aux bas-fonds aménagés comme enjeu de pouvoir local (Mali, Burkina Faso). In "Aménagement et mise en valeur des bas-fonds au Mali". AHMADI N et TEME B (ed), Actes Séminaire 21 - 25 octobre 1996, Sikasso, Mali, IER-CIRAD-CMDT-CBF, 1998, P95-108.
- CISSE B, Introduction et développement de variétés performantes : échalotte, ail, oignon, piment, tomate, aubergine, gombo. Projet de recherche, IER MAR1, 1999, Mali, 14P.
- CMDT, Zonation agro-écologique du Mali sud. CMDT, Gestion des terroirs, 1993, 85P.
- COULIBALY B, DIARRA Y M, MAIGA H et SISSOKO M S, Les bas-fonds dans la partie sud de la région de Kayes : diagnostic à partir d'une enquête. In "Aménagement et mise en valeur des bas-fonds au Mali". AHMADI N et TEME B (ed), Actes Séminaire 21 - 25 octobre 1996, Sikasso, Mali, IER-CIRAD-CMDT-CBF, 1998, P49-53.
- COULIBALY A, Analyse de la filière riz. Bamako, Mali, Ministère du Développement Rural, Cellule de Planification et de Statistique. 1994, 22P.
- DNGR, Direction Nationale du Génie Rural, Rapport de mission d'identification des bas-fonds rizicoles dans le cercle de Kita. Mali, Kita 1995.
- DABO A, Les aménagements de la haute vallée du Niger : potentiels et contraintes d'exploitation. In "Aménagement et mise en valeur des bas-fonds au Mali". AHMADI N et TEME B (ed), Actes Séminaire 21 - 25 octobre 1996, Sikasso, Mali, IER-CIRAD-CMDT-CBF, 1998, P55-57.
- DE GROOTE H, DJOUARA H et FOMBA B, Les femmes et la riziculture de bas-fond : les déterminants socio-économiques. AHMADI N et TEME B (ed), Actes Séminaire 21 - 25 octobre 1996, Sikasso, Mali, IER-CIRAD-CMDT-CBF, 1998, P121-132.

- DIARRA A I, Aperçu de la production de semences de riz à Molodo, système de riziculture Office du Niger. 24 Mai 2000, DNAMR/SSN, Antenne Molodo, Doc int, 5P.
- DNSI, Annuaire statistique 1994. Bamako, Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique, 1994, 147P.
- DNSI, Enquête budget-consommation. Bamako, Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique, 1995.
- DOUMBIA Y et N'DIAYE M K, Plan Stratégique de la Recherche Agricole 1999-2000, Domaine de recherche des Cultures Irriguées. MDRE et CNRA, Mali, 1998, 93P.
- FAO, Etude d'impact de la dévaluation du franc CFA sur la compétitivité des productions rizicoles dans les pays de l'UEMOA. Rome, Italie, FAO, Rapport 107/94, 1994, BOAD-WAF 2.
- GALAIS J, Le delta intérieur du Niger : étude de géographie régionale. Mémoire Ifan, Dakar, Sénégal 79, 2 vol, 631P.
- GFA-AGRAR, Etude d'orientation stratégique des appuis communautaires dans la filière riz. Ministère du Développement Rural et de l'Eau-Union Européenne, Vol 1, 2000, 32P.
- GORO I, Les systèmes de production du riz au Mali : cas de l'Office du Niger. Document Présenté à un Atelier AFAR Mopti les 23 et 24 Mai 2000. 16P, 4 Fig.
- KONE Y, AHMADI N et MARIKO D, La filière de la pomme de terre au Mali. In "Aménagement et mise en valeur des bas-fonds au Mali". AHMADI N et TEME B (ed), Actes Séminaire 21 - 25 octobre 1996, Sikasso, Mali, IER-CIRAD-CMDT-CBF, 1998, P141-154.
- LIDON B., BLANCHET F, et LEGOUPIL J-C, Le diagnostic rapide hydraulique d'un aménagement de bas-fonds : choix du type, évaluation de l'impact en relation avec son coût. In "Aménagement et mise en valeur des bas-fonds au Mali". AHMADI N et TEME B (ed), Actes Séminaire 21 - 25 octobre 1996, Sikasso, Mali, IER-CIRAD-CMDT-CBF, 1998, P191-200.
- MDRE, Schéma Directeur du Secteur du Développement Rural. Vol 2 Stratégies de Développement. Mars 1992, 222P, 15 tableaux.
- MDRE, Projet inventaire des ressources ligneuses au Mali : Synthèse régionale. BDPA-SCET-AGRI-CTFT-SYSAME, Direction Nationale des Eaux et Forêts, Mali, 1991, 320P.
- MAIGA A K, Expérience de la riziculture fluviale dans la région de Gao. DRAMR Gao, Mai 2000.
- N'DIAYE M K et COULIBALY M M'B, Contribution de l'amélioration des performances de la riziculture irriguée sur les systèmes de production de riz au Mali. Comm. Atelier sur les Systèmes de Production du Riz au Mali. 23-24 Mai 2000 Mopti, 13P.
- PORTERES R, Vieilles agricultures de l'Afrique inter-tropicale. L'agronomie Tropicale 5 (9-10), P489-507.
- SIDIBE S, Diagnostic des infrastructures hydro-agricoles de l'Office du Niger. Rapport Office du Niger, Avril 2000, 20P.
- TOURE M M, La riziculture de submersion contrôlée : aperçu sur l'expérience de l'Office Riz Ségou. Comm. Atelier sur les syst. de prod. de Transfor. et de Commer. du Riz au Mali. 23-24 Mai 2000 Mopti, 12P.

TRAORE M, Rapport d'Activités, Dernier Semestre 1993. ACOPAM/BIT, Mopti, Mali, Décembre, 1993.

TRAORE B, Projet Centre de Prestations de Services de Niono – Mali. Un dispositif d'appuis méthodologique et financier au service des Organisations Professionnelles Agricoles de la Zone Office du Niger. MDRE, Mali, 1999, 7P.

TRAORE M, Communication à l'Atelier sur les Systèmes de Production, de Commercialisation et de Transformation du Riz au Mali, organisée par AFAR TCT sur les Syst. de Prod. de Commer. et Transfor. du Riz au Mali à Mopti.

VANSLAMBROUCK A et DAOU N, Fiche technique n°1 : Les travaux d'entretien des infrastructures hydro-agricoles à l'Office Riz Ségou. ORS-MDRE, Mali, 1996, 6P.

YOUSSEUF S M, Communication de la DRAMR de Tombouctou sur le Riz fluvial à l'Atelier organisé par AFAR TCT sur les Systèmes de Production, de Commercialisation et Transformation du Riz au Mali à Mopti. DRAMR Tombouctou, 7P.

ZIADA A A, Communication présentée par Alhousseini Ag Ziada, Président de la Coopérative de Koriomé à l'Atelier organisé par AFAR TCT sur les Systèmes de Production, de Commercialisation et Transformation du Riz au Mali à Mopti. Mai 2000, 7P.

ZOUBOYE A, DJOUARA H et NUGHTEREN H, La commercialisation du riz de bas-fonds à Bougouni : le cas de quatre villages dans les secteurs CMDT de Bougouni et Yanfolila. Siakasso ESPGRN, Mali, 1996.

LISTES DES PERSONNES RENCONTREES

Gao : 22 – 25 Juin 2000

Alhousséini K Maïga DRAMR Gao

Hachimi Maïga Directeur ONG ACAS

Groupement des Agriculteurs de Bara Gouthine (3 agriculteurs)

Tombouctou : 26 – 29 Juin 2000

Alhousséini Ag Ziada Président de la Coopérative de Korioumé

Alhassane Ag Almahmoud riziculteurs

Tafa Belley riziculteur

Ousmane Assabdou riziculteur

Hamou Alhamdou riziculteur

Mopti : 30 Juin – 1^{er} Juillet 2000

Mama Traoré responsable des aménagements AFAR

Groupement des paysans de Konna

Sikasso : 02 - 05 Juillet 2000

Thiéro Responsable des Aménagements hydro-agricoles CMDT

Mamadou Simpara chercheur responsable du volet hydrologie CRRA Sikasso

Fousseyni Cissé Sélectionneur riz CRRA Sikasso

Groupement des paysans de Kléla

Groupement des paysans de M'Péniasso

Ségou : 06 – 09 Juillet 2000

N'Dao Chef de Division à l'ORS

Sékou Diarra ORS Dioro Chef de zone

Mamadou Traoré riziculteur ORS Dioro
Lassiné Koné riziculteur ORS Dioro
Aya Doucouré riziculteur ORS Dioro
Mamadou Koné riziculteur ORS Dioro
Souleymane Sidibé Chef de Service Aménagement hydraulique
Ilias Goro Directeur Général Adjoint
Groupement des paysans de N'Débougou
Bibliothèque de l'Office du Niger

Bamako : 10 – 14 Juillet 2000

Bibliothèques de l'IER de l'IPR/IFRA de Katibougou