



LES CAHIERS DE L'ECONOMIE RURALE

P255

Institut d'Economie Rurale – Revue Semestrielle – n° 24 – Janvier - Juin 2017 – ISSN 1987 - 0000

n° 24

- Évaluation des préférences des consommateurs de riz à Bamako au Mali, à Dakar au Sénégal, à Cotonou au Bénin et à Accra au Ghana** 1
- Impact de la double culture de riz sur la fertilité du sol en zone Office du Niger** 11
- Test de plans de lutte contre les Argas dans la région de Koulikoro** 17
- Évolution des performances de l'irrigation en riziculture et extension des cultures de contre-saison à l'Office du Niger** 23
- Évaluation d'une activité génératrice de revenus et d'emplois pour les femmes au Mali : cas des mareyeuses du marché Dossolo Traoré de Medina coura en Commune II du District de Bamako** 35
- Évaluation de la durée de parcages des petits ruminants sur la productivité des sols et des cultures dans le Sahel : cas de la région de Mopti** 53





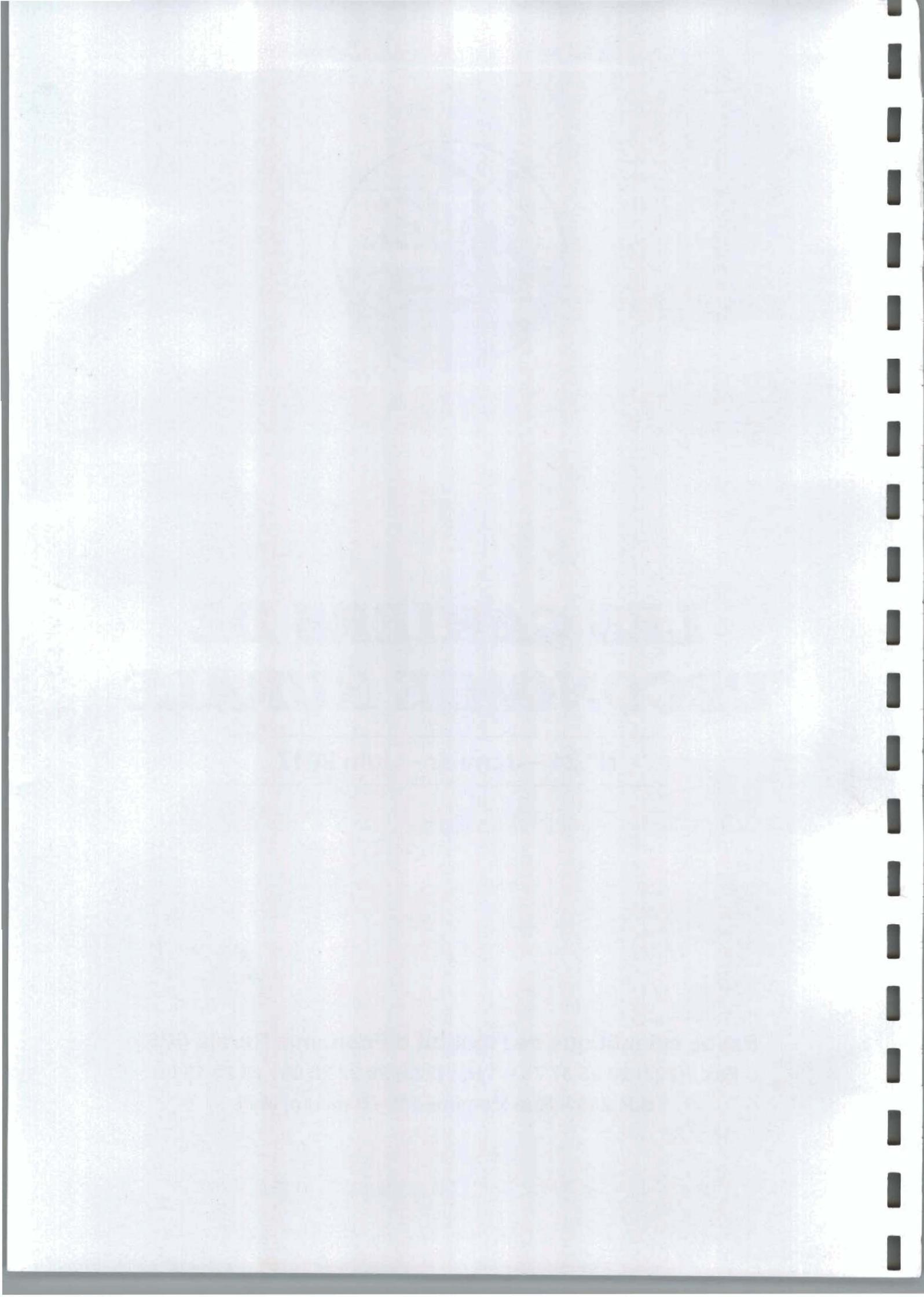
LES CAHIERS DE L'ÉCONOMIE RURALE

N° 24 – Janvier – Juin 2017

Revue scientifique de l'Institut d'Économie Rurale (IER)

Fax : (223) 20 23 37 75 – Tél. : (223) 20 22 26 06 / 20 23 19 05

B.P. 258 – Rue Mohamed V – Bamako, Mali





LES CAHIERS DE L'ÉCONOMIE RURALE

Revue scientifique de l'Institut d'Économie Rurale (IER)

Fax : (223) 20 23 37 75 – Tél. : (223) 20 22 26 06 / 20 23 19 05

B.P. 258 – Rue Mohamed V – Bamako, Mali

Directeur de publication : Dr Ibrahima N'Diaye
Éditeur Scientifique : Dr Amadou Gakou
Secrétaire de rédaction : Dr Modibo Sylla

Comité de rédaction

Pr Daniel Dansonko, Bamako
Dr Tiéma Niaré, Liberté A, Bamako
Dr Kalifa Sanogo, Bamako
Dr Mamadou D. Coulibaly, Bamako
Dr Mike Bertelsen, Virginia Tech
Dr Peter White, Washington State University
Dr Oumar Niangado, Bamako
Pr Siaka Sidibé, Hôpital du Point G, Bamako
Pr N'Golo Diarra, Bamako
Pr Alhousseini Bretaudeau, Académie des Sciences, Bamako
Pr Aly Yéro Maïga, Bamako
Dr Niamoye Yaro, IER, Bamako
Dr Abdoul Karim Traoré, Bamako
Dr Abdoulaye Hamadoun, Bamako
Dr Amadou Kodio, IER, Bamako

Comité scientifique

Dr Aly Kouriba, CNRA, Bamako
Dr Modibo Sidibé, Bamako
Dr Bara Ouologuem, IER, Bamako
Dr Ibrahima N'Diaye, IER, Bamako
Dr Gaoussou Traoré, Bamako
Dr Zana Sanogo, Bamako

INFORMATIONS ET INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Créée en 2003 au sein de l'Institut d'Économie Rurale, la revue « LES CAHIERS DE L'ÉCONOMIE RURALE » est une revue scientifique qui publie deux fois par an, en français et en anglais, les résultats de travaux originaux de recherche effectués par les chercheurs de l'IER ou en collaboration avec divers partenaires. Les propositions doivent relever des domaines suivants : productions végétales, productions animales, productions forestières, productions halieutiques, systèmes de production et économie des filières, etc. Les articles proposés par d'autres chercheurs sont également admis lorsque leur qualité scientifique est reconnue. Le Comité éditorial, en collaboration avec un réseau de lecteurs, assure la sélection des articles.

I. Généralités

1. Manuscrit

Le manuscrit est saisi sur ordinateurs (en interligne 1,5) et imprimé sur papier de format 21 cm x 29,7 cm avec une marge de 4 cm à droite comme à gauche, sans rature ni surcharge. Sa longueur ne doit pas dépasser 15 pages, y compris les illustrations et les tableaux.

Le manuscrit soumis en trois exemplaires, ainsi que la version électronique, doivent être envoyés à l'adresse suivante: Dr Amadou Gakou, Éditeur scientifique, BDIP IER, B.P. 258, Bamako, Mali - Courriel: amadougakou@gmail.com

2. Style

Le style doit être simple et concis, avec des phrases courtes, du type : sujet, verbe, complément. Les noms scientifiques de genres et d'espèces, doivent être écrits en italique et seront suivis du nom du descripteur, à la première apparition dans le texte. Par la suite, le nom du descripteur sera occulté.

Lorsque dans une citation, la référence des auteurs comporte plus de deux noms, seul le nom du premier auteur est mentionné et il est suivi de « et al. » écrit en italique.

3. Notes en bas de page

Excepté les adresses des auteurs à la première page, les notes en bas de pages ne sont pas admises.

4. Pagination

Les numéros de pages, en chiffres arabes, seront portés en haut et au centre de la page.

5. Unités de mesure

Elles seront du système international et devront être cohérentes dans le texte.

6. Procédure d'évaluation des manuscrits

Les manuscrits seront évalués, dans le cadre d'un réseau de lecteurs, par au moins trois lecteurs. En cas de litige, l'avis d'un quatrième lecteur sera sollicité.

Au besoin, les auteurs reçoivent les commentaires écrits des référés, donc le texte à corriger. Le document corrigé doit être retourné à l'Éditeur scientifique dans un délai d'un mois, à partir de la date d'expédition par l'expéditeur.

Les manuscrits refusés seront retournés à leurs auteurs et la raison sera signifiée par écrit.

7. Corrections des mises en page

Les premières mises en page faites par l'éditeur vous seront envoyées et vous devrez consulter cette réalisation avec beaucoup de soins, de façon à relever toutes les corrections et rectifications à y apporter. Il n'est pas question de modifier le document. Le manuscrit devra ensuite être retourné, dans les meilleurs délais au Secrétariat de rédaction de la revue.

8. Tirés à part

Un seul tiré à part sera transmis gracieusement à chaque auteur ou coauteur. D'autres tirés à part pourront être obtenus contre paiement d'un montant qui sera fixé lors de l'expédition de l'exemplaire gratuit.

II. Organisation du manuscrit

1. Première page

La première page doit comporter le titre en français et en anglais de l'article, le nom et le prénom du ou des auteurs, les adresses complètes de leurs institutions d'affiliation. En bas de page, on précisera les adresses postale et électronique si possible, les numéros de téléphone et le fax de l'auteur à qui doivent être envoyées les correspondances.

Cette page contiendra également un résumé en français et un résumé en anglais plus substantiel dans le cas d'un manuscrit en français et inversement. Aucun résumé ne devra dépasser 200 mots et il sera suivi de 3 à 6 mots clés ; il permettra de comprendre la justification, la méthodologie, les résultats et les conclusions. Dans le corps du texte, la numérotation des titres et sous titres se fera selon la norme internationale (1., 1.1., 1.1.1, etc.).

2. Introduction

Elle doit situer le contexte de l'étude par rapport aux travaux antérieurs effectués dans le domaine.

3. Matériel et méthodes

Seul le matériel original sera décrit. Évitez les longues listes de matériels communément utilisés tels que sécateur, bottes, etc.

Si les méthodes habituellement utilisées doivent être succinctement décrites, les méthodes nouvelles, par contre, doivent être détaillées.

4. Résultats

Ils seront rendus sous forme de texte, de tableaux et/ou de figures. Le même résultat ne doit pas être présenté de façon répétitive, par exemple sous forme de tableau et de figure.

5. Discussion

Elle doit être une analyse des résultats expérimentaux par rapport à d'autres travaux similaires, et non une reprise de la description des résultats.

6. Conclusion

La conclusion devra faire ressortir l'importance des résultats acquis pour les recherches futures. Elle doit être différente du résumé, de la description des résultats et de la discussion.

7. Remerciement

S'ils s'imposent, ils devront être concis et ne pas dépasser cinq lignes.

8. Références

Les références concernent uniquement les auteurs cités dans le texte. Elles sont classées par ordre alphabétique des noms d'auteurs et par ordre d'ancienneté pour un même auteur.

- Articles

Noms et initiales de prénoms du ou des auteurs, année de publication, titre complet de l'article, nom complet du périodique, numéro et volume, les numéros de la première et de la dernière page.

Exemple: TRAORE D., 1981 – La formation du grain de pollen chez les Cypéracées de la tribu des Cypérées, étudiées en Côte d'Ivoire. *Candollea* 36 (2): 431-444.

- Livres

Noms et initiales de prénoms du ou des auteurs, année de publication, titre complet du livre, éditeur, maison et lieu de publication, nombre de pages.

Exemple: BERHAUT J., 1988 – Flore illustrée du Sénégal, Tome IX. Edition Clairafrique, Dakar, Sénégal, 523 pages

- Thèses

Noms et initiales de prénoms de l'auteur, année de publication, titre complet de la thèse, spécialité, Université, ville et pays, nombre de pages.

Exemple: TRAORE N'G., 1998. Influence de l'exploitation forestière sur la végétation et la flore du Baoulé. Thèse de Doctorat du 3^{ème} cycle. Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 150 pages.

- Communications

Noms et initiales de prénoms du ou des auteurs, année de publication, titre complet de la communication, éditeurs, titre du forum scientifique (congrès, séminaire, symposium) date et lieu, les numéros

de la première et de la dernière page. Exemple: CISSE M., 1982. Évaluation du potentiel fourrage de la zone d'étude du projet CIPEA. In Actes du Colloque sur les ligneux fourragers. Addis-Abeba, Éthiopie. 154-169.

9. Liste des taxons végétaux cités

À la fin de chaque article, une liste des taxons végétaux cités sera donnée, en suivant l'ordre alphabétique des noms actualisés des espèces. Le nom du descripteur sera obligatoirement mentionné. La famille de chaque espèce doit être précisée.

10. Illustrations

Elles seront toutes appelées dans le texte. Les figures (dessin, courbes, histogrammes, cartes, photographies) seront numérotées en chiffres arabes (1, 2, 3...) en suivant l'ordre d'appel dans le texte. Toutes les illustrations doivent être sur disquette.

11. Tableaux

Ils seront tous appelés dans le texte et numérotés en chiffre romains (I, II, III, etc.) selon l'ordre d'appel dans le texte. Ils doivent être présentés, chacun sur une feuille séparée. Les légendes des tableaux, des figures, des photos et en général de toutes les illustrations seront rassemblées sur une même feuille et placées en fin de manuscrit.

Évaluation des préférences des consommateurs de riz à Bamako au Mali, à Dakar au Sénégal, à Cotonou au Bénin et à Accra au Ghana

Assessment of rice consumers' preferences in Bamako (Mali), Dakar (Senegal), Cotonou (Benin) and Accra (Ghana)

Sidibé S.¹, Koné D.¹, Coulibaly A.¹ et Doumbia M.¹

¹Institut d'Économie Rurale, Rue Mohamed V, BP 258, Bamako, Mali
Tél. : +223 66 04 68 25 - Courriel : salimatas3@gmail.com

Résumé

Le riz joue un rôle important dans la sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest. Au Mali, sa consommation est en pleine croissance avec une moyenne nationale estimée à 61,46 kg/habitant/an. Les travaux de recherche sur l'amélioration variétale ont permis d'améliorer le rendement du riz dans les différents systèmes de production, mais les critères de préférences des consommateurs n'ont pas été évalués afin de faciliter son accès aux différents marchés.

L'enquête s'est déroulée à Bamako, Dakar, Cotonou et Accra. Le nombre de consommateurs enquêtés était de 225 à Bamako, 130 à Dakar, 150 à Cotonou et 190 à Accra. Les consommateurs ont répondu aux questions portant sur l'importance du riz dans leur alimentation, les formes d'utilisation du riz, les critères de choix de la variété locale préférée, notamment les caractéristiques physiques et culinaires, la qualité du riz conservé après cuisson et le prix du riz préféré. Le logiciel d'analyse utilisé a été le CSPro 4.0.

Les résultats de l'enquête ont montré l'importance du riz à différents niveaux dans l'alimentation dans les différentes villes. La préférence des types de riz, brisure ou grain long, a varié d'une ville à l'autre. Les brisures ont été mieux appréciées à Dakar, tandis qu'à Bamako, ce sont les grains longs qui ont été mieux appréciés. À Cotonou, le riz a la même importance dans l'alimentation que d'autres cultures telles que le maïs ou le manioc. Les commerçants et les restaurateurs ont bien apprécié le riz qui absorbe beaucoup d'eau à la cuisson et qui présente un temps de cuisson court. L'étude a montré que le consommateur à Cotonou est prêt à payer plus cher son riz préféré par rapport à celui de Bamako. Le but de l'enquête était de déterminer les préférences des consommateurs pour une meilleure accessibilité du riz local aux marchés nationaux et sous-régionaux.

Mot clés : riz local, consommateurs, préférence, caractéristiques culinaires.

Abstract

Rice plays a significant role in food security in West Africa. In Mali, its consumption is growing fast, with a national average estimated at 61.46 kg per capita per year. Research on varietal improvement has increased rice yields in different production systems, but the consumer preference criteria have not been assessed to facilitate its access to the various markets.

The survey was conducted in Bamako, Dakar, Cotonou and Accra. The number of consumers surveyed was 225 in Bamako, 130 in Dakar, 150 in Cotonou and 190 in Accra. Consumers answered questions about the importance of rice in their diet, the different uses of rice, the selection criteria for the preferred local variety, including physical and culinary characteristics, as well as the quality of rice kept after cooking and the price of the preferred rice. The analysis software used was CSPPro 4.0.

The survey results showed the importance of rice at various levels of the diet in the different cities. The preference for rice types – broken or long grain – varied from one city to another. Broken rice was better appreciated in Dakar, while long grain rice was the favorite type in Bamako. In Cotonou, rice has the same value in the diet as other crops such as maize or cassava. Traders and restaurant owners appreciated rice that absorbs a lot of water during cooking and which cooks faster. The survey showed that consumers in Cotonou were willing to pay more for their favorite rice compared to those of Bamako. The purpose of the survey was to determine consumers' preferences for an improved accessibility of local rice to national and sub-regional markets.

Key words: local rice, consumers, preference, culinary characteristics

I. Introduction

Au Mali, le riz est produit en riziculture irriguée, pluviale, dans les bas-fonds et en riziculture de submersion. La production moyenne enregistrée ces dix dernières années est de 1 225 255 tonnes de riz paddy avec un taux moyen de croissance de 13%. En 2010/2011, la production de riz a atteint 2 305 612 tonnes de paddy, soit une production de 1 498 648 tonnes de riz blanchi au taux de décorticage de 65% (Fall et Diakité, 2013). La consommation de riz au Mali est en pleine croissance avec une moyenne nationale estimée à 61,46 kg/habitant/an (CPS Mali, 2011). Selon les études menées sur l'évolution des marchés et la sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest, la consommation de cette céréale a été estimée à 1 000 000 tonnes au Sénégal et 248 000 tonnes au Bénin (2008-2010, site fas.usda.gov).

Le riz est la troisième céréale la plus consommée au Mali après le mil et le sorgho. Il est non seulement la deuxième source d'alimentation en quantité après l'ensemble des céréales dites sèches que sont le mil, le sorgho, le maïs et le fonio, mais aussi la deuxième source d'énergie alimentaire (Wambo Yamdjeu, 2003).

Le riz importé occupe encore une place prépondérante sur le marché local à cause probablement de sa qualité, notamment en termes de propreté, d'homogénéité et de conditionnement des grains. La compétitivité du riz local sur le marché national ou régional passerait donc, entre autres, par une meilleure gestion de la qualité du riz à la production que dans les opérations post-récolte que sont le battage, le décorticage, l'étuvage et le conditionnement du produit. L'objectif de la présente étude a été d'identifier les critères de choix des consommateurs du riz local dans les quatre capitales régionales.

II. Matériel et Méthodes

2.1. Matériel

2.1.1. Localisation des sites d'étude

L'étude a été menée à Bamako, Cotonou, Dakar et Accra.

2.1.2. Population d'enquête

L'enquête a concerné des commerçants, des hôteliers, des restaurateurs, et des consommateurs dans des familles. Ces différentes catégories comprenaient des hommes et des femmes.

2.1.3. Matériel d'enquête

Les questionnaires ont été administrés aux catégories d'utilisateurs à l'aide de fiches d'enquête.

2.2. Méthodes

Le nombre de personnes enquêtées a varié d'une ville à une autre. L'échantillon total était de 700 personnes dont 32% à Bamako, 19% à Cotonou, 22% à Dakar et 27% à Accra (Tableau I). Les enquêtés ont été choisis en fonction de leur disponibilité et leur profession en rapport avec l'utilisation du riz. Les enquêteurs ont été formés sur l'utilisation du guide d'entretien qui a été ensuite validé sur le terrain à Bamako, à Cotonou, à Dakar et à Accra. Les consommateurs ont eu à répondre aux questions portant sur l'importance du riz dans leur alimentation, les critères de choix de la variété préférée qui sont notamment les caractéristiques physiques et culinaires, la qualité de conservation du riz cuit, les formes d'utilisation du riz et l'influence du prix du riz sur le choix de la variété préférée. Les résultats ont été analysés avec le logiciel CSPro 4.0.

Tableau I. Sites et consommateurs enquêtés

Désignation	Bamako	Cotonou	Dakar	Accra
Commerçants	Hommes : 71	Hommes : 7	Hommes : 44	-
	Femmes : 11	Femmes : 33	Femmes : 26	-
Hôteliers/restaurateurs	Hommes : 11	Hommes : 6	Hommes : 4	Hommes : 11
	Femmes : 49	Femmes : 34	Femmes : 46	Femmes : 36
Familles	Hommes : 48	Hommes : 11	Hommes : 9	Hommes : 48
	Femmes : 35	Femmes : 39	Femmes : 26	Femmes : 95
Total	225	130	155	190
Taux d'échantillons	32 %	19 %	22 %	27 %

- : Données manquantes

III. Résultats

3.1. Importance du riz dans l'alimentation à Bamako, Dakar, Cotonou et Accra

Les résultats de l'enquête ont montré que le riz occupe la première place dans l'alimentation de plus de 90% des consommateurs à Bamako au Mali. À Dakar au Sénégal, plus de 80% des consommateurs et des hôteliers ont indiqué qu'il occupe la première place. Au Ghana, à Accra, 53% des hôteliers/restaurateurs ont indiqué que le riz occupe la première place dans leur alimentation contre 40% pour les consommateurs dans les familles. À Cotonou au Bénin, 47% des hôteliers et 42% des consommateurs ont indiqué qu'il occupe la première place dans leur alimentation (Tableau II).

3.2. Taux de consommation des types de riz

Les résultats à Bamako ont montré que le riz entier blanchi a été le type de riz le plus consommé par plus de 60% par les trois groupes cibles (Figure 1). À Cotonou, 50% des consommateurs ont consommé le riz blanchi. Par contre à Dakar, ce sont les brisures qui ont été mieux appréciées par les consommateurs des hôtels/restaurants à 74% et dans les familles à 83%. Dans les trois villes, aucun groupe cible n'a atteint 50% de fréquence de consommation du riz étuvé. À Dakar, la consommation du riz étuvé par les commerçants a été évaluée à environ 23%, ce qui est supérieure à celle enregistrée à Cotonou pour le même groupe cible.

Tableau II. Place du riz dans l'alimentation à Bamako, Cotonou, Dakar et Accra

Villes/Groupe cibles	1 ^{re} place (%)	2 ^{ème} place (%)	3 ^{ème} place (%)
Bamako			
Hôteliers/restaurateurs	93	7	-
Commerçants	100	-	-
Familles	92	4	4
Cotonou			
Hôteliers/restaurateurs	47	47	6
Commerçants	43	35	22
Familles	42	40	18
Dakar			
Hôteliers/restaurateurs	94	3	3
Commerçants	41	47	12
Familles	83	17	-
Accra			
Hôteliers/restaurateurs	53,2	34,0	12,8
Commerçants	43,8	37,5	16,7
Familles	40	40	20

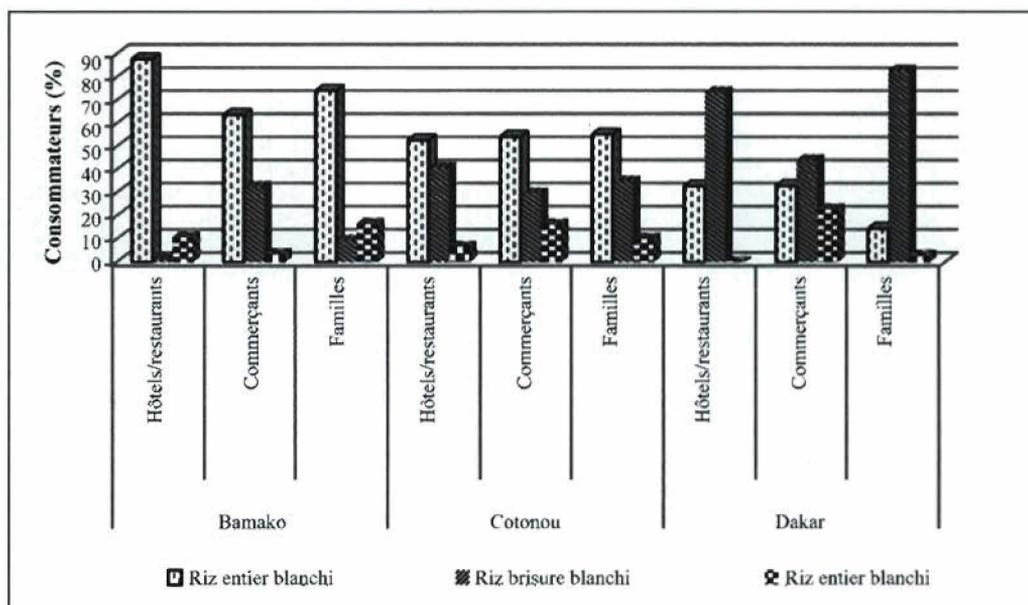


Figure 1. Taux de consommation des types de riz

3.3. Appréciation du riz selon les caractéristiques physiques

À Bamako, Dakar, Cotonou et Accra, la propreté des grains, traduite par l'absence d'impuretés dans le lot de riz, a été ressortie comme l'un des principaux critères de choix du riz. Le grain long a été mieux apprécié par tous les groupes de consommateurs à Bamako, Cotonou et Accra. Par contre à Dakar, les consommateurs ont préféré les brisures de riz.

3.4. Critères de choix du riz selon les caractéristiques culinaires

À Bamako et à Dakar, plus de 60% des hôteliers avaient bien apprécié le riz non collant. À Cotonou, ce sont les commerçants qui ont bien apprécié cette caractéristique. À Bamako et à Cotonou, plus de 50% des consommateurs des trois groupes cibles ont bien apprécié le riz qui gonfle beaucoup. Quant aux consommateurs de Dakar, la préférence a été en faveur du riz qui gonfle moins.

À Accra, plus de 80% des consommateurs et des hôteliers ont mieux apprécié les variétés de riz non collants. Tous les hôteliers ont préféré la variété qui gonfle moins avec un temps

de cuisson court (Tableau III). Cependant, l'enquête a montré que la variété locale de riz collant était très appréciée pour la préparation du « *Oumo tou* », une recette locale largement consommée en famille.

3.5. Fermeté du riz cuit après 10 heures de conservation

À Bamako et à Dakar les hôteliers se sont moins exprimés par rapport au changement de la fermeté du riz cuit conservé et servi comme petit déjeuner ou dîner (Figures 2 et 3). Cela s'explique par le fait que le riz est moins consommé dans les hôtels au petit déjeuner et au dîner. La majorité des commerçants et les consommateurs interviewés dans les familles à Bamako (plus de 90%) et à Dakar (plus de 65%) ont montré que leur variété préférée cuite se conserve bien après 10 heures (Figures 2 et 3). À Cotonou, plus de 80% des consommateurs ont indiqué que la variété préférée qui est la variété locale améliorée du pays, ne change pas de fermeté après la cuisson (Figure 4). Par contre à Accra, les consommateurs ont indiqué que la fermeté de leur riz préféré change après 10 heures de conservation.

Tableau III. Critères de choix selon les caractéristiques culinaires du riz

Villes	Caractéristiques culinaires	Consommateurs (%)	Commerçants (%)	Hôtel/restaurant (%)
Bamako	Collant	40	28	7
	Non collant	53	68	93
	Gonfle beaucoup (absorbe plus d'eau)	68	53	64
	Gonfle moins	33	36	36
	Temps de cuisson moyen	72	63	53
	Temps de cuisson long	8	7	0
Cotonou	Collant	42	30	33
	Non collant	56	68	62
	Gonfle beaucoup (absorbe plus d'eau)	49	60	60
	Gonfle moins	43	20	38
	Temps de cuisson moyen	35	25	53
	Temps de cuisson long	4	8	5
Dakar	Collant	54	19	14
	Non collant	43	61	76
	Gonfle beaucoup	34	19	10
	Gonfle moins	63	43	86
	Temps de cuisson moyen	6	33	40
	Temps de cuisson long	92	54	60
Accra	Collant	16	-	9
	Non collant	81	-	89
	Gonfle beaucoup	13	-	0
	Gonfle moins	80	-	100
	Temps de cuisson court	63	-	66
	Temps de cuisson moyen	33	-	33

- : Données manquantes

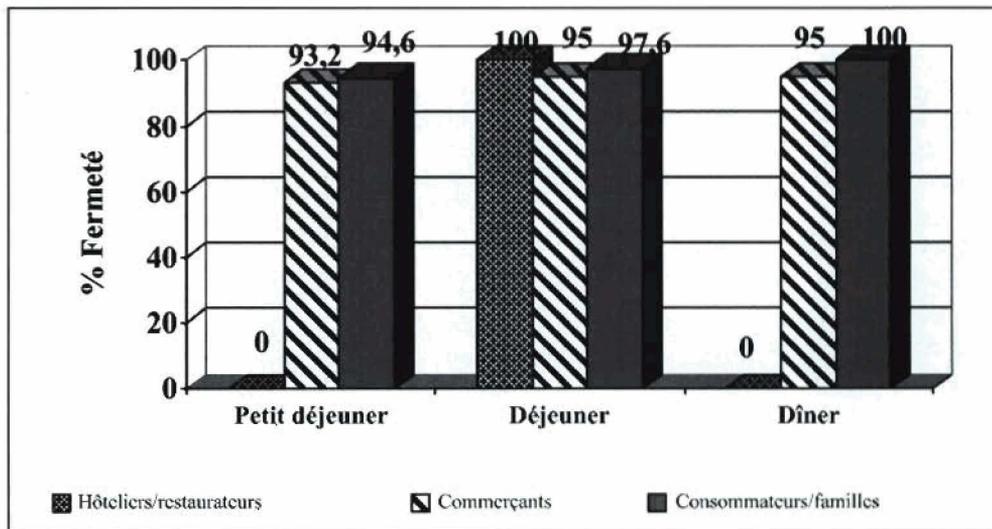


Figure 2. Fermeté du riz cuit après conservation à Bamako

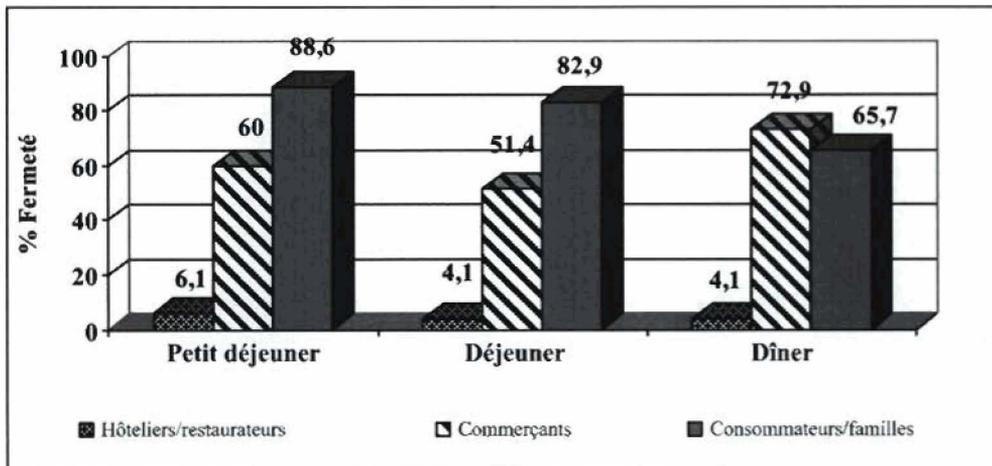


Figure 3. Fermeté du riz cuit après conservation à Dakar

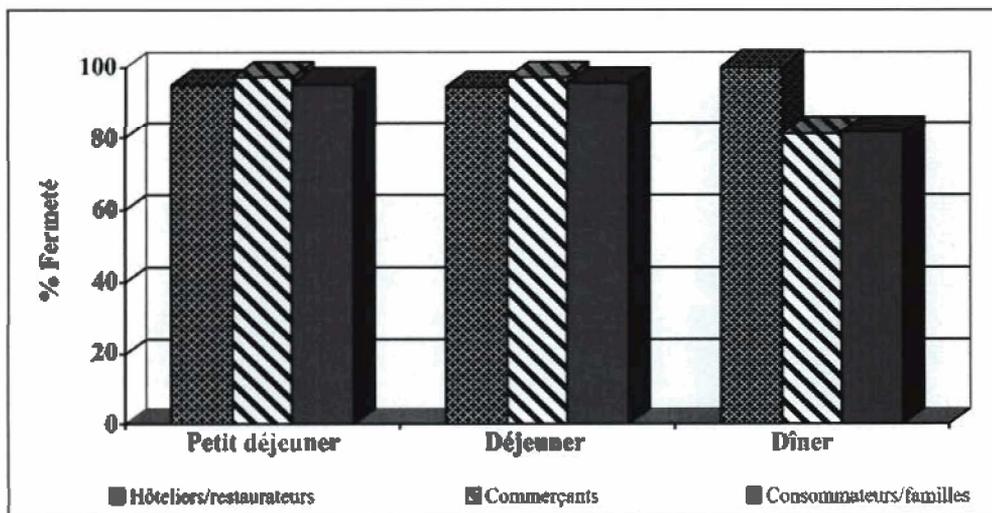


Figure 4. Fermeté du riz cuit après conservation à Cotonou

3.6. Influence du prix de riz sur le choix de la variété préférée

À Bamako, 20% des consommateurs ont indiqué que le prix du riz préféré n'a pas influencé leur choix. Par contre à Cotonou, plus de 60% des consommateurs ont indiqué que leur choix n'était pas affecté par le prix du riz. À Dakar, 44% des commerçants et 23% des consommateurs ont indiqué que le prix n'a pas d'influence sur leur choix tandis que 81% des hôteliers ont indiqué que le prix n'influence pas leur choix. Le pouvoir d'achat du consommateur est un facteur important dans le choix du riz. Souvent, dans des conditions financières critiques, l'achat de la variété préférée peut être compromis (Figure 5).

IV. Discussion

4.1. Importance du riz dans l'alimentation à Bamako, Dakar, Cotonou et Accra

Dans les villes de l'enquête, l'importance du riz dans l'alimentation peut s'expliquer par sa commodité ou facilité de cuisson en famille ou dans les hôtels, dans les villes et en zones rurales. Les occupations des hôteliers et des femmes travaillant en dehors du foyer peuvent contribuer au choix du riz par rapport

à d'autres céréales qui nécessitent une série de transformations primaires telles que le décorticage et la mouture avant l'étape de la cuisson.

4.2. Taux de consommation des types de riz

Le riz blanchi était le plus consommé dans les quatre villes de l'enquête. La consommation du riz étuvé était moins élevée par rapport à celle du riz blanchi. Selon les habitudes alimentaires, le riz étuvé serait plus consommé à Accra et à Cotonou qu'à Bamako et à Dakar. Le temps de cuisson rapide du riz blanchi et le prix moins élevé à l'achat pourraient expliquer le fort taux de consommation du riz blanchi.

Le procédé de l'étuvage était effectué selon la méthode traditionnelle qui comportait un temps de trempage prolongé du paddy dans l'eau tiède de 1 à 2 nuits. Cela dépréciait l'arôme et la couleur du riz étuvé (Manful, 2006). L'introduction de la méthode améliorée d'étuvage (CORAF, AfricaRice), a permis d'améliorer la qualité du riz étuvé.

Le riz étuvé est en train de prendre une grande importance auprès du consommateur, surtout pour ses vertus nutritionnelles. En effet, l'étuvage accroît les qualités organoleptiques que sont la fermeté et l'absence de collant (Djoni, 2009). Il améliore le rendement au

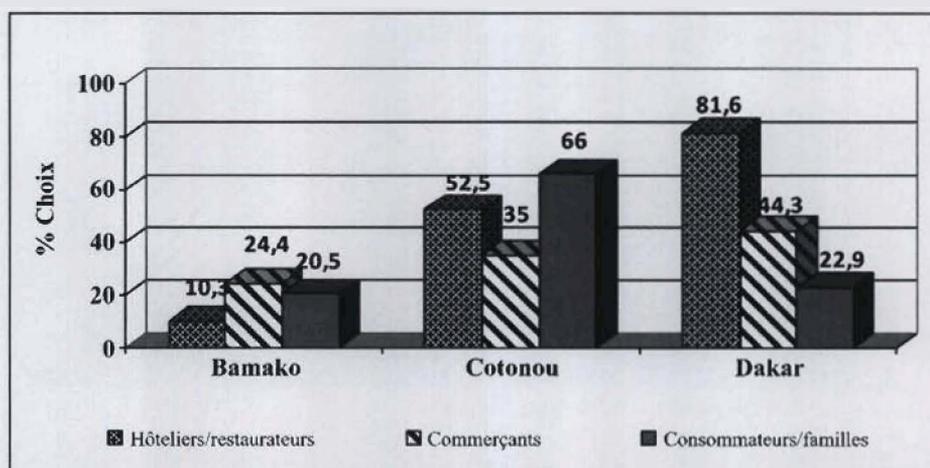


Figure 5. Influence du prix du riz sur le choix de la variété préférée

décorticage et le taux de brisure du riz. La cuisson du paddy permet la gélatinisation de l'amidon qui perd sa structure cristalline pour former des complexes assurant une forte cohésion du grain (Manful, 2006).

4.3. Appréciation du riz selon les caractéristiques physiques

Le taux d'impureté constitue l'une des contraintes majeures de qualité des céréales transformées. Le taux élevé des impuretés résulte de l'application des pratiques inappropriées de battage ou de l'entretien du champ de riz. Le produit fini peut être affecté si des mesures adéquates de criblage et de nettoyage ne sont pas utilisées. La majorité des consommateurs préfère le riz propre, les grains longs ou les brisures selon les pays et les types de préparation. Ces critères liés aux habitudes alimentaires, changent d'un pays à un autre.

4.4. Appréciation du riz selon les caractéristiques culinaires

À Bamako et à Cotonou, les caractéristiques culinaires telles que l'aspect non collant du riz cuit, son aptitude à absorber beaucoup d'eau pendant la cuisson étaient les critères les plus appréciés dans le choix de la variété. Par contre à Dakar et à Accra, les riz non collants et qui absorbent moins d'eau étaient les plus appréciés par la majorité des consommateurs. Ces types de riz ont tendance à augmenter en volume, ce qui est un critère de sécurité alimentaire. Dans les grandes familles, certains consommateurs préfèrent ces variétés de riz, car elles permettent d'assurer la disponibilité de l'aliment à tous les membres de la famille.

Les caractéristiques culinaires sont souvent influencées par la structure de l'amidon de la variété de riz. L'aspect non collant du riz est apprécié par les hôteliers, cette caractéristique est en relation avec la teneur en amylose du riz. Plus cette teneur est élevée, moins le riz est collant (Manful, 2006). Il a été indiqué que la teneur en amylose du riz varie entre 0 et 33%. Les riz ayant moins de 2% d'amylose

sont classés « cireux » ou « waxy ». L'amidon de ces variétés est constitué exclusivement d'amylopectine (Benkadri, 2010). Par contre, celles dont la teneur est comprise entre 10 et 25% sont des variétés à faible teneur en amylose (Manful, 2006). Le criblage des variétés locales de riz par rapport à ces caractéristiques et leur mise sur les marchés contribueront à augmenter leur consommation.

4.5. Fermeté du riz cuit après 10 heures de conservation

À cause des occupations multiples ou pour des raisons économiques, une partie du riz cuit pour le déjeuner est réservée pour être servie au dîner dans plusieurs familles. La fermeté de ce riz conservé est très importante pour le consommateur. Certaines variétés de riz cuit ne se conservent pas longtemps après la cuisson. Cela se traduit par une séparation de phase liquide et solide et une dépréciation de l'arôme du riz. Dans certaines familles, la réduction du nombre de préparation permet de réduire certains frais notamment au niveau du chauffage et des ingrédients alimentaires.

V. Conclusion

Le riz occupe la première place dans l'alimentation de tous les consommateurs enquêtés à Bamako et Dakar. À Cotonou et Accra, le riz est au même niveau que d'autres spéculations. La majorité des consommateurs a des préférences marquées pour le riz entier blanchi, long et propre. Cependant, à Dakar, ce sont les brisures de riz qui sont les mieux appréciées par les consommateurs des hôtels/restaurants et dans les familles.

Les critères de choix des consommateurs pour les caractéristiques culinaires sont similaires à Bamako et à Cotonou. Les variétés de riz ayant les caractéristiques culinaires les plus appréciées, ont été celles qui sont non collantes avec une capacité de gonflement modérée. La majorité des consommateurs, exceptés à Accra, ont indiqué que le goût et l'arôme de leur riz préféré ne changent pas après 10 heures de conservation.

La connaissance des préférences des consommateurs permet de contribuer à la mise à disposition des variétés dans les zones de consommation et de faciliter l'écoulement du produit. Ainsi, ces caractéristiques préférées pourraient être prises en compte dans les programmes d'amélioration variétale du riz.

VI. Remerciements

Les remerciements des auteurs vont aux bailleurs du Projet WAAPP IA/PPAAO (Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest), à l'Institut d'Économie Rurale et au Personnel du Laboratoire de Technologie Alimentaire.

VII. Références

- BENKADRI SOULEF, 2010. Thèse de Doctorat. Contribution à la diversification de l'alimentation pour enfants coeliatiques : fabrication de farines pour biscuits sans gluten. Université Mentouri de Constantine, Algérie.
- CPS, Mali, 2011. Bilan céréaliier 2010-2011.
- DJONI JEANNE FATIMA, 2009. Amélioration de la technique traditionnelle de l'étrivage du solution pour l'augmentation des revenus des femmes de Dioro. Institut National de Formation pour les Travailleurs Sociaux.
- FALL AMADOU A. et LAMISSA DIAKITÉ, 2013. Etude chaîne de valeurs riz dans la sous-région de l'Afrique de l'Ouest : revue bibliographique.
- MANFUL JOHN, 2006. Rice Grain Quality Assessment Guidelines. Philippines Rice Research Institute. Site fas.usda.gov
- WAMBO YAMDJEU A. H., 2003. Quel prix pour le riz ? Du grain à moudre pour les politiques nationales et régionales. *In* : Inter-Réseaux Grain de Sel no.25, décembre 2003.

Impact de la double culture de riz sur la fertilité du sol en zone Office du Niger

Impact of rice double cropping on soil fertility in the Office du Niger zone

Kamissoko N., Doumbia Y. et Dembélé I.

Institut d'Économie Rurale (IER) - BP 258 Rue Mohamed V- Bamako, Mali.
Tél.: +223 65 95 81 48 / +223 76 17 11 14 - Courriel : kamissokonianankoro@yahoo.fr

Résumé

L'accroissement démographique a conduit à une situation où la riziculture extensive ne répond plus aux besoins croissants de la population et un accroissement de la production ne peut être obtenu que par l'augmentation de la productivité. Cela passe nécessairement par l'intensification de la riziculture.

L'impact de la double culture de riz sur la fertilité du sol a été évalué sur un sol de type «Danga» (sol hydromorphe peu humifère à gley oxydé en profondeur représentant 56% des terres de l'Office du Niger). L'essai a été conduit à la Station de Recherche Agronomique de Niono de 2009 à 2011. Le dispositif d'étude au champ était celui des blocs de Fisher comportant neuf traitements en quatre répétitions. Les résultats d'étude ont montré un déficit en matière organique (% C) et en potassium.

La gestion de la fertilité des sols pour une production durable doit passer par une amélioration des propriétés physiques et chimiques par l'apport de matière organique et le maintien de cette fertilité par une fertilisation minérale permettant d'avoir un bilan cultural positif.

Mots clés : impact, double culture, riz, Office du Niger, matière organique, Potassium

Abstract

Population growth has led to a situation where the extensive rice cropping no longer meets the growing needs of the population and an increase in production can be only achieved by increasing productivity. This necessarily requires an intensification of rice production.

The impact of rice double-cropping on soil fertility was assessed on a "Danga" soil type (hydromorphic, lowly humic soil with deep oxidized gley representing 56% of the Office du Niger land). The trial was conducted at the Niono Agronomic Research Station from 2009 to 2011. The field study scheme consisted in randomized Fisher blocks with nine treatments in four replications. The results of the study revealed a deficiency of organic matter (%C) and potassium.

Soil fertility management for a sustainable production requires an improvement of the physical and chemical properties through added organic matter input and the maintenance of that fertility by mineral fertilization, ensuring a good cropping balance.

Key words: impact, rice double cropping, Office du Niger, Organic matter, potassium

I. Introduction

L'intensification de la culture du riz (l'utilisation de variétés à haut potentiel de rendement et exigeantes en engrais, le repiquage et la double culture) a permis de rehausser les rendements (>4000 kg/ha). Avec la pratique de la double culture, les exportations successives des deux récoltes dans l'année, nécessitent une fertilisation équilibrée pour assurer le remplacement des éléments organiques et minéraux.

L'analyse des sols est l'un des moyens utilisés pour apprécier la fertilité chimique et assurer par conséquent une exploitation durable des ressources naturelles. C'est dans ce cadre que s'inscrit le présent article. Il s'agit d'évaluer l'impact de la double culture de riz sur la fertilité des sols à la Station de Recherche Agronomique de Niono sur un sol de type « Danga », sol hydromorphe peu humifère à gley oxydé en profondeur, représentant 56% des terres de l'Office du Niger (Keita *et al.*, 1991).

II. Matériels et Méthodes

Sol

L'essai a été implanté à la Station de Recherche Agronomique de Niono sur un sol de type « Danga », sol hydromorphe peu humifère à gley oxydé en profondeur, représentant 56% des terres de l'Office du Niger.

Variétés

Les variétés Kogoni 91-1 (Gambiaka Suruni) et Wat 310 (Sambala malo) ont été semées en pépinière à raison de 50 kg/ha de semence respectivement en hivernage et en contre-saison.

Méthode

L'essai comportait 3 niveaux de fertilisation minérale combinés à 3 sources de restitution de matière organique. Ces différentes combinaisons factorielles ont été testées dans un

dispositif en blocs de Fisher à 4 répétitions. Dans chaque bloc, les traitements ont été distribués de façon aléatoire. Le repiquage a été fait aux écartements de 20 cm x 20 cm. Les parcelles élémentaires ont eu une dimension de 10 m x 6 m soit 60 m². La récolte a été effectuée sur les lignes centrales en éliminant 2 lignes de chaque côté soit une surface utile de 41,56 m². Le fumier de parc bovin est apporté tous les ans au moment du labour, à la dose de 5 000 kg/ha. La paille de riz produite est récoltée et enfouie sur les parcelles.

Traitements testés

- T1 : M0F0 : Sans matière organique et sans engrais
 - T2 : M0F1 : Sans matière organique + 90 kg/ha N + 45 kg/ha P₂O₅
 - T3 : M0F2 : Sans matière organique + 120 kg/ha N + 60 kg/ha P₂O₅ + 30 kg/ha K₂O
 - T4 : M1F0 : Paille produite enfouie et sans engrais
 - T5 : M1F1 : Paille produite enfouie + 90 kg/ha N + 45 kg/ha P₂O₅
 - T6 : M1F2 : Paille produite enfouie + 120 kg/ha N + 60 kg/ha P₂O₅ + 30 kg/ha K₂O
 - T7 : M2F0 : 5 000 kg/ha fumier de parc bovin et sans engrais
 - T8 : M2F1 : 5000 kg/ha fumier de parc bovin + 90 kg/ha N + 45 kg/ha P₂O₅
 - T9 : M2F2 : 5 000 kg/ha fumier de parc bovin + 120 kg/ha N + 60 kg/ha P₂O₅ + 30 kg/ha K₂O
- NB : la dose de 120 kg/ha N de l'hivernage est augmentée à 150 kg/ha pendant la contre-saison

Méthode d'évaluation de l'impact à travers le bilan partiel des éléments nutritifs

Dans l'établissement de ce bilan, les entrées ont été constituées par les apports de fumures minérale et organique et les sorties par la production et les résidus de récolte. (Tableaux I et II)

Tableau I. Taux de N, P, K dans la paille et dans les graines de riz.

Paramètres	% N	% P	% K
Graines de riz	1,0	0,4	0,3
Paille de riz	0,5	0,2	1,5

Source : Wopereis *et al.*, 2003**Tableau II.** Taux de N, P, K dans les fumures organique et minérale

Paramètres	% N	% P	% K
Poudrette de parc bovin (fumier)*	1,0	0,2	1,3
Urée	46	0	0
DAP	18	20	0

* Pourcentage poudrette parc bovin

Source : Dembélé, 2007

Prélèvement d'échantillons de sol

En 2011, un échantillon moyen de sol séché à l'air a été prélevé à l'horizon 0-20 cm en 5 points de prélèvement (mélangés dans un seau) dans chaque parcelle (traitement)

après la récolte. L'analyse des échantillons a été faite au Laboratoire Sol-Eau-Plante de Sotuba et a porté sur le pH, le pourcentage de carbone (%C), la CEC, le N total, le Phosphore assimilable, le K échangeable et le Na échangeable. L'évaluation des résultats d'analyse de sols a été fournie par Defoer *et al.*, 2000 et Veldkamp *et al.*, 1991.

III. Résultats

3.1. Évolution du rendement paddy (Figure 1)

En 2009, les résultats d'analyse de la variance et de la comparaison des moyennes selon le test de Newman et Keuls n'ont pas montré de différence significative entre les traitements testés pour l'ensemble des variables analysées.

En 2010, la forte fertilisation minérale (120 kg/ha N + 60 kg/ha P₂O₅ + 30 kg/ha K₂O) combinée à la paille de riz produite et enfouie ou à 5 t/ha fumier de parc bovin a permis d'obtenir 8 000 kg/ha de riz paddy. Les écarts de rendement par rapport au traitement sans matière organique sont de 511 kg/ha pour

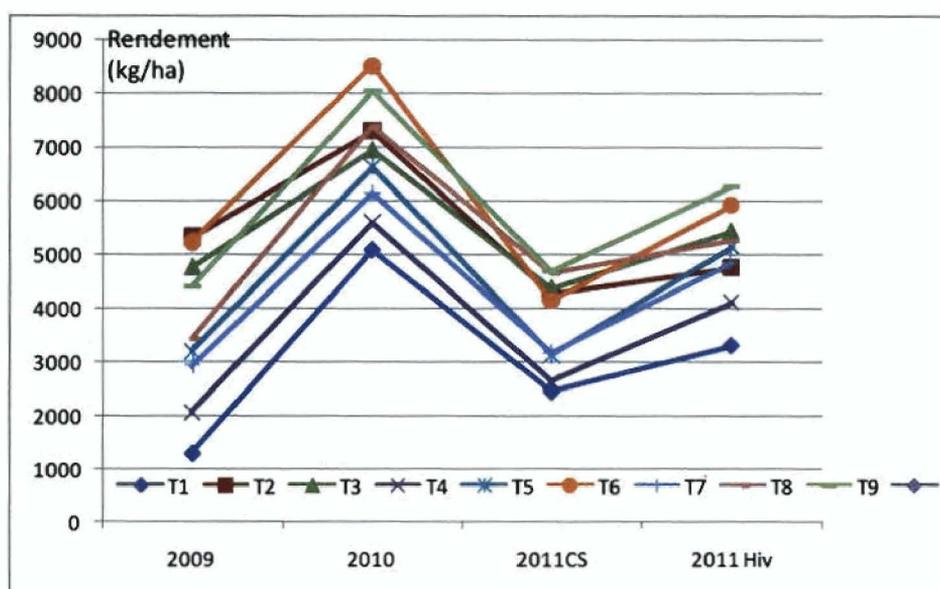


Figure 1. Évolution du rendement paddy (kg/ha) de 2009 à 2011 en double culture de riz à la station de Recherche Agronomique de Niono

la paille et 1065 kg/ha pour le fumier. Ceci indique qu'indépendamment de la fertilisation minérale, l'effet matière organique est net aussi bien pour la paille que pour le fumier.

En 2011, la forte fertilisation minérale (120 kg/ha N + 60 kg/ha P₂O₅ + 30 kg/ha K₂O) combinée à la paille de riz produite et enfouie ou à 5 t/ha fumier de parc bovin a permis d'obtenir 6 000 kg/ha de riz paddy.

La figure 1 montre que les engrais organiques sous forme de fumier de parc bovin et de paille de riz enfouie peuvent être utilisés en combinaison avec les engrais minéraux. Ce qui permet de réduire le coût des engrais à apporter et d'améliorer la fertilité du sol.

3.2. Bilan partiel des éléments nutritifs NPK par traitement pour un hectare en double culture de riz

Contre-saison 2011: le bilan des éléments minéraux (NPK) pour l'ensemble des traitements est positif pour l'azote sauf pour

les traitements T1, T4 et T7. Ceci s'explique par le fait qu'il n'y a pas eu d'apport d'urée au niveau de ces traitements. Le phosphore quant à lui est négatif au niveau des mêmes traitements. Enfin, le potassium est négatif au niveau des traitements T1, T2, T3, T7 et T8. (Figure 2)

Hivernage 2011: le bilan des éléments minéraux (NPK) pour l'ensemble des traitements est positif pour l'azote sauf pour les traitements T1, T4 et T7. Ceci s'explique par le fait qu'il n'y a pas eu d'apport d'urée au niveau de ces traitements. Le phosphore quant à lui est négatif au niveau des traitements T1, T2, T4 et T7. Enfin, le potassium est négatif au niveau des traitements T1, T2, T3, T7, T8 et T9.

Au regard de ces résultats du bilan partiel des éléments nutritifs, il ressort qu'il y a un déficit en éléments P et K. (Figure 3)

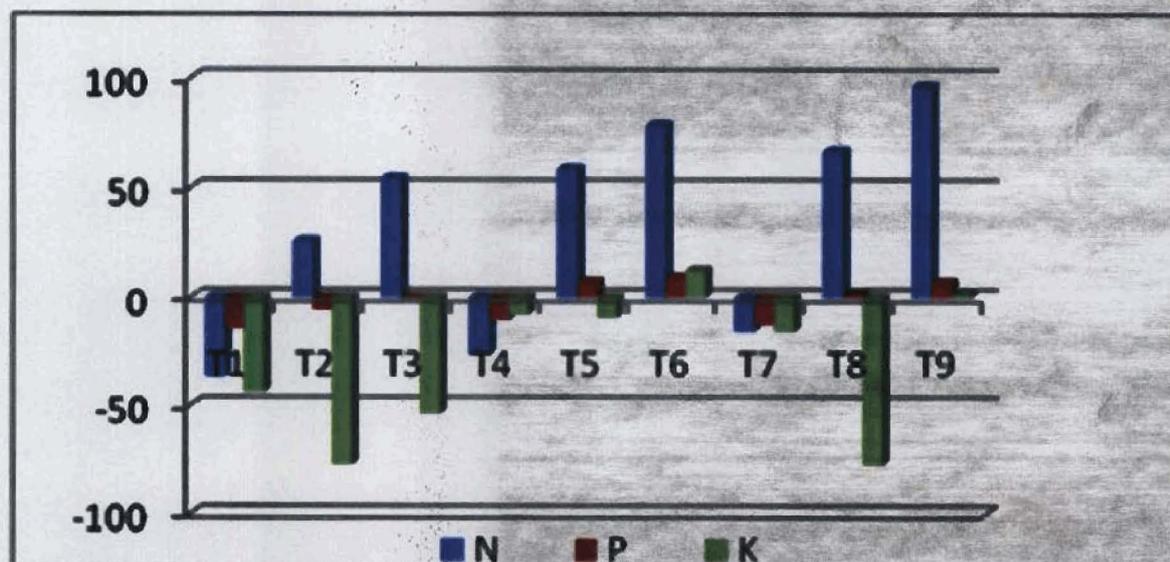


Figure 2. Bilan des éléments minéraux (NPK) avec une culture de riz durant la contre-saison 2011

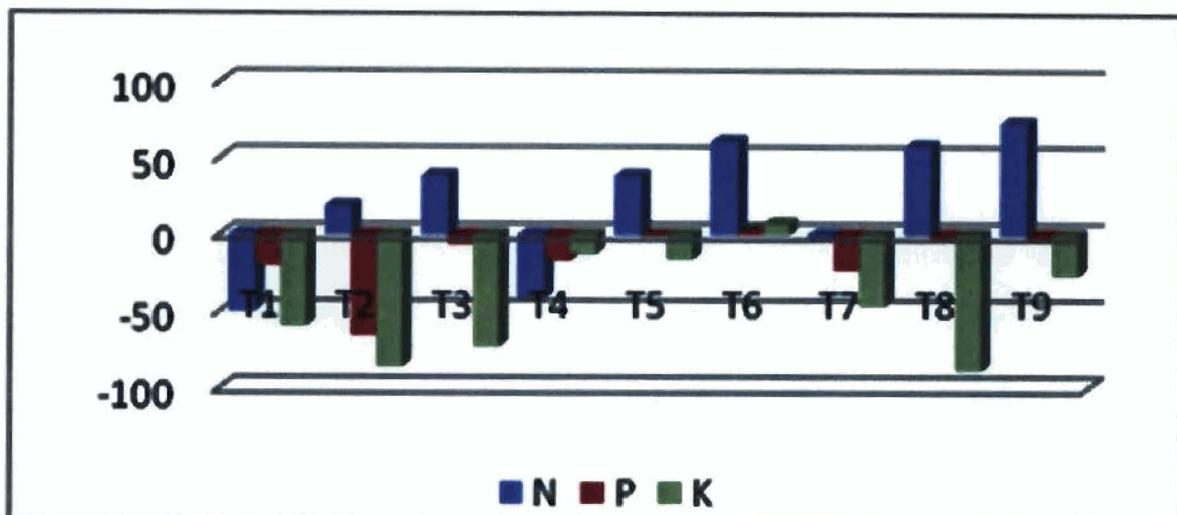


Figure 3. Bilan des éléments nutritifs avec une culture de riz durant l'hivernage 2011

3.3. Analyse de sol

Les résultats d'analyse de sol montrent que les sols sont légèrement acides et que la CEC est très faible. Ils sont pauvres en matière organique, en azote et en potassium. Suivant les résultats d'évolution des indicateurs de fertilité du sol, il faut nécessairement redresser la fertilisation à travers le calcul de la dose d'engrais à apporter pour rétablir la fertilité du sol sur la tranche exploitée par les racines du riz (0-20 cm). La fumure de redressement est une stratégie à long terme correspondant à un investissement pour améliorer la qualité du sol. Après une fumure de redressement qui

concerne des quantités importantes, il n'est en général plus nécessaire pour la première campagne de prévoir une fumure de fond.

Poids de sol à redresser pour 1 hectare :
 $10\ 000\ m^2$ (superficie) \times $0,20\ m$ (horizon) avec
 une densité de $0,7 \times 1$ tonne de sol ($1000\ kg$) =
 $1\ 400\ 000\ kg$.

Besoin (kg/ha) en $K_2O = (0,45-0,10)/1000 \times$
 $1\ 400\ 000 = 490$. Avec un apport de $5\ t/ha$ de
 fumier de parc bovin ($1\%N$; $0,2\%P$; $1,3\%K$),
 on a $50\ N-10P-65K$. Alors les besoins en
 fumure de redressement sont de $6,26 \times 5\ t/ha$
 de fumier de parc bovin soit $313N-63P-407K$.

Tableau III. Résultats d'analyse de sol (2011)

Paramètres	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
pH	6,38	6,40	6,29	6,09	6,16	6,10	6,20	6,28	6,04
% C	0,22	0,42	0,36	0,35	0,25	0,31	0,39	0,94	0,29
N total	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,04
P assimilable	0,47	0,56	1,05	2,24	0,28	0,42	0,63	2,03	1,40
CEC	8,33	9,09	6,71	6,46	7,02	7,27	7,84	8,26	7,51
Ca échangeable	2,88	2,88	1,97	1,48	2,03	2,68	2,79	1,16	2,64
Mg échangeable	1,44	1,44	0,99	0,74	1,02	1,34	1,39	0,58	1,32
K échangeable	0,14	0,12	0,09	0,07	0,10	0,1	0,11	0,06	0,09
Na échangeable	0,12	0,15	0,11	0,23	0,10	0,13	0,14	0,1	0,09

VI. Conclusion

Les résultats ont montré que la combinaison de 5 t/ha de fumier de parc bovin ou de la paille de riz produite et enfouie combinée à 120 kg/ha N+60 kg/ha P₂O₅ +30 kg/ha K₂O permet d'avoir des rendements de 6 t/ha de façon durable. Les résultats obtenus à partir du bilan partiel des éléments nutritifs indiquent le besoin de plus en plus croissant de potassium dans les rizières de l'Office du Niger.

Les résultats d'analyse de sol ont montré un déficit en matière organique (%C) et en K. Donc 6,26 x 5 t/ha de fumier de parc bovin (313N-63P-407K) soit 31 t/ha de fumier de parc bovin sont nécessaires pour rétablir la fertilité des sols.

V. Remerciements

Cette étude a été financée par la Banque Mondiale à travers le Centre National de la Recherche Agricole (CNRA) avec l'appui de l'Institut d'Économie Rurale (IER). Ce travail est le fruit d'une équipe de recherche (Sidi TRAORE, Djibril SISSOKO, Sidiki TELLY, Jean de Dieu DAKOUO, Alphonse OUEDRAGO, Naché DIARRA) que nous tenons à remercier. Nos remerciements vont à l'ensemble du personnel de l'IER.

VI. Références

- DEFOER T. and BUDELMAN A. (eds), 2000. *Managing soil fertility in the tropics: A resource guide for participatory learning and action research*, Amsterdam, the Netherlands. Royal Tropical Institute (KIT).
- DEMBÉLÉ, IBRAHIM, 2007. Résultats d'analyse de plante de la variété de riz Kogoni 91-1 et du taux de N, P, K dans la matière organique et minérale. *In* Gestion des sources organiques d'éléments minéraux dans la riziculture irriguée : cas des exploitations agricoles de la zone Office du Niger (Mali). Thèse de doctorat - Université de Cocody (Côte d'Ivoire) - 105 pages.
- KEITA, B., B. KOUNKANDI, L. DIONI, 1991. Etude morphopédologique du Kala inférieur au 1/20000, IER/Mali : Rapport et cartes, 77 pages + annexes.
- VELDKAMP W.J, N'DIAYE M.K, KEÏTA M.K., KEÏTA B. ET BAGAYOKO M., 1991. Fertilité des sols du Mali-sud/Office du Niger : Interprétation des données analytiques des sols et des plantes. Cellule Agro-pédologie. Projet Assistance au Laboratoire des sols/AGP. 73 pages.
- WOPEREIS M.C.S., DEFOER T., IDINOBA P. ET KADISHAT T., 2003. Apprentissage participatif et recherche action pour la gestion intégrée de la riziculture : Manuel du facilitateur. Bouaké, Côte d'Ivoire : WARDA-76 pages.

Test de plans de lutte contre les Argas dans la région de Koulikoro

Testing of the Argas control plans in the Koulikoro region

Keita O.¹, Keita S.¹, Traore B.¹, Diallo I.K.¹ et Samake N.^{t2}

¹IER, CRRRA Sotuba

Keita Ousmane - E-mail : oualimat@yahoo.fr - Tél. : +223 65 53 51 38 / 76 47 95 48

²LCV, Laboratoire Central Vétérinaire K8 route de Koulikoro

Résumé

Le test de plans de lutte contre les Argas a été réalisé dans les cercles de Kangaba et de Banamba dans la région de Koulikoro au Mali. Il a duré huit mois et a permis de comparer l'efficacité de deux produits utilisés dans la lutte contre les ectoparasites des volailles : le Butox (deltaméthrine) et le Carbalap (carbaryl). Un village a été choisi dans chaque cercle. Le test a été implanté dans six exploitations réparties en trois lots : un lot témoin et deux lots expérimentaux.

Le Butox a été utilisé à raison de 1 ml/litre d'eau pour la pulvérisation des poulaillers et 1 ml/2 litres pour le déparasitage externe des oiseaux.

Le Carbalap a été utilisé en poudrage ou en pulvérisation respectivement aux doses de 5 g pour 100 g de cendre et 4,5 g pour 2 litres d'eau pour les mêmes utilisations.

Sur les deux sites, le traitement au Butox s'est révélé moins efficace que le traitement au Carbalap. Le nombre d'œufs couvés est plus élevé dans les lots traités au Carbalap. Le traitement au Carbalap se distingue de celui au Butox par sa faculté à favoriser l'éclosion.

Le test a permis de constater que le niveau d'infestation des poulaillers était supérieur à Banamba. *Argas persicus* a été la seule espèce identifiée sur les deux sites. Les résultats obtenus attestent une plus grande efficacité du Carbaryl (Carbalap).

Mots clés : Argas (*Argas persicus*), avicultrices, aviculteurs, Butox, Carbalap, poules, poulaillers, Koulikoro, Mali.

Abstract

The testing of anti-argas plans was carried out in the Kangaba and Banamba sites in the Koulikoro region of Mali. It lasted eight months and compared the efficiency of two products used in the control of poultry ectoparasites: Butox (deltamethrine) and Carbalap (carbaryl). A village was chosen in each site. The test was conducted in six farms, each of which was divided into three plots: one control plot and two experimental plots.

Butox was used at a rate of 1 ml per liter of water for spraying poultry houses and 1 ml per 2 liters for external deworming of the birds.

Carbalap was used for dusting or spraying respectively at doses of 5g per 100 g of ash and 4.5 g for 2 liters of water for the same uses.

On both sites, treatment with Butox was less efficient than treatment with Carbalap. The number of hatching eggs is higher in the Carbalap treated plots. Treatment with Carbalap is distinguished from the one with Butox by its ability to promote hatching.

The test revealed that the level of infestation of the poultry houses was higher in Banamba. *Argas persicus* was the only species identified at both sites. The results show that Carbaryl (Carbalap) is more effective.

Key words: Argas (*Argas persicus*), female poultry farmers, male poultry farmers, Butox, Carbalap, hens, poultry houses, Koulikoro, Mali.

I. Introduction

La lutte contre l'insuffisance en protéines d'origine animale nécessite le développement de l'élevage des espèces à cycle court comme la volaille. Le Mali en compte un effectif de 36 millions, toutes espèces confondues, selon la Direction Nationale des Productions et des Industries Animales (DNPIA, 2010). L'aviculture villageoise renferme 95 à 98% de ce cheptel contre 2 à 5% dans l'aviculture moderne. Les ectoparasites constituent l'une des contraintes majeures au développement de l'aviculture villageoise. Les Argas (*Argas persicus*), espèce la plus en cause, constituent un fléau dans toute la bande soudano-sahélienne du Mali. Selon le rapport provisoire du Projet de Développement de l'Aviculture au Mali (PDAM, 2001 et PDAM, 2007) les Argas ont entraîné des mortalités de

28 à 86% en 2000 et de 32 à 82% en 2001 dans les élevages de pintades.

Le présent article fait le point sur l'efficacité de deux plans de lutte testés au cours des campagnes 2011/2012 et 2012/2013 dans la région de Koulikoro dans le but de proposer le meilleur plan de lutte et le produit le plus efficace pour lutter contre ce fléau.

II. Matériel et méthodes

2.1. Matériels

Deux types de poulaillers ont été utilisés dont onze rectangulaires et un circulaire. Ces informations par localités, villages, éleveurs et traitements sont consignées dans le tableau I.

Tableau I. Types et dimensions des poulaillers à Kangaba et Banamba

Localités	Villages	Eleveurs	Traitements	Forme	Dimensions
Kangaba	Kéniégué	E1	T0	rectangulaire	3 x 2 x 2 m
Kangaba	Kéniégué	E2	T0	rectangulaire	3 x 2 x 2 m
Banamba	Kolondialan	E3	T0	rectangulaire	2,85 x 2,30 x 1,95 m
Banamba	Kolondialan	E4	T0	rectangulaire	4,55 x 2,45 x 1,87 m
Kangaba	Kéniégué	E1	T1	rectangulaire	4,50 x 2,8 x 1,50 m
Kangaba	Kéniégué	E2	T1	rectangulaire	3 x 2 x 1,80 m
Banamba	Kolondialan	E3	T1	rectangulaire	3,28 x 2,65 x 1,75 m
Banamba	Kolondialan	E4	T1	rectangulaire	3,28 x 2,65 x 1,75 m
Kangaba	Kéniégué	E1	T2	rectangulaire	2,53 x 2,42 x 2,12 m
Kangaba	Kéniégué	E2	T2	circulaire	$(3,40/2)^2 \times 3,14$ m
Banamba	Kolondialan	E3	T2	rectangulaire	2,50 x 2,10 x 2,15 m
Banamba	Kolondialan	E4	T2	rectangulaire	4,14 x 1,93 x 2 m

T0 (témoins) ; T1 (Butox) ; T2 (Carbalap)

Les aviculteurs ont construit des poulaillers avec des matériaux locaux, en s'inspirant des plans introduits par l'IER ou vulgarisés par le Programme Spécial de Sécurité Alimentaire (PSSA).

- Les dimensions des poulaillers étaient très diverses.
- La toiture des poulaillers à Kangaba était le plus souvent en paille, contrairement à la zone de Banamba où les toitures étaient en terre battue.
- Les placeaux métalliques d'un mètre carré ont été utilisés pour évaluer la densité des Argas (niveau d'infestation) à l'intérieur des poulaillers.

Les mètres ruban métalliques de 5 m ont servi à mesurer les dimensions des poulaillers.

- Les lampes torche à piles ont permis d'éclairer l'intérieur des poulaillers la nuit pour faciliter le comptage des Argas.
- Le Butox : deltaméthrine 50 mg/7,5 ml
- Le Carbalap : carbaryl 86 mg/100 g

Deux pulvérisateurs «matabi» de 15 litres.

III. Résultats et discussions

3.1. Caractéristiques démographiques

Le test a porté sur un effectif de 476 poulets dont 155 poulets à Kangaba et 321 poulets à Banamba au début de l'étude (Tableau II).

3.2. Identification et détermination de l'efficacité des produits

Un total de 672 Argas a été dénombré dans les deux sites. Ils se répartissent entre les deux sites et les trois traitements comme suit :

- sur 502 Argas récoltés à Banamba, 177 l'ont été après le traitement au Butox et 298 après celui avec le Carbalap contre 27 pour la pratique paysanne ;
- sur 170 Argas récoltés à Kangaba, 43 l'ont été après le traitement au Butox et 121 après celui avec le Carbalap contre 6 pour la pratique paysanne.

Ces résultats montrent que le traitement avec le Carbalap s'est montré plus efficace qu'avec le Butox et la pratique paysanne dans les deux sites.

Il a été dénombré 502 Argas à Kolondialan (Banamba) et 170 Argas à Kéniégué (Kangaba), ce qui prouve que les poulaillers sont fortement

Tableau II. Effectifs de la volaille en début d'expérimentation

Traitements	Nombre de lots	Kangaba	Banamba
T0	4	26	130
T1	4	87	86
T2	4	42	105
Total	12	155	321

- ✓ T0 (témoins)
- ✓ T1 (Butox)
- ✓ T2 (Carbalap)

infestés. Parmi les 672 Argas identifiés se trouvaient 400 femelles, 261 mâles et 11 nymphes.

Argas persicus est l'espèce que l'on a rencontrée sur les deux sites.

Le nombre de parasites récoltés correspond au nombre de parasites tués après les traitements par les observateurs. On note que ce nombre était de 3 à Kangaba et 7 à Banamba après les traitements de la pratique paysanne, 220 et 419 respectivement après les traitements au Butox et Carbalap. Ce qui prouve l'efficacité des produits utilisés, avec une supériorité du Carbalap, surtout à Banamba.

3.3. Impact des traitements sur la production

3.3.1. Production d'œufs et de poussins dans les deux sites

Un total de 809 œufs de poules a été collecté pendant la période de l'observation.

À Kangaba, 449 œufs ont été couvés et 268 poussins éclos pour un taux d'éclosion de 60%.

Ils se repartissent entre les différents traitements comme suit :

- Pratique paysanne (T0): 108 œufs couvés et 55 poussins éclos pour 51 % ;
- Traitement au Butox (T1): 156 œufs couvés et 97 poussins éclos pour 62 % ;
- Traitement au Carbalap (T2): 185 œufs couvés et 116 poussins éclos pour 63 % ;

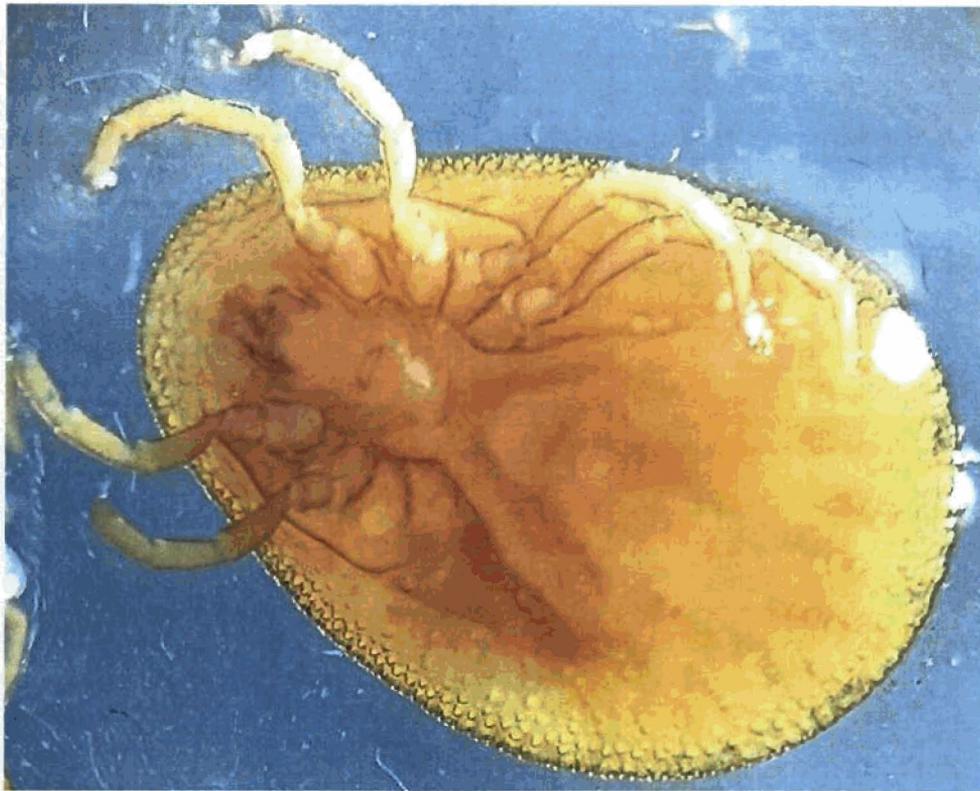
À Banamba, 360 œufs ont été couvés et 239 poussins éclos pour un taux d'éclosion de 66%.

Ils se repartissent entre les différents traitements comme suit :

- Pratique paysanne (T0): 147 œufs couvés et 54 poussins éclos pour 37 % ;
- Traitement au Butox (T1): 71 œufs couvés et 61 poussins éclos pour 86 % ;
- Traitement au Carbalap (T2): 142 œufs couvés et 124 poussins éclos pour 87 %.

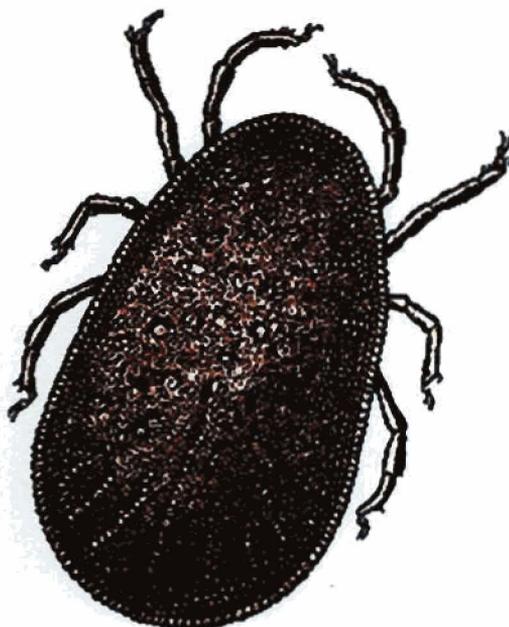
Tableau III. Production d'œufs et de poussins éclos

Site et traitement	Nombre d'œufs couvés	Nombre de poussins éclos	Taux d'éclosion (%)
Banamba	360	239	66
Pratique paysanne T0	147	54	37
Traitement au Butox T1	71	61	86
Traitement au Carbalap T2	142	124	87
Kangaba	449	268	60
Pratique paysanne T0	108	55	51
Traitement au Butox T1	156	97	62
Traitement au Carbalap T2	185	116	63

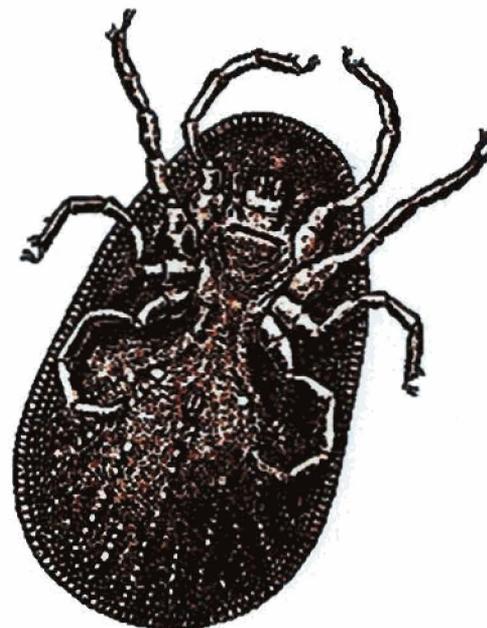


Argas persicus (photo agrandie)

Source : Wikipedia (www.revolvy.com/main/index.php?s=Tick&item_type=topic)



Vue dorsale



Vue ventrale

Argas persicus

Source : <http://www.faculty.ucr.edu/~legnerref/medical/ixodoidea.htm>

IV. Conclusion

Le test de plan de lutte contre les Argas dans la région de Koulikoro, dans les cercles de Kangaba et Banamba a permis de comparer les pratiques paysannes, le Butox et le Carbalap. Ces deux produits ont été utilisés pour le traitement des poulaillers et le déparasitage externe des oiseaux.

Les résultats permettent d'affirmer que le Carbalap a été plus efficace que le Butox.

À Kangaba, le traitement au Butox est intermédiaire, il n'est pas substantiellement différent de la pratique paysanne et du traitement au Carbalap concernant le nombre d'œufs couvés.

Le traitement au Carbalap à Banamba favorise plus la couvaison des œufs avec un taux d'éclosion de 87 % contre 86 % pour le Butox. À Kangaba il n'y pas de différence significative entre les traitements relatifs au nombre d'œufs couvés et au nombre de poussins éclos.

Le plan et les deux produits utilisés pour lutter contre les Argas ont permis de tuer les parasites. Les deux produits étant accessibles et à un coût bas permettent de lutter contre les Argas au vu des résultats obtenus.

V. Références

- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ZOO-TECHNIQUE, FORESTIÈRE ET HALIEUTIQUE, 1990. Rapport annuel. Ministère de l'Elevage du Mali. 39 p
- KEITA F., 1998. Essai de lutte contre les argas l'aide d'extraits de feuilles de neem (*Azadirachta indica*). Rapport de fin de cycle. IPR/IFRA Katibougou, Mali. 20 p
- PROJET DE DÉVELOPPEMENT DE L'AVICULTURE AU MALI, 2005. Caractéristiques de l'aviculture Malienne et perspective de développement. Direction Nationale des Productions et des Industries Animales/Ministère du Développement Rurale. 7 p
- PROJET DE DÉVELOPPEMENT DE L'AVICULTURE AU MALI, 2007. Etude de faisabilité d'une deuxième phase. Rapport provisoire. Direction Nationale des Productions et des Industries Animales/Ministère du Développement Rurale. 150 p
- TRONCY P.M., ITARD J., MOREL P.C., 1981. Manuels et précis d'élevage 10. Tome 1. Précis de parasitologie vétérinaire tropicale I.E.M.V.P.T. Ministère de la coopération et du développement de la République Française. 717 p

Évolution des performances de l'irrigation en riziculture et extension des cultures de contre-saison à l'Office du Niger

Trends in rice irrigation performances and expansion of off-season farming in the Office du Niger (Mali)

Tangara B.¹, Lidon B.², Dicko M.¹, Traore A. Z.³, N'diaye K.⁴

¹IER, Niono, Mali

E-mail : brehima.tangara@yahoo.fr - Tél. : +223 66 76 68 67

²CIRAD UMR G-eau F-34398 Montpellier Cedex France

³ENI, Bamako, Mali

⁴Africa Rice, St Louis, Sénégal

Résumé

L'Office du Niger a connu un fort développement au cours de ces 10 dernières années, les surfaces en riziculture irriguée passant de 50 000 à 90 000 ha en hivernage alors que celles de contre-saison bondissaient de 2 500 à 21 000 ha. Cet article analyse l'évolution des performances de l'irrigation en contre-saison à différents niveaux du réseau, en particulier pour la riziculture. Il combine l'analyse des suivis de la gestion de l'eau des grands adducteurs, des réseaux primaires et secondaires et une modélisation de la conduite de l'irrigation sur 5 arroseurs (tertiaires). Il montre, malgré une amélioration de l'efficacité de transport au niveau des grands adducteurs due à l'augmentation des surfaces irriguées, la nécessité d'améliorer la gestion de l'eau au niveau tertiaire pour permettre la poursuite du développement des cultures de contre-saison.

Mots clés : Office du Niger, gestion de l'eau, cultures de contre-saison, riziculture

Abstract

During the last 10 years, a strong development occurred at the Office du Niger with the irrigated area increasing from 50 000 to 99 000 ha during the rainy season while it expanded from 2 500 to 21 000 ha during the dry season. This paper assesses the trends in off-season irrigation performance at various levels of the network, especially for rice. It combines

an analysis of monitoring data collected on the main conveyors and the primary and secondary components of the distribution network with a modeling approach of water management practices focused on 5 irrigation canals (tertiary canal). The paper shows that, in spite of an improvement in the efficiency of main conveyors due to an expansion of irrigated area, an enhanced water management at tertiary level is needed to ensure the ongoing development of off-season farming.

Key words: Office du Niger, water management, off-season farming, rice.

I. Introduction

Depuis 1996, l'Office du Niger (ON) a été le théâtre d'un fort développement agricole. Alors que les surfaces cultivées en riz en hivernage ont progressé de 65%, passant de 50 000 ha à près de 90 000 ha et que les rendements augmentaient de 25% (4,6 t/ha en 1995/96, à 5,7 t/ha en 2003/2004), les surfaces des cultures de contre-saison étaient multipliées par 8, pour atteindre 21 000 ha en 2007 (Vandersypen, 2007).

Au regard de ces dynamiques d'évolution, les études menées à la fin des années 1990 évaluaient l'efficacité de l'irrigation à 23% en contre-saison (de mi-décembre à mi-mai) et 28% en hivernage (Barral et Tangara, 1998). Cette situation avait déjà entraîné une forte remontée du niveau de la nappe (N'Diaye

M.K. *et al.*, 1990), qui est aujourd'hui sub-affleurante dès la mi-campagne, quelle que soit la saison culturale, et un engorgement de la majorité des drains d'arroseurs. Ces conditions hydrauliques compliquent de façon croissante la riziculture, induisant des surcoûts de production et une diminution de la qualité et de la quantité de la récolte (Vandersypen, 2007). En favorisant les remontées capillaires sous l'effet de la forte évaporation potentielle (2 430 mm/an), elles augmentent les risques d'alcalinisation-sodisation des sols (Marlet et N'Diaye, 2002).

Malgré les enjeux socio-économiques du développement des cultures de contre-saison (CS), tant en termes d'augmentation, de diversification et de répartition annuelle des revenus des irrigants que de taux de rentabilité des investissements (URDOC, 1999), leur intérêt, en particulier celui de la riziculture, est discuté (Bélières *et al.*, 2007). Il suppose en effet d'adopter de nouveaux modes d'exploitation et de maintenance du réseau afin de limiter l'effet sur la remontée de la nappe, de planifier les opérations de maintenance dans un contexte d'utilisation quasi-continue

du réseau et surtout d'assurer un partage de la ressource en eau qui risque d'être rapidement limitante en période d'été du fleuve Niger.

Cet article contribue à ce débat en faisant le point sur les performances de l'irrigation du riz en CS, à différents niveaux du réseau.

II. Matériel et méthode

La gestion de l'eau en CS a été caractérisée aux 6 niveaux d'échelles représentatifs de la hiérarchie du réseau hydraulique à l'ON : (i) l'ensemble de la zone Office (90 000 ha), (ii) le réseau des grands adducteurs à travers le plus grand des 3, le canal du Sahel/Fala de Molodo (50 000 ha), (iii) le réseau primaire du distributeur Retail (5 000 ha) sur lequel le développement des cultures de CS a démarré dès la fin des années 1980, (iv) le réseau secondaire des 11 partiteurs alimentés par ce distributeur, (v) le niveau tertiaire avec le suivi de 5 arroseurs du partiteur N1- Retail (580 ha) et (vi) les parcelles de ces arroseurs dont les calendriers culturaux ont été suivis au cours de la campagne de CS 2007-2008 (115 ha) (Figure 1).

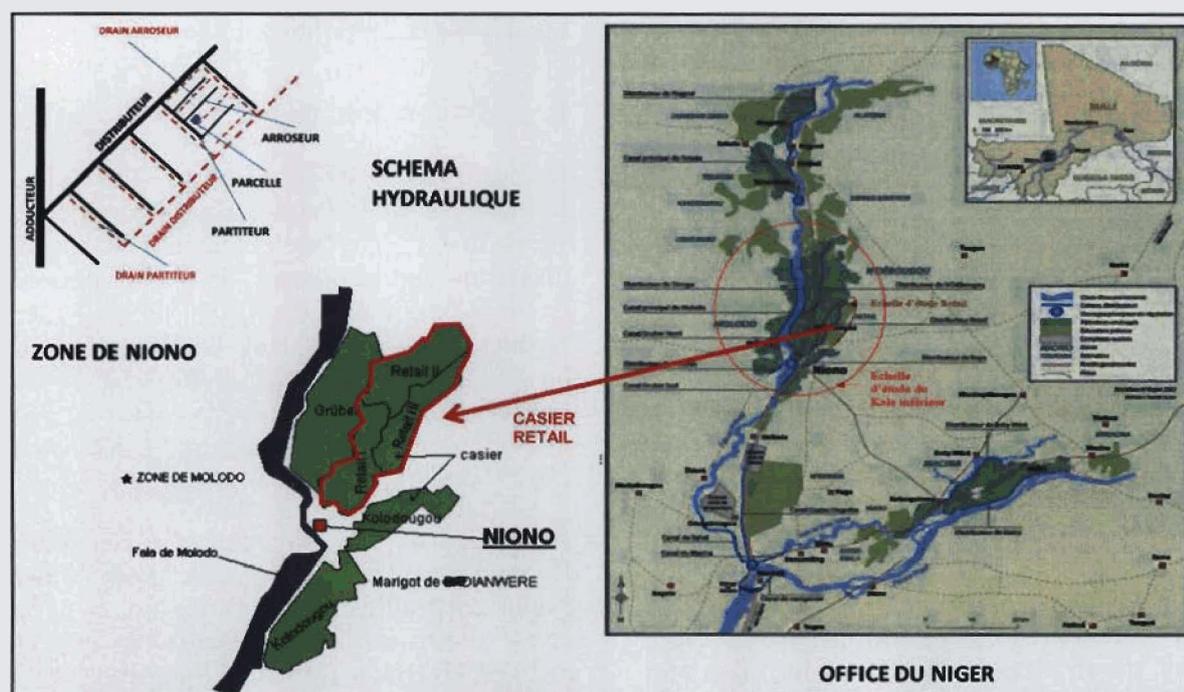


Figure 1. Carte de la zone d'étude

Données et méthodes de traitement utilisées aux quatre premiers niveaux d'échelle

Pour les quatre premiers niveaux d'échelle, l'étude a utilisé les données d'exploitation du réseau (volumes délivrés et surfaces mises en culture) collectées entre 2000 et 2007 par le Service d'Exploitation du Réseau Primaire (SERP), les services de suivi évaluation des zones de Niono, N'Débougou, Molodo et Kouroumari, et les différentes opérations d'appui à la gestion de l'eau. Leur traitement a consisté à estimer pour chaque niveau d'échelle : (i) le volume des apports par hectare cultivé, (ii) sa variation en fonction de la surface cultivée et (iii) l'efficacité de transport par le rapport entre apports par hectare cultivé aux niveaux d'échelle inférieur et supérieur.

Enquêtes, suivis hydrauliques et traitement des données au niveau des arroseurs

Suivi des opérations culturales au niveau parcelle

Outre une reconnaissance du type de sol dominant, une cartographie des parcelles (allocataire et surface) a été réalisée sur 5 arroseurs (N1-3g, N1-5g, N1-2D-3g, N1-3d, N1-2D-1g) et les drains correspondants. Ces données ont servi de canevas au relevé exhaustif des opérations rizicoles : date et durée de la pré-irrigation, du labour, de la mise en boue, du repiquage, des éventuels assecs en cours, en fin de campagne et de la récolte.

Suivi des volumes en tête d'arroseur et dans le drain

Les arroseurs étant équipés de modules à masque, le suivi journalier des apports a consisté à relever les vannettes de modules ouvertes et à mesurer la lame d'eau sur le radier afin de corriger le débit théorique à partir

des abaques d'étalonnage en fonctionnement noyé ou dénoyé (SOGREAH, 1987).

Pour estimer le volume d'eau drainé, un déversoir à paroi mince de type Cipoletti a été installé à l'extrémité du drain de chaque arroseur. Chacun a été équipé en amont et en aval d'échelles limnimétriques pour préciser leurs conditions hydrauliques de fonctionnement (noyées ou dénoyées). Chaque déversoir a fait l'objet de jaugeages hebdomadaires (au moulinet) en complément des lectures quotidiennes des échelles de crue. Ces informations ont permis le calcul des débits à partir des équations de jaugeage des déversoirs et de leur éventuelle correction pour les modules à masque.

Évaluation du bilan au niveau arroseur

Pour chacun des arroseurs, le traitement des données a été réalisé en quatre étapes :

- Évaluation des besoins en eau par parcelle en fonction du calendrier cultural extrait de la BD cultures, des caractéristiques hydro-dynamiques du sol dominant de l'arroseur et des données agro-climatiques de la station de Niono. Un modèle de bilan hydrique journalier reprenant les algorithmes du modèle FAO CROPWAT (Allen *et al.*, 1998) a été développé à cet effet sous Excel en intégrant les spécificités de la riziculture (pré-irrigation et lame d'eau).
- Détermination, par calage, de la valeur de la perméabilité du sol lorsque l'ensemble des parcelles de l'arroseur est repiqué.
- Modélisation hydrique (bilan d'eau) de la dynamique de mise en eau de l'arroseur au cours des phases de préparation du sol et de repiquage (surfaces inondées non cultivées, humidité du sol, et, le cas échéant, lame d'eau).
- Estimation des principaux éléments du bilan d'eau au niveau de chaque arroseur sur la base des résultats de ces simulations.

III. Résultats et discussion

Évolution de 2000 à 2006 des débits au Point A, tête du réseau de l'Office du Niger

Une diminution de l'ordre de 50% des apports par ha cultivé en contre-saison (CS)

Entre 2000 et 2006, les surfaces cultivées en riz de contre-saison sont passées de 4 500 à 21 000 ha alors que les entrées d'eau ont

presque doublées, passant de 496 à 850 millions de m³ par campagne (Figure 2). L'augmentation de la surface cultivée a entraîné une amélioration de l'efficacité de transport (Figure 3) : un facteur 4,5 d'accroissement des surfaces a induit une diminution de 60% des apports par hectare (110 000 m³/ha pour une surface cultivée de 4 500 ha, 43 000 m³/ha pour 21 000 ha). Ce constat confirme les analyses antérieures faisant l'hypothèse de pertes fixes dues à la percolation et à l'évaporation (Barral et Tangara, 1998).

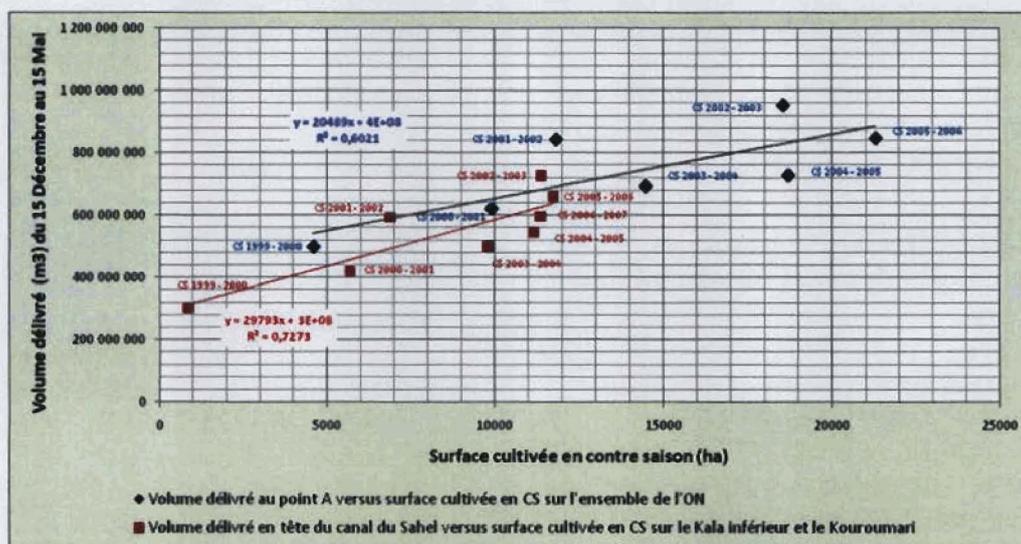


Figure 2. Volumes délivrés au Point A et en tête du canal du Sahel en fonction des surfaces cultivées en (Sources : SERP – Suivi évaluation ON)

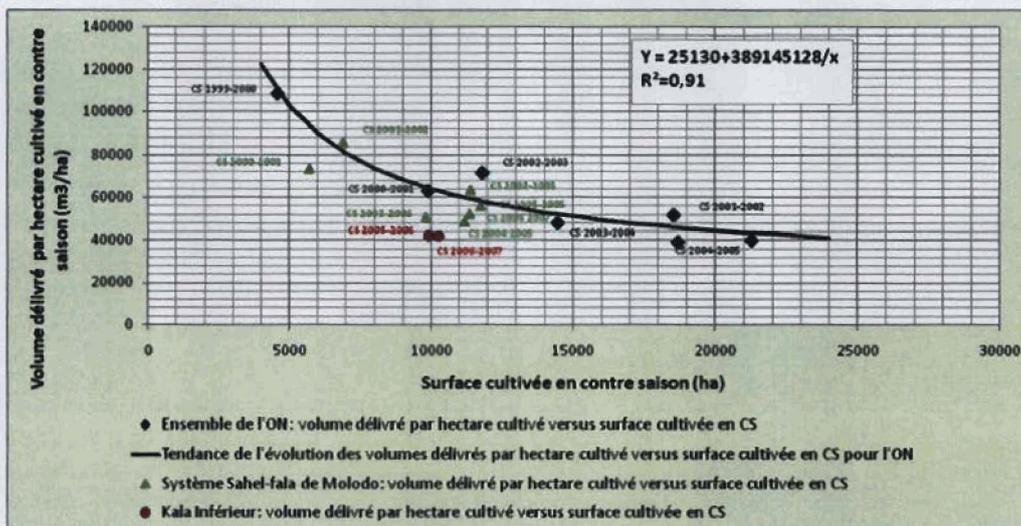


Figure 3. Évolution entre 2000 et 2006 des volumes délivrés à différents niveaux du réseau primaire en fonction de la surface cultivée en fonction de la surface irriguée. (Sources : SERP – Suivi évaluation ON)

Une augmentation du taux de prélèvement sur le débit du Niger en période d'étiage liée à l'augmentation des surfaces

Les prélèvements sur le Niger au cours de la campagne de CS ont représenté en moyenne 50% des disponibilités en eau [source SERP] entre 2000 et 2006. Ce taux augmente de façon très importante en période d'étiage (de mars à mai) comme l'illustre la figure 4 ; significativement corrélé à la surface cultivée ($R^2=0,64$), il a atteint une valeur maximum de 87% en 2003, valeur bien supérieure aux 50% relevés avant 2000 (Marlet *et al.*, 1998).

Évolution des systèmes de culture et des apports d'eau au niveau du Canal du Sahel en CS de 2000 à 2007

Une évolution des systèmes de culture de CS dominée par la riziculture

Le système Sahel alimente en eau les zones de Niono, N'Débougou, Molodo (Kala inférieur) en amont du Point B et le Kouroumari en aval (Tableau I). Les surfaces cultivées en CS y sont passées de 900 ha en 1999-2000 à environ 11 000 ha à partir de 2004, soit un taux d'intensité culturale de 122%. La riziculture

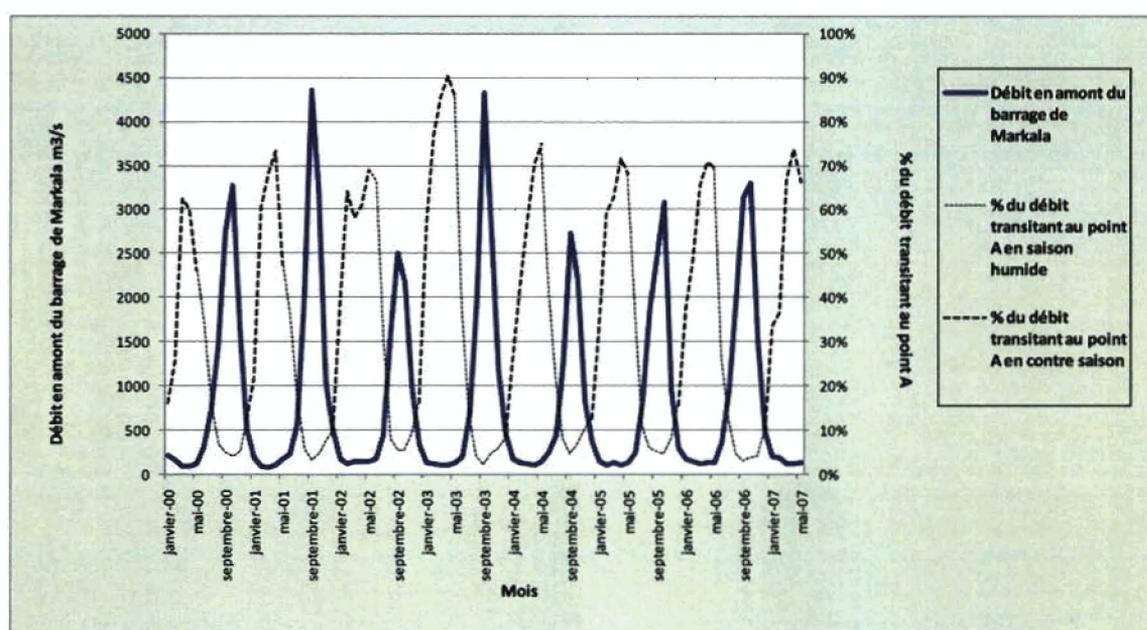


Figure 4. Comparaison des débits du fleuve Niger en amont du barrage de Markala et des débits transitant au Point A (point de répartition de l'eau entre les 3 grands canaux adducteurs de l'ON) (SERP).

Tableau I. Surfaces aménagées et hors casiers alimentées en eau par le canal du Sahel.

Secteur	Surface aménagée (ha)	Hors casier (ha)	Total (ha)
Niono	13 338	550	13 888
N'Débougou	11 165	592	11 757
Molodo	7 865	632	8 497
Kouroumari	14 189	1 121	15 310
Total	46 557	2 895	49 452

est prépondérante, avec 66% des surfaces cultivées (Figure 5).

Une évolution de la demande en eau semblable à celle de l'ensemble de l'Office du Niger entre 2000 et 2007

Les figures 2 et 3 donnent l'illustration suivante : comme pour l'ensemble de l'Office du Niger, l'accroissement des surfaces a induit une diminution des apports par hectare cultivé en CS, passés de plus de 73 000 m³/ha (2000-2001 et 2001-2002) à 52 500 m³/ha (2004-2005 à 2006-2007) pour des surfaces cultivées respectives passées de moins de 7 000 ha à une moyenne de 11 400 ha. Ces valeurs supérieures à celles évaluées pour l'ensemble de l'Office sont liées à l'incertitude sur les surfaces irriguées réelles en aval du Point B (Kouroumari et hors casiers) et à la non prise en compte des lâchers au niveau du Point C. Si l'on considère le seul Kala inférieur, les apports ont été du même ordre de grandeur

que ceux évalués pour l'ensemble de l'ON (42 000 m³/ha pour les CS 2005-2006 et 2006-2007).

Une augmentation importante de l'efficacité de transport du système Sahel en amont du Point B (cas du distributeur Retail)

Pour les campagnes 2005-2006 et 2006-2007, les cultures de CS ont occupé 1990 ha sur le casier Retail, dont 77% cultivés en riz, soit une intensité culturale de 139% (Tableau II), valeur supérieure à celle de l'ensemble de la zone alimentée en eau par le canal du Sahel. Les apports en tête du distributeur Retail ont été en moyenne de 18 000 m³/ha, soit une efficacité moyenne de transport de 44% pour le système Sahel en amont du Point B. Cette valeur, bien que ne concernant que le distributeur Retail, est nettement supérieure à celle de 13% évaluée en 1998 (Hamel, 1998).

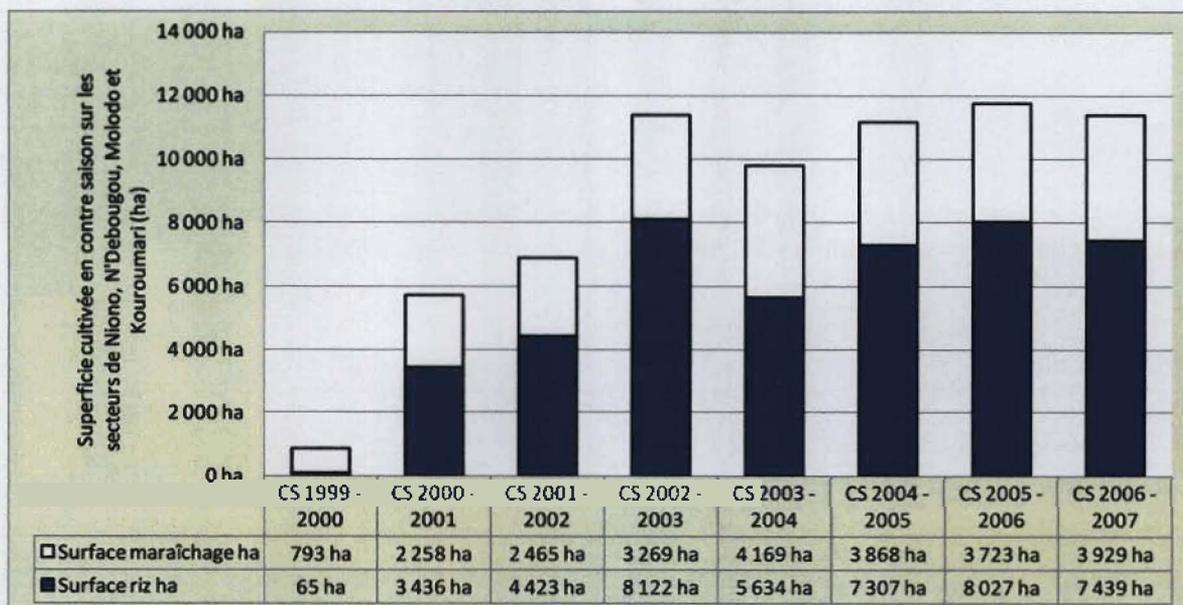


Figure 5. Évolution des surfaces des cultures de contre-saison dans les périmètres desservis par le canal du Sahel.

Comparaison des apports d'eau en tête des partiteurs du distributeur Retail au cours des campagnes 2005-2006 et 2006-2007

Des apports par hectare en tête de partiteur indépendants du type de culture

L'analyse statistique des données de suivi des apports en tête de partiteurs en fonction des surfaces et du type de cultures (Tableau III) montre que les valeurs des apports par hectare ne sont pas significativement différentes pour le riz et pour le maraîchage (15 500 m³/ha). L'importance de la plage d'incertitude dans le cas du maraîchage illustre la faible maîtrise de

l'irrigation pour ces cultures dont les besoins à la parcelle ne sont que de l'ordre de 7 000 à 7 500 m³/ha (D'Arondel *et al.*, 1990).

Une efficacité de transport du distributeur Retail de l'ordre de 85%

La comparaison des volumes moyens apportés par hectare en tête de distributeur (18 150 m³/ha) à ceux apportés en tête de 11 partiteurs exploités (15 500 m³/ha) permet d'estimer à 85% l'efficacité de transport du distributeur pour les deux années suivies. Ce chiffre, beaucoup plus élevé que les 63% calculés en 1998 pour 459 ha irrigués (Ouvry et Mariet, 1999), conduit à penser que, comme

Tableau II. Évolution des surfaces des cultures de contre-saison sur le casier Retail de 2000 à 2006

Période	Surface (ha)			Intensité culturale (%)
	Riz	Maraîchage	Totale	
CS 2000-2001	910	575	1 485	129
CS 2001-2002	1 083	567	1 650	133
CS 2002-2003	1 532	464	1 995	139
CS 2003-2004	1 525	416	1 941	138
CS 2004-2005	1 420	500	1 920	138
CS 2005-2006	1 606	404	2 010	140
CS 2006-2007	1 561	413	1 974	139

Tableau III. Variabilité de la consommation en eau des cultures (m³/ha) en tête des 11 partiteurs sur le casier Retail au cours des campagnes CS 2005-2006 et 2006-2007.

Culture	Période	Consommation (m ³ /ha)	Limite inférieure		Limite supérieure	
			Seuil détermination 95%			
Maraîchage	CS 2005-2006	15 649	6 845	24 452		
	CS 2006-2007	13 439	5 753	21 125		
	<i>Moyenne</i>	<i>14 544</i>	<i>6 299</i>	<i>22 789</i>		
Riz	CS 2005-2006	17 014	14 847	19 182		
	CS 2006-2007	15 217	13 070	17 364		
	<i>Moyenne</i>	<i>16 116</i>	<i>13 958</i>	<i>18 273</i>		
Riz + Maraîchage	CS 2005-2006	16 186	15 536	16 753		
	CS 2006-2007	14 846	14 156	17 319		
	<i>Moyenne</i>	<i>15 516</i>	<i>14 846</i>	<i>17 036</i>		

dans le cas des adducteurs, l'efficacité des distributeurs, maintenus systématiquement en eau pour assurer les besoins en eau des villages, augmente en fonction de la surface cultivée desservie.

Caractérisation des performances de l'irrigation du riz de contre-saison au niveau des cinq arroseurs suivis (partiteur N1 du Retail)

Des niveaux d'apports très liés au type de sol dominant sur la parcelle

Les apports mesurés en tête d'arroseur au cours de la campagne (Tableau IV) varient de 14 300 m³/ha à 32 500 m³/ha ; les plus fortes consommations correspondent aux sols les plus perméables, dont la mise en culture est déconseillée en contre-saison (Van Keulen et Hamel, 1997).

Une efficacité de transport du partiteur N1 de 96%

Cette valeur de 96% a été estimée à partir des apports en tête d'arroseur (14 960 m³/ha) en fonction des types de sol dominants des arroseurs du partiteur N1 (2% levée sablo-limoneuse, 20% levée limono-sableuse et 78% sols limono-argileux), rapportés aux volumes délivrés en tête de partiteur (15 520 m³/ha). Elle est du même ordre de grandeur que celles enregistrées en hivernage (Vandersypen *et al.*, 2007).

Des taux de couverture des besoins de la culture très liés aux taux de repiquage

Ces taux, de 4,5 à 10 fois supérieurs aux besoins lorsque les surfaces repiquées sont inférieures à 50% de la surface de l'arroseur (Tableau V), sont probablement expliqués

Tableau IV. Volumes apportés et drainés en tête d'arroseurs au cours de la campagne 2006-2007

Arroseur	N1-3g	N1-5g	N1-3d et N1-2D-1g	N1-2D-3g
Surface aménagée (ha)	44	12	40	9
Type de module à masque	X2_90	X2-60	2 X2_60	X2_60
Superficie maraîchage (ha)	0,13	0,09	2,77	0,8
Superficie cultivée (ha)	43,58	21,31	38,90	8,1
Vocation initiale	Double culture		Simple culture	
Type de sol	limono-argileux		levée limono-sableuse	levée sablo-limoneuse
Volume (m ³)	621 881	313 759	596 366	263 197
Apports (m ³ /ha)	14 270	14 724	15 330	32 494
Volumes (m ³)	80 164	34 538	66 424	7 502
Drainés (m ³ /ha)	1 839	1 621	1 708	1 028

Tableau V. Taux de couverture des besoins en eau du riz au sein de l'arroseur en fonction du taux de repiquage.

% de la surface repiquée	Arroseurs			
	N1-3g (%)	N1-5g (%)	N1-3d et N1-2D-1g (%)	N1-2D-3g (%)
Moins de 50 %	455	455	455	1000
De 50 à 99 %	145	130	145	108
100 %	111	128	130	106

par une stratégie délibérée des producteurs d'inonder les parcelles bien avant la réalisation du travail du sol et de la mise en boue, pour éviter de possibles problèmes d'accès à l'eau lors de la réalisation de ces opérations.

Des volumes drainés de l'ordre de 12% des apports

Les volumes drainés au niveau arroseur varient de 1 839 à 1 028 m³/ha (Tableau IV), le volume le plus faible correspondant à l'arroseur dont le sol est le plus perméable. Leur valeur pondérée en fonction de la représentativité des différents types de sol au sein du partiteur N1 est de 1 740 m³/ha, soit 12% des apports pondérés en tête d'arroseur (14 960 m³/ha). Plus de 50% des volumes d'eau sont drainés lorsque l'ensemble des parcelles est repiqué en riz, alors qu'au cours de la phase de repiquage du riz, les volumes d'eau drainée sont minimums (moins de 13%).

Bilan d'eau des arroseurs suivis : résultats de la modélisation hydrique

Une efficacité au niveau parcelle-arroseur de 65%

L'efficacité de l'irrigation estimée par modélisation au niveau des parcelles-arroseurs rizicultivées varie de 59 à 78%, soit une valeur pondérée en fonction des types de sol de 65% (Tableau VI). Ces chiffres bien supérieurs aux 39% mesurés en hivernage 2004 (Vandersypen et Keita, 2007) sont explicables par le fait qu'en contre-saison le problème d'anticipation des apports liés aux événements pluvieux ne se pose pas et facilite la gestion de l'eau au niveau de l'arroseur.

Des pertes par percolation sur les surfaces non cultivées contribuant significativement au soutien de la nappe

Le tableau VII illustre les résultats de la simulation de la contribution des cinq arroseurs suivis au soutien de la nappe en CS

Tableau VI. Bilans d'eau au niveau des arroseurs (CS 2007-2008).

Arroseur	N1-3g		N1-5g		N1-3d et N1-2D-1g		N1-2D-3g	
	Perméabilité m/s		Perméabilité m/s		Perméabilité m/s		Perméabilité m/s	
	5,75 10 ⁹		1,63 10 ⁹		2,00 10 ⁹		2,13 10 ⁷	
	m ³ /ha	%						
Apports bruts	14 786	100	15 374	100	16 506	100	32 494	100
Besoins des cultures	9 342	63	9 076	59	10 415	63	24 142	74
Pertes dans le drain	1 628	11	1 982	13	1 838	11	965	3
Pertes dans le canal arroseur	269	2	107	1	287	2	1 064	3
Pertes dues à l'épandage hors zone cultivée	2 882	19	3 016	20	3 649	22	6 332	19
Différence stock d'eau	666	5	1 193	8	317	2	-10	0
Efficacité	66%		64%		64%		74%	

Tableau VII. Contribution de la riziculture au soutien de la nappe en contre-saison

Arroseur	N1-3g		N1-5g		N1-3d et N1-2D-1g		N1-2D-3g	
	m ³ /ha	%						
Infiltration sous culture	470	73	1 332	61	1 797	77	17 250	78
Infiltration canal	9	1	83	4	75	3	842	4
Épandage sur zone non en culture	167	26	780	36	449	19	4 030	18
Total	646	100	2 195	100	2 322	100	22 121	100

et sa dépendance au type de sol dominant. Leur valeur pondérée au niveau partiteur est de 2015 m³/ha. Les surfaces non cultivées de l'arroseur contribuent de 18 à 36% de ces pertes (26% en valeur pondérée au niveau partiteur).

V. Conclusion

L'intégration des efficacités de transport et de l'efficience au niveau arroseur conduit à une efficience globale de l'irrigation du riz de 23%, sous réserve de la représentativité des arroseurs suivis et de 20% en prenant en compte les cultures maraîchères. Les évaluations antérieures de 23% (Ouvry et Mariet, 1999) étaient très certainement surestimées du fait de besoins en eau du riz de CS de 13500 m³/ha (SOGREAH 1987) surévalués si on se réfère aux résultats du suivi des bilans d'eau. Ces bases de calcul antérieures conduiraient à une efficience globale de 32%, illustrant l'augmentation de l'efficacité de transport constatée au niveau des grands adducteurs.

Les importants épandages hors zones cultivées, dès que l'ensemble de l'arroseur n'est pas encore ou plus en culture, sont le principal facteur explicatif de la faible efficience de la riziculture ; les réduire de 80% permettrait d'atteindre une efficience du même ordre qu'en hivernage, 28%, et de diminuer de 25% la contribution de la riziculture de CS au soutien de la nappe. Comme en hivernage, cette situation illustre la nécessité, depuis longtemps soulignée (Van Keulen et Hamel, 1997) d'améliorer l'efficience par une communication institutionnalisée entre l'aiguadier et les exploitants. Des disponibilités en eau jusqu'ici abondantes sont la raison la plus souvent avancée pour expliquer la faible adhésion des usagers à une organisation plus stricte de la gestion de l'eau (Vandersypen *et al.*, 2009). Les forts taux de prélèvement du débit d'étiage du Niger que le développement des cultures de CS risque d'induire en période d'étiage, devraient permettre d'amener les usagers à modifier leurs pratiques sous peine d'un risque de crises d'eau récurrentes. Dans ce contexte, il y a tout lieu de penser que l'augmentation de la

demande en eau due au développement futur des cultures de contre-saison devra, comme dans tous les grands périmètres irrigués du monde (Llamas, Martinez-Santos, 2005), être en partie satisfaite par l'exploitation de la nappe, faisant de sa remontée un atout.

VI. Références

- ALLEN RG, PEREIRA LS, RAES D., SMITH M., 1998. *FAO Irrigation & Drainage Paper 56*. Rome, Italie : FAO.
- BARRAL JP, TANGARA B., 1998. La Gestion de l'Eau dans les Périmètres Irrigués de l'Office du Niger. in Legoupil C *et al.* (ed) *Gestion Technique, Organisation Sociale et Foncière de l'irrigation*. Dakar : PSI/CORAF, p 228-253.
- BÉLIÈRES JM, N'DIAYE MK, N'DJIM H., 2007. Variables et régulation de l'eau in Avenir du fleuve Niger. - Paris : IRD, p. 106-192
- D'ARONDEL DE HAYES J., TRAORÉ G., 1990. Cultures maraîchères en zone Soudano-Sahélienne. Recueil de fiches techniques. Montpellier : Cirad/Inera.
- HAMEL E., 1998. Manuel de gestion de l'eau à l'Office du Niger. Ségou, Mali : Office du Niger/ARPON.
- LLAMAS MR, MARTINEZ-SANTOS P., 2005. Intensive groundwater use: a silent revolution that cannot be ignored. *Water Science and Technology* 2005; 51: 167-174.
- MARLET S., N'DIAYE MK., 2002. La fertilité des sols. Des risques d'alcalinisation liés à l'irrigation et aux pratiques culturales in *L'Office du Niger, grenter à riz du Mali*. Montpellier : CIRAD, p. 163-168.
- MARLET S., TANGARA B., OUVRY F., 1998. Bilan des eaux et des sels à l'échelle des périmètres à l'Office du Niger. Compte-rendu des expérimentations. Travaux et études 7. Niono, Mali : PSI.
- N'DIAYE M.K., SLOBE E.V., TRAORÉ A., RISSELADA D., DOUMBIA Y., 1990. Identification des problèmes de l'alcalinisation/salinisation des sols de l'Office du Niger, zone de Niono. Rapport de recherche, 29 p.
- N'DIAYE, M. K., 1987. Evaluation de la fertilité des sols à l'Office du Niger (Mali). Contribution à la recherche des causes et origines de la

dégradation des sols dans le Kouroumari. Thèse de doct. Ing., INP Toulouse, 133 P. Ouvry F, Marlet S., 1999. Suivi de l'irrigation et du drainage. Etude des règles de gestion de l'eau et bilans hydro-salins à l'Office du Niger (cas de la zone de Niono, Mali). In Synthèse des résultats PSI. Niono, Mali : IER.

SOGREAH, 1987. Périmètre rizicole du distributeur Retail : Réhabilitation d'une première tranche de 1315 ha. Manuel de gestion de l'eau. Ségou, Mali : Office du Niger.

URDOC, 1999. Diversification des systèmes de culture. Pour un Développement Durable de l'Agriculture Irriguée dans la Zone Soudano-Sahélienne. Synthèse des résultats du Pôle Régional de Recherche sur les Systèmes Irrigués. Dakar : PSI/CORAF.

VAN KEULEN A., HAMEL E., 1997. Rapport sur le suivi de la gestion de l'eau sur partitcur K5. Campagne 1996. Ségou, Mali : Office du Niger/ARPON.

VANDERSYPEN K., KEITA ACT., 2007. Etude bibliographique de l'efficience hydraulique à l'Office du Niger. Rapport d'étude. Ségou, Mali, Office du Niger.

VANDERSYPEN K., VERBIST B., KEITA ACT, RAES D., JAMIN JY, 2009. Linking Performance and Collective Action: The Case of the Office du Niger Irrigation Scheme in Mali. *Water. Resour manag* 2009, 23: 153-168

VANDERSYPEN K., 2007. Improvement of collective water management in the Office du Niger irrigation scheme (Mali): Development of decision support tools. Thesis, 227 p.



Mareyeuse du Marché de Medine

PARTENARIAT

Évaluation d'une activité génératrice de revenus et d'emplois pour les femmes au Mali : cas des mareyeuses du marché Dossolo Traoré de Medina coura en Commune II du District de Bamako

Assessment of an income and employment generating activity for women in Mali: case of the wholesale fishmongers of the Dossolo Traoré market of Medina coura, Commune II of the District of Bamako

Djittey F.¹, Traoré B.², Haldara S.⁴, Touré M.S.M.², Singaré A.B.³

¹Direction Nationale de la Promotion de la Femme

²Institut d'Economie Rurale, BP. 258, Rue Mohamed V, Bamako, Mali

³Faculté des Sciences et Techniques : Université de Bamako

⁴Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée de Katibougou

*Adresse contact : E-mail : boureimatraore@gmail.com - Tél : +223 74 74 34 04

Résumé

La présente étude vise à apporter une contribution à la visibilité du rôle économique et social de la femme au développement socio-économique du Mali. Elle permet de montrer le degré de participation de la femme dans le développement socio-économique d'une part et de proposer des solutions aux problèmes rencontrés par les femmes opératrices économiques de la filière poisson du marché Dossolo Traoré de Medina coura à Bamako d'autre part. Pour répondre aux objectifs de l'étude, une enquête a été menée auprès de 77 mareyeuses de ce marché, soit 48%. Les résultats des enquêtes ont montré que ces mareyeuses sont des commerçantes de poissons dont 55% sont analphabètes. Elles mènent des activités d'achat et de vente du poisson durant toute l'année. Ces femmes, mariées, célibataires ou veuves, sont regroupées au sein d'associations et de coopératives. Elles approvisionnent en poisson frais la population du District de Bamako à partir du marché Dossolo Traoré de Medina coura. Les mareyeuses sont regroupées en grossistes, demi-grossistes et détaillantes. Leur commerce génère une valeur ajoutée brute d'environ 8 154 900 000

F CFA par an. Leur contribution annuelle à l'économie nationale en termes de paiement de taxes de marché pour la mairie se chiffre à 4 726 750 F CFA. Cette activité améliore le bien-être d'un grand nombre de mareyeuses par la création d'emplois (260). Elles sont cependant confrontées à de multiples difficultés telles que : l'analphabétisme, l'insuffisance de chaîne de froid, le manque de fonds de roulement, l'accès au crédit.

Mots clés : mareyeuses, valeur ajoutée, marché, développement, participation, genre.

Abstract

This study aims to contribute to the visibility of the social and economic role of women in the socio-economic development of Mali. It shows how paramount women's participation is in the socio-economic development of the country on the one hand, and suggests solutions to the problems faced by female economic operators in the fish supply chain at the Dossolo Traoré market of Medina coura in Bamako on the other hand. Thus, a survey was conducted with 77 fishmongers of this market or 48%. The results of the survey showed that 55% of these women were illiterate. They

carry out fish buying and selling activities throughout the year. These women, married, single or widowed, are grouped in associations and cooperatives. They supply fresh fish to the population of the District of Bamako with fresh fish at the Dossolo Traoré market of Medina coura. The fishmongers are grouped into semi-wholesalers, wholesalers and retailers. Their trade generates a gross added value of about 8 154 900 000 CFA F per year. Their annual contribution to the national economy in terms of taxes paid to the municipality amounts to 4 726 750 CFA F. This activity improves the well-being of a large number of fishmongers through job creation (260). However, these women are facing multiple challenges such as illiteracy, lack of cold chain, lack of working capital and limited access to credit.

Key words: female fishmongers, added value, market development, participation and gender.

I. Introduction

L'économie du Mali repose essentiellement sur le secteur rural (agriculture, élevage et pêche), qui a contribué en moyenne de 2006 à 2013 pour 39% au PIB (INSTAT, 2014) contre 23% pour le secteur secondaire et 38% pour le secteur tertiaire. Ce secteur occupe 80% de la population active et fournit les trois quarts des recettes d'exportations générées principalement par le coton, les produits d'élevage et de la pêche. Bien que disposant d'un haut potentiel en ressources en eau et sols pour l'irrigation, l'économie agricole du Mali reste cependant fortement tributaire des aléas climatiques (SDPA, 2006).

Dans le cas du sous-secteur pêche, la femme joue un rôle important dans la filière. Ce sous-secteur occupe 7,2% de la population active, soit une estimation de 285 000 emplois. Le nombre de pêcheurs a été estimé en moyenne à 70 000, regroupés en 33 000 ménages composés en moyenne de sept membres. Environ 260 000 personnes sont concernées par la pêche, ce qui correspond à 3,6% de l'ensemble de la population rurale malienne. La valeur ajoutée brute de l'ensemble de la filière pêche a été évaluée à 30 milliards de F

CFA, soit 4,2% du PIB (SDPA, 2006). Selon les statistiques de la Direction Nationale de la Pêche (DNP, 2008), la production halieutique se situe autour de 132 000 tonnes. Les produits de la pêche au Mali, sont essentiellement commercialisés sous forme de poisson séché, fumé et brûlé. Mais depuis quelques années, le commerce du poisson frais connaît un essor important à la suite de la création de pêcheries localisées à proximité des centres de consommation, le développement des moyens de transport (forte urbanisation) et surtout la forte demande.

La demande de poisson sur les marchés intérieurs est très forte, et la production nationale est complétée par les produits d'importation notamment le poisson de mer ; surtout au niveau des grandes agglomérations urbaines. Les exportations vers les marchés traditionnels que sont la Côte d'Ivoire, le Burkina Faso et le Ghana ont beaucoup diminué pour le poisson transformé, et sont en essor pour le poisson frais en direction du Burkina Faso et du Niger (SDPA, 2006).

Depuis plus de trois décennies, une des stratégies développées par le Mali est de jeter les bases d'un développement durable lors de la mise en œuvre opérationnelle des programmes en s'appuyant sur la participation et la promotion de la femme. La promotion de la femme représente un énorme potentiel d'initiative et de dynamisme pour la croissance économique et sociale. Les conséquences des différents programmes d'ajustement structurel et la conjoncture économique mondiale ont entraîné l'augmentation de leurs charges ; pour y faire face, elles ont multiplié les activités rémunératrices leur permettant de mieux s'insérer dans tous les secteurs de la vie économique et sociale du pays (SDPA, 2006).

Cependant, cette contribution de la femme n'est pas valorisée à juste titre quand on sait qu'elle n'a pas été prise en compte en termes de plus-value dans la planification et le financement des programmes nationaux de développement. Sachant bien que les discours prônent la promotion de la femme et que les documents décrivent de façon remarquable

leur contribution qualitative, il est intéressant de rappeler que les femmes continuent d'être exclues virtuellement du processus de développement socio-économique en raison du manque de plans spécifiques et de lignes directrices rendant plus visible le rôle de la femme dans le développement économique.

Les rôles et les activités des femmes dans les secteurs ruraux sont très diversifiés. Elles interviennent dans la production agropastorale, la cueillette, la transformation agro-alimentaire et la commercialisation des produits.

Certains auteurs ont indiqué que la femme joue un rôle important dans le développement. Ainsi, selon la FAO, 1982, en Afrique, la majorité de la population travaille dans le secteur primaire et les femmes sont en plus grand nombre que les hommes dans la plupart des zones rurales. La main-d'œuvre féminine est concentrée dans certains secteurs et certains types de cultures. Lucas, 1979, a indiqué que les fermes exploitées par des femmes donnent des rendements équivalant à ceux des hommes, mais avec un coût de la main-d'œuvre bien supérieur au leur. Moock, 1976, a constaté qu'en ayant à leur disposition les mêmes moyens que les hommes, les femmes peuvent exécuter un travail aussi productif et créatif que ces derniers. Indépendamment du gouvernement, les femmes ont elles-mêmes introduit diverses innovations, notamment en matière de commercialisation. Au Ghana et au Nigeria, où les entreprises dirigées par des femmes existent depuis longtemps et où ces dernières ont mis en place leurs propres établissements de crédit, bon nombre d'entre elles occupent aujourd'hui des postes de direction (Moock, 1976).

À Bamako, la commercialisation des produits de la pêche est l'une des principales activités dans laquelle les femmes jouent un rôle important à travers l'importation du poisson frais, sa conservation, sa transformation et sa commercialisation. Cependant, une bonne partie du travail des femmes et l'espace qu'elles occupent dans la filière poisson restent invisibles aux chercheurs et aux

décideurs dans la mesure où tous ces éléments ne sont pas directement liés au secteur de la capture. Cette étude a pour objectif de décrire et d'évaluer les activités des mareyeuses du marché Dossolo Traoré de Medina coura à Bamako en vue de montrer leurs contributions au développement socio-économique du District de Bamako.

II. Matériel et méthodes

2.1. Matériel

Le District de Bamako est le lieu de l'étude, il s'étend sur 22 km d'Ouest en Est et sur 12 km du Nord au Sud, de part et d'autre du Fleuve Niger. Sa superficie est d'environ 267 km². À l'origine, Bamako était installée sur la rive gauche du fleuve Niger, dans une plaine large d'environ 4 km et s'inclinant vers le fleuve. En 2009, la population totalisant 1 809 106 habitants, est répartie dans 288 176 ménages, la taille moyenne du ménage est 6,3. La population de Bamako est composée de 908 895 hommes soit 50,2% et de 900 211 femmes, soit 49,8%. Dans cet effectif, nous observons toute la diversité ethnique du Mali : Bambara, Malinké, Peulh, Dogon, Sonrhaï, Bozo (RGHP, 2009).

La ville de Bamako exerce une très forte attraction sur les activités commerciales de tout le pays. La fonction commerciale constitue ainsi le principal facteur de développement de la ville. Elle ravitaille les autres localités en denrées de première nécessité, en céréales, matériaux de construction, biens d'équipement, hydrocarbures, etc. En plus du transport national, Bamako entretient également des échanges par le biais international en direction de tous les pays limitrophes.

Le domaine d'étude est le marché Dossolo Traoré de Medina coura en Commune II du District de Bamako. Ce marché regroupe, à lui seul, 36% des femmes mareyeuses du District de Bamako. Aussi, sur ce marché, les femmes représentent 83% des agents de la filière poisson. L'ensemble des mareyeuses du marché est estimé à 160 (DRP-DB, 2011). L'échantillon étudié constitue 48% (soit 77

mareyeuses) de l'ensemble des opératrices. Cet échantillon est composé de 32 grossistes, 8 demi-grossistes et 37 détaillantes.

2.2.

Les données collectées à partir de questionnaires ont porté d'une part sur l'identification, les activités, la localisation (marché fréquenté, appartenance à une association ou coopérative), la nature et la provenance des poissons commercialisés, d'autre part sur la source de financement du commerce, les méthodes d'approvisionnement, la fixation du prix, les emplois créés, et plusieurs autres informations liées à l'activité.

Les données collectées à partir d'un guide d'entretien ont porté sur les composantes des comptes d'exploitation de 5 mareyeuses volontaires afin de dégager d'une manière simple la réalisation en termes d'intérêt dans les transactions. Les 5 mareyeuses concernées disposent de leur propre véhicule 'bâchée'. La collecte de poissons frais se fait à partir de Mopti.

III.

3.1. Les marchés et les mareyeuses du District de Bamako

Dans le District de Bamako, plus d'une quarantaine de coopératives et d'associations ont été identifiées (Tableau I) avec un effectif moyen de 72 adhérents. Toutes les associations et coopératives ont au centre de leurs activités la production et la commercialisation du poisson. Cependant, 25 associations et coopératives ont pour objectif principal la commercialisation et la transformation du poisson, elles sont dirigées par des femmes (DRP-DB, 2005 à 2011).

Des investigations faites sur les différents marchés ont permis de comprendre que le marché de Medina coura reçoit du poisson frais d'eau douce principalement à partir de Mopti, Markala, Macina et Manantali, et du poisson de mer provenant de l'extérieur du pays. Le marché sis à proximité de la BCEAO (marché de la BECAO) reçoit du poisson frais en provenance de Sélingué, principalement,

Tableau I. Nombre d'opérateurs au niveau des marchés principaux de vente de poisson du District de Bamako

Marchés	Hommes		Femmes		Total
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre
Dossolo Traoré (Medina coura)	33	17	160	83	193
Niaréla	65	47	74	53	139
BCEAO	3	5	59	95	62
Badalabougou	6	12	46	88	52
Magnambougou	3	6	48	94	51
Fadjiguila	5	29	12	71	17
Djikoroni Para	5	10	46	90	51
Total	120	18	445	82	565

Source : DRP-D. Bamako, 2011

alors que celui de Niaréla reçoit du poisson séché et fumé en provenance de Mopti, Sélingué, Diafarabé et des zones lacustres. Quant aux marchés de Djikoroni Para, Fadjiguila, Badalabougou et Magnambougou, ceux-ci sont approvisionnés à partir des pêches effectuées dans les environs de Bamako et des marchés dits principaux de la BCEAO et Dossolo Traoré de Medina coura. Les autres marchés sont dits secondaires.

Le poisson est vendu dans tous les marchés du District de Bamako et le long de quelques grands axes routiers de la ville. Des recensements effectués en octobre 2010 au niveau des marchés principaux et secondaires et des points de vente permanents ont révélé l'existence de 2 528 vendeurs de poissons répartis dans les proportions de 91,32% de femmes pour 8,68% d'hommes (DRP-DB, 2008). Les femmes impliquées dans la commercialisation ont constitué 96,8% des vendeurs de poisson frais d'eau douce, 87,5% des vendeurs de poisson fumé, 92,4% des vendeurs de poisson séché, 97% des vendeurs de poisson de mer congelé et 86% de l'ensemble des vendeurs de poisson (DRP-DB, 2011).

Les mareyeuses sont des commerçantes de poissons ou opératrices économiques. Elles exercent leurs activités pendant toute l'année. Le nombre de mareyeuses de la filière poisson

a été estimé à 160 au marché Dossolo Traoré de Medina coura (Tableau I). Les 55% des femmes opératrices sont analphabètes, les 17% sont alphabétisées en Bambara, les 13% ont fait la Medersa et les 20% restant ont été à l'école. Le nombre d'opérateurs par catégorie a été souvent variable car du jour au lendemain, certains s'installent et d'autres se retirent, certains sont grossistes aujourd'hui et le lendemain ils sont demi-grossistes, ainsi de suite. La répartition par sexe a montré que les femmes ont constitué la majorité, avec 83% des opérateurs dans la filière contre 17% pour les hommes. Certaines opératrices sont scolarisées et même diplômées, mais la majeure partie est non scolarisée. La plupart des opératrices rencontrées ont une expérience dans la profession variant de 10 à 40 ans (Tableau II).

Au marché Dossolo Traoré de Medina coura, les mareyeuses regroupaient 70% de femmes mariées, 8% de femmes célibataires, 13% de veuves et 9% de femmes divorcées. Les opératrices étaient constituées de 32 à 38% de Somonos, de 13 à 30% de Bambaras et de 13 à 19% de Bozos, suivi des Malinkés, Peulhs, Sarakolés et Senoufos (Tableau III).

Dans le cadre de leurs activités, les opératrices économiques de la filière ont été regroupées au sein des associations et des coopératives (Tableau IV).

Tableau II. Répartition des opératrices par catégorie et durée dans l'activité

Durée dans la fonction	Grossistes		Demi-grossistes		Détaillantes	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	
2 à 9 ans	0	0	0	0	3	8
10 à 20 ans	8	25	5	62,5	15	40
21 à 30 ans	16	50	2	25	11	30
Plus de 30 ans	8	25	1	12,5	8	22
Total	32	100	8	100	37	100

Source : enquête marché (Djittéye F., 2011)

Tableau III. Répartition des mareyeuses par catégorie et par groupe ethnique

Ethnies	Grossistes		Demi-grossistes		Détaillantes	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Bambara	9	28	1	13	11	30
Bozo	6	19	1	13	7	19
Malinké	2	6	1	13	2	5
Peulh	2	6	1	13	1	3
Sarakolé	1	3	1	13	3	8
Senoufo	1	3	1	13	1	3
Somono	11	34	3	38	12	32
Total	32	100	8	100	37	100

Source : enquête marché (Djittéye F., 2011)

Tableau IV. Répartition des opératrices par catégorie dans les associations et coopératives

Associations et Coopératives	Grossistes		Demi-grossistes		Détaillantes	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Sans association	3	9	0	0	13	35
Association des Marchands de Poisson de Médine	4	13	0	0	2	5
Coopérative des Pêcheurs et Pisciculteurs	4	13	0	0	1	3
Danaya ton	9	28	5	63	16	43
Djekafo	9	28	3	37	4	11
Gnôgôndèmè	2	6	0	0	2	6
Société coopérative pêche et transformation	1	3	0	0	0	0
Total	32	100	8	100	37	100

Source : enquête marché (Djittéye F., 2011)

Le tableau IV montre que les associations les mieux représentées ont été : Danaya ton, Djekafo et la Coopérative des Pêcheurs et Pisciculteurs. Cependant, 35% des détaillantes n'appartenaient à aucune association. Les rapports d'appartenance à la même association orientent la distribution du poisson. Lorsqu'une détaillante appartient à la même association qu'une grossiste, elle a plus de chance d'être servie avant l'autre. Cependant, les grossistes qui sont en général les leaders de ces associations, déclarent

qu'il s'agit beaucoup plus de crédibilité et de solvabilité de l'opératrice.

S'agissant du commerce de poissons, plus de 50% des grossistes tirent leur source de financement des banques et des caisses d'épargne, tandis que 75% des demi-grossistes et 91% des détaillantes utilisent leur fonds propres (Tableau V). Cela s'explique par le fait que le poisson passe souvent du grossiste aux demi-grossistes ou aux détaillantes par le principe de remboursement après-vente.

Tableau V. Répartition des mareyeuses par catégorie et par source de financement

Source de financement	Grossistes		Demi-grossistes		Détailantes	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Banque/Caisse d'épargne	18	56	2	25	4	12
Fonds propres	14	44	6	75	29	91
Total	32	100	8	100	32	100

Source : enquête marché (Djittéye F., 2011)

Concernant la possession d'équipements, il est apparu que 48% des mareyeuses disposaient de paniers et de balances, 10% possédaient une caisse isotherme, un four, des paniers, des balances et un frigo, et 42% étaient équipées en camion, bâchée, caisse isotherme, balance et frigo.

3.2. Les rapports professionnels entre les mareyeuses

Dans les rapports qui lient les mareyeuses on distingue :

- **les relations grossistes – fournisseurs**

Les grossistes sont liés aux fournisseurs par des modalités de règlement. Les 22% des grossistes reçoivent du poisson du fournisseur et le règlement ne se fait

qu'après les ventes. Dans ce cas, toutes les charges liées au transport sont supportées par le fournisseur. Par contre, les 78% payent comptant le poisson en supportant les frais de transport en envoyant leur propre véhicule ou les véhicules de location pour la collecte du poisson (Figure 1).

- **les relations grossistes-grossistes**

Les grossistes peuvent débarquer 2 à 5 tonnes de poissons par jour. Mais, tous les grossistes ne débarquent pas du poisson au même moment. Ainsi, sur le marché, les grossistes qui n'en ont pas se ravitaillent de façon prioritaire auprès de leurs homologues, et cela au prix du grossiste augmenté de 100FCFA sur chaque kilogramme de poisson. (Figure 2)

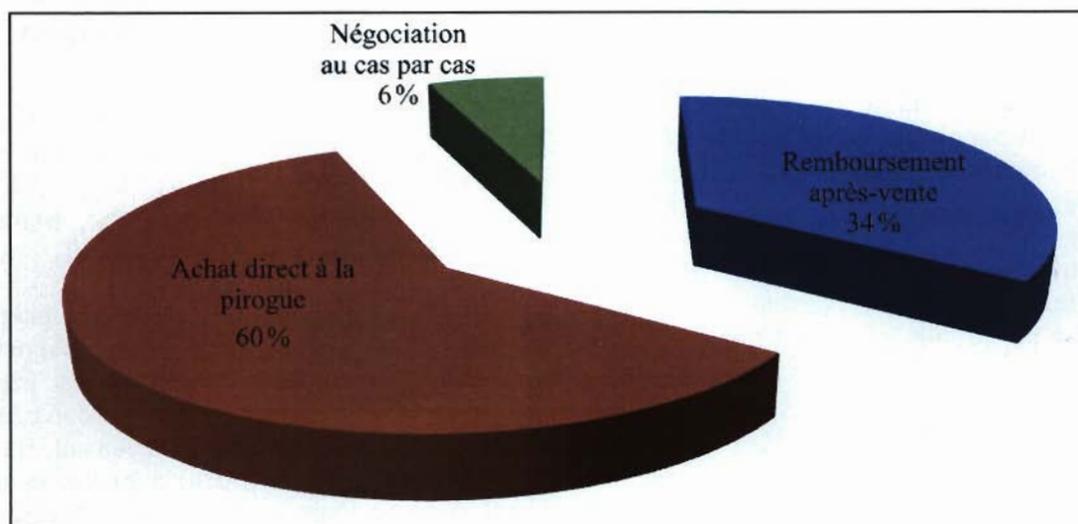


Figure 1. Approvisionnement des grossistes au marché Dossolo Traoré de Medina coura en Commune II (Djittéye F., 2011)

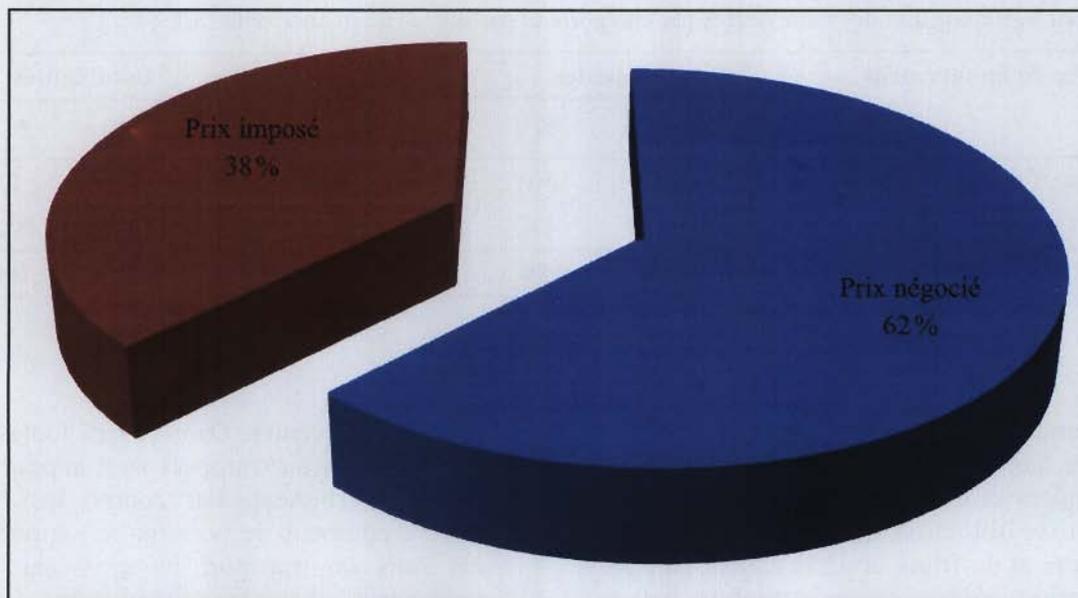


Figure 2. Fixation du prix entre grossistes au marché Dossolo Traoré de Medina coura en Commune II (Djitteye F., 2011)

• les relations grossistes-clients

La plupart des clients sont des demi-grossistes, des détaillantes ou parfois même des consommateurs ou des transformateurs. En provenance du marché Dossolo Traoré de Medina coura ou des autres marchés, les mareyeuses, qui prennent le poisson au niveau d'un ou de plusieurs grossistes pour y ajouter une marge sur le prix sont des demi-grossistes. Elles peuvent vendre 50 à 200 kg de poissons par jour. Le règlement se fait après les ventes le même jour ou le lendemain. Les détaillantes prennent le poisson au niveau du demi-grossiste ou du grossiste pour le vendre aux consommateurs en y ajoutant leur marge. Les demi-grossistes et les détaillantes assurent la distribution du poisson sur l'ensemble des marchés du District de Bamako et certains points de vente. Les détaillants peuvent vendre 20 à 50 kg par jour et le prix est fonction de la demande sur le marché.

3.3. Contributions des mareyeuses à la sécurité alimentaire et à la génération de valeur ajoutée

Les mareyeuses approvisionnent en poisson frais la population du District à partir du marché Dossolo Traoré de Medina coura. Cette activité contribue à la sécurité alimentaire de la population.

3.3.1. Circuit d'approvisionnement de la ville de Bamako et principaux fournisseurs

Au marché Dossolo Traoré de Medina coura, le ravitaillement en poisson frais se fait à partir des centres de pêche suivants : Mopti (34%), Sélingué (28%), Manantali (3%), Markala (3%), Macina (3%), etc. (Tableau VI).

L'approvisionnement de la ville de Bamako se fait par les véhicules (bâchées, camionnettes transportant des caisses sous glace), par le train (pour les paniers venant de Manantali). Au cours des enquêtes, il a été constaté qu'un grossiste peut effectuer deux à quatre voyages par semaine dans les bonnes conditions. Le poisson frais de mer provient du Sénégal (13%), de la Mauritanie (6%).

Tableau VI. Provenances du poisson des opératrices du Marché Dossolo Traoré de Medina coura

Provenances	Grossistes	
	Nombre	%
Macina	1	3
Markala	1	3
Mauritanie	2	6
Manantali	1	3
Gao	1	3
Mopti	11	34
Ségou	2	6
Sélingué	9	28
Sénégal	4	13
Total	32	100

Source : enquête marché (Djitteye F., 2011)

3.3.2. Le circuit de distribution, la composition et les quantités de poissons frais commercialisés

Le poisson du marché Dossolo Traoré de Medina coura, est vendu suivant le circuit ci-dessous (Figure 3). Les grossistes, en apportant du poisson des zones de captures,

cèdent d'abord une partie à celles qui n'ont pas effectué le déplacement avec une marge comprise entre 100 et 200 F CFA. Le poisson est ensuite cédé aux demi-grossistes et détaillants à un prix fixé par les grossistes elles-mêmes. Les demi-grossistes et détaillants vendent en fonction de la demande des différents marchés.

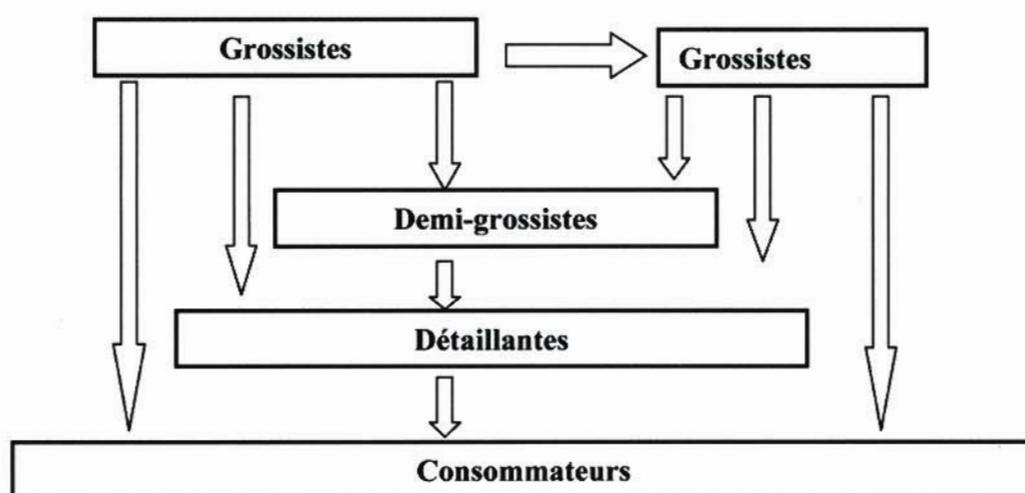


Figure 3. Circuit de distribution du poisson au marché Dossolo Traoré de Medina coura (Djitteye F., 2011)

De janvier à mars 2011, les espèces les plus fréquentes dans les débarquements ont été : les Ntèben (*Tilapia*), le Wuludjéké (*Hydrocynus*), le Samu (*Bagrus*), le Saalèn (*Lates*), le Nana (*Mormyrus*) le Korokoto (*Auchenoglanius*), le Kônkôn (*Synodontis*), le Tinéni (*Brycinus*), le Manogo (*Clarias*) et le N'Zara (*Alestes*). Certaines espèces comme le Tinéni (*Brycinus*), le N'Zara (*Alestes*) apparaissent en début novembre et disparaissent vers fin janvier.

Selon, les résultats du suivi des marchés de la Direction Régionale de la Pêche du District, la quantité annuelle de poisson qui serait commercialisée au marché Dossolo Traoré de Medina coura en 2011 a été estimée à environ 5 659,2 tonnes. Sur la base d'un prix moyen de 1441 F CFA le kg de poisson frais, la filière poisson a engendré au marché Dossolo Traoré de Medina coura à Bamako, une valeur ajoutée Brute (VBA) à la commercialisation d'environ 8 154 900 000 F CFA (Figure 4).

Les quantités de poissons débarquées sur le marché Dossolo Traoré de Medina coura ont contribué largement aux approvisionnements alimentaires de la ville. Ces quantités connaissent une décroissance régulière de juin à octobre. La baisse des quantités de poissons frais débarquées serait liée aux facteurs

suivants : en saison chaude avec la crise de la glace, la période des pluies, et le moment des hautes eaux au niveau des zones de pêche. Certaines routes deviennent impraticables.

En novembre, l'abondance de poissons est marquée par la présence de *Tinéni* sur le marché. La quantité diminue progressivement jusqu'en février. À partir du mois de mars, les quantités de poissons frais débarquées connaissent une augmentation pour atteindre un pic en avril, cette période correspond à celle des levées des mises en défens et de la pêche dans les mares ; le niveau de l'eau des cours d'eau baisse.

La quantité de glace utilisée a varié de 5 kg à plus de 750 kg (Tableau VII) pendant le transport et la vente du poisson frais. Pour les grossistes, 15% ont utilisé 5 à 100 kg de glace et 85% ont utilisé 101 à plus de 750 kg. Les grossistes transportent de la glace sur de longues distances pour la collecte du poisson au niveau des pêcheries auprès desquelles il n'existe aucune chaîne de froid. Les demi-grossistes et les détaillantes utilisent la glace pour la vente au niveau du marché, certaines s'en passent suivant la quantité et le temps mis pour sa vente.

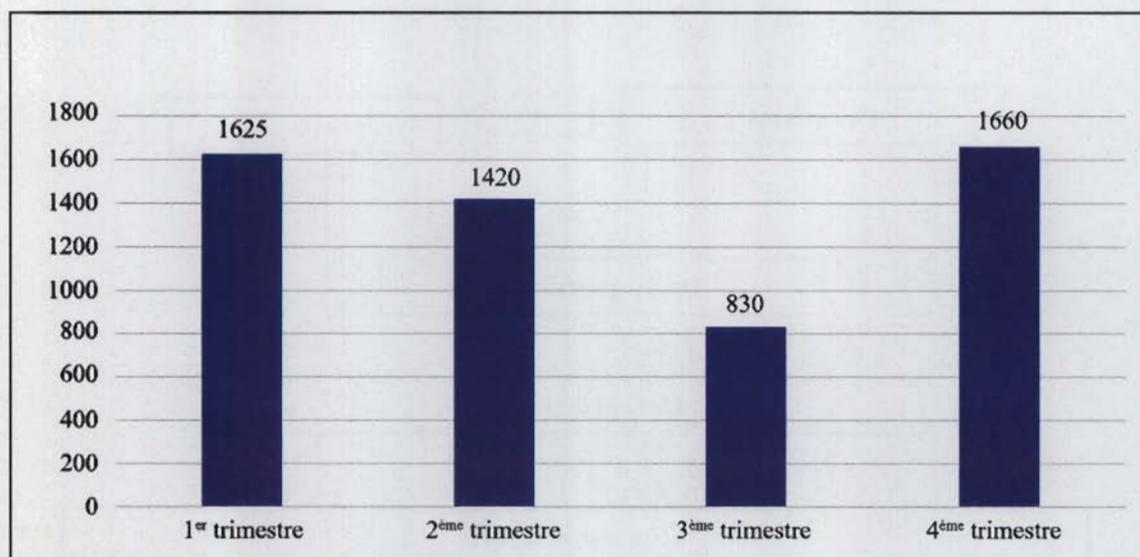


Figure 4. Variations des quantités en tonnes de poissons frais débarquées au marché Dossolo Traoré de Medina coura en Commune II

Tableau VII. Quantités de glace utilisées

Quantités de glace en kg	Grossistes		Demi-grossistes		Détailantes	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
0	0	0	1	13	8	22
5 à 50	2	6	1	13	20	54
51 à 100	3	9	2	25	6	16
101 à 200	5	16	2	26	2	5
201 à 300	6	19	2	26	1	3
301 à 750	6	31	1	13	0	0
Plus de 750	10	31	0	0	0	0
Total	32	100	8	100	37	100

Source : enquête marché (Djitteye F., 2011)

Pendant les activités de commercialisation, les pertes en poisson frais ont varié de 1 à 50% de la quantité totale. Cette quantité a été plus élevée chez les détaillantes et les demi-grossistes qui ne disposent pas de dispositifs adéquats de conservation (Tableau VIII).

3.3.3. La fixation et l'évolution des prix du poisson sur le marché

Le prix du poisson est fixé à partir des éléments suivants :

- le coût de revient de la caisse ou du carton de poissons (fonction du coût de transport, des intrants, du prix d'achat du poisson) ;
- la disponibilité du poisson sur le marché ;
- la taille des espèces ;

- la qualité organoleptique du poisson frais (branchies rouges, corps frais et dur, odeur de frais, etc.) et l'état physique du poisson transformé ;

- le critère de noblesse des espèces.

Ainsi, une espèce a une valeur marchande plus élevée lorsqu'elle a une grande taille ou lorsqu'elle est considérée comme « noble » comme par exemple le *Lates*, l'*Hydrocynus*, etc. Cette considération est relative et ne dépend que de l'appréciation du milieu et du client.

Dans le marché, le prix du poisson est fonction de l'offre et de la demande. Cette dernière étant toujours présente, nous constatons (une évolution) une hausse régulière des prix au fur

Tableau VIII. Quantités perdues en pourcentage de la quantité totale de poissons

Pourcentage de la quantité de poisson	Grossistes		Demi-grossistes		Détailantes	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
0	18	56	1	12,5	21	57
1 à 10	5	16	5	62,5	9	25
11 à 30	8	24	2	25	1	3
31 à 50	1	3	0	0	6	15
Total	32	100	8	100	37	100

Source : enquête marché (Djitteye F., 2011)

et à mesure que le poisson devient rare. Ainsi, au cours du mois de juin, les prix sont restés stables. La seule variation observée de l'espèce capitaine (*Lates niloticus*) pourrait s'expliquer par le fait que celle-ci est considérée comme espèce noble, de plus elle est toujours en petite quantité dans les débarquements par rapport aux autres espèces. Les prix ont varié de 2 895 à 3 140 F CFA/kg.

Au premier trimestre de l'année, les prix sont bas à cause des quantités débarquées dans l'ensemble des marchés du District (Figure 5). Au deuxième trimestre, les prix ont augmenté par rapport au premier. L'ascendance des prix au troisième trimestre s'expliquerait par le fait que de septembre à octobre la chute des quantités débarquées était progressive d'une manière générale et l'offre de poisson dans le District de Bamako avait considérablement baissé.

3.3.4. Les taxes liées aux transports et au marché

Selon les opératrices, les taxes perçues lors des transactions douanières pour le poisson de mer importé sont versées dans les caisses du Trésor Public. Cependant, il faut signaler qu'il règne une confusion dans les différentes déclarations des mareyeuses. Les transactions ont varié de 5 000 F CFA à 50 000 F CFA et concernent surtout les grossistes. Par manque de données précises, nous avons préféré ne pas évaluer ce montant.

Chaque matin, un délégué des municipalités chargé du marché collecte auprès de chaque opératrice des montants variables suivant le statut des mareyeuses. On distingue :

- 50 F CFA pour les détaillantes sans place fixe ;
- 50 F CFA pour les détaillantes disposant de tables ;
- 100 F CFA pour les demi-grossistes et les grossistes disposant de hangars (Tableau IX).

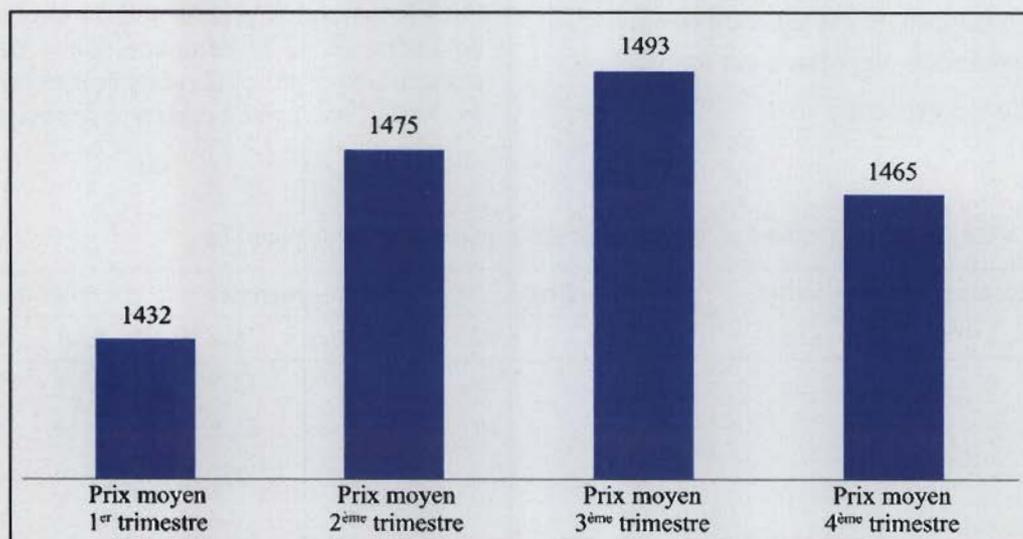


Figure 5. Variations du prix moyen du poisson frais sur le marché Dossolo Traoré de Medina coura de Bamako en 2010 en Commune II

Tableau IX. Taxes sur le marché

Taxes (F CFA)	Mareyeuses	
	Nombre	%
50	29	38
100	48	62
Total	77	100

Source : enquête marché (Djittéye F., 2011)

Sur la population enquêtée de mareyeuses, 38% payent quotidiennement 50 F CFA, et 62% payent 100 F CFA. La contribution des mareyeuses au niveau des municipalités peut être évaluée sur les 365 jours de l'année pour un effectif de 193 mareyeurs dont 160 mareyeuses comme suit :

- pour celles qui payent 100 F CFA (62%) : la somme totale collectée serait de : 99 personnes x 100 F CFA x 365 j = 3 613 500 F CFA ;
- pour celles qui payent 50 F CFA (38%) : la somme totale collectée serait de : 61 personnes x 50 F CFA x 365 j = 1 113 250 F CFA ;
- Les mareyeuses (160) contribuent annuellement avec le versement des taxes sur le marché pour la Mairie à 4 726 750 F CFA.

3.4. Les emplois créés par les activités des mareyeuses au marché Dossolo Traoré de Medina coura

La synthèse des données a permis d'établir un compte d'exploitation moyen dans le tableau X. Il ressort des résultats que chaque opérateur de la filière poisson constitue une petite entreprise. Au niveau du marché Dossolo Traoré de Medina coura, un opérateur

grossiste qui loue une bâchée, qui prend un conteneur d'une capacité de 1 400-1 500 kg de poissons frais, emploie en moyenne 12 personnes.

Les postes suivants sont occupés :

- un chauffeur et 2 personnes (convoyeurs) pour le transport ;
- trois (3) personnes pour le prétraitement et l'embarquement du poisson ;
- trois (3) personnes pour le débarquement du poisson au marché ;
- deux (2) personnes pour le triage ;
- un (1) commis pour les pesées.

Les enquêtes ont révélé la création de 260 emplois par les 77 opératrices enquêtées, pour une moyenne de 3 emplois par opératrice, toutes catégories confondues (Tableau XI). Ainsi, les 160 mareyeuses du marché Dossolo Traoré de Medina coura ont créé 480 emplois. Lorsqu'on accepte que chaque employé puisse représenter un ménage, nous pouvons déduire que les femmes opératrices de la filière poisson du marché Dossolo Traoré de Medina coura contribuent à l'amélioration du bien-être de 3 024 personnes dans le District de Bamako (avec 6,3 personnes par ménage en moyenne).

Tableau X. Compte d'exploitation d'une mareyeuse grossiste

Désignations	Quantités	P.U. (F CFA)	Total (F CFA)
1. Dépenses			
1.1. Chauffeur	1	10 000	10 000
1.2. Convoyeuse	1	25 000	25 000
1.3. Aide convoyeuse	1	10 000	10 000
1.4. Carburant	160 l	700	112 000
1.5. Taxes de péage	1	10 000	10 000
1.6. Divers	-	48 000	48 000
1.7. Achat de poissons	2 200 kg	520	1 144 000
1.8. Glace	100 barres	600	60 000
1.9. Paniers	4	1000	4 000
1.10. Balance	1	50 000	50 000
1.11. Main-d'œuvre	6	1 500	9 000
1.12. Commis	1	2 500	2 500
1.13. Perte en poisson	50 kg	1 000	50 000
2. Total en dépenses	-	-	1 534 500
3. Poissons vendus	2 150 kg	1 000	2 150 000
4. Bénéfice réalisé	-	-	615 500

Source : enquête marché (Djittéye F., 2011)

Tableau XI. Nombre d'emplois créés par les mareyeuses au niveau du marché Dossolo Traoré de Medina coura

Nombre d'emplois	Grossistes		Demi-grossistes		Détaillantes		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre d'opérateurs	Nombre d'emplois créés
0	0	0	0	0	20	54	20	0
1	0	0	2	25	12	32	14	14
2	0	0	3	37,5	5	14	8	16
3	4	12,5	3	37,5	0	0	7	21
4	4	12,5	0	0	0	0	4	16
5	7	22	0	0	0	0	7	35
6	5	16	0	0	0	0	5	30
8	5	16	0	0	0	0	5	40
10	3	9	0	0	0	0	3	30
14	2	6	0	0	0	0	2	28
15	2	6	0	0	0	0	2	30
Total	32	100	8	100	37	100	77	260

Source : enquête marché (Djittéye F., 2011)

IV. Discussion

La contribution des femmes au développement socio-économique des populations est connue de la plupart des populations et comme l'a indiqué Hirschmann, 1985, c'est plutôt une question de contrôle des ressources, qui est lui-même, un problème juridique et politique, cet aspect avait été contourné dans le passé du fait de l'assimilation des pratiques locales à la notion de « coutumes ». Ainsi, l'exclusion des femmes de l'ensemble des mécanismes de planification, ainsi que leur éducation restreinte en matière d'économie domestique au Malawi n'ont pas grand-chose à voir avec la « tradition africaine ». Dans certains cas, les obstacles dressés contre les femmes désirant accéder aux ressources du secteur structuré sont même contraires aux « coutumes » locales. Les diverses mesures qui limitent leur accès au capital, à l'éducation et à un niveau supérieur de prise de décision doivent, en principe, pouvoir être modifiées par le jeu de la politique.

Au-delà des effets sur la production, l'avantage que présentent l'incitation à la hausse des revenus et le meilleur contrôle des ressources par les femmes est l'influence que ces facteurs peuvent avoir sur leurs modes de consommation et d'épargne. L'intérêt qu'elles ont à épargner et à investir sur les plans technique et productif est peut-être plus important pour elles que pour les hommes ayant le même niveau de revenu. Les associations de crédit gérées par des femmes se sont développées lorsque leurs revenus ont augmenté, offrant des possibilités de financement et d'investissement dans des conditions leur permettant de mieux maîtriser le capital grâce à l'accroissement de leur revenu (Guyer, 1990). Maïga, 2009 a montré que dans la zone de Sélingué, les femmes interviennent à tous les échelons de la filière poisson (fourniture de matériels et équipements de pêche, transformation, conditionnement, commercialisation, etc.). Cependant, les activités de ces femmes sont entravées par la rareté du poisson, le manque de moyens financiers, le poids des croyances religieuses ou traditionnelles. Les possibilités

d'amélioration suggérées s'observent dans la réglementation de la pratique de la pêche, la promotion de la pisciculture, l'équipement des femmes en plate-forme multifonctionnelle en vue d'alléger les tâches ménagères, la réduction du poids de la tradition et l'accès aux postes de prise de décisions, la scolarisation des filles, et les appuis aux initiatives féminines, etc.

Comme les activités des mareyeuses, Dembélé, 2009 a montré que l'activité de la teinture du bazin crée une source d'emplois et de revenus pour les femmes et contribue au renforcement des liens de solidarité. En plus, elle contribue, au niveau familial, à la prise en charge de certaines dépenses comme l'habillement, les frais de scolarité, de médicaments, et d'autres priorités comme la construction d'habitations et l'épargne. De même, Coulibaly, 2008, a montré dans une étude sur le petit commerce des femmes, le cas de la distribution de banane comme chez les mareyeuses, que les principaux problèmes sont la disponibilité des fonds et les moyens de conservation du produit. Tout cela est couronné par la question des revenus difficilement acquis. Malgré toutes ces difficultés, selon Thiero, 2000 « la participation soutenue des femmes dans tous les secteurs du développement est la meilleure garantie d'un développement humain durable et viable. Cette participation est aujourd'hui contrariée par des préjugés sociaux ».

V. Conclusion

Les mareyeuses du marché Dossolo Traoré de Medina coura mènent tous les jours des activités qui consistent d'une part à faire venir du poisson de l'intérieur et de l'extérieur du Mali et d'autre part à distribuer ce poisson dans toute la ville en impliquant transporteurs, grossistes, demi-grossistes et détaillantes. Ainsi, elles contribuent à la lutte contre l'insécurité alimentaire. La présence des femmes à tous les échelons de la filière poisson (achat, transport, transformation, commercialisation du poisson, aux prises de décision, lors de la fixation du prix du poisson, les taxes) au bout de laquelle sont réalisées des valeurs ajoutées, font d'elles de vraies

actrices de développement socio-économique du District de Bamako.

À travers les activités de commercialisation du poisson frais, il est établi que les femmes créent de l'emploi au niveau du transport, du conditionnement et de la distribution du poisson au niveau du marché. Par ailleurs, les femmes investissent dans la filière soit pour payer des équipements de transport (camions, bâchées), soit pour payer des équipements de conditionnement du poisson (paniers, sacs, réfrigérateurs, containers) et autres intrants (glace), soit pour servir de fonds de roulement et de remboursement de crédits.

Les difficultés auxquelles sont confrontées les femmes mareyeuses du marché Dossolo Traoré de Medina coura sont, entre autres, le manque de marché moderne adapté, de chaîne de froid, d'équipements, d'appui financier, de cadre de concertation avec les autorités et les ONG, l'analphabétisme, l'insuffisance de renforcement des capacités et la faible prise en compte des contraintes des opérateurs de la filière pêche dans le PDSEC de la Commune II. Ces difficultés ne relèvent ni des phénomènes naturels, ni du rang qu'occupent les femmes dans la société et dans les formations socio-professionnelles, mais constituent une entrave au plein exercice des activités des femmes.

Dans un milieu urbain comme Bamako, les hommes ne s'opposent pas à l'implication des femmes dans leurs activités de la filière, il n'en demeure pas moins, que la charge familiale constitue un handicap majeur au plein exercice des activités des femmes. Les femmes opératrices constituent donc un des maillons essentiels de cette filière. Elles ont créé 480 emplois et ont contribué à l'amélioration du bien-être de 3 024 personnes dans le District de Bamako (avec 6,3 personnes par ménage en moyenne), malgré les énormes difficultés auxquelles elles sont confrontées.

VI. Références

- BREUIL C., 1996. *Revue du secteur des pêches et de l'aquaculture au Mali. FAO Circulaire sur la pêche N°923* : 47 pages.
- COULIBALY AISSATA A., 2007. *L'Analyse du rôle de la femme dans la distribution de la banane : cas de la commune V du District de Bamako*. Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (INFTS). 75 pages
- DEMBELE A. M., 2009. *Contribution des femmes dans le développement socio-économique : cas des teinturières du District de Bamako*. Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (INFTS). 54 pages.
- DJITTEYE F., 2011. *Contribution des femmes au développement socioéconomique du District de Bamako : cas des mareyeuses du marché Dossolo Traoré de Medina coura en Commune II. Mémoire de fin d'étude Année académique 2010-2011 (INFTS)*. 58 pages
- DNSI, 1999. *Enquête malienne sur l'évaluation de la pauvreté. MLI-DNSI-DNAMR-EAC-1999-V01 - 41353 pages*
- DRP-DB, 2005. *Rapport d'activités de la Direction Régionale de Pêche du District de Bamako*. 66 pages
- DRP-DB, 2006. *Rapport d'activités de la Direction Régionale de Pêche du District de Bamako*. 62 pages
- DRP-DB, 2007. *Rapport d'activités de la Direction Régionale de Pêche du District de Bamako*. 59 pages.
- DRP-DB, 2008. *Rapports d'activités de la Direction Régionale de Pêche du District de Bamako*. 59 pages
- DRP-DB, 2011. *Rapports d'activités de la Direction Régionale de Pêche du District de Bamako* 59 pages
- FAO, 1982. *Le rôle de la femme dans la production Agricole*, Comité de l'agriculture : p. 1-18 pages.
- FORTMANN L., 1982. *Le travail de la femme en milieu communautaire: La politique de la Tanzanie à Ujamaa. Dans la baie Edna G., éd, op.cit., p. 191 - 205.*

- HIRSCHMANN D., 1985. Bureaucratie et femme rurale : une illustration à Malawi, *Rural Africana* 21, p.51 – 63.
- INSTAT, 2014. Enquête modulaire et permanente auprès des ménages (emop). Rapport d'analyse. Premier passage 2014. Août 2014. Institut National de la Statistique et de l'Informatique du Mali.
- JANE I. GUYER, 1990. Le rôle des femmes dans le développement *in* Stratégies pour un nouveau développement en Afrique (Version anglaise traduite en français en 1990). Deuxième Edition P. 374-399.
- LUCAS R., 1979. La distribution et l'efficacité de la production agricole dans les zones tribales du Botswana. Document de travail N°20 du Centre d'études Africaines de l'Université de Boston 20 pages.
- MAÏGA A., 2009. *Rôle de la femme dans la filière poisson : cas de Sélingué* : Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (INFTS). Mémoire de fin de cycle. 72 pages.
- MOOCK P., 1976. L'efficacité des femmes en tant que gérantes de ferme. *Revue d'économie agricole* 58, p. 831 – 835.
- MUNTEMBA M. S., 1982. Les femmes et le changement de l'agriculture dans la région des chemins de fer de la Zambie : la dépossession et les contres stratégies dans la baie Edna G., éd, op. Cit. p. 83 – 104.
- RGHP, 2009. www.instat-mali.org/contenu/rgph/raurb09_rgph.pdf
- SACKO M. M., 2007. Etude Socio-économique des employées de maison : Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux (INFTS). Mémoire 2007. 54 pages.
- SDPA, 2006. *Schéma Directeur de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture* : Volume 1. Situation du sous-secteur de la pêche et de l'aquaculture 1997-2006, Bilan de la mise en œuvre du Schéma Directeur de 1997. 58 pages.
- THIERO A., 2000. *Rapport National sur la Situation des femmes au Mali en l'an 2000, publié cinq ans après la conférence nationale de Beijing*. Ministère de la promotion de la femme de l'enfant et de la famille. 66 pages.



Dispositif expérimental pour la détermination de l'effet du parcage des petits ruminants sur la fertilité du sol et le rendement du mil



Dispositif expérimental pour la détermination de l'effet du parcage des bovins sur la fertilité du sol et le rendement du mil

Évaluation de la durée de parcages des petits ruminants sur la productivité des sols et des cultures dans le Sahel : cas de la région de Mopti

Assessment of the duration of small ruminant parking on soil and crop productivity in the Sahel: Case of Mopti region

Traoré B.¹, Haidara S.³, Samaké O.¹, Touré M.S.M.¹, Témé B.¹, Maiga M.S.²

¹Institut d'Économie Rurale, BP. 258, Rue Mohamed V, Bamako, Mali

*Adresse contact : E-mail : boureimatraore@gmail.com - Tél. : 0022366762289

²Faculté des Sciences et Techniques : Université de Bamako

E-mail : pamaiga@yahoo.fr

³Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée de Katibougou

Résumé

Dans la région de Mopti, en zone sahélienne du Mali, le mil est une des cultures principales dont le rendement est tributaire de la pluviométrie et de la faible fertilité des sols. La pratique de la culture continue, sans restauration de la fertilité du sol, provoque une diminution rapide de la teneur en éléments nutritifs et une baisse du rendement du mil. La présente étude a pour objectif de contribuer à la lutte contre la baisse de la fertilité des sols et les bas rendements du mil dans cette région du Mali. Pour atteindre ces objectifs, quatre tests de durées de parcage (0, 2, 5 et 10 nuits) de petits ruminants aux champs ont été menés dans les trois zones agro-écologiques de la région de Mopti entre 2005 et 2007, dans les communes rurales de Doucombo, dans la zone du Plateau, à Kopro-pen dans la zone du Séno et à Madiama dans le Delta. Le dispositif utilisé était le bloc de Fisher en 3 répétitions à raison d'une répétition par commune. Les résultats ont montré que le parcage des petits ruminants dans les champs pendant les nuits, contre nourriture du berger, est une bonne alternative pour les producteurs à faible revenu. Cette technique permet d'augmenter le niveau de matière organique du sol et d'accroître le rendement du mil de 4,35 et 21 % en fonction de la durée du parcage. L'effet de 10 et de 5 nuits de parcage a été plus élevé que celui de 2 nuits dans l'amélioration de la teneur du sol en carbone organique et du rendement du mil.

Mots clés : Parcage, petits ruminants, production, sol, cultures, Sahel, carbone organique.

Abstract

In the Mopti region of the Sahelian zone in Mali, millet is one of the major crops which performance depends on the rainfall and the low soil fertility. The practice of the continuous cropping without soil fertility restoration results in a rapid decrease in soil nutrient content and a decline in millet yield. This study aims to contribute to the contest against the decline in both soil fertility and millet yields in the region of Mopti. To achieve these objectives, tests of four on-farm small ruminant parking times (0, 2, 5 and 10 nights) were conducted in three agro-ecological zones of the Mopti region between 2005 and 2007 in the rural communities of Docoumbo (Plateau area), Kopro-pen (Seno area) and Madiama (Delta area). The scheme used consisted in randomized Fisher blocks in 3 replications, i.e. one replication per commune. The results showed that the parking of small ruminants on farms during nights, in exchange for the feeding of the shepherd, is a good alternative for low-income farmers. This technique increases the amount of soil organic matter and millet yields by 4.35 to 21.70%, depending on the duration of the parking time. The impact of 10 and 5 nights of parking was higher than that of 2 nights in terms of improvement of the soil organic carbon and millet yields.

Key words: Parking, small ruminants, production, soil, crops, Sahel, organic carbon.

I. Introduction

Dans les pays du Sahel, en Afrique de l'Ouest, en particulier dans la région de Mopti, le mil est une culture vivrière importante pour la sécurité alimentaire des populations. Sa production représente souvent plus de 30% de la production céréalière totale. Le mil est consommé sous forme de bouillie et de galettes. La teneur en protéines des différents mils, et leur qualité, se comparent à celles du blé ou du maïs. C'est un aliment énergétique et nutritif. Cependant, dans la région de Mopti, les rendements de cette culture sont très bas, et se situent entre 200 et 500 kg par hectare. En effet, il s'agit généralement d'une culture extensive, pratiquée sans irrigation, ni engrais. L'utilisation des engrais minéraux et de la fumure organique constitue un moyen efficace pour contribuer à restaurer la fertilité des sols et à accroître les rendements des plantes cultivées (Bationo *et al.* 1998 ; Piéri, 1989 ; Van Reuler et Janssen, 1989).

L'application de ces intrants est cependant extrêmement limitée dans le Sahel à cause de leur faible disponibilité, de la faible capacité d'investissement de la plupart des paysans et des risques économiques dus aux aléas climatiques (Témé *et al.*, 1995 ; Dugué, *et al.*, 2001). En conséquence, des technologies efficaces et accessibles aux producteurs à faibles revenus sont nécessaires pour accroître la productivité agricole d'une manière durable. Une alternative est l'utilisation de la fumure organique, qui est une pratique traditionnelle dans les pays du Sahel. Avec la disparition des friches, le rôle de la fumure organique dans la restitution des aptitudes productives des sols devient de plus en plus important (Ganry, 1985 ; Kleene, 1989 ; Kébé, 1989 ; Landais *et al.*, 1990 ; Angé, 1990). La gestion des troupeaux des exploitations et des résidus de récolte permet une production de fumier au niveau de l'exploitation ou des parcs communs. Comme l'a indiqué Poulain (1980) (cité par Bationo *et al.*, 1991 et Camara, 1996), le recyclage des résidus de récolte dans les pays en développement est important du fait que les quantités de nutriments qu'ils contiennent sont sept à huit fois plus élevées

que celles apportées par l'application des engrais.

Dans le contexte écologique et socio-économique actuel du Sahel, l'utilisation de la fumure animale peut contribuer au maintien, et même à la reconstitution de la fertilité des sols. Il faut, pour cela, accroître la production et améliorer la qualité de ces fertilisants animaux. Pour répondre à ces besoins, le parcage de nuit est un des créneaux les plus importants. Son intérêt tient au fait que, d'une part, le transfert du fumier est assuré par les animaux et que, d'autre part, il nécessite peu d'investissement. Les quantités déposées sont de l'ordre de 600 kg de MS fèces par UBT par an (Landais, 1990). Ces techniques sont couramment utilisées pour fertiliser les champs de céréales pendant la saison sèche (Bationo, 1998). En zone semi-aride du Mali, les paysans ont conscience de cet état de fait et par conséquent établissent des contrats de fumure avec les conducteurs ou bergers des troupeaux transhumants pour la fertilisation des champs de cultures.

La présente étude avait pour objectif d'évaluer l'effet du parcage des petits ruminants (caprins et ovins) sur la productivité des sols et des cultures dans la région de Mopti en zone sahéenne du Mali.

II. Matériel et méthodes

2.1. Matériel

L'étude a été menée dans la région de Mopti. Les sites retenus ont été le village de Koporopen dans la Commune de Koporopen, dans la zone agro-écologique du Séno, le village de Tougoumé, dans la Commune rurale de Docoumbo sur le Plateau Dogon, et dans le village de Madiama, à la Commune de Madiama, dans la zone du Delta au niveau des champs de brousse. Ces trois sites ont été choisis parce qu'ils sont à la fois représentatifs des trois zones agro-écologiques de la région de Mopti et qu'ils sont accessibles. Le Séno correspond à un fossé d'effondrement entre le Plateau Mossi et le Plateau Dogon. Les plaines sont constituées de sable et de grès argileux

coiffés d'une dalle cuirassée. Le Séno est dominé au sud par des bancs de collines et au nord par des cordons de dunes. L'ensemble du Séno est assez contrasté du point de vue type de sol ; on y distingue essentiellement trois types de sols : les sols légers sableux (50%), les sols lourds argilo-limoneux (35%) et les sols limoneux sableux (15%) (DRSPR, 1992).

Comme le reste du Plateau Dogon, la Commune Rurale de Docoumbo est caractérisée par un relief très accidenté, composé d'un massif de 600 m d'altitude entouré de zones basses. Il s'agit de grès siliceux, caractérisés par une grande hétérogénéité. On observe çà et là des collines et des étendues rocailleuses constituées d'un empilement de bancs gréseux. La situation géomorphologique de la commune justifie la rareté des sols de culture, qui ne représentent que 22% de la superficie totale du cercle, le reste étant occupé par des affleurements rocheux. Les terres sont dégradées à cause de l'insuffisance de couvert végétal et à cause des eaux de ruissellement (DRSPR, 1992).

La commune de Madiama est située dans le Delta Central du Fleuve Niger dans le bassin sédimentaire du moyen Bani, qui a été comblé par les alluvions du quaternaire. Les oscillations du niveau marin et les variations climatiques pendant le quaternaire ont provoqué plusieurs phases de creusement fluvial et d'alluvionnement qui ont donné des dépôts très variés par leur granulométrie et leur position topographique. Selon les travaux de Badini, 2001, la série texturale des types de sol des unités morpho-pédologiques répertoriées comprend : sable, sable limoneux, limon gravillonnaire, limon-sableux, limon, limon-argileux et argile.

Le climat de la région est de type sahélien, il présente une saison sèche qui s'étend d'octobre à mai et une saison pluvieuse de juin à septembre. La pluviométrie a été en moyenne de 468 mm de 1977 à 2005, avec un minimum de 273 mm reçu en 2002 et un maximum de 643 mm en 1999 (Traoré *et al.*, 2005). Il est caractérisé par une température moyenne annuelle de 29,1°C avec un maximum aux

mois d'avril et de mai et un minimum au mois de janvier ; par une humidité relative annuelle moyenne de 44% dont le maximum se situe aux mois d'août, septembre, octobre et le minimum aux mois de janvier, mars, avril ; par un ensoleillement minimal de six heures par jour en juillet, qui augmente pour atteindre son maximum en février avec 8 heures par jour et par saison pluvieuse (Traoré *et al.*, 2005).

2.2. Méthodes

Le choix des paysans collaborateurs a été fait en assemblée villageoise en juin 2005, en présence des agents du service d'encadrement technique local et de quelques membres de la Commission Régionale des Utilisateurs des Résultats de la Recherche (CRU). Le choix de la durée et du nombre de têtes pour le parage a été obtenu sur la base du disponible et des bergers volontaires.

Pour estimer les animaux parqués en Unité Bétail Tropical (UBT) nous avons d'abord procédé à la conversion suivante : 1 ovin pour 0,1 UBT et 1 caprin pour 0,1 UBT. La production moyenne de matière fécale par jour d'une unité de bétail tropical (UBT) est estimée à 2,5 kg de matière sèche pour un temps de séjour au parc de 17 heures au niveau d'une exploitation pratiquant un élevage semi-intensif (Landais, 1990). Sur cette base, on peut ainsi estimer à 1,7 kg.UBT⁻¹jour⁻¹ la quantité moyenne de fumier produite pour un temps de séjour de 12 heures. Dans nos expériences, 1,3 kg.UBT⁻¹jour⁻¹ sera plus proche de la réalité sahélienne selon Berman (communication personnelle).

Le dispositif expérimental était le bloc de Fisher de 4 traitements où chaque site est une répétition. La parcelle élémentaire d'une superficie de 150 m² a été clôturée par du grillage pour réduire la mobilité des animaux pendant la nuit. Les traitements étaient constitués de quatre durées de parage : 0 nuit (témoin), 2 nuits, 5 nuits et 10 nuits, l'effectif de petits ruminants par parcelle élémentaire était de 35 têtes. La pratique la plus répandue dans la région a été prise comme témoin sans parage et sans fertilisants.

L'espèce de mil, *Pennisetum glaucum* (L.), a été semée à plusieurs graines (minimum 8 graines) par poquet à l'écartement de 1 m entre les lignes et 1 m entre les poquets. Les plants ont été démarrés à 2-3 plants par poquet, 15 jours après la levée. Le semis a été fait après une pluie d'au moins 15 mm. Le premier sarclage a eu lieu 15 jours après la levée tandis que le deuxième sarclage a été effectué à 20 jours après le premier. Les autres sarclages ont été faits au besoin.

Les mêmes parcelles de 2005 ont été retenues en 2006 et 2007 sans aucun autre apport de fumure afin de mieux évaluer les arrières effets des différentes durées de parage sur le rendement du mil et sur la fertilité du sol. À la maturité, le mil a été récolté suivant les traitements en utilisant 5 carrés de rendement de 16 m² soit 4 m x 4 m. Les épis récoltés ont été d'abord séchés au soleil pendant deux semaines, puis battus et, enfin, pesés.

L'évolution de la fertilité du sol a été mesurée sur les parcelles de la station de Koporo-pen. Le sol sur ce site est de type sablonneux ; il est surexploité sans aucun apport. À cet effet, douze (12) échantillons de sols ont été prélevés dans l'horizon 0-20 cm au niveau de chaque traitement. Ensuite, ils ont été mélangés, et de ce mélange, a été tiré un échantillon moyen pour chaque traitement à la fin de chaque récolte. Les analyses ont été réalisées au Bureau National des Sols (BUNASOL) Burkina Faso. Les indicateurs ont été retenus en fonction des moyens de l'étude. Les analyses ont porté sur l'azote total, le phosphore total, le potassium total, le carbone (matière organique), et le pH du sol.

Le taux de l'azote total du sol a été déterminé à partir du principe suivant : le sol est minéralisé par l'acide sulfurique concentré, porté à l'ébullition en présence d'un catalyseur. Ainsi, l'azote contenu dans la matière organique se transforme en sulfate d'ammonium. L'ammonium est déterminé à l'aide de l'auto analyseur. Pour la minéralisation, un mélange d'acide sulfurique et d'acide salicylique a été utilisé. Après avoir tracé la ligne de base et mesuré les hauteurs de pic de la gamme étalon, des blancs et des échantillons par rapport à cette ligne, les concentrations en azote des

blancs et des échantillons ont été calculées à l'aide d'une gamme étalon préparée à cet effet (Technicon Industrial Systems, 1977).

$$\% N = 0.01 * (a-b)$$

Où a = ppm N pour l'échantillon

b = ppm pour le blanc

Précision : 0.01 % près.

La détermination du phosphore total du sol a été réalisée à partir du principe suivant : le sol est minéralisé par l'acide de Fleischmann à la température de 140°C (avec des variations possibles de 120 et 160°C). Dans le minéralisât, le phosphore est déterminé sur auto-analyseur en mesurant l'intensité du complexe bleu phosphomolybdique. Après avoir tracé la ligne de base et mesuré les hauteurs de pic de la gamme étalon, des blancs et des échantillons par rapport à cette ligne, les concentrations en phosphore des blancs et des échantillons ont été calculées à l'aide de cette gamme étalon (Technicon Industrial Systems, 1977).

$$P \text{ total} = 100 (a-b)$$

Où a = ppm P mesuré pour échantillon

b = ppm P mesuré pour le blanc

Précision : 1 ppm près.

La détermination du potassium total du sol a été réalisée à partir du principe suivant : l'extraction par l'acide chloridrique donne une indication du K présent dans le sol sous forme soluble, du K au complexe absorbant et d'une partie du K fixe dans les minéraux. Pour être sûr que le sol est extrait par HCl 0,1 M, la quantité d'acide neutralisée a été compensée par le CaCO₃, ou la dolomite du sol. Ceci a été fait par l'addition d'une plus grande quantité de HCl, ou par introduction d'acide oxalique. Par addition d'acide oxalique, la concentration en ion H⁺ reste constante pendant la période d'extraction et le Ca du CaCO₃ dissout se précipite sous forme de Ca-Oxalate (Technicon Industrial Systems, 1977). Ainsi, le calcul est le suivant :

$$K \text{ en mg/100 g de terre} = (a-b)$$

$$K_2O \text{ en mg/100 g de terre} = 1,2 (a-b)$$

Où a = ppm K mesuré pour l'échantillon

b = ppm K mesuré pour le blanc

Précision : 0,01 ppm près.

La détermination du Carbone organique du sol (Méthode Anne modifiée) a été réalisée à partir du principe suivant : le carbone dans le sol est oxydé par un mélange de dichromate de potassium et d'acide sulfurique. L'excès de $K_2Cr_2O_7$ éliminé par une solution contenant le Fe^{2+} (sous la forme de sel de Mohr ou de sulfate de fer). L'acide phosphorique est utilisé pour complexer l'ion Fe afin d'obtenir un point de virage plus distinct. La différence en meq. Fe utilisé pour l'échantillon et pour l'essai à blanc permet de calculer le contenu de carbone dans le sol. Des analyses élémentaires ont montré que 97% du carbone dans le sol sont oxydés de cette façon. Le pourcentage de matière organique dans le sol peut être calculé sur la base du taux de carbone suivant la formule ci-dessous (Nelson et Sommers, 1982).

$$\% C = 0,24 \times (a-b) \times (13/V)/g$$

Où
 a = volume versé pour le blanc
 b = volume versé pour l'échantillon
 V = volume versé pour le contrôle de la solution de Fe
 G = poids de l'échantillon
 $\% MO = 1,72 \times \% C$
 Précision 0,01 près.

Le calcul des moyennes des taux d'éléments du sol, et les analyses de la variance pour les rendements ont été effectués pour déterminer la différence entre les effets des traitements et le test de Duncan a été utilisé pour séparer les moyennes des différents traitements.

III. Résultats

3.1. Effet du parage de petits ruminants sur la fertilité du sol

Les effets des différentes durées de parage des petits ruminants dans le champ sur le niveau de fertilité du sol sont présentés dans le tableau I. L'analyse des résultats au seuil de signification de 0,05 a montré que la variation de la durée de parage de 0, 2, 5 et de 10 nuitées n'a pas eu d'effet significatif sur la teneur du sol en azote (N) total, en phosphore (P_2O_5) total et en potassium (K_2O) total.

De même, la quantité du carbone (C) organique dans l'horizon superficiel (0-20 cm) du sol a montré une augmentation peu significative au seuil de 0,05 avec l'augmentation de la durée du parage (Figure 1). Les niveaux de C estimés sont de 0,22% pour 0 nuitée de parage, de 0,24% pour 2 nuitées, de 0,25% pour 5 nuitées et de 0,26% pour 10 nuitées.

L'application du parage de 10 nuitées a donné le niveau le plus élevé de C organique du sol avec des taux d'augmentation de 18% par rapport à la pratique du paysan sans fertilisation (témoin), de 8% par rapport à 2 nuits de parage et de 4% par rapport à 5 nuits de parage. Le plus faible taux de C organique a été enregistré avec le témoin non fertilisé. Les effets de 2 et 5 nuitées de parage sont restés statistiquement équivalents ($P > 0,05$).

Tableau I. Effet de la durée du parage des petits ruminants sur l'évolution de la teneur du sol en éléments nutritifs.

Durée du parage	N total (%)	P_2O_5 total (ppm)	K_2O total (ppm)
0 nuit (témoin)	0,017	43,60	319,30
2 nuits	0,018	45,90	360,90
5 nuits	0,020	47,80	362,00
10 nuits	0,025	52,60	367,20
SED	0,001	1,18	42,61
CV (%)	30,150	13,13	41,80
Signification	0,448	0,36	0,98

SED : Standard error deviation ; CV : Coefficient de variation - (Source : résultats analyse du sol)

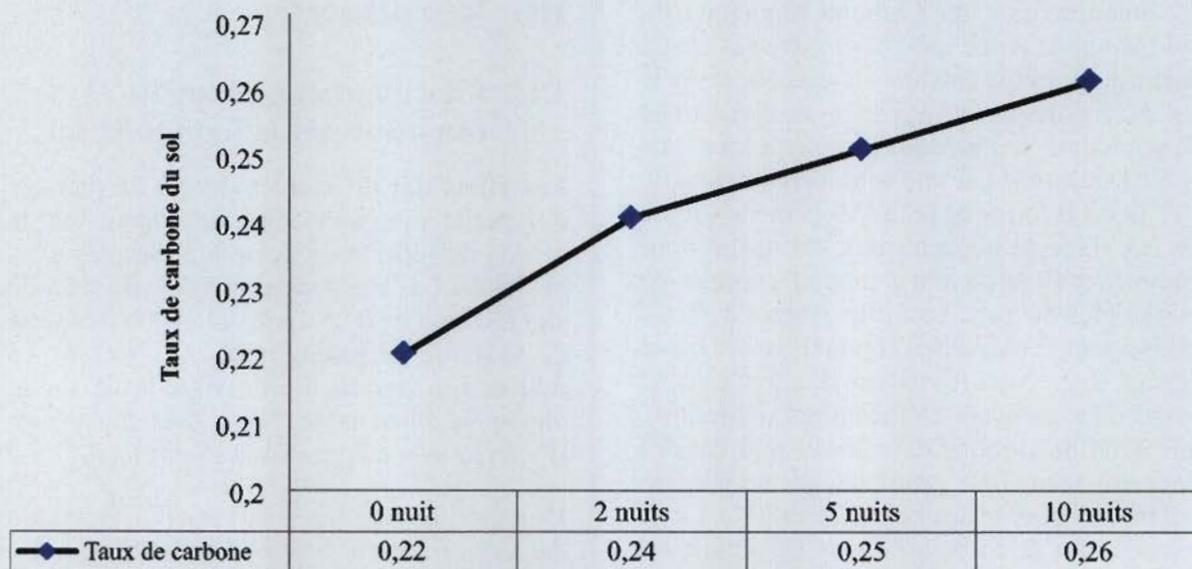


Figure 1. Évolution du taux moyen de carbone du sol en fonction de la durée du parcage des petits ruminants dans les champs

sur la qualité des sols. Le plus faible taux de C organique a été enregistré avec le témoin non fertilisé.

3.2. Effets du parcage de petits ruminants sur les rendements moyens de pailles et grains de mil

Les rendements moyens paille et grains du mil sont présentés dans la figure 2 et dans le tableau II. Ils ont varié en fonction de la durée du parcage des petits ruminants dans les champs et de la pluviométrie moyenne dans les communes rurales de Koporo-pen, de Madiama et de Docoumbo. L'analyse des résultats au seuil de signification de 0,05 a montré que l'augmentation du temps de parcage a entraîné une augmentation significative de rendements paille et grains ($P < 0,05$). Entre les rendements paille du témoin et celui du parcage de 2 nuitées, la différence a été non significative. Les rendements les plus élevés ont été obtenus avec 10 et 5 nuitées de parcage avec un effectif de 35 petits ruminants. Par contre, la plus faible production a été enregistrée avec le témoin absolu sans parcage qui a donné un rendement statistiquement

équivalent à celui de 2 nuitées de parcage. Les taux d'augmentation de rendement grains par rapport au témoin ont été de 86% ($522 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), 120% ($735 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), et 140% ($854 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), pour des durées respectives de parcage de 2, 5 et 10 nuitées.

Les différentes variations de la pluviométrie des campagnes agricoles durant les périodes de l'étude ont eu un impact sur les différentes variations des rendements du mil d'une campagne à l'autre.

Ainsi, la campagne agricole 2005 était caractérisée par un cumul annuel de pluie de 412,2 mm en 43 jours dans la commune rurale de Koporo-pen, légèrement déficitaire en début et fin de campagne. Dans la commune de Docoumbo, ce cumul a été de 358 mm en 32 jours. La pluviométrie déficitaire a été très mal répartie avec des poches de sécheresse dont les cumuls décennaires ne dépassent pas 10 mm. Pour la même année, dans la commune rurale de Madiama, elle a été également déficitaire avec une installation tardive de la campagne. Le cumul pluviométrique a été de 472,5 mm en 21 jours.

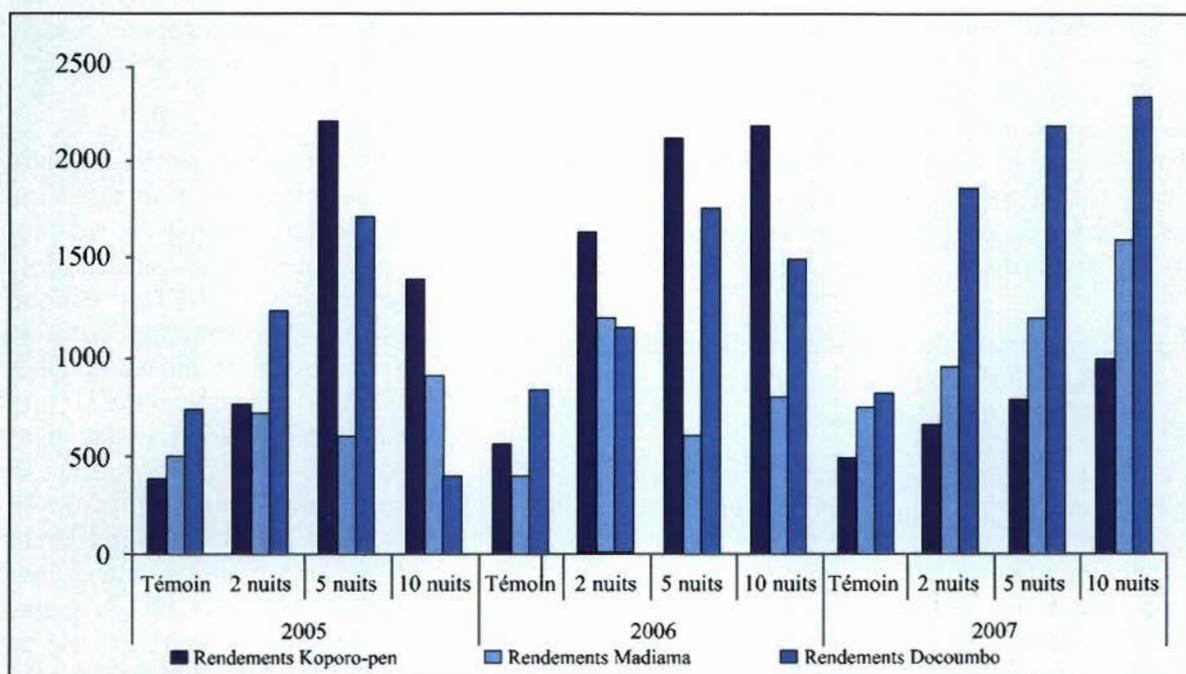


Figure 2. Effet du parcage des petits ruminants sur le rendement grains du mil dans les Communes Rurales de Koro-pen, Madiama et Docoumbo en 2005, 2006 et 2007.

Tableau II. Effet du parcage de petits ruminants sur les rendements moyens de pailles et grains de mil dans les communes rurales de Koro-pen, de Madiama et de Docoumbo, en 2005, 2006 et 2007.

Durée du parcage	Rendement (kg/ha)		Rapport grain/paille
	Paille	Grain	
Témoin	4 666b	608b	0,14
2 nuitées	7 111ab	1 130ab	0,16
5 nuitées	8 816a	1 343a	0,17
10 nuitées	9 393a	1 462a	0,16
SED	552	99	0,01
CV (%)	44,22	52,43	43,13

(ab = peu différent, a et b = différent)

SED : Standard error deviation ; CV : Coefficient de variation - (Source : résultats analyse du sol)

La campagne agricole 2006 est caractérisée par un cumul annuel de pluie légèrement excédentaire dans la commune rurale de Koro-pen avec un retard en début de campagne et un cumul de 495,8 mm en 39 jours. Par contre, dans la commune de Docoumbo, où le cumul a été de 487,1 mm en 37 jours, la pluviométrie a été légèrement déficitaire, les périodes de déficit se situant surtout à la première décade de juin (8,5 mm)

et à la première décade de septembre (2,8 mm). Comme dans la commune de Koro-pen, cette campagne a été excédentaire dans la commune rurale de Madiama avec un cumul pluviométrique de 717 mm en 44 jours.

La campagne agricole 2007 a connu une pluviométrie excédentaire dans la zone d'étude. Cependant, dans la commune de Koro-pen avec 503 mm en 32 jours, elle

s'est installée tardivement, entraînant ainsi des semis tardifs au contraire de la commune de Docoumbo (cumul 604,5 mm en 36 jours) où les semis ont été faits très tôt. En particulier dans la commune rurale de Madiama qui a enregistré un cumul de 618 mm en 46 jours, les périodes de déficit ont eu lieu en début et en fin de campagne.

3.3. Évaluation du coût de production du mil au champs avec parage des petits ruminants

Le tableau III indique le nombre d'hommes ayant travaillé par jour (homme/jour) pour les différents travaux. Il a été estimé à partir du nombre de travailleurs impliqués pour l'installation du test chez un paysan. Les valeurs obtenues ont été ramenées à l'hectare. Ainsi, de nombreuses investigations ont été faites sur le terrain auprès des techniciens et des paysans pour aboutir à des données supposées raisonnables d'homme/jours par

tâche. Quant au travail de la récolte, il a été évalué à 10% de la valeur de la production.

Les prix de vente du mil et du niébé au producteur ont varié d'une année à l'autre et dans la même année les prix ont varié d'une période à l'autre. Ils ont été les plus bas, juste après les récoltes et ont augmenté progressivement pour atteindre le maximum vers le début de la campagne agricole suivante. Les investigations sur les marchés des différents sites ont permis de retenir le prix moyen de vente du mil à 140 F CFA.kg⁻¹ dans le Delta Central du Niger sur les trois ans et dans le Séno en première année, le prix moyen de 130 F CFA.kg⁻¹ sur le Plateau Dogon durant les trois ans et les deux dernières années pour le Séno. Le prix moyen de vente de grains de niébé utilisé dans nos évaluations a été de 300 F CFA et celui des fanes 125 F CFA pour l'ensemble des sites. Les prix des engrais, les quantités recommandées et la valeur du fumier sont indiqués dans les tableaux IV et V.

Tableau III. Nombre d'hommes par jour et par hectare

Activités	Homme/jour
Labour (tous les ans)	2,00
Semis (tous les ans)	1,00
Sarclage 1 (tous les ans)	3,75
Sarclage 2 (tous les ans)	2,25
Gardiennage de parc 2 nuits (1 ^{ère} année)	2,00
Gardiennage parc 5 nuits (1 ^{ère} année)	5,00
Gardiennage parc 10 nuits (1 ^{ère} année)	10,00

(Source : enquête exploitations SANREM/IER 2005)

Tableau IV. Prix et quantité de la semence de mil, de la main-d'œuvre pour le labour et autre main-d'œuvre

Produits et intrants	Unité	Prix (F CFA)	Quantité d'intrants par hectare (kg/ha)
Mil (semence)	kg	225	5 kg.ha ⁻¹
Labour	½ ha	4000	
Autre main-d'œuvre	h/jour	750	

(Source : enquête exploitations SANREM/IER 2005)

Tableau V. Valeur du fumier calculée à partir de son taux en éléments, du coefficient, du taux d'engrais dans le fumier et du prix de l'engrais

Engrais	% de l'élément dans le fumier	Coefficient (kg engrais/kg élément)	% d'engrais dans le fumier	Prix de l'engrais (F CFA.kg ⁻¹)	Valeur du fumier (F CFA.kg ⁻¹)
Kg. N	1,250	2,18	0,027	310	8,37
Kg. P ₂ O ₅	0,830	2,27	0,018	310	5,58
Kg. K ₂ O	2,400	2,27	0,054	310	16,74
					30,69

(Source : enquête exploitations SANREM/IER 2005)

Le tableau V indique la production de fumier par durée de parage calculée à partir du nombre d'UBT.ha⁻¹ par site. Le calcul de la production de fumier en kg par hectare en fonction de la durée en nuits de parage au champ a donné respectivement 520 kg en 2 nuitées, 1 300 kg en 5 nuitées et de 2 600 kg pour 10 nuitées. La durée de parage sur un hectare va de novembre à mai soit 210 nuits environ.

L'analyse des résultats a indiqué que les coûts moyens de production de 2, 5 et 10 nuits de parage de petits ruminants ont été supérieurs à celui du témoin. Ces différents coûts ont

permis de réaliser de la valeur ajoutée par rapport à la pratique paysanne. Ainsi, le parage de 10 nuitées est venu en tête avec une augmentation de la valeur ajoutée de 169% soit 110 596 F CFA ha⁻¹ par rapport au parage de 0 nuitées, de 32% soit 42 678 F CFA ha⁻¹ par rapport au parage de 2 nuitées et de 13% soit 20 323 F CFA ha⁻¹ par rapport au parage de 5 nuitées. Il a été suivi du parage de 5 nuitées, avec 138% soit 90 273 F CFA ha⁻¹ par rapport au témoin et de 17% soit 22 355 F CFA ha⁻¹ par rapport au parage de 2 nuitées. L'application de 2 nuitées de parage a engendré une valeur ajoutée de 104%, soit 67 918 F CFA ha⁻¹ par rapport au témoin.

Tableau VI. Moyenne des rendements, coût de production et bénéfices/pertes, suivant la durée de parage de petits ruminants

Itinéraires techniques	Mil (témoin)	2 nuitées de parage	5 nuitées de parage	10 nuitées de parage
Rendement moyen grain (kg/ha)	608	1 130	1 343	1 462
Coût total de production (F CFA.kg ⁻¹)	18 756	22 569	25 667	28 925
Bénéfices/pertes (F CFA.kg ⁻¹)	65 255	133 173	155 528	175 851

IV. Discussion

L'utilisation de la fumure animale peut contribuer au maintien, ou même à la reconstitution de la fertilité édaphique. Pour répondre à ce besoin, le parage de nuit est un des créneaux appropriés. Son intérêt tient au fait que le transfert du fumier est assuré par les animaux, et qu'il nécessite peu d'investissement. Le parage des animaux au champ est une pratique traditionnelle dans les pays du Sahel, les paysans ont conscience de cet état de fait et par conséquent établissent des contrats de fumure avec les conducteurs ou bergers des troupeaux transhumants pour la fertilisation des champs de cultures. Les animaux déposent les fèces et les urines directement au champ. Les quantités déposées sont de l'ordre de 600 kg de MS fèces par UBT par an (Landais, 1990). Ces techniques ont été couramment utilisées pour fertiliser les champs de céréales pendant la saison sèche (Bationo, 1998). Dans le cas présent, des tests de parage de petits ruminants la nuit, réalisés sur trois sites en cinquième région au Mali, ont permis d'obtenir des rendements grains et paille supérieurs à ceux de la culture continue de mil. Ainsi, par ordre de performance, l'application de 10 nuitées de parage a permis d'obtenir un surplus de production par rapport au témoin sur 3 ans par hectare en grain de mil de 140%, et une augmentation de la matière organique de 109% ; l'application de 5 nuitées de parage a procuré un surplus de production par hectare en grains de mil par rapport à 0 nuitée de parage de 120% et celle de 2 nuitées de parage a donné un surplus de production par hectare en grains de mil de 86% par rapport au témoin.

Le principal frein à ces techniques est qu'elles demandent un surplus de travail ou de coût pour un contrat de parage auprès d'un éleveur alors que les agriculteurs sont généralement pauvres pour posséder suffisamment de bétail. Les agriculteurs riches et les éleveurs sédentaires accumulent de la matière organique dans leurs champs aux dépens des plus pauvres dont les champs se dégradent peu à peu car ils fournissent du fourrage aux animaux qui y passent sans que les éléments nutritifs ne leur soient restitués (Neef, 1997).

La connaissance de la durée du séjour d'animaux dans un corral spécifique, la variation du contenu nutritif du foin, la variation de qualité de fumier produite, le nombre et le type d'animaux ainsi que le type de sol, devraient permettre d'estimer l'apport nécessaire en fumier dans un site donné. Cet apport doit prendre en compte d'autres contraintes importantes comme la charge de travail et la disponibilité en terres de pâturage et en fumier (Gandah *et al.*, 2003). Les variations en termes de disponibilité de pâture vont particulièrement affecter la quantité et la qualité du fumier produit par un animal. Les concentrations en matière organique, N et P dans le fumier seront plus faibles durant la saison sèche (Powell *et al.*, 1996). Schlecht *et al.*, 1997 ont rapporté que les quantités de N excrétées sont plus élevées de jour que de nuit et que les défécations et urinations sont plus fréquentes au lever du soleil et à l'abreuvement. Ceci suggère que des pratiques de gestion du bétail telles que le maintien des animaux sur le site du parage une trentaine de minutes après leur lever, et l'épandage de litière près des points d'eau, permettraient une récupération plus complète du fumier et de l'azote pour améliorer la fertilité des sols. Des résultats similaires obtenus au Niger par Brouwer et Bouma 1997, ont permis de montrer que l'effet du fumier et de l'urine de mouton semble être indépendant de la position topographique de la parcelle. Sur les pentes concaves et convexes, 2,8 t ha⁻¹.an⁻¹ de fumier et d'urine, déposés par des moutons parqués sur le site pendant une nuit ont donné une excellente production de mil (800 kg.ha⁻¹). Selon Schlecht et Buerkert, 2004, le parage des animaux au Niger dont les parcs et les animaux sont déplacés vers un nouvel emplacement toutes les 4 à 5 nuits pour avoir une distribution homogène du fumier dans les champs a montré que le taux idéal est de 2,5 tonnes de matière sèche fécale par hectare. L'application de cette quantité de fumier donne des rendements de céréales supérieurs (mil, sorgho) à ceux d'un champ sans fumier. Ainsi, pour couvrir 1 hectare de terrain avec 2,5 tonnes de fumier, un troupeau de 15 bovins devra être parqué pendant 167 nuits ; ou sinon, 178 nuits seront nécessaires, si 70 petits ruminants sont parqués. Comme

les troupeaux individuels sont souvent de moins de 15 bovins (ou de 70 petits ruminants) et les champs sont de plus de 1 hectare, il est recommandé d'organiser le parcage dans les champs au sein d'une communauté d'agriculteurs (village) et en particulier de revitaliser les contrats traditionnels de parcage avec les éleveurs transhumants (Schlecht *et al.*, 2007).

V. Conclusion

Le parcage des petits ruminants au champ est une réévaluation des connaissances traditionnelles, qui peut être utilisée par les collectivités décentralisées particulièrement au niveau des communes. Elle exige un renforcement des institutions communautaires grâce au parcage tournant de troupeaux à multiples propriétaires sur des champs particuliers et une revitalisation des liens avec les groupes transhumants. Cette pratique permet de réaliser des bénéfices économiques par l'augmentation du revenu agricole à partir de l'augmentation de la production. Au point de vue écologique, le parcage améliore la matière organique et la capacité de rétention d'eau du sol tout en réduisant le risque d'encroûtement. Les petites exploitations, qui investissent dans l'élevage des petits ruminants peuvent profiter de l'avantage de cette technique pour fertiliser les champs avec peu d'investissement. Cet avantage vient du fait que les transferts sont assurés par les animaux eux-mêmes. Ce transfert de la matière organique fertilisante des pâturages permanents vers les terres cultivées, bien que reconnu comme un élément important de la fertilité du sol est très limité car il faut 4 à 40 hectares de pâturage naturel pour un hectare de champ cultivé. On peut donc dire que le transfert de ces techniques doit prendre en compte l'amélioration des parcours.

Les faiblesses de la technique résident en sa mise en œuvre, qui demande :

- une excellente organisation, un investissement en première année en matériel et en main-d'œuvre ; le rétablissement du partenariat de confiance avec les groupes

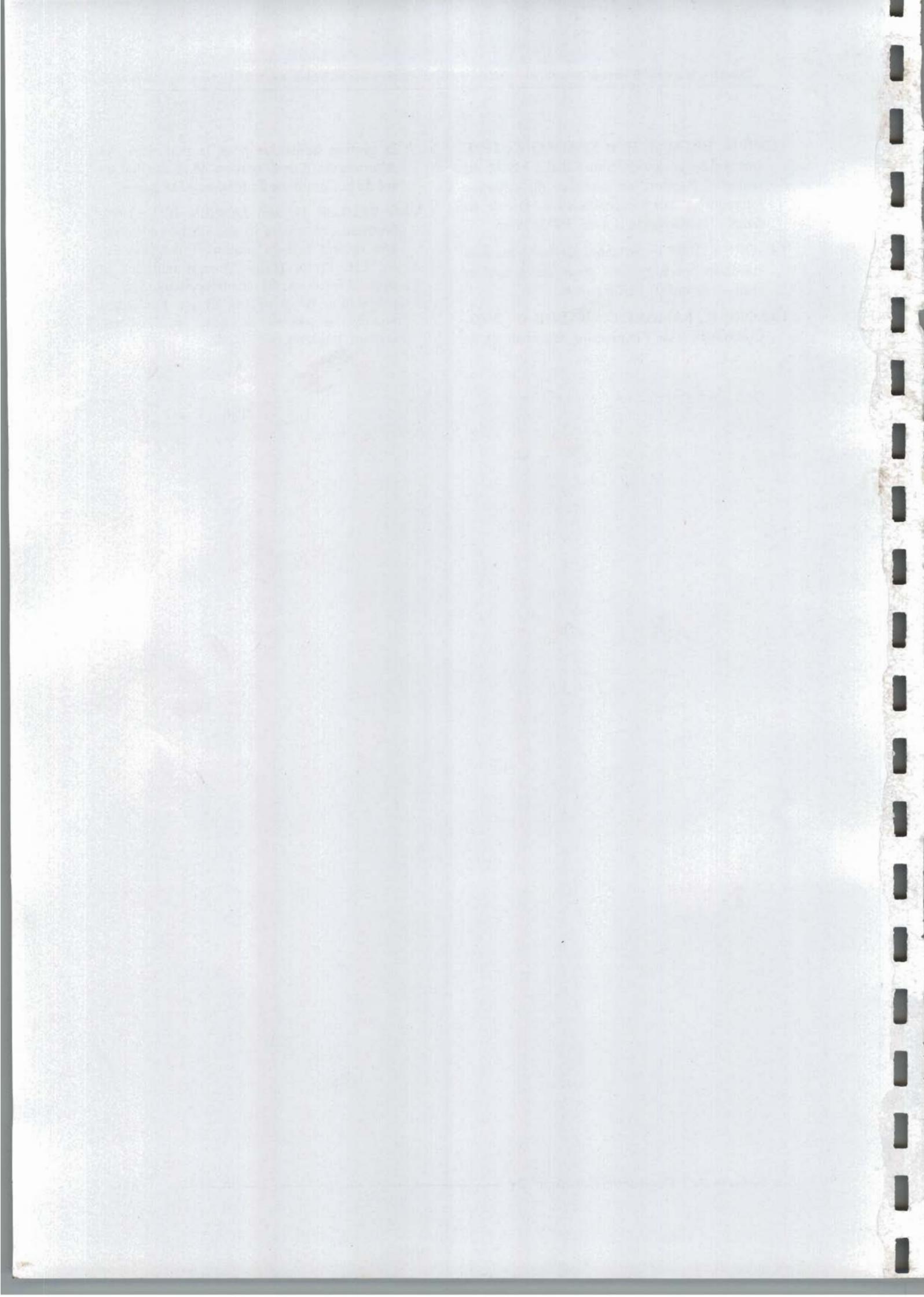
pastoraux transhumants, les résidus de culture étant de plus en plus récoltés et stockés à la ferme, privant ainsi les troupeaux mobiles d'aliments en saison sèche ; et enfin une vaste consultation et coordination pour le parcage tournant (communauté) ou si la participation d'éleveurs transhumants est requise, à cause du faible nombre d'animaux par ménage.

VI. Références

- ANGÉ A., 1991. La fertilité des sols et les stratégies paysannes de mise en valeur des ressources naturelles. Le mil dans les systèmes de culture du sud du bassin arachidier sénégalais. In « Savanes d'Afrique, terres fertiles ? ». Actes des Rencontres internationales, Ministère de la Coopération et du Développement, CIRAD, Montpellier, 10-14 décembre 1990 : 89-121.
- BATIONO A., AYUK E. et MOKWUNYE A.U., 1991. Évaluation à long terme des engrais phosphoriques pour la production du mil à chandelle sur les sols sahéliens sablonneux des tropiques semi-arides de l'Afrique occidentale. *Arid tropical environment. Journal of Agriculture science* 124 : p 39 – 44.
- BATIONO A., KOALA S., AYUK E., 1998. Fertilité des sols pour la production céréalière en zone sahélo-soudanienne et valorisation des phosphates naturels in Dossier : Fertilité des sols et environnement : quelques outils, indicateurs et approches récentes : Cahiers Agriculture 1998 ; 7 pages.
- BADINI O., 2001. Agro-climatic assessment (description and analysis) of Madiama, Commune, in Mopti, Region, Mali (West Africa) (Draft) 102 pages.
- BREMAN H., TRAORÉ N., 1987. Analyse des conditions de l'élevage et proposition de politique et de programme. Mali OCDE/CILSS Club du Sahel. 450 pages
- BROUWER J., et BOUMAJ., 1997. La Variabilité du sol et de la croissance des cultures au Sahel : points saillants de la recherche (1990 - 95) au Centre Sahélien de l'ICRISAT : Bulletin d'information n° 49 : 42 pages.
- CAMARA O.S., 1996. Utilisation des résidus de récolte et du fumier dans le cercle de Koutiala : Bilan des éléments nutritifs et analyses économiques : 136 pages.

- DRSPR, 1992. Département de la Recherche sur les Systèmes de Production Rurale, Éléments de reconnaissance générale dans les zones du Séno et du Delta en 5^{ème} région. 27 pages.
- DUGUE, P. et FAURE, G. (éd.), (2001) : Actes de l'atelier sur le conseil aux exploitations familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre, Bohicon du 19 au 23 novembre 2001, Cirad-Iram-Inter-Réseaux, 84p.
- GANDAH M., BOUMA J., BROUWER J., HIERNAUX P., VAN DUIVENBOODEN N., 2003. Strategies to optimize allocation of limited nutrients to sandy soils of the Sahel: a case study from Niger, West Africa. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 94, 311-390.
- GANRY F., 1985. Quelques réflexions pratiques sur la valorisation des fumiers et composts. *In: La recherche agronomique pour le milieu paysan, Nianing, Sénégal du 5 au 11 Mai 1985 Dakar, ISRA pages : 108-119.*
- KÉBÉ D., 1989. Les relations agriculture-élevage et le devenir des systèmes de production de Fonsébougou, Sud-Mali Mémoire ENSAM, Unik. Montpellier-I, 105 pages.
- KLEENE P., SANOGO B., VIESTRA G., 1989. A partir de Fonsébougou. Présentation, Objectifs et méthode du volet de Fonsébougou (1977-1987) Collection Système de Production Rurale au Mali : Volume I. 306 pages
- LANDAIS E., *et al.*, 1990. Systèmes d'élevage et transferts de fertilité in Savanes d'Afrique, terres fertiles ? Montpellier 10 - 14 décembre 1990 p. 219.
- LANDAIS E., LHOSTE P., GUÉRIN H., 1990. Systèmes d'élevage et transferts de fertilité. *In: Savanes d'Afrique terres fertiles ? Actes des rencontres internationales Montpellier, 10-14 décembre 1990, Ministère de la Coopération et du Développement/CIRAD, p. 219-270.*
- NEEF A., 1997. Le contrat de parage, fumure pour les riches ? Une étude de cas au sud-ouest du Niger. *In Soil Fertility Management in West African Land Use Systems* (éd. Renard G., Neef A., Becker K., von Oppen M.). Margraf Verlag, Weikersheim, Ch. 49, p. 381-386.
- NELSON, D.W. AND SOMMERS, L.E., 1982. Total Carbon, Organic Carbon and Organic Matter. *In Page, A.L., Miller, R.H. and Keeny, D.R., Eds., Methods of Soil Analysis, Part-2, 2nd Edition, Agronomy Monograph No. 9, ASA and SSSA, Madison, 539-579.*
- PIERI C., 1989 - Fertilité des terres de savanes. Bilan de trente ans de recherche et de développement agricoles au sud du Sahara. Paris, ministère de la Coopération et du Développement - Cirad - Irat. 444 p.
- POULAIN J.F., 1980. Crop residues in traditional cropping systems of West Africa. Effects on the mineral balance and level of organic matter in soils - proposals for their better management. *In Organic Recycling in Africa. FAO Soils Bulletin 43 p 38-71.*
- POWELL J. M., FERNANDEZ-RIVERA S., HIERNAUX P., TURNER, M. D., 1996. Nutrient cycling in Integrated Rangeland/Cropland Systems of the Sahel. *Agricultural Systems*, 32 (2/3), 143-170.
- ENQUÊTE EXPLOITATIONS SANREM/IER 2005 : Résultats des enquêtes effectuées au niveau des exploitations dans les communes étudiées en 2005. Document de travail.
- LECHT E., BUERKERT A., 2004. Organic inputs on millet fields in western Niger: the implications of farmers' practices for sustainable agricultural production. *Geoderma* 121, 271-289.
- SCHLECHT E., RICHTER H., FERNÁNDEZ-RIVERA S., BECKER K., 2007. Gastrointestinal passage of Sahelian roughages in cattle, sheep and goats, and implications for livestock-mediated nutrient transfers. *Anim Feed Sci Technol* 137, 93-114.
- SCHLECHT E., FERNANDEZ-RIVERA S., HIERNAUX P., 1997. Timing, size and nitrogen concentration of faecal and urinary excretions in cattle, sheep and goats: Can they be exploited for better manuring of cropland? *In Soil Fertility Management in West African Land Use Systems* (éd. Renard G., Neef A., Becker K., von Oppen M.). Margraf Verlag, Weikersheim, Ch. 47, p. 361-367.
- TECHNICON INDUSTRIAL SYSTEMS. *Anal. Chem.*, 1977. 49 (4), pp 427A-427A. DOI: 10.1021/ac50012a750. Publication Date: April 1977. ACS Legacy Archive. Note: In lieu of an abstract, this is the article's first page.

- TÉMÉ B., BREMAN H. et SISSOKO K., 1995. Intensification agricole au Sahel : Mythe ou réalité ? Rapport de synthèse du colloque international sur l'intensification agricole au Sahel ; Bamako (Mali), Déc. 1995, 28 pp.
- TRAORE S., 2005. Fiche technique des techniques culturales performantes pour de nouvelles variétés de mil 07 IER 6 pages.
- TRAORE B., SAMAKE O., BADINI O., 2002. Combinaison de l'expression régionale et de la gestion holistique pour la recherche des Alternatives d'amélioration de la fertilité du sol de la Commune de Madiama, 18 pages.
- VAN REULER H. and JANSEN B.H., 1989. Nutrient constraints in secondary vegetation and upland rice in southwest Ivory Coast. *In*: J.H. Protor (Ed.), Mineral nutrients in tropical forest and Savana ecosystems. Special publication N° 9 of the British Ecological Society, Blackwell Scientific publications, Oxford, England, pp. 71-382.





Institut d'Économie Rurale (IER)

Tél. : (223) 20 22 26 06 / 20 23 19 05

Fax : (223) 20 23 37 75

B.P. 258

Rue Mohamed V

Bamako, Mali