



Impact de la Régénération Naturelle Assistée sur la sécurité alimentaire des ménages dans les cercles de Diéma et Kolokani au Mali.

Mahamadou DIABY¹, Moussa ZEROME², Cheick Oumar DEMBELE³, Alfousseiny MAIGA³, Kalifa TRAORE⁴

¹Centre Régional de Recherche Agronomique (CRRA) de Niono

²Centre Régional de Recherche Agronomique (CRRA) de Mopti

³Centre Régional de Recherche Agronomique (CRRA) de Sotuba

⁴Direction Générale de l'Institut d'Economie Rurale (IER), B.P. 258, Bamako, Mali.

Auteur correspondant : *Mahamadou DIABY, Email : mahamadou12000@yahoo.fr

Tel : +223 76 35 53 76/ +223 66 24 60 38

RESUME

Au Mali, le secteur agricole est largement tributaire du régime des pluies et des crues, à l'exception des systèmes de production basés sur la maîtrise totale de l'eau. Il s'agit donc d'un secteur particulièrement vulnérable aux changements climatiques qui ont des impacts négatifs sur les principales cultures céréalières et par conséquent la productivité agricole et la sécurité alimentaire des ménages. La RNA est l'une des pratiques agroforestières qui contribue à l'amélioration de la sécurité alimentaire, la protection des sols contre l'érosion et l'adaptation aux changements climatiques. L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'impact de la RNA sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle des ménages dans les cercles de Diéma et Kolokani, au Mali. Pour parvenir à cela, la démarche adoptée repose sur les statistiques descriptives, les tests d'hypothèses et les analyses de corrélation. Le score de consommation alimentaire a été utilisé pour mesurer l'état de la qualité et de la sécurité alimentaire au niveau des exploitations agricoles. Les résultats indiquent que la présence des arbres dans les champs de culture a des effets significatifs sur la sécurité alimentaire des ménages. Statistiquement, les variables, score de consommation alimentaire et le taux moyen de couverture des besoins céréaliers présentent une différence significative respectivement au seuil de 5% ($P= 0,03$) et 10% ($P= 0,054$) en faveur des bénéficiaires. Les résultats révèlent également la corrélation entre le niveau de sécurité alimentaire, le nombre d'actifs, la superficie et la possession en matériels à traction animale tels que la charrue, la charrette et les animaux de trait.

Mots-clés : RNA, sécurité alimentaire, ménages, Mali

ABSTRACT

In Mali, the agricultural sector is largely dependent on the rain and flood regime, with the exception of production systems based on total water control. This is therefore a sector that is particularly vulnerable to climate change which has negative impacts on the main cereal crops and consequently agricultural productivity and household food security. Farmer Managed Natural Regeneration (FMNR) is one of the agroforestry practices that contributes to improving food security, protecting soil against erosion and adapting to climate change. The main objective of this study is to assess the impact of the FMNR on the food and nutritional security of households in the districts of Diéma and Kolokani, in Mali. To achieve this, the approach adopted is based on descriptive statistics, hypothesis testing and correlation analyses. The food consumption score was used to measure the status of food quality and safety at the farm level. The results indicate that the presence of trees in crop fields has significant effects on household food security. Statistically, the variables, food consumption score and the average rate of coverage of cereal have a significant difference respectively at the threshold of 5% ($P= 0.03$) and 10% ($P= 0.054$) in favor of the beneficiaries. The results also reveal the correlation between

the level of food security, the number of assets, the surface area and the possession of animal-drawn equipment such as plow, cart and draft animals.

Keywords: FMNR, food security, households, Mali.

INTRODUCTION

Aujourd'hui, dans le monde, la faim extrême et la malnutrition restent un obstacle au développement durable notamment dans les pays en développement. Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable est l'un des défis majeurs dans la perspective des objectifs de développement durable (Initiatives pour le développement, 2018). Selon la FAO, l'insécurité alimentaire s'est accrue en Afrique ces dernières années et le continent n'est pas en bonne voie d'éliminer la faim d'ici 2030. Plus du tiers des personnes sous-alimentées dans le monde vivent en Afrique (282 millions). Par rapport à 2019, environ 46 millions de personnes de plus ont été touchées par la faim en Afrique en 2020. Ces chiffres démontrent à suffisance l'ampleur du problème de sécurité alimentaire dont les conséquences à terme sont la dégradation de la qualité de bien-être social pour la grande majorité des populations la fréquence accrue des chocs climatiques, les conditions météorologiques extrêmes, les conflits, la faible productivité, l'instabilité économique entraînée par l'augmentation persistante des prix mondiaux des denrées alimentaires, du carburant et des engrais, et depuis 2019, la pandémie de COVID-19 sont les principaux facteurs qui ont une incidence négative sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle à travers l'Afrique subsaharienne. Au Mali, la situation de la sécurité alimentaire est préoccupante aujourd'hui dans l'ensemble du pays en raison notamment de la crise multidimensionnelle depuis 2012 (troubles sociopolitiques, conflits inter communautaires, rébellion et le terrorisme). Selon les estimations de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture 1,3 million de personnes sont en situation d'insécurité alimentaire aiguë au Mali (FAO, 2021). L'économie Malienne est fortement dépendante du secteur agricole qui emploie 75 % de la population active et fournit près de 40% du produit Intérieur Brut du pays. Cependant malgré les améliorations réalisées pour lutter contre la faim tout au long de la dernière décennie, le niveau de la sécurité alimentaire demeure encore préoccupant. L'adoption de la Régénération Naturelle Assistée (RNA) est l'une des stratégies efficaces qui permet d'améliorer la résilience des moyens de subsistance face aux menaces et crises ayant des répercussions sur l'agriculture, la nutrition et la sécurité alimentaire. Des études récentes ont démontré que la régénération naturelle assistée est une approche efficace pour lutter contre la dégradation des terres et à accroître la résilience, la sécurité alimentaire et les revenus dans les zones arides (Bayala et al 2013 ; Reij et al 2009 ; place et Binam 2013). Rosenstock et al 2015 trouvent qu'elle permet d'augmenter durablement la productivité agricole, de renforcer la résilience des systèmes de production au changement climatique et de réduire les gaz à effet de serre provenant de l'agriculture.

L'efficacité de la RNA dans la résilience des agriculteurs est renforcée s'ils participent aux marchés et si les moyens de subsistance sont diversifiés et les femmes sont autonomes (FAO 2016). Le présent article traite l'impact de la RNA sur la sécurité alimentaire des ménages dans les cercles de Diéma et Kolokani au Mali. En effet, il s'agissait d'examiner dans quelle mesure la RNA affecte la sécurité alimentaire et nutritionnelle des ménages. L'étude a été exécutée à travers des interviews auprès des hommes et des femmes dans les cercles de Diéma et Kolokani au Mali.

MATERIELS ET METHODES

Présentation de la zone d'étude

La présente étude s'est déroulée dans les zones agro-climatiques sahéliennes au nord (cercle de Diéma, région de Kayes) et soudano-sahélienne au sud (cercle de Kolokani, région de Koulikoro) du Mali. La pluviométrie annuelle de la zone varie de 800 mm au sud à 400 mm au nord selon les années. Le climat est de type sahélien caractérisé par l'alternance de deux saisons avec des températures variant entre 15° et 45°c selon les saisons. La saison des pluies s'étend de juillet à octobre et la saison sèche se subdivise en saison froide (novembre à février) et en

saison sèche chaude (mars à juin). Les terroirs de ces deux cercles ont une population estimée respectivement à 316 921 habitants soit une densité de l'ordre de 25 hbts/km² et 297 184 habitants avec une densité d'environ 21 hbts/km². Cette population est constituée principalement par les Bambara (cercle de Kolokani) et les Soninkés (Cercle de Diéma). Les autres ethnies sont minoritaires et sont composés de Kagoros ou Kakolos, Peul, Malinké, Maure et Mossi. L'agriculture représente la principale activité des populations. Elle est basée sur la production des cultures vivrières : mil, maïs, sorgho, niébé, fonio, arachide, les tubercules (patate, manioc), l'oseille de guinée verte et rouge et le riz. L'enquête a concerné 32 villages dont 22 villages dans le cercle de Kolokani et 10 villages dans le cercle de Diéma.

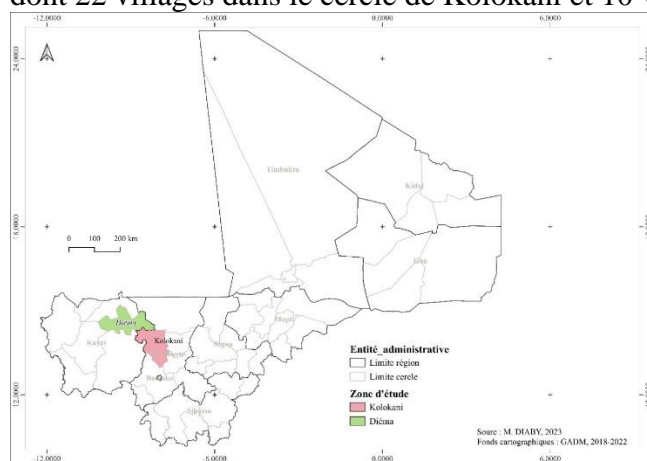


Figure 1 : Carte de localisation de la zone d'étude
Echantillonnage et collecte de données

Nous avons effectué au préalable la mise à jour d'une base de sondage exhaustive des unités d'échantillonnage afin d'avoir un échantillon plus représentatif. Compte tenu de la base de sondage, la méthode probabiliste a été utilisée ensuite à travers la technique aléatoire stratifiée pour déterminer la taille de l'échantillon. Le choix de ce type de sondage se justifie par l'efficacité statistique c'est-à-dire l'amélioration de la précision des données et la diminution de l'erreur d'échantillonnage. Les inconvénients résident sur l'établissement et la complexité de la base de sondage qui coûte plus cher. En effet pour s'assurer d'obtenir le nombre d'exploitants appropriés à enquêter, le calcul de la taille de l'échantillon a été fait et réajusté pour absorber les pertes liées aux enquêtes de terrain (questionnaires mal remplis, les refus, absence des éligibles, etc.).

La taille de l'échantillon a été déterminée par la formule suivante :

$$n_1 = \frac{z^2 p(1-p)}{e^2} k$$

Avec $p = 50\%$ comme étant la proportion d'adoption des différentes technologies culturelles diffusées et les pratiques

$Z = 1,96$ pour un taux de confiance de 95% ; $e = 0,05$ pour une marge d'erreur de 5%

$k = 2$ par défaut ; $n_1 = 768$

Dans chaque cercle, les villages ont été choisis de façon aléatoire pour les enquêtes socioéconomiques. Un échantillon de 32 villages a été trié dont 22 villages dans le cercle de Kolokani et 10 villages dans le cercle de Diéma. Parmi ces villages, dix-neuf ont bénéficié de l'encadrement du projet relatif aux pratiques agro-écologiques et une dizaine de villages ne l'a pas bénéficié.

A l'intérieur de chaque cercle, un tirage aléatoire simple est réalisé en affectant à chaque exploitation un numéro aléatoire (randomisation). Ensuite un tri croissant est fait selon le numéro de randomisation affecté à chaque exploitation. Après ce tri, les n premiers nombres correspondants à la taille de l'échantillon dans la strate ont été sélectionnés. Le nombre de ménages à enquêter pour chaque strate a été déterminé selon leur poids de sondage suivi d'une répartition proportionnelle par rapport à la population.

En effet, le nombre d'exploitations agricoles à enquêter dans le groupe Bénéficiaires est estimé à 367 soit 33% des 1128 exploitations agricoles et 235 exploitations agricoles ont été tiré au

hasard dans le groupe Non Bénéficiaires soit 33% également des 722 exploitations agricoles. En tout 602 exploitations agricoles ont fait l'objet d'enquêtes socioéconomiques. En ce qui concerne la collecte des données, la méthode de l'interview directe a été utilisée à partir de tablettes. En plus des enquêtes individuelles, les focus groupe d'hommes et de femmes ont été également organisées dans chaque village. Les informations collectées sont relatives à la caractérisation socioéconomique des ménages, le score de consommation alimentaire et diversité alimentaire, le niveau et les stratégies de sécurité alimentaire et les perceptions des exploitants sur la sécurité alimentaire. Le tableau 1 montre la répartition des ménages et villages concernés par les enquêtes socioéconomiques dans les strates Bénéficiaires et Non Bénéficiaires.

Tableau 1 : Répartition de la taille de l'échantillon par strate

	Village	Nombre d'exploitations	Proportion à N (%)	Echantillon
Strate Bénéficiaires	Fatao	230	20,4	75
	Guémou	49	4,3	16
	Bignekolobougou	45	4,0	15
	Farako	33	2,9	11
	Tiénéguebougou	36	3,2	12
	Oulodiedo	95	8,4	31
	Kéna	66	5,9	21
	Tamanisoba	82	7,3	27
	Safounébougou	55	4,9	18
	Tienkoula	50	4,4	16
	Souranguédou	33	2,9	11
	N'tiombougou	50	4,4	16
	Finkésiyoro	38	3,4	12
	Koria	65	5,8	21
	Séribougou	43	3,8	14
	Messin	31	2,7	10
	Fangouné kagoro	40	3,5	13
	Diéguebougou	35	3,1	11
Sagabala	52	4,6	17	
	Total	1128	100	367
Strate Non Bénéficiaires	Madiga sacko	125	17,3	41
	Nérékoro	79	10,9	26
	Mintinbougou	65	9,0	21
	Dianguirdé	72	10,0	23
	Diécouma	53	7,3	17
	Ndigan	49	6,8	16
	Kourné	45	6,2	15
	Sonkégnie	35	4,8	11
	Balla	34	4,7	11
	Guantilébougou	33	4,6	11
	Souranguédou	42	5,8	14
	Tchiantié	50	6,9	16
	Ouolodo	40	5,5	13
		Total	722	100
Total général		1850	100	602

Traitement et analyse des données

L'analyse des données a porté essentiellement sur les statistiques descriptives, les tests d'hypothèses et les analyses de corrélation comme la fréquence, la moyenne arithmétique et l'écart-type. Le score de consommation alimentaire a été utilisé pour mesurer l'état de la qualité et de la sécurité alimentaire au niveau des exploitations agricoles. C'est un indicateur

généralement utilisé par le Programme Alimentaire Mondiale (PAM) qui reflète la diversité du régime alimentaire ainsi que la fréquence et l'apport nutritionnel des produits consommés au sein des exploitations. Les seuils standard 28 et 42 ont été utilisés pour classer la consommation alimentaire des exploitations : Pauvre ($SCA \leq 28$), Marginale ($SCA > 28$ et $SCA \leq 42$) et Acceptable ($SCA > 42$). Les classes pauvres et marginales se caractérisent par une consommation alimentaire insuffisante en quantité et en qualité tandis que la classe acceptable se caractérise par une alimentation équilibrée.

Les logiciels statistiques SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 21, Microsoft Excel et Office Word 2013 nous ont servis respectivement pour les statistiques descriptives et les traitements des données.

RESULTATS

Caractéristiques socioéconomiques des ménages

Le tableau 2 présente le niveau de scolarisation, le niveau d'organisation, l'accès au foncier et aux services agricoles des chefs d'exploitation. Les résultats de ce tableau révèlent que le niveau de scolarisation des chefs d'exploitation est relativement faible, environ 35% des producteurs sont alphabétisés et 65% analphabètes. Ainsi sur l'ensemble des chefs d'exploitation enquêtés aucun n'a effectué des études supérieures. Statistiquement, il n'y a pas de différence significative entre les bénéficiaires et les non bénéficiaires.

Au Mali, l'accès à la terre est généralement régi par les coutumes traditionnelles à l'exception de zones irriguées où l'Etat exerce son droit de propriété notamment à l'Office du Niger. Cependant ce type de système foncier est un moyen de consolider les bonnes relations sociales entre les exploitations agricoles. D'après le tableau, il ressort que l'héritage constitue le mode d'accès à la terre le plus répandu avec 94,6% des exploitants Bénéficiaires contre 95,4% des exploitants non Bénéficiaires. La part des autres modes de faire valoir est donc réduite. Les parcelles de cultures données en prêt gratuit (c'est-à-dire sans contrepartie monétaire ou en nature) représentent environ 3%. Environ 0,5% des exploitants agricoles affirment avoir fait le métayage souvent basé sur un partage de production finale avec le propriétaire terrien. En effet, seulement un exploitant adoptant affirme avoir acheté une parcelle soit 0,3% de l'échantillon. Cependant, il faut noter que les conflits fonciers entre agriculteurs et éleveurs sont récurrents dans les zones d'étude. Sur le plan statistique l'accès au foncier ne présente pas de différence significative.

Concernant l'appartenance à une organisation paysanne, dans la zone d'étude, les villages disposent de plusieurs organisations et associations de type moderne (coopérative, organisation paysanne) et de type traditionnel (associations de femmes et de jeunes, associations de chasseurs, etc.). Dans l'ensemble de l'échantillon à peu près 79% des chefs d'exploitation interviewés affirment appartenir à un groupe. Cela témoigne de la volonté des populations de se regrouper pour mener des activités et réaliser des projets d'intérêt communautaire. L'appartenance à une organisation paysanne ne montre pas de différence significative ($P = 0,910$).

Quant à l'accès aux services agricoles, en général en milieu rural, les services agricoles sont généralement fournis par les techniciens d'agriculture, les chercheurs et les ONGs. Le tableau révèle que la plupart des exploitations enquêtées ont accès aux services agricoles (86,7% pour les Bénéficiaires contre 68,4% pour les non Bénéficiaires). Le test statistique montre que le taux d'accès aux services agricoles présente une différence significative en faveur des bénéficiaires ($P = 0,002$).

Tableau 2 : Répartition des chefs d'exploitation selon le niveau d'instruction et d'accès au foncier et aux services

Variables	Bénéficiaires		Non Bénéficiaires		P-Value
	Effectif	%	Effectif	%	
Niveau d'instruction des chefs d'exploitation					
Analphabète	239	65,3	154	65,4	0,77
Alphabétisé	52	14,1	29	12,2	0,71

Coranique	16	4,4	19	8,0	0,15
Primaire	52	14,1	30	12,7	0,56
Secondaire	8	2,2	4	1,7	0,54
Accès au foncier					
Héritage	347	94,6	224	95,4	0,46
Don	5	1,4	3	1,3	1,00
Métayage	2	,5	1	,4	0,91
Emprunt	12	3,3	7	3,0	0,99
Achat	1	,3	0	0,0	0,95
Héritage	347	94,6	224	95,4	0,46
Don	5	1,4	3	1,3	1,00
Appartenance à une organisation paysanne	288	78,4	185	78,7	0,91
Accès aux services agricoles	318	86,7	160	68,4	0,002***

Source des données : Enquête terrain, 2017. Significatif à 10% (*) ; Significatif à 5% (**) ; Significatif à 1% (***)

Disponibilité en main d'œuvre et niveau d'équipement des exploitations agricoles

La population moyenne par exploitation agricole est constituée de 28 personnes pour les bénéficiaires contre 29 pour les non bénéficiaires. La population active est de 10 personnes soit un ratio moyen de 3 personnes à nourrir par actif agricole (Tableau 3). Cette tendance est valable pour l'ensemble des exploitations. Nous constatons également que l'exode rural est l'un des phénomènes le plus perceptible qui intéresse l'ensemble de la zone avec une moyenne de 4 personnes par exploitation agricole. Face aux handicaps naturels de la zone d'étude où vivent les populations démunies, l'exode apparaît dans bien des cas comme une solution aux difficultés rencontrées. Malgré qu'il détourne un grand nombre d'actif, elle assure néanmoins le complément nécessaire à la survie et à l'amélioration des conditions d'existence des populations. La variable exode présente une différence significative entre les bénéficiaires et les non bénéficiaires (P = 0,02)

En ce qui concerne les matériels à traction animale, au Mali ils sont indispensables pour mener les activités de production agricole notamment les travaux du sol (labour, sarclage, buttage...), les semis et le transport des intrants, des récoltes, et des fumures organiques. Dans les zones d'étude on dénombre en moyenne une charrue et une charrette par exploitation agricole. Ce nombre est d'environ trois animaux de traits par exploitation agricole. Mais en termes de pourcentage, dans l'ensemble de l'échantillon 76,4% des exploitants bénéficiaires possèdent au moins une charrue contre 70,9% pour ceux des non bénéficiaires. Ce pourcentage est plus important en termes de possession en charrette soit 84,3% pour les bénéficiaires et 82% pour les non bénéficiaires. Les exploitations qui ne possèdent pas de matériels à traction sont obligées de louer ou d'emprunter à d'autres exploitations. Il faut noter également que 9 sur 10 des exploitations enquêtées possèdent au moins un animal de trait. Statistiquement les matériels à traction animale ne montrent pas de différence significative entre les strates. Comparativement au matériel agricole, les exploitations agricoles sont également mieux équipées en biens durables courants notamment les matériels de communication (téléphone, radio, téléviseur). Les exploitations bénéficiaires possèdent en moyenne cinq téléphones contre quatre pour les non bénéficiaires avec une différence significative de 10%. Le niveau d'équipement en matériel de transport est globalement faible. Ceci est dû notamment au coût d'acquisition important de ces matériels et surtout le faible pouvoir d'achat des exploitants. En moyenne chaque exploitation possède une moto et un vélo.

Tableau 3 : Disponibilité de la main d'œuvre et nombre moyen par matériel de communication de transport et à traction animale par exploitation agricole

Variables	Bénéficiaires		Non Bénéficiaires		P-Value
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	
Main d'œuvre					

Taille de l'exploitation	28,46	25,9	29,37	26,2	0,68
Actif par exploitation	10,87	9,9	10,06	7,7	0,29
Exode par exploitation	3,86	5,3	2,95	3,7	0,02**
Communication					
Téléphone	4,88	11,1	3,55	4,7	0,08*
Radio	1,51	1,9	1,31	1,2	0,14
Téléviseur	0,50	0,8	0,42	0,6	0,16
Transport					
Moto	0,97	1,1	0,90	1,0	0,38
Vélo	0,96	1,4	0,76	1,1	0,07*
Véhicule	0,01	0,1	0,04	0,3	0,10
Matériel à traction animale					
Charrue	1,7	1,9	1,5	1,7	0,28
Charrette	1,4	1,2	1,6	1,4	0,14
Animaux de Trait	3,13	3,4	3,61	3,2	0,08*

Significatif au niveau : (***) $P < 1\%$; (**) $P < 5\%$ et (*) $P < 10\%$

Impact de la RNA sur la sécurité alimentaire

Source de nourriture et fréquence alimentaire

Pour accéder à la nourriture les ménages font recours à plusieurs sources indispensables pour l'amélioration de leurs niveaux de sécurité alimentaire. Au cours de l'enquête, il a été demandé aux chefs d'exploitations de dire pour chaque aliment consommé au cours de la semaine précédant l'enquête, la source et la fréquence de celui-ci. Les résultats des enquêtes (figure 2) révèlent que l'achat sur le marché est la principale source de nourriture des exploitations. Environ 80% des aliments consommés (poissons, viandes, les produits laitiers, le sucre, l'huile, les fruits et les légumineuses) de la période considérée ont été achetés sur les marchés. Par contre la plupart des chefs d'exploitation affirment que les céréales et les légumes consommés viennent essentiellement de leur propre production avec respectivement 83% et 46 % pour les Bénéficiaires et 79% et 44% pour les non Bénéficiaires. La proportion des autres sources de nourriture notamment, les aides alimentaires à travers le gouvernement et les ONG, les dons, les emprunts, le travail contre vivre, la cueillette, la chasse et la pêche est très faible (environ 5% pour l'ensemble de l'échantillon).

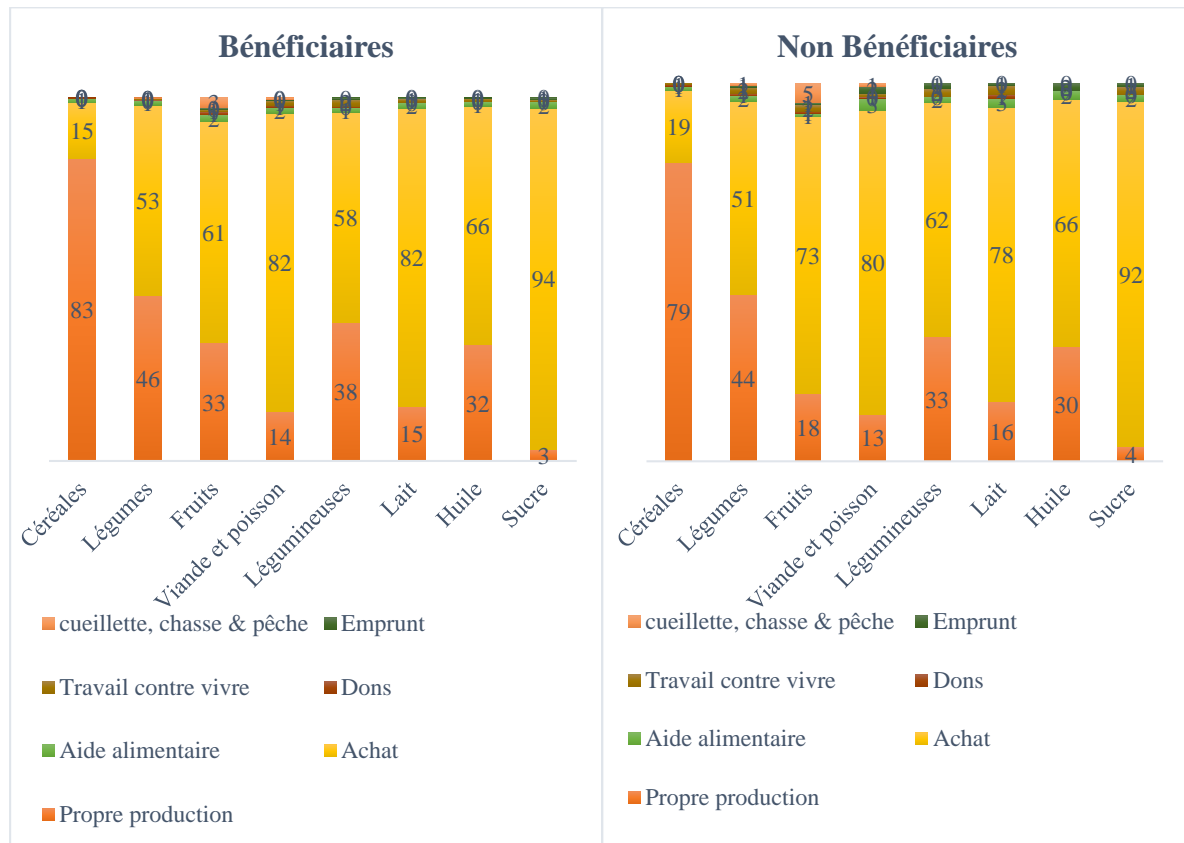


Figure 2 : Sources de nourriture (%)

D'une manière générale, l'analyse de la fréquence et de la diversité des aliments consommés (figure 3) indique que sur les sept derniers jours précédant l'enquête, les ménages ont consommés principalement trois groupes d'aliments parmi les huit considérés. Il s'agit notamment des céréales, le sucre et l'huile avec respectivement 66%, 53% et 24% pour les Bénéficiaires contre 68%, 50% et 18% pour les non Bénéficiaires. Ensuite, viennent les légumes consommés par 19% des Bénéficiaires par semaine 16% pour les non Bénéficiaires. Par contre, la consommation des aliments riches en fer (la viande, le poisson) ainsi qu'en vitamine A (les fruits, le lait et les produits laitiers) est très faible soit une moyenne d'un jour par semaine. Cela s'explique notamment du faible revenu des exploitations, du prix élevé ou du manque de disponibilité de ces produits alimentaires à un moment donné. Par conséquent, l'on note que les Bénéficiaires ont une des possibilités de fruits plus importante. Il en est de même pour les légumes, les produits laitiers, l'huile et le sucre. En effet ces résultats montrent que la consommation alimentaire est plus riche et diversifiée chez les Bénéficiaires donc plus enclins à assurer leur sécurité alimentaire.

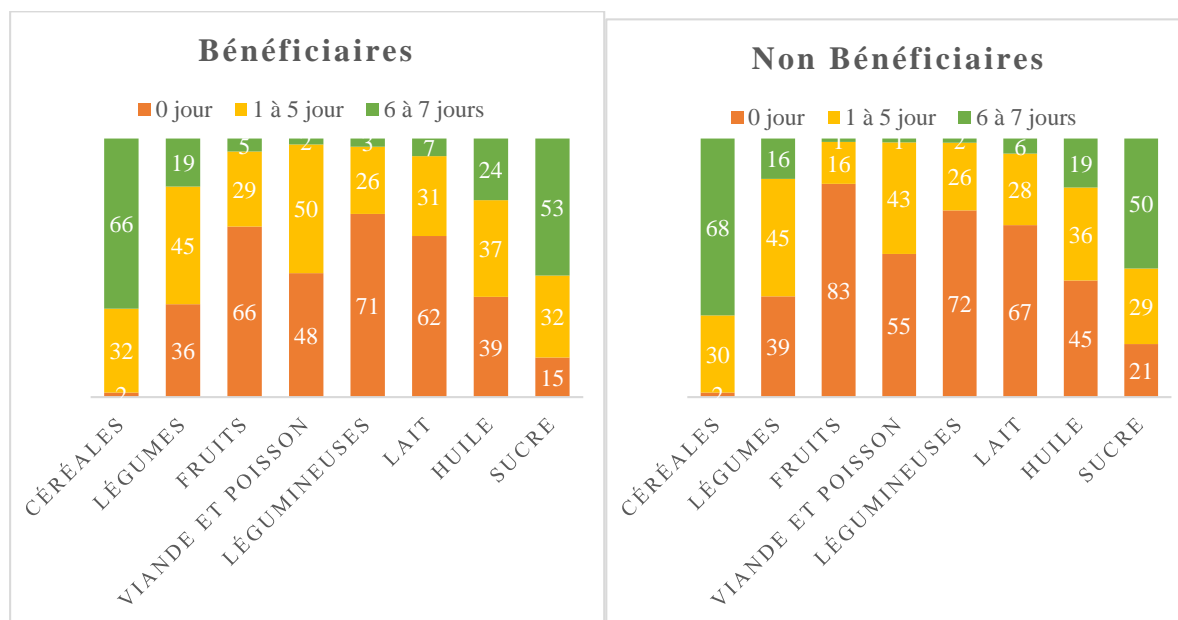


Figure 3 : Fréquence de consommation des différents groupes d'aliments (%)

Consommation alimentaire et apports nutritionnels

Les résultats de l'enquête (tableau 4) réalisée en avril 2017 révèlent que la proportion des exploitations ayant une consommation alimentaire pauvre est la plus élevée soit 47,2% des Bénéficiaires et 48,3% des non Bénéficiaires. Par rapport à la classe marginale, la proportion est de l'ordre de 18,5% pour les Bénéficiaires contre 22,8% pour les non Bénéficiaires. Ainsi plus d'un tiers (34,3%) des exploitations Bénéficiaires ont une alimentation acceptable alors que celle des exploitations non Bénéficiaires est de l'ordre de 28,9%. En effet le faible niveau du régime alimentaire pourrait s'expliquer par le moment de la réalisation des enquêtes qui correspondent au début de la période de disette alimentaire au niveau des exploitations agricoles. Sur le plan statistique la variable score de consommation alimentaire présente une différence significative au seuil de 5% ($P=0,03$).

Tableau 4 : Proportion des exploitations avec une consommation alimentaire pauvre-marginale et acceptable en avril 2017

Classe de consommation alimentaire	Bénéficiaires		Non Bénéficiaires	
	Effectif	%	Effectif	%
Pauvre	173	47,2	113	48,3
Marginale	68	18,5	54	22,8
Acceptable	126	34,3	68	28,9
Total	367	100	235	100
P-value	0,03**			

*** $P < 1\%$; ** $P < 5\%$ et * $P < 10\%$ (Auteur, à partir des données de l'enquête 2017-2018)

Perception des exploitants sur la sécurité alimentaire

Les questions relatives à la satisfaction des besoins alimentaires des chefs d'exploitation ont été évoquées et portaient essentiellement sur leur possession de nourriture en quantité et en qualité au cours de l'année écoulée.

Les chefs d'exploitation qui déclarent avoir eu assez de nourriture en quantité et en qualité sont relativement peu nombreuses (15,4 pour les Bénéficiaires contre 12,7 pour les non Bénéficiaires). La part des exploitations qui déclarent avoir de la nourriture en quantité suffisante mais pas en qualité suffisante est également importante (35,8 pour les Bénéficiaires et 25,7% pour les non Bénéficiaires). Il faut noter aussi un taux important des chefs d'exploitation qui ont été en insécurité alimentaire soit de façon sévère (26,6 pour les Bénéficiaires et 33,8 pour les non Bénéficiaires) ou moins sévère (22,2 pour les Bénéficiaires et 27,8 pour les non Bénéficiaires). Dans l'ensemble, encore une fois ce sont les exploitations agricoles du groupe Bénéficiaires qui ont eu un taux de sécurité alimentaire plus favorable par

rapport au groupe non Bénéficiaires (tableau 5). Le test statistique appliqué à la situation alimentaire affiche une différence significative entre les deux groupes.

Tableau 5 : Perception de la situation alimentaire par les chefs d'exploitation

Perception de la situation alimentaire par les chefs d'exploitation	Bénéficiaires		Non Bénéficiaires	
	Effectif	%	Effectif	%
Nous avons toujours eu assez de nourriture, des produits que nous désirons et de qualité suffisante	57	15,4	29	12,5
Nous avons toujours eu assez de nourriture mais pas toujours de qualité satisfaisante	130	35,5	61	25,9
Nous n'avons parfois pas eu assez de nourriture	82	22,3	65	27,7
Nous n'avons pas eu assez de nourriture souvent	98	26,7	79	33,7
Ensemble	367	100	235	100
P-value	0,002***			

* * * P <1% ; ** P <5% et * P <10% (Auteur, à partir des données de l'enquête 2017-2018)

Satisfaction des besoins céréaliers des exploitations agricoles

Au Mali, l'établissement des bilans céréaliers annuels utilise la norme de 214 kg/habitant pour évaluer la demande céréalière pour la consommation humaine. Ici le taux de couverture a été calculé sur la base de la production céréalière entièrement destiné à la consommation des exploitations agricoles. Ainsi, le tableau 6 met en évidence le taux de couverture des besoins céréaliers durant la campagne 2017/2018. Les résultats des enquêtes révèlent qu'environ 58% de la population des exploitations non Bénéficiaires vivent en situation de déficit alimentaire contre 37% pour les Bénéficiaires. Cela veut dire que la production céréalière permet de combler les besoins céréaliers annuels d'au moins 18 personnes par exploitation agricole au niveau des Bénéficiaires contre 12 personnes pour les non Bénéficiaires. Par ailleurs, malgré un bon taux de couverture il arrive de fois que l'exploitant ait recours à la vente d'une grande partie de la production céréalière pour satisfaire les besoins financiers et par conséquent un déficit céréalier. La plupart des exploitants affirment que le complément céréalier est généralement assuré par les migrants suivis des ONG et le gouvernement. Sur le plan statistique le taux moyen de couverture des besoins céréaliers présente une différence significative au seuil de 10% (P= 0,054).

Tableau 6 : Taux moyen de couverture des besoins céréaliers des membres par exploitation

* * * P <1% ; ** P <5% et * P <10%

	Population moyenne	Production moyenne (Kg)	Besoin (Kg)	Taux de couverture (%)	P-value
Bénéficiaires	28	3747	5992	62,53	0,054*
Non Bénéficiaires	29	2605	6206	41,97	

Corrélation entre le niveau de sécurité alimentaire et les variables retenues

Les résultats du tableau 7 indiquent une corrélation positive et significative au seuil de 1% entre le niveau de sécurité alimentaire des ménages et les variables comme la superficie, le nombre d'actif agricole, le nombre de charrue, le nombre d'animaux de trait, le nombre de charrette et le nombre d'unité bétail tropical. Par ailleurs, le tableau montre également que le niveau de sécurité alimentaire des ménages est positivement corrélé avec la RNA au seuil de 5%. Tandis qu'il n'existe aucune relation entre le niveau de sécurité alimentaire et l'utilisation des intrants dans les parcelles de culture, le transfert d'argent, l'artisanat et les services. Cette corrélation positive pourrait s'expliquer autrement que la présence des arbres dans les parcelles de cultures est proportionnelle au niveau de sécurité alimentaire et la qualité nutritionnelle des ménages.

Tableau 7 : Corrélation entre le niveau de sécurité alimentaire et les différents paramètres

Corrélation	RN	Supé	Acti	Char	Ani	Char	Intr	Tran	Arti	Ser	UB	
	A	rficie	f	ue	mau	rette	ants	sfert	sana	vic	T	
					x			s	t	e		
					Trait							
Sécur	Coeff	0,0	0,39	0,12	0,15	0,13	0,11	0,0	0,02	0,03	0,0	0,14
ité	icient	79*	9***	7**	9**	7**	7**	4	9	3	13	2**
Alime		*		*	*	*	*					*
ntaire												
	P-	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,3	0,47	0,42	0,7	0,00
	value	54	0	2	0	1	4	26	3	6	59	1

*** P < 1% ; ** P < 5% et * P < 10% (Auteur, à partir des données de l'enquête 2017-2018)

DISCUSSIONS

Plusieurs études ont montré que la présence des arbres dans les champs de culture et les produits issus de ces arbres (fruits et feuilles comestibles) permettent d'améliorer la qualité des denrées alimentaires et donc de lutter contre l'insécurité alimentaire et nutritionnelle. Selon Diop et al. (2005) les espèces ligneuses contribuent à l'équilibre nutritionnel du menu quotidien. Parmi ces espèces, on retrouve plus particulièrement *Vitellaria paradoxa* (karité) et *Adansonia digitata* (baobab) appréciées respectivement pour la forte teneur en huile de ses noix et les feuilles qui entrent dans la préparation de sauces qui accompagnent le tô de mil ou de sorgho. *Tamarindus indica* (tamarinier), *Parkia biglobosa* (nééré), *Lannea microcarpa*, *Saban senegalensis* et *Sclerocarya birrea* jouent un rôle non négligeable dans l'alimentation pour les paysans les plus démunis. Samaké et al. (2011) ; confirment que la diversité des espèces des champs, obtenue grâce à l'assistance à la régénération naturelle, offre aux populations une variété de fruits, de feuilles et de tubercules entrant dans l'alimentation humaine.

Toudou et al. (2008) notent que l'arbre tient une place de choix dans les stratégies de sécurisation alimentaire des paysans. Les espèces fertilisantes comme *Faidherbia albida*, *Piliostigma reticulatum*, *Prosopis africana* contribuent à améliorer les productions agricoles, notamment les cultures vivrières (mil, sorgho), principales sources d'alimentation des habitants.

Les paysans affirment avoir accès à une alimentation plus abondante et diversifiée grâce à la RNA (fruits, feuilles, etc.). « Ailleurs dès qu'il y'a soudure les gens fouillent les fourmilières mais par là c'est plutôt les feuilles, fruits et le bois de certains ligneux qui nous sauvent » (Abdou, 2007 ; Halimatou, 2007 ; Mari, 2007). Les aliments issus des forêts fournissent des nutriments essentiels, qui font souvent défaut dans les régimes alimentaires pauvres, principalement composés d'aliments de base. Ils procurent également une source de revenus non négligeable aux populations qui peuvent en faire le commerce sur les marchés locaux, régionaux, voire inters nationaux. Enfin, ils peuvent s'avérer d'une importance capitale pendant les périodes de soudure, lorsque la nourriture se fait rare (Powell et al. 2015). Dans certaines régions d'Afrique de l'Ouest, le beurre de karité (fabriqué à partir des fruits de *Vitellaria paradoxa* constitue l'une des principales sources de matière grasse pour la cuisson des aliments. Les feuilles de baobab et celles d'autres arbres comptent parmi les légumes les plus couramment consommés, et les graines de *Parkia* fermentées, riches en nutriments, sont un ingrédient très répandu servant à l'assaisonnement des ragoûts (Rowland et al. 2015).

CONCLUSION

La Régénération Naturelle Assistée produit des impacts socioéconomiques et biophysiques, mais aussi un moyen d'adaptation aux changements climatiques. Les résultats montrent que la

présence des arbres dans les champs de culture a des effets significatifs sur la sécurité alimentaire des ménages. Statistiquement, les variables, score de consommation alimentaire et le taux moyen de couverture des besoins céréaliers présentent une différence significative respectivement au seuil de 5% ($P= 0,03$) et 10% ($P= 0,054$) en faveur des bénéficiaires. Les résultats révèlent également la corrélation entre le niveau de sécurité alimentaire, le nombre d'actifs, la superficie et la possession en matériels (charrue, charrette, animaux de traits). à traction animale.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent à l'ONG World Vision Mali qui a accepté de financer cette recherche à travers le Projet Eco-Agriculture et également aux populations des villages concernés pour leurs disponibilités.

REFERENCES

- Abdou Sambo M. N. (2007). Impacts de la régénération naturelle assistée des ligneux sur la réduction de la vulnérabilité des ménages : cas du terroir de Kirou Hausa dans la commune urbaine de Matameye (région de Zinder). Mémoire de DEA de géographie. UAM, 81p.
- Diop M., Kaya B., Niang A. et Olivier A. (2005). Les espèces ligneuses et leurs usages : les préférences des paysans dans le Cercle de Ségou, au Mali. ICRAF Working Paper no. 9. Nairobi: World Agroforestry Centre, pp. 10-18.
- FAO. (2016). Resilience Index Measurement Analysis II (RIMA-II). Available at <http://www.fao.org/3/a-i5298e.pdf>
- Feder, G. 1982. Adoption of interrelated agricultural innovations: complementary and the risk, scale and credit. *American Journal of Agricultural Economics* 64 (1): 94-101.
- Bayala J, J Sanou, Bazie P, van Mourik M. (2013). Collecte de données empiriques des effets de la température sur l'arbre et de l'humidité au niveau des cultures. CRP 7 Rapport d'activité. Nairobi, World Agroforestry Centre.
- Place, F. & J.N. Binam. (2013). Economic impacts of farmer managed natural regeneration in the Sahel. End of project technical report for the Free University Amsterdam and IFAD. Nairobi, World Agroforestry Centre.
- Powell, B., Thilsted, S.H., Ickowitz, A., Termote, C., Sunderland, T. & Herforth, A. (2015). Improving diets with wild and cultivated biodiversity from across the landscape. *Food Security*, 7(3) : 535–554.
- Reij C., Tappan G, Smale M. (2009). Re-Greening the Sahel: Farmer-led innovation in Burkina Faso and Niger. In Spielman D. and R. Pandya-Lorch (eds). *Millions Fed. Proven Successes in Agricultural Development*. IFPRI, Washington DC: 53-58.
- Rowland, D., Blackie, R.R., Powell, B., Djoudi, H., Vergles, E., Vinceti, B. & Ickowitz, A. (2015). Direct contributions of dry forests to nutrition: a review. *International Forestry Review*, 17(S2): 45–53.
- Samaké O., Dakouo J.M., Kalinganire A., Bayala J., Koné B. (2011). Régénération Naturelle Assistée, Gestion des arbres champêtres au Sahel. Bamako : ICRAF. Manuel techniques No 16, pp. 7-22.
- Toudou A.T., Tahirou A., Amoukou I.A, Baoua I., Nomao Dan Lamso N.D., Yadjji G., Ibro G., Larwanou M., Diarra M., Saadou M., Attama S., Yamba B. (2008). « Plus de gens, plus d'arbres » : la transformation des systèmes de production au Niger et les impacts des investissements dans la gestion des ressources naturelles. Etude Sahel Niger, rapport de synthèse. Niamey, Université Abdou Moumouni, CRESA.