

Impacts des techniques de gestion durable des terres et déterminants socioéconomiques de leurs adoptions : cas des communes de Azarori et Madaoua au Niger

Moutari MAIDABO HAMOUA^{1*}, Mahamane Moctar RABE², Maman Manssour ABDOU¹ et Aboubacar GADADJE²

¹ *Université Boubacar Bâ de Tillabéri, Faculté des Sciences Agronomiques, Département Production durable des Cultures BP 175, Tillabéri, Niger*

² *Université Djibo Hamani de Tahoua, Faculté des Sciences Agronomiques, Département de Sociologie et Economie Rurales, BP 255, Tahoua, Niger*

(Reçu le 13 Septembre 2023 ; Accepté le 05 Novembre 2023)

* Correspondance, courriel : mocnad1@gmail.com

Résumé

Cette étude a pour objectif de déterminer l'impact des techniques de gestion durable des terres sur l'amélioration des conditions de vie de la population bénéficiaire. La méthodologie utilisée a consisté en des entretiens individuels ainsi que des focus group. Les données ont été collectées à l'aide du logiciel Kobocollect. Les logiciels EXCEL et SPSS version 22 ont servi à l'analyse statistique des données qui a porté sur les calculs statistiques (pourcentage, test de khi-deux, etc.). Les résultats ont montré que les techniques de gestion durable des terres ainsi que leur adoption ont des impacts socioéconomiques et environnementaux positifs. Ainsi, 94,5 % des enquêtés affirment que l'impact de ces techniques est l'augmentation du rendement agricole ; (47,9 %) augmentation des terres agricoles et enfin, (98,8 %) affirment que ces techniques réduisent l'accentuation de la pauvreté. Sur le plan environnemental, (99%) des enquêtés affirment que les demi-lunes freinent le mieux, les effets des érosions suivi des cordons pierreux (53,1 %). Quant aux facteurs déterminants l'adoption de ces techniques, les plus en vue sont l'âge du paysan, le sexe, la taille de ménage, le nombre d'actifs agricoles, le niveau d'instruction, le statut d'occupation des champs, les moyens financiers, l'encadrement et l'appartenance à un groupement paysan. En effet, il est à constater dans la présente étude que les paysans de la zone étudiée développent des stratégies d'adaptation aux effets de la dégradation des terres.

Mots-clés : *environnement, dégradation, gestion durable, adoption, facteurs, paysan, impact.*

Abstract

Impacts of Sustainable Land Management Technologies and Socio-economic determinants of their adoptions : Casualties of the Azarori and Madaoua Mites in Niger

This study aims to determine the impact of sustainable land management techniques on improving the living conditions of the beneficiary population. The methodology used consisted of individual interviews as well as focus groups. Data was collected using Kobocollect software. EXCEL and SPSS version 22 software was used for the statistical analysis of the data which focused on statistical calculations (percentage, chi-square test, etc.).

The results showed that sustainable land management techniques and their adoption have positive socio-economic and environmental impacts. Thus, 94.5 % of respondents affirm that the impact of these techniques is the increase in agricultural yield; (47.9 %) increase in agricultural land and finally, (98.8 %) affirm that these techniques reduce the accentuation of poverty. On an environmental level, (99 %) of respondents affirm that half-moons slow down the effects of erosion best, followed by stone lines (53.1 %). As for the factors determining the adoption of these techniques, the most prominent are the age of the farmer, gender, household size, number of agricultural workers, level of education, field occupation status, financial means, supervision and membership in a peasant group. Indeed, it can be seen in this study that farmers in the studied area are developing adaptation strategies to the effects of land degradation.

Keywords : *environment, degradation, sustainable management, adoption, factors, peasant, impact.*

1. Introduction

Au Niger, les trois quarts de la population vivent dans la partie Sud du pays, soit 25 % de la superficie du territoire. La principale source d'activité économique du pays est liée à la production agro-sylvo-pastorale. Cette activité occupe plus de 80 % de la population active. En effet, elle représente près d'un quart du Produit Intérieur Brut (PIB) et emploie environ 70 % de la population [1]. L'agriculture nigérienne souffre de plusieurs contraintes en plus des effets néfastes du changement climatique dont la baisse de la fertilité des sols et la dégradation des terres. Ces contraintes influencent négativement les rendements et productions. Si au Niger, la dégradation touche annuellement quelques 100 000 hectares, en Afrique, plus de 95 millions d'hectares, soit 75 % des terres arables d'Afrique subsaharienne, sont des sols dégradés voire très dégradés, et sont si épuisés en nutriments que des investissements majeurs sont nécessaires pour restaurer leur productivité [2]. La dégradation des terres est accentuée avec les pratiques agricoles qui ne favorisent ni préservation de l'environnement/biodiversité et encore moins la gestion de la fertilité. Dans ce contexte, l'agriculture est une source de dégradation des terres [3]. La dégradation des sols est à la hausse et la production agricole est en déclin [4]. Or, l'obtention d'une production optimale, dépend de la capacité de maintien des paramètres physico-chimiques et biologiques du sol à l'optimum. De ce fait, la maîtrise de la dégradation des terres passe à travers la compréhension des processus, des facteurs et des causes [5]. La restauration des terres est une priorité urgente pour renverser la tendance de dégradation et améliorer la productivité des sols. Le défi de l'agriculture nigérienne demeure celui d'augmenter la production pour répondre à la croissance des besoins alimentaires et aussi d'assurer des revenus des populations pour éliminer la pauvreté en milieu rural. Comme toutes les agricultures du monde, et à l'exception de quelques complexes agricoles et agro-industriels de type capitaliste, l'agriculture se pratique sur des petites exploitations agricoles familiales (EAF) sans recours à la mécanisation, d'où son caractère archaïque et traditionnel. Les EAF jouent un rôle important dans la vie socioéconomique des populations et constituent la principale source de subsistance [6]. Cependant, cette agriculture se trouve confrontée à plusieurs contraintes dont la faible utilisation des variétés améliorées ; la pression croissante des insectes ravageurs ; la pauvreté des sols qui est l'une des plus importantes contraintes qui limitent le potentiel de l'agriculture [7], le faible encadrement des producteurs et l'inaccessibilité aux innovations agricoles [8]. Plusieurs technologies, innovations et changement de comportement (TICC) relatives à la récupération des terres dégradées ont été mises au point et ont donné des résultats satisfaisants. Il s'agit notamment des travaux de Conservation des Eaux et des Sols/Défense et Restauration des Sols CES/DRS [9]. Ces techniques de CES/DRS consistent à la construction des ouvrages antiérosifs (les demi-lunes, les diguettes, les haies vives, le paillage, le Zaï et les cordons pierreux). Ces derniers sont des barrières physiques placées perpendiculairement à la pente pour freiner le ruissellement et réduire l'érosion [10]. Ces mesures constituent un moyen efficace de mieux gérer l'eau et réduire la

dégradation des sols, de la végétation et de la biodiversité en augmentant et stabilisant les rendements agricoles, sylvicoles et fourragers [11]. Elles permettent à la fois de restaurer les paysages naturels et la fertilité des sols, et donc, d'augmenter la quantité et la qualité de la production agricole. Des études ont montré l'augmentation des rendements qu'entraîne l'adoption des innovations technologiques de récupérations des sols. Les différentes initiatives nationales et régionales cherchent à introduire de nouvelles technologies dans le secteur agricole, pour réduire le risque lié aux conditions pluviométriques auquel les agriculteurs sont confrontés [12, 13]. Malgré l'introduction des différentes technologies et politiques agricoles, l'agriculture sahélienne demeure un secteur vulnérable aux aléas climatiques [14 – 16], vulnérabilité qui peut s'expliquer par la faible adoption, par les agriculteurs, des innovations proposées. Malgré que les innovations technologiques de gestion durable des terres aient conduit à des résultats satisfaisants au Niger, dans le centre du pays, ces technologies sont faiblement adoptées par les paysans. Cette étude a été initiée afin d'identifier les impacts et les facteurs déterminants l'adoption des techniques de gestion durable des terres. Elle a pour objectif principal de déterminer l'impact des techniques de gestion durable des terres sur la population bénéficiaire afin d'identifier les variables socioéconomiques qui influencent l'adoption de ces techniques de gestion durable des terres.

2. Matériel et méthodes

2-1. Présentation de la zone d'étude

L'étude a été conduite dans le département de Madaoua (14° 04' 33* nord, 5° 57° 31* Est, Altitude : 330m) qui est situé dans la partie centrale du Niger, à l'extrême Sud - Est de la région de Tahoua. Il est limité à l'Est par la région de Maradi (Département de Guidan Roumdji et Dakoro) ; au Sud, il fait frontière avec le Nigeria sur une distance de 65 km ; à l'Ouest par le département de Malbaza et au Nord par le département de Bouza. Il couvre une superficie de 4 856 km² pour une population de 544 215 habitants [9] avec une densité de 112 habitants par km². Le département de Madaoua est composé de six (6) communes (la commune urbaine de Madaoua et les communes rurales d'Azérori, de Bangui, de Galma, de Sabon Guida et d'Ourno. La **Figure 1** présente la localisation des villages enquêtés.

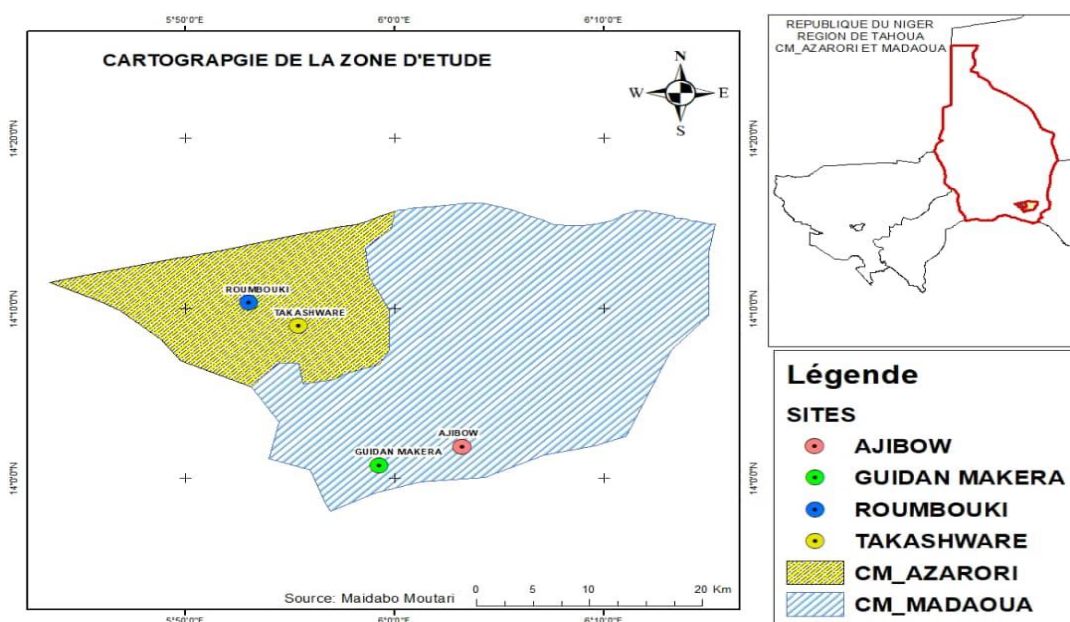


Figure 1 : Localisation des villages enquêtés

2-2. Méthodes

2-2-1. Collecte des données

La collecte des données a concerné un échantillon de 166 personnes représentant un taux de 25 % de l'ensemble de bénéficiaires répartis dans quatre villages dont deux dans la commune urbaine de Madaoua et deux autres dans la commune rurale de Azarori. Dans la commune urbaine de Madaoua, cette collecte des données a concerné les villages de Guidan Makéra et celui de Ajibow avec respectivement 60 et 48 personnes enquêtées. Quant à la commune rurale de Azarori, les villages de Roumbouki et Takashware ont fait l'objet de cette étude avec respectivement 42 et 16 personnes enquêtées. Ces effectifs ont été choisis non seulement en fonction de nombre des bénéficiaires par village mais aussi en fonction de ceux qui ont donné leur accord pendant l'enquête. La taille proportionnelle au poids démographique des villages échantillonnés a permis d'administrer le questionnaire de façon progressive du village le plus peuplé au moins peuplé. Dans chaque village, les paysans enquêtés ont été identifiés selon un échantillonnage aléatoire simple. En plus, des focus groups ont été réalisés dans les villages de Roumbouki et Takashware avec les comités de gestion qui ont permis aux différents membres de se prononcer sur les impacts des techniques de gestion durable des terres et le mode de gestion des sites aménagés dans leurs villages. En fin, des entretiens ont également été faits sur la base d'un questionnaire semi-structuré pour collecter des données primaires. Les données ont été collectées à travers une enquête exploratoire et une enquête approfondie auprès des paysans. L'enquête exploratoire a permis de prendre contact avec les services techniques pour identifier les villages qui ont servi des travaux de récupération des terres et les techniques pratiquées par les paysans. Ces informations préliminaires ont servi à la finalisation des questionnaires pour l'enquête approfondie. Après la détermination de l'échantillon de la population et des villages à enquêter, la méthodologie s'est orientée vers la révision et la finalisation des questionnaires avec lesquels, cet échantillon devra être interrogé. Dans le but de permettre un traitement statistique des données pour une meilleure analyse, l'adoption de la méthode quantitative suggère l'utilisation des questionnaires d'enquêtes comme outil principal de collecte des données. Trois questionnaires ont été élaborés correspondants aux populations locales et aux personnes ressources. Ces questionnaires ont été structurés en plusieurs parties afin de permettre une fois de plus, une meilleure analyse des données recueillies sur le terrain. Les données primaires ont été collectées par l'administration de ces questionnaires et ont porté sur les caractéristiques socioéconomiques des paysans, les impacts des techniques de gestion durable des terres (GDT), les techniques pratiquées et les facteurs déterminants l'adoption de ces techniques.

2-2-2. Spécification du modèle

Ceci a porté, d'une part sur les analyses statistiques notamment les pourcentages, tests de khi-deux et d'autre part sur une analyse économétrique notamment la régression logistique. L'analyse statistique a porté sur des calculs statistiques descriptives (pourcentage, test de khi-deux, etc.) qui permettent de dégager des données, une réelle tendance positive ou négative des résultats. L'analyse socioéconomique consiste à identifier les variables qui peuvent influencer l'adoption d'une technologie de gestion durable des terres. On suppose, en effet, que l'adoption d'une technique innovante par les producteurs suit une loi logistique. Dans le cadre de cette étude, le modèle Logit a été retenu. Le modèle Logit est très souvent utilisé dans les études d'adoption des technologies [17]. Il est expliqué à travers celui-ci, des phénomènes dont les manifestations ne peuvent prendre que deux valeurs 0 et 1. Ce modèle est le plus couramment utilisé pour spécifier les relations entre la probabilité de choix et les variables déterminantes du choix. Le LOGIT a l'avantage de faciliter l'interprétation des paramètres β associées aux variables explicatives x_i . La fonction de répartition $F(w)$ correspond à la fonction logistique $\forall w \in \mathbb{R}$:

$$(w) = \frac{e^w}{1+e^w} = \frac{1}{1+e^{-w}} \Delta(w) \tag{1}$$

Ce modèle définit la probabilité associée à l'événement $y_i = 1$, comme la valeur de la fonction de répartition de la loi logistique considérée au point $x_i \beta$

$$P_i = \Delta(x_i \beta) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_i Z)}} \quad \forall i = 1 \dots N \tag{2}$$

avec, $W = \beta_0 + \beta_1 AGE + \beta_2 SEXE + \beta_3 NIVENSTR + \beta_4 TAILLE + \beta_5 MOYFINANC + \beta_6 ENCADREMENT + \beta_7 APPGROP + \beta_8 STATOCCUP + \beta_9 ACTIF + e_i$

avec, Où β_0 est le terme constant ; β_i les coefficients à estimer et e_i les termes d'erreur.

Le logiciel SPSS 20 a servi pour les analyses statistiques descriptives et les régressions économétriques. Le **Tableau 1** indique que l'index de détermination des taux d'adoption est calculé par le rapport du nombre de paysans adoptants la pratique de gestion durable des terres concernée sur le nombre total des enquêtés qui est de 166. Les taux d'adoption représentent donc les proportions des paysans adoptants la pratique.

Tableau 1 : Les variables et les effets attendus

Variables et codes	Description	Effets attendus
Variable dépendante		
ADOPTION	1 si oui, 0 si non	
Variables explicatives		
AGE	Age de l'enquêté (en année)	+
SEXE	1 homme, 0 femme	±
NIVENSTR	Niveau de d'instruction des répondants : 1 instruit ; 0 non instruit	+
TAILLE	Nombre de personnes du ménage	+
MOYFINANC	1 si le paysan dispose de moyens financiers, 0 si non	+
ENCADREMENT	1 si le paysan a suivi sur les techniques, 0 si non	+
APPGROP	1 si membre, 0 si non	+
STATOCCUP	1 si le paysan exploite son propre cham, 0 si non	+
ACTIF	Nombre de personnes du ménage ayant ≥ à 14 ans	+

2-2-3. Analyse et traitement des données

Les données collectées ont fait l'objet des traitements informatisés à l'aide des logiciels Kobocollect, SPSS version 22 et Microsoft Excel. Le traitement et l'analyse des données ont été effectués avec les logiciels Excel 2016, SPSS version 22, et Word 2016. Ce traitement a facilité le dépouillement des questionnaires d'enquêtes et guide d'entretien en organisant les éléments par variables. L'analyse des données a consisté à l'interprétation des résultats obtenus et aussi à l'interprétation des figures et tableaux issus des enquêtes effectuées sur le terrain. Le logiciel Sphinx a été utilisé pour élaborer les fiches d'enquêtes qui ont été utilisées en version papier.

3. Résultats

3-1. Description des caractéristiques socio-économiques des enquêtés

Les résultats du **Tableau 2** indiquent que l'échantillon est composé d'une population à dominance masculine 67,5 % et de 32,5 % des femmes. La population enquêtée est composée de 67,5 % de mariés, 25,3 % de veuf (ve) ; 4,2% de célibataires et 3 % de divorcés. L'analyse des résultats de ce tableau indique aussi que 48,2 % des paysans sont non instruits, 37,3 % avec un niveau d'étude coranique, 12,7 % ont un niveau d'étude primaire et seulement 1,8 % pour le niveau secondaire.

Tableau 2 : Proportion des répondants selon genre, la situation matrimoniale et le niveau d'instruction

Variables	Modalités	Azarori	Madaoua	% Moyen	Khi-deux	Signification
Genre	Masculin	63,8	69,4	67,5	0,54	ns
	Féminin	36,2	30,6	32,5		
Situation Matrimoniale	Marié(e)	69,0	66,7	67,5	0,09	ns
	Veuf (ve)	22,4	26,9	25,3	0,39	ns
	Célibataire	5,2	3,7	4,2	0,20	ns
	Divorcé(e)	3,4	2,8	3,0	0,05	ns
Niveau d'instruction	Non instruit(e)	43,1	50,9	48,2	0,92	ns
	Coranique	41,4	35,2	37,3	0,61	ns
	Primaire	10,3	13,9	12,7	0,42	ns
	Secondaire	5,2	0	1,8	5,68	***

*Ns = non significatif; *** = très significatif.*

Le **Tableau 3** présente la taille de ménage ainsi que le nombre d'enfants actifs des personnes enquêtées. Les résultats de ce tableau indiquent que le nombre d'enfants par ménage varie de 4 à 6 enfants selon la commune avec une moyenne de 5 enfants par ménage de l'ensemble des communes enquêtées. Dans la commune de Madaoua, on enregistre 6 enfants par ménage et par contre dans la commune d'Azarori, une moyenne de quatre (4) enfants par ménage a été prélevée. L'analyse de la variance au seuil de 5 % montre une différence significative entre les communes. Le nombre d'actifs agricoles est pratiquement d'un (01) enfant par commune sur l'ensemble des communes enquêtées.

Tableau 3 : Taille du ménage et le nombre d'enfants actifs

Communes	Taille du Ménage	Nombre d'enfants Actifs (+14ans)
Azarori	4,87 ± 2,00	1,00 ± 0,91
Madaoua	6,28 ± 4,49	1,89 ± 1,98
Moyennes	5,79 ± 3,86	1,58 ± 1,74
T-test	F = 15,35 ; ddl = 164/159,74 ; t = -2,26 P ≤ 0,000	F = 22,15 ; ddl = 164/161,71 ; t = -3,25 ; P ≤ 0,51

Le **Tableau 4** présente les activités menées par la population de la zone d'étude. L'analyse des résultats de ce tableau indique que l'agriculture demeure la principale activité des personnes enquêtées et est pratiquée par 100 % de ces personnes, la superficie exploitée est en moyenne de 1,69 ± 1,57 ha par ménage, 44,6 % des paysans affirment que l'élevage constitue leur deuxième activité après l'agriculture, 25,9 % partent en exode rural après les travaux champêtres, 9,6 % des paysans interrogés font des travaux journaliers, 2,4 % pratiquent l'artisanat et les travaux ménagers. L'analyse de khi-deux au seuil de 5 % montre une différence significative entre les communes au niveau des travaux journaliers, de commerce et enfin au niveau de l'artisanat.

Tableau 4 : Activités menées par les paysans enquêtés

Modalités	Azarori	Madaoua	%Moyen	Khi-deux	Signification
Agriculture	100,0 %	100,0 %	100,0 %	0	0
Élevage	51,7	40,7	44,6	1,84	ns
Commerce	19,0	30,6	26,5	2,60	*
Exode	20,7	28,7	25,9	1,26	ns
Travail Journalier	0	14,8	9,6	9,50	***
Travaux Ménagers	0	3,7	2,4	2,20	ns
Artisanat	5,2	0,9	2,4	2,89	*

* = peu significatif ; *** = très significatif ; ns = non significatif.

L'analyse des résultats du **Tableau 5** indique que 50 % de répondants sont des propriétaires exploitants, 17,5 % ont acquis les champs par héritage, 16,9 % exploitent des propriétés familiales, 10,8 % louent les champs et 4,8 % sont des occupations gratuites. Ce tableau montre aussi que le mil est la principale culture pratiquée dans la zone d'étude car, elle est pratiquée par la quasi-totalité de personnes enquêtées, ensuite le niébé avec 91,6 %, l'arachide 44,6 % et enfin, la culture du sorgho qui est pratiquée par 34,9 % des exploitants. De l'analyse de khi-deux au seuil de 5 %, on constate une différence significative au niveau de niébé et l'arachide entre les deux communes.

Tableau 5 : Modes d'occupation des champs et types de cultures pratiquées par les enquêtés

Variables	Modalités	Azarori	Madaoua	% Moyen	Khi-deux	Signification
Modes d'occupation des champs	Propriétaire exploitant	51,7	49,1	50,0	0,10	ns
	Héritage	15,5	18,5	17,5	0,23	ns
	Propriété familiale	15,5	17,6	16,9	0,11	ns
	Location	13,8	9,3	10,8	0,80	ns
	Occupation gratuite	3,4	5,6	4,8	0,36	ns
Types des cultures pratiquées	Mil	98,50	99,05	99,00	0	0
	Niébé	86,2	94,4	91,6	3,31	*
	Arachide	34,5	50,0	44,6	3,67	**
	Sorgho	41,4	31,5	34,9	1,62	ns

ns = non significatif ; * = peu significatif ; ** = significatif.

3-2. Évaluation de la perception et de la connaissance des techniques de gestion durable des terres

3-2-1. Paysans ayant des notions sur la gestion durable des terres et les sources d'information

Le **Tableau 6** présente la proportion des paysans selon ceux qui ont des notions sur gestion durable des terres et les sources d'information. L'analyse des résultats indique que la majorité des personnes enquêtées soit 62,7 % de paysans n'a pas des notions sur ces techniques avant l'aménagement de leur site. Seulement 37,3 % ont reçu des informations. L'analyse de khi-deux au seuil de 5 % ne montre aucune différence significative entre les deux communes. Les Organisations Non Gouvernementales (ONG) sensibilisent de plus les paysans sur les techniques de gestion durable des terres et représentent 59,6 % par rapport aux services Etatiques et les Centres des recherches avec respectivement 27,9 % et 14,4 % de l'ensemble de l'échantillon enquêté. Ainsi, de l'analyse de khi-deux au seuil de 5 %, on constate une différence significative entre les communes au niveau des centres des recherches.

Tableau 6 : Paysans ayant des notions sur les techniques de gestion durable des terres et les sources d'information

Variabes	Modalités	Azarori	Madaoua	% Moyen	Khi-deux	Signification
Notion sur la gestion durable des terres	Oui	43,1	33,3	37,3	1,98	ns
Sources d'information	Organisation Non Gouvernementale	69,7	54,9	59,6	2,04	ns
	Services Etatiques	30,3	26,8	27,9	0,14	ns
	Recherches		21,1	14,4	8,14	***

ns = non significatif ; *** = très significatif.

3-2-2. État des sites avant l'aménagement et les causes de l'état du site

Le **Tableau 7** présente l'état des sites avant l'aménagement et ses causes selon les répondants. Les résultats de l'étude indiquent que 57,8 % de personnes enquêtées ont affirmé que l'état de leur site était dégradé avant l'aménagement et 42,2 % ont affirmé que le site était dénudé. Ainsi, 95,8 % de ces personnes enquêtées lient les causes de l'état de leurs sites avant l'aménagement aux effets des érosions, 41 % affirment que c'est dû aux changements climatiques, 15,1 % affirment que cela est l'effet de la surexploitation tandis que 10,2 affirment que les bases sont dues à la coupe abusive des bois et enfin, une portion de 2,4 % affirment c'est la croissance démographique qui était à la base. L'analyse de khi-deux au seuil de 5 % ne présente aucune différence significative au niveau des différentes réponses enregistrées, exceptée celle concernant les effets de l'érosion où l'on observe une différence significative entre les communes.

Tableau 7 : État des sites avant l'aménagement et ses causes

Variabes	Modalités	Azarori	Madaoua	% Moyen	Khi-deux	Signification
Etat des sites avant l'aménagement	Dégradé	62,1	55,6	57,8	0,12	ns
	Dénudé	37,9	44,4	42,2	0,66	ns
Causes de l'état des sites	Effets des érosions	91,4	98,1	95,8	4,28	**
	Changement climatique	43,1	39,8	41,0	0,16	ns
	Surexploitation	17,2	13,9	15,1	0,33	ns
	Coupe abusive	6,9	12,0	10,2	1,08	ns
	Croissance démographique	0	3,7	2,4	2,20	ns

ns = non significatif ; ** = significatif.

3-2-3. Techniques de gestion durable des terres connues par les paysans

Le **Tableau 8** présente les différentes techniques de gestion durable des terres connues par les paysans de la zone d'étude. Il ressort de l'analyse des résultats que les demi-lunes sont les techniques les plus connues par les paysans avec 95,5 %, le zai représente 62,9 %, les cordons pierreux 58,3 %, la Régénération Naturelle Assistée 34,1 %, l'ensemencement 23,5 %, les banquettes 18,9 %, de même que les tranchets, la plantation 14,4 %, le paillage 12,1 %, la mise en défens 5,3 %, et enfin, l'apport de fumure, le muret et les techniques culturales représentent 6,8 %. Ainsi, de l'analyse de khi-deux au seuil de 5 %, il ressort une différence significative entre les communes du point de vue de la connaissance de la Régénération Naturelle Assistée, banquettes et tranchets.

Tableau 8 : Techniques de gestion durable des terres connues par les paysans

Modalités	Azarori	Madaoua	% Moyen	Khi-deux	Signification
Demi-lune	100,0	93,3	95,5	3,03	*
Zaï	67,4	60,7	62,9	0,56	ns
Cordons pierreux	65,1	55,1	58,3	1,20	ns
Régénération Naturelle Assistée	9,3	46,1	34,1	17,44	***
Ensemencement	14,0	28,1	23,5	3,22	*
Banquette	4,7	25,8	18,9	8,48	***
Tranchet	41,9	7,9	18,9	21,82	***
Plantation	9,3	16,9	14,4	1,34	
Paillage	4,7	15,7	12,1	3,34	*
Autres (Apport des fumure, techniques culturales, Muret)	4,7	7,9	6,8	0,47	ns
Mise en défens	4,7	5,6	5,3	0,05	ns

* = peu significatif ; *** = très significatif ; ns = non significatif.

3-2-4. Techniques qui améliorent significativement les rendements et celles qui freinent le mieux, les effets des érosions

Le **Tableau 9** montre les techniques qui améliorent significativement les rendements et celles qui freinent le mieux, les effets des érosions selon les paysans. Il ressort de l'analyse des résultats de ce tableau que 77,4 % de paysans affirment que l'apport de fumure améliore significativement les rendements, les demi-lune 70,7 %, le zaï 14,0 %, la Régénération Naturelle Assistée 8,5 % et les cordons pierreux 6,1 %. Quant aux techniques qui freinent le mieux, les effets des érosions, 99,0 % affirment que ce sont les demi-lunes ; cordons pierreux 53,1 %, le zaï 18,1 % et la Régénération Naturelle Assistée 6,9 %.

Tableau 9 : Techniques qui améliorent significativement les rendements et celles qui freinent le mieux, les effets des érosions

Variables	Modalités	Azarori	Madaoua	% Moyen	Khi-deux	Signification
Techniques qui améliorent significativement les rendements	Apport de fumure	81,0	75,5	77,4	0,66	ns
	Demi-lunes	53,4	80,2	70,7	12,94	***
	Zaï	5,2	18,9	14,0	5,83	**
	Régénération Naturelle Assistée	1,7	12,3	8,5	5,33	ns
	Cordons pierreux	8,6	4,7	6,1	0,99	ns
Techniques qui freinent le mieux, les effets des érosions	Demi-lunes	99,05	98,5	99,0	0	0
	Cordons pierreux	43,6	58,1	53,1	3,03	*
	Zaï	14,5	20,0	18,1	0,72	ns
	Régénération Naturelle Assistée	0	10,5	6,9	6,18	***

ns = non significatif ; * = peu significatif ; ** = significatif ; *** = très significatif.

3-2-5. Techniques de gestion durable des terres réalisées dans la zone

Le **Tableau 10** présente les techniques de gestion durable des terres réalisées dans la zone d'étude. L'analyse de ces résultats indique que les demi-lunes, sont les techniques les plus réalisées dans la zone d'étude 97,0 %, l'apport de fumure 43,4 %, l'ensemencement 31,3 %, la plantation 30,1 %, le zai 19,9 %, les tranchets 10,8 %, les cordons pierreux 6,6 %, la Régénération Naturelle Assistée 3,0 %, les banquettes 1,8 % et enfin le muret 1,2 %. L'analyse de khi-deux au seuil de 5 % montre une différence significative entre les communes au niveau des demi-lunes, cordons pierreux et tranchets et une légère différence significative au niveau de l'ensemencement.

Tableau 10 : Les techniques de gestion durable des terres réalisées dans la zone d'étude

Modalités	Azarori	Madaoua	% Moyen	Khi-deux	Signification
Demi-lune	91,4	100,0	97,0	9,59	***
Apport de fumure	37,9	46,3	43,4	1,07	ns
Ensemencement	39,7	26,9	31,3	2,87	*
Plantation	22,4	34,3	30,1	2,51	ns
Zai	19,0	20,4	19,9	0,04	ns
Tranchet	31,0	0	10,8	37,59	***
Cordons pierreux	19,0	0	6,6	21,98	***
Régénération Naturelle Assistée	1,7	3,7	3,0	0,50	ns
Banquette	0	2,8	1,8	2,20	ns
Muret	0	1,9	1,2	1,08	ns

ns = non significatif ; * = peu significatif ; *** = très significatif.

3-2-6. Avantages et inconvénients de la réalisation des techniques de gestion durable des terres

Le **Tableau 11** présente les avantages et les inconvénients des techniques de gestion durable des terres selon les répondants. Il ressort des résultats de ce tableau que 94,5 % de paysans affirment que l'avantage de ces techniques est l'augmentation du rendement, agricole ; l'augmentation des terres agricoles 47,9 %, création d'emploi 27,3 % ; augmentation des revenus 24,8 % ; augmentation du fourrage 21,8 % ; fertilisation des sols 20,6 % et enfin sécurité alimentaire 17,6 %. Néanmoins, ces techniques, à part leurs avantages, présentent aussi quelques inconvénients. Ainsi, on constate, à travers les résultats obtenus que 88,0 % de personnes enquêtées affirment que ces inconvénients sont liés au coût élevé de la main d'œuvre ; le manque des techniques 54,2 % et le manque des matériels 29,5 %. Les résultats de l'analyse de khi-deux au seuil de 5 % montrent une différence significative entre les deux communes au niveau des avantages plus précisément au niveau de l'augmentation du rendement agricole, de la sécurité alimentaire et de l'augmentation des revenus. On constate également une légère différence au niveau de l'augmentation du fourrage et de la création d'emploi. Du point de vue inconvénients, la différence n'est significative.

Tableau 11 : Avantages et inconvénients des techniques de gestion durable des terres

Variables	Modalités	Azarori	Madaoua	% Moyen	Khi-deux	Signification
Avantages des techniques de gestion durable des terres	Augmentation du rendement agricole	84,2	100,0	94,5	18,03	***
	Augmentation des terres agricoles	50,9	46,3	47,9	0,31	ns
	Création d'emploi	19,3	31,5	27,3	2,79	*
	Augmentation des revenus	8,8	33,3	24,8	12,05	***
	Augmentation du fourrage	31,6	16,7	21,8	4,86	**
	Fertilisation des sols	14,0	24,1	20,6	2,29	ns
	Sécurité alimentaire	7,0	23,1	17,6	6,70	***
Inconvénients des techniques de gestion durable des terres	Cout élevé de la main d'œuvre	84,5	89,8	88,0	1,01	ns
	Manque de techniques	50,0	56,5	54,2	0,63	ns
	Manque de matériel	24,1	32,4	29,5	1,24	ns

*ns = non significatif ; * = peu significatif ; ** = significatif ; *** = très significatif.*

3-3. Adoption des techniques de gestion durable des terres par les paysans

Le **Tableau 12** présente la proportion des paysans qui adoptent les techniques de gestion durable des terres dans leurs champs ainsi que les techniques adoptées. L'analyse des résultats de ce tableau montre que la majorité des enquêtés soit 54,2 % ne pratique pas ces techniques dans leurs propres champs contre 45,8 % qui les pratiquent dans leurs champs. Les techniques les plus adoptées sont : le zaï 78,9 % ; l'apport de fumure 65,6 % ; demi-lune 57,8 % ; Régénération Naturelle Assistée 38,9 % ; cordons pierreux 23,3 % ; et enfin la mise en défens 1,1 %. De par l'analyse de khi-deux au seuil de 5 %, il existe une différence très significative entre les deux communes à propos des paysans qui adoptent les techniques de gestion durable des terres. Concernant les techniques adoptées, il existe également une différence très significative entre les communes au niveau de la Régénération Naturelle Assistée, le zaï et l'apport de fumure.

Tableau 12 : Répartition des répondants adoptants et les techniques adoptées

Variables	Modalités	Azarori	Madaoua	% Moyen	Khi-deux	Signification
Adoptants des techniques	Oui	63,8	36,1	45,8	11,64	***
Techniques adoptées par les paysans	Zaï	95,2	73,9	78,9	4,39	**
	Apport de fumure	47,6	71,0	65,6	3,90	**
	Demi-lune	47,6	60,9	57,8	1,15	ns
	Régénération Naturelle Assistée	9,5	47,8	38,9	9,93	***
	Cordons pierreux	33,3	20,3	23,3	1,51	ns
	Mise en défens		1,4	1,1	0,30	ns

*ns = non significatif ; ** = significatif ; *** = très significatif.*

3-4. Facteurs déterminants l'adoption des techniques

Le **Tableau 13** présente les facteurs déterminants l'adoption des techniques de gestion durable des terres. L'analyse des résultats de ce tableau indique que neuf (9) facteurs déterminent l'adoption des techniques de gestion durable des terres et que le modèle estimé est significatif au seuil de 1 %, 5 % et 10 % pour les variables prises en compte. En effet, pour l'adoption de zaï, on constate que les variables socioéconomiques telles que l'âge et le nombre d'enfants actifs ont une influence significative sur la probabilité d'adopter le zaï respectivement au seuil de 1 % et 10 %. Concernant l'adoption de demi-lune, les résultats indiquent que le coefficient de la variable taille de ménage a une influence significative au seuil de 1 %. Quant à la variable encadrement, elle a une influence significative sur la probabilité d'adopter cette technique au seuil de 5 %, et ensuite, les variables âge et nombre d'enfants actifs qui ont à leur tour, une influence significative au seuil de 10 %. On constate aussi, à travers les résultats de ce tableau que l'adoption des cordons pierreux est influencée significativement au seuil de 1 % par les variables Encadrement, Nombre d'enfants actifs et l'appartenance à un groupement paysan, et au seuil de 5 % par la variable Taille de ménage. Pour ce qui est de l'adoption de la Régénération Naturelle Assistée, on constate de l'analyse des résultats que seule la variable Appartenance à un groupement paysan influence significativement au seuil de 5 %, la probabilité d'adoption de cette technologie. Concernant les facteurs déterminants l'adoption de l'apport de fumure, les résultats indiquent que les variables Nombre d'enfants actifs et Taille de ménage influencent significativement l'adoption de cette technologie au seuil de 1 %. La variable Sexe, a, quant à elle, une influence significative au seuil de 5 %, et l'Appartenance à un groupement paysan au seuil de 10 % sur la probabilité d'adopter l'apport de fumure. Seule la variable Age qui est non significative au seuil de 1 %, 5 % et 10 %, a une influence négative sur l'adoption de l'apport de fumure.

Tableau 13 : Résultats du modèle d'estimation des facteurs d'adoption des technologies

Variables déterminantes	Zaï	Demi-lune	Cordons pierreux	Régénération Naturelle Assistée	Apport de fumure
Age	3,209***	2,011*	1,365	1,419	0,914
Sexe	0,929	0,757	0,431	0,918	1,539**
Statut d'occupation	1,753	1,511	1,429	1,362	1,190
Taille de ménage	1,826	3,064***	2,339**	1,523	3,514***
Appartenance à un groupement paysans	0,558	3,532	3,351***	4,072**	2,360*
Moyens financiers	0,887	1,372	0,482	1,002	0,604
Niveau d'instruction	0,832	-0,680	3,891	0,587	3,138
Nombre d'enfants actifs	1,516*	1,598*	2,668***	1,219	5,084***
Encadrement	2,312	2,679**	6,828***	0,655	2,812
Constant	0,948	0,843	1,282***	1,302	0,924

*** : significatif à 1 % ** : significatif à 5 % * : significatif à 10 %.

3-5. Impacts de l'adoption des techniques de gestion durable des terres

Le **Tableau 14** présente les impacts de l'adoption des techniques de gestion durable des terres selon les répondants. Il ressort de l'analyse des résultats de ce tableau que 95,8 % de personnes enquêtées affirment

que l'adoption des techniques de gestion durable des terres a des impacts positifs sur la sécurité alimentaire contre 4,2 % qui affirment le contraire. De même, 50,6 % de paysans affirment que l'adoption de ces techniques n'a pas d'impacts positifs sur l'intensification de l'exode, 49,4 % affirment qu'elle diminue l'exode rural. Ainsi, on constate une différence très significative au seuil de 5 % entre les deux communes après l'analyse de khi-deux. Concernant l'accentuation de la pauvreté, 62,7 % affirment que l'adoption de ces techniques n'a pas des impacts positifs sur l'accentuation de la pauvreté contre 37,3 % qui affirment le contraire. De l'analyse de khi-deux au seuil de 5 %, on constate une différence très significative entre les deux communes. Il ressort aussi de ce tableau que 81,9 % de paysans affirment que l'adoption de ces techniques a des impacts positifs sur les ressources animales contre 18,1 % qui affirment le contraire. L'analyse de khi-deux au seuil de 5 % montre une différence peu significative entre les deux communes. Pour la ressource en eau, 70 % de paysans interrogés affirment que l'adoption des techniques de gestion durable des terres n'a pas d'impacts positifs sur la ressource en eau tandis que 30 % de ces personnes affirment qu'elle en possède. La différence entre les deux communes n'est significative après l'analyse de khi-deux au seuil de 5 %.

Tableau 14 : Impacts de l'adoption des techniques de gestion durable des terres

Variables	Azarori	Madaoua	% Moyen	Khi-deux	Signification
Sur la sécurité alimentaire	96,6	95,4	95,8	0,54	ns
Sur l'intensification de l'exode rural	13,8	68,5	49,4	46,78	***
Sur l'accentuation de la pauvreté	72,4	18,5	37,3	46,94	***
Sur la ressource animale	91,4	76,9	81,9	5,50	*
Sur la ressource en eau	25,9	31,5	30,0	1,72	ns

*ns = non significatif ; * = peu significatif (10 %) ; *** = très significatif (1 %).*

3-6. Utilisations faites des revenus tirés de la réalisation des activités de gestion durable des terres et les améliorations issues de ces rémunérations

Le **Tableau 15** présente les utilisations faites des revenus que les paysans ont tirés. L'analyse des résultats de ce tableau indique que 98,3 % de personnes enquêtées utilisent les revenus tirés dans l'achat des produits alimentaires, investissement dans l'agriculture 44,9 % ; investissement dans l'élevage 32,2 % ; le commerce 23,7 % ; scolarisation des enfants 19,5 % et les soins familiaux 14,4 %. Concernant les améliorations reçues, amélioration de l'alimentation de leurs ménages 91,5 %, augmentation des revenus des ménages 47,5 %, scolarisation des enfants 32,2 % et amélioration de la santé de leurs familles 27,1 %. L'analyse de khi-deux au seuil de 5 % indique une différence significative entre les deux communes au niveau des soins familiaux et de l'amélioration de l'alimentation des ménages et aussi une différence peu significative du point de vue commerce.

Tableau 15 : Utilisations faites des revenus tirés de la réalisation des activités de gestion durable des terres et les améliorations issues de ces rémunérations

Variables	Modalités	Azarori	Madaoua	% Moyen	Khi-deux	Signification
Utilisations faites des revenus tirés des techniques de gestion durable des terres	Achat des produits alimentaires	97,4	98,8	98,3	0,29	ns
	Investissement dans l'agriculture	44,7	45,0	44,9	0,00	ns
	Investissement dans l'élevage	34,2	31,3	32,2	0,10	ns
	Commerce	13,2	28,8	23,7	3,46	*
	Scolarisation des enfants	21,1	18,8	19,5	0,08	ns

	Soins familiaux	5,3	18,8	14,4	3,80	**
Amélioration issue des rémunérations reçues	Amélioration de l'alimentation des ménages	84,2	95,0	91,5	3,86	**
	Augmentation des revenus des ménages	47,4	47,5	47,5	0,00	ns
	Amélioration de l'éducation des enfants	34,2	31,3	32,2	0,10	ns
	Amélioration de la santé familiale	23,7	28,8	27,1	0,33	ns

ns = non significatif ; * = peu significatif (10 %) ; ** = significatif (5 %).

3-7. Superficie des champs et rendement avant et après les travaux d'aménagement

Le **Tableau 16** présente la superficie des champs et le rendement avant et après les travaux d'aménagement sur les sites. L'analyse des résultats de ce tableau indique que la superficie totale exploitée varie de 1,5 ha à 2 ha selon la commune avec une moyenne de 1,5 ha sur l'ensemble des communes enquêtées. Le rendement total de la production avant les travaux d'aménagement varie de 143,72kg à 267,33 kg en fonction de la commune avec une moyenne de 232,13 kg. L'analyse de la variance au seuil de 5 % nous ressort une différence significative ($P \leq 0,000$) entre les communes. Quant au rendement total après les travaux d'aménagement, il s'élève de 248,60 kg à 684,42 kg selon la commune avec une moyenne de l'ensemble des communes enquêtées et une moyenne de 560,31 kg. On enregistre un rendement de 248,60 kg dans la commune d'Azarori et 684,42 kg dans la commune de Madaoua. On constate que le rendement après l'aménagement est plus que le double de celui avant l'aménagement. Le nombre d'année de la pratique de ces techniques est en moyenne de 5 ans dans l'ensemble des communes enquêtées.

Tableau 16 : Superficie des champs et le rendement avant et après l'aménagement

Communes	Superficie de champ	Rendement avant l'aménagement	Rendement après l'aménagement	Nombre d'années de pratique
Azarori	1,41 ± 1,00	143,72 ± 84,74	248,60 ± 15,82	4,42 ± 1,59
Madaoua	1,83 ± 1,77	267,33 ± 252,16	684,42 ± 216,38	5,79 ± 4,36
Moyennes	1,69 ± 1,57	232,13 ± 224,73	560,31 ± 184,00	5,47 ± 3,93
T-Test	F = 3,80 ; ddl = 159/155 ; t = -1,58 P ≤ 0,08	F = 17,05 ; ddl = 149/146,3 ; t = -3,16 ; P ≤ 0,000	F = 2,59 ; ddl = 149/109 ; t = -1,31 P ≤ 0,109	F = 3,80 ; ddl = 159/155 ; t = -1,58 P ≤ 0,08
Superficie totale		Rendement total avant l'aménagement	Rendement total après l'aménagement	Ratio
272,37 ha		128,7 kg/ha	310,6 kg/ha	2,41%

3-8. Appréciation générale des techniques de gestion durable des terres

Le **Tableau 17** présente les appréciations faites par les répondants concernant les techniques de gestion durable des terres. L'analyse des résultats indique que 53,6 % affirment que les techniques de gestion durable des terres sont très bonnes, bonnes 33,7 % et acceptables 12,7 %. Ainsi, de par l'analyse de khi-deux au seuil de 5 %, on constate que la différence entre les deux communes est peu significative.

Tableau 17 : Appréciation générale de l'adoption de la gestion durable des terres

Modalités	Azarori	Madaoua	% Moyen	Khi-deux	Signification
Très bonne	46,6	57,4	53,6	5,22	*
Bonne	44,8	27,8	33,7	5,05	*
Acceptable	8,6	14,8	12,7	4,50	*

* = *peu significative.*

4. Discussion

4-1. Adoption des techniques de gestion durable des terres

Les résultats de la présente étude indiquent que les techniques les plus adoptées par les paysans de la zone d'étude sont : le zai 78,9 % ; l'apport de fumure 65,6 % ; demi-lune 57,8 % ; Régénération Naturelle Assistée 38,9 % ; cordons pierreux 23,3 % ; et enfin la mise en défens 1,1 %. Il existe une différence très significative entre les communes. L'apport de fumure, le zai, les cordons pierreux et les demi-lunes sont perçus par les producteurs comme étant des ouvrages de Conservation des Eaux et des Sols/Défense et Restauration des Sols les plus importants permettant d'augmenter leurs productions agricoles. Cela pourrait se justifier par le fait que ces techniques sont considérées comme des techniques traditionnelles connues par les producteurs depuis bien longtemps. Les producteurs arrivent donc à les mettre en œuvre sans aucun soutien sur des petites superficies. Une autre hypothèse pouvant soutenir cette perception des producteurs sur ces 4 techniques qu'ils considèrent importantes, est l'efficacité réelle de ces techniques prouvées sur le terrain et par des travaux de recherche [18 - 20].

4-2. Facteurs déterminants l'adoption des techniques de gestion durable des terres

Les résultats de l'enquête identifient neuf (9) facteurs socioéconomiques déterminants l'adoption des techniques de gestion durable des terres qui sont : l'âge, le sexe, la taille de ménage, les moyens financiers, le nombre d'actifs agricoles, le niveau d'instruction, le statut d'occupation, l'encadrement et l'appartenance à un groupement paysan. Toutefois, l'influence de ces facteurs varie d'une technique à une autre et selon le contexte. Les raisons traditionnellement citées qui expliquent la faible adoption ou diffusion des innovations sont d'une part d'ordre socioéconomique, telles que le droit de propriété, l'âge, la taille de l'exploitation, le niveau d'éducation ou les revenus du ménage [21 - 23]. D'autre part, elles sont liées à des aspects techniques de l'innovation et au rôle des acteurs de développement ou des chercheurs [24 - 26]. Par ailleurs, un certain nombre d'études ont porté sur d'autres types de facteurs basés sur les caractéristiques psychologiques des agriculteurs [27, 28]. Il est en effet de plus en plus accepté qu'il faudrait aussi tenir compte des déterminants psychosociaux des potentiels adoptants pour comprendre leurs choix face à certaines innovations agricoles. L'âge du paysan influence significativement l'adoption des techniques de gestion durable des terres. Comme constaté dans les résultats, l'âge influence l'adoption de zai, les jeunes sont donc plus disposés à pratiquer le zai que les personnes âgées. De même, pour l'adoption des demi-lunes, on constate que les hommes jeunes ayant à leur disposition de la main d'œuvre adoptent mieux cette pratique que les âgés. Ces derniers sont moins susceptibles à adopter la Régénération Naturelle Assistée. Cela veut dire que les jeunes exploitants sont plus favorables à l'adoption de la technique. Par contre, l'âge s'avère un facteur important dans le processus d'adoption de certaines technologies de gestion durable des terres [29, 30]. Mais son rôle est assez ambigu. L'âge a influencé positivement l'adoption du zai [31] et aussi le fumier de ferme, les diguettes de pierres traditionnelles [30, 32]. Cela signifie que les producteurs âgés maîtrisant mieux ces technologies, cela faciliterait le processus d'adoption à leur niveau. L'autre explication pourrait être que les producteurs âgés

sont plus enclins à conserver les technologies traditionnelles de gestion de la fertilité de leur sol. Les résultats indiquent que dans la zone d'étude, la majorité de personnes enquêtées sont des hommes 67,5 % et sont plus disposés à adopter les techniques de gestion durable des terres que les femmes qui représentent 32,5 %. Cette disparité signifie non seulement que les hommes sont plus actifs dans la main d'œuvre, plus susceptibles d'allouer plus de superficies aux cultures que les femmes mais aussi leur choix et leur engagement différent de ceux des femmes. Les études sur les facteurs explicatifs de l'adoption des variétés améliorées de soja dans le département de Borgou au Nord du Bénin ont montré que les femmes sont moins présentes dans le secteur de production et plus présentes dans les petits commerces et la transformation des produits agricoles [33, 34]. Les résultats indiquent que les hommes adoptent plus la technique de l'apport de fumure que les femmes. Les femmes qui utilisent la fumure minérale passent généralement par leurs maris. Le genre a influencé négativement l'épandage du fumier et positivement l'engrais inorganique [30]. Ceci est dû au fait que les femmes souvent dépourvues de certains moyens de subsistance n'arrivent pas à investir dans l'amélioration de leur terre ou parce qu'elles ne disposent pas suffisamment d'énergie pour certaines technologies consommatrices en facteur travail comme les technologies de Conservation des Eaux et des Sols. Au sein de la population étudiée, 48,2 % des paysans sont non instruits, 37,3 % avec un niveau d'étude coranique, 12,7 % ont un niveau d'étude primaire et seulement 1,8% pour le niveau secondaire. Or, l'éducation joue un rôle positif dans l'adoption des pratiques agroécologiques [35 - 37]. En effet, plus le paysan est instruit, plus il est ouvert aux innovations technologiques. L'éducation a été rapportée comme un facteur pouvant impacter l'adoption des technologies de gestion durable des terres. Elle apparaît comme un facteur important qui permet d'avoir une capacité d'analyse et de prise de décision. Les résultats indiquent que le nombre d'enfants par ménage varie de 4 à 6 enfants selon la commune avec une moyenne de 5 enfants par ménage de l'ensemble des communes enquêtées. La taille de ménage est aussi mentionnée comme un des facteurs déterminants l'adoption des technologies de gestion durable des terres.

Ce facteur influence l'adoption de ces techniques par le fait que, plus le paysan a beaucoup de bouches à nourrir, plus il songe à adapter des techniques lui permettant d'accroître son rendement agricole. La taille du ménage affecte l'adoption des technologies de gestion durable [38]. Son effet demeure controversé car elle a influencé aussi bien positivement que négativement l'adoption des technologies de gestion durable. Les paysans qui pratiquent les technologies de gestion durable des terres sont des actifs agricoles, c'est-à-dire les personnes ayant un âge supérieur à 14 ans. Le nombre d'actifs agricoles est pratiquement d'un (01) enfant par commune sur l'ensemble des communes enquêtées. Plus le nombre d'actifs agricoles est élevé, mieux les paysans adoptent en grande partie les différentes techniques de gestion durable des terres. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que certaines techniques comme les demi-lunes, le zaï, les cordons pierreux et aussi l'apport de fumure seraient coûteuses en termes de main d'œuvre. De ce fait, le nombre d'enfants actifs dont dispose le paysan serait une diminution de dépenses en main d'œuvre, donc, l'encourage à mieux adopter les techniques de gestion durable des terres. Le nombre de croissant d'actifs agricoles permet de répondre aux besoins en main d'œuvre qui s'impose au paysan [39]. La pratique des techniques de lutte antiérosive comme les demi-lunes, les cordons pierreux et le zaï demeure une innovation dont l'utilisation demande une certaine main d'œuvre. La disponibilité de main-d'œuvre constitue un autre facteur important. Les techniques agricoles à forte utilisation de main-d'œuvre sont celles dont le niveau d'adoption est le plus faible en Afrique, car, en général il y a une faible disponibilité en main-d'œuvre par rapport à la terre. Ce besoin en main d'œuvre peut ainsi s'avérer crucial dans le cadre de la pratique des demi lunes, étant donné que cela nécessite le creusement du sol. Les agriculteurs ayant des revenus élevés sont plus aptes à adopter les innovations [40]. Pour augmenter les taux d'adoption des innovations agricoles, des aides et des subventions peuvent se justifier. Dans notre échantillon, 50 % de répondants sont des propriétaires exploitants, 17,5 % ont acquis les champs par héritage, 16,9 % exploitent des propriétés familiales, 10,8 % louent les champs et 4,8 % sont des occupations gratuites. Les paysans propriétaires des terres qu'ils cultivent sont favorables à l'adoption

des techniques de gestion durable des terres. Ainsi, certaines études ont estimé que le statut foncier instable ne sécurise pas les investissements à long terme sur les terres de cultures [41]. Les partenaires du développement, par le biais des organisations non gouvernementales (ONG), des projets et programmes de développement agricole, organisent des formations à l'intention des associations de producteurs. A travers ces structures, les producteurs sont sensibilisés sur la gestion durable des terres, les changements climatiques, leurs conséquences, de même que les stratégies d'adaptation. Ce facteur influence l'adoption des techniques de gestion durable des terres par le fait que les paysans ayant une association bénéficient davantage des soutiens en intrant agricole, en formation et sensibilisation et ont aussi un accès facile au crédit agricole. L'appartenance à un groupement paysan facilite donc l'accès à l'information et à de nouvelles pratiques ou techniques [42].

4-3. Contraintes dans l'adoption des technologies

Les résultats obtenus indiquent que 88,0 % de personnes enquêtées affirment que les contraintes qui les limitent dans l'adoption de ces techniques sont liées au coût élevé de la main d'œuvre ; la non maîtrise des techniques 54,2 % et le manque des matériels 29,5 %. Les producteurs évoquent comme menaces vis à vis des ouvrages CES/DRS, le coût élevé de réalisation, le manque de main d'œuvre, les obstacles liés aux animaux, l'absence d'appuis technique et financier. Les contraintes matérielles et financières constituent les contraintes majeures qui limitent l'adoption des bonnes pratiques de gestion durable des terres [43]. Une étude menée à Ouallam au Niger en 2020 a montré que 60 % des enquêtés aussi bien des pratiquants, que non pratiquants, affirment qu'avoir les moyens financiers et matériels nécessaires faciliteraient le recours aux Technologies, Innovations et Changement de Comportement (TICC). Aussi, pour 52 % et 60 % respectivement de pratiquants et non pratiquant, le recours aux TICC serait d'accéder à plus d'informations et de leurs biens faits à travers les séances de sensibilisation et d'appui conseil [2].

5. Conclusion

Il ressort de cette étude que les techniques de gestion durable des terres ont des impacts positifs pour la population. Les revenus tirés de ces travaux servent à combler les besoins des ménages par l'achat des vivres, l'investissement dans l'agriculture, l'élevage, le commerce, l'éducation et la santé. Ces techniques contribuent également à la réduction des ruissellements, à l'augmentation des terres cultivables, à l'infiltration de l'eau. Les paysans enquêtés attestent que ces techniques ont considérablement augmenté leur rendement agricole, d'où, contribué à la sécurité alimentaire. Ces paysans développent des stratégies d'adaptation aux effets de la dégradation des terres. L'adoption de ces techniques est fonction de certains facteurs socioéconomiques qui varient d'une pratique à une autre et selon le contexte. Neuf (9) facteurs déterminants l'adoption ont été identifiés : l'âge du paysan, le sexe, la taille de ménage, le nombre d'actifs agricole, le niveau d'instruction, le statut d'occupation des champs, les moyens financiers, l'encadrement et l'appartenance à un groupement paysan. La vulgarisation de ces pratiques à grande échelle sur la base des facteurs susceptibles d'influencer leur adoption est nécessaire.

Références

- [1] - BANQUE MONDIALE, "Rapport annuel : bilan de l'exercice", (2010) 37 p. <http://siteressources.worldbank.org/EXTANNREP2010FRE/Ressources/Banquemondiale>. Rapport annuel (2010).pdf
- [2] - A. MOUSSA, M. MAMAN, A. ZOUBEIROU, "Contraintes d'adoption des innovations technologiques de récupération des sols dans la production agricole : cas de Ouallam dans l'Ouest du Niger". *Afrique SCIENCE*, 16 (3) (2020) 186 - 199 p.
- [3] - H. BAUMÜLLER, "Facilitating agricultural technology adoption among the poor : The role of service delivery through mobile phones ". Working Paper Series N°93, Center for Development Research, University of Bonn, Germany, (2012) 5 p.
- [4] - D. BIRAME, M. L. HENRY, D. BOUNAMA, S. OUMAR, F. OUSMANE, " Pour une agriculture intelligente face au changement climatique au Sénégal : Recueil de bonnes pratiques d'adaptation et d'atténuation". Document de travail, N°85 (2014) 184 p.
- [5] - BMZ, "Bonnes pratiques de conservations des eaux et des sols : Contribution à l'adaptation au changement climatique et à la résilience des producteurs sahéliens", (2012) 60 p.
- [6] - S. BARMO, A. AMANI, L. SITOU, A. ICHAOU, M. ALI, S. MAHAMANE, "Typologie des exploitations agricoles familiales : cas de la périphérie de la forêt protégée de Baban Rafi du Niger". *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 11 (3) (June 2017) 1096 - 1112, ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print). <http://ajol.info/index.php/ijbcs>
- [7] - I. SERME, K. OUTTARA, V. LOGAH, JB. TAOUNDA, S. PALE, C. QUANSAH, & R. ABAIDOO, "Impact des options de travail du sol et de gestion de la fertilité sur certaines propriétés physiques du sol et le rendement du sorgho". *Journal international des sciences biologiques et chimiques*, 9 (3) (2015) 1154 - 1170, DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i3.2>
- [8] - MAG-SDR, "Etude sur la mise en place d'un dispositif intégré d'appui conseil pour le développement rural au Niger". Secrétariat exécutif comité interministériel de pilotage de la stratégie de développement rural, (2010) 98 p.
- [9] - INS (Institut National de la Statistique), "Document de Recensement Général de la Population / Habitat ", (2012)
- [10] - T. MESFIN, M. ERIC, CEEPA, S. ASHBINDU, A. EUGENE, B. JANE, Z. ZINTA, L. GYDE, " *L'Economie de la dégradation des terres en Afrique*", (2015) 14 p.
- [11] - E. DUFLO, M. KREMER & J. ROBINSON, "Nudging farmers to use fertilizer : Theory and experimental evidence from Kenya ". *The American Economic Review*, 101 (2011) 2350 - 90
- [12] - FAO, "Stratégie de gestion des risques de catastrophe en Afrique de l'Ouest et au Sahel (2011-2013)". Rome : *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, (2011). http://www.fao.org/fileadmin/templates/tc/tce/pdf/DRM_Strategy_WA_Sahel.pdf
- [13] - OCDE & FAO, "Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2020-2029" (Éditions OCDE, Paris/ FAO, Rome), (2020) 352 p. <http://doi.org/10.1787/a0848ac0-es>
- [14] - M. OUEDRAOGO, "Impact des changements climatiques sur les revenus agricoles au Burkina Faso". *Journal of Agriculture and Environment for International Development (JAEID)*, 106 (1) (2012), <https://doi.org/10.12895/jaeid.20121.43>
- [15] - M. OUEDRAOGO, R. B. ZOUGMORE, M. LARWANOU & P. HOUSSIONON, "Le Projet d'Appui à la Résilience Climatique pour un Développement Agricole Durable (PARC-DAD) au Niger est-il suffisamment climato-intelligent ? Résultats des analyses participatives des projets terrain du PARC-DAD au Niger", (2019)
- [16] - B. SULTAN, A. ALHASSANE, B. BARBIER, C. BARON, M. BELLA-MEDJO TSOGO, A. BERG, M. DINGKUHN, J. FORTILUS, M. KOURESSY, & A. LEBLOIS, "La question de la vulnérabilité et de l'adaptation de l'agriculture sahélienne au climat au sein du programme AMMA". *La Météorologie*, 8 (2012) 64 - 72 p.

- [17] - M. M. RABE, I. BAOUA, & I. R. SALISSOU, "Déterminants Socio-Économiques De L'adoption Des Technologies Agro Écologiques De Productions Agricoles Dans Le Département De Mayahi Au Niger". *European Scientific Journal, ESJ*, 17 (43) (2021) 73. <https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n43p73>
- [18] - A. ABDOU, SC. ABDOULAH, MA. TIDJANI, MS. HASSIMI, AKA. SABRA, AE. SOULE et M. KAIRE, "Économie de la dégradation des terres à Tahoua, Niger. Analyse coût-bénéfice des activités de récupération des terres (banquettes, demi-lunes et cordons pierreux) des quatre sites de la commune rurale de Badaguichiri". Un rapport de l'Initiative ELD dans le cadre du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie », (2019). Disponible sur www.eld-initiative.org
- [19] - B. BACYE, H. S. KAMBIRE et A. S. SOME, "Effets des pratiques paysannes de fertilisation sur les caractéristiques chimiques d'un sol ferrugineux tropical lessivé en zone cotonnière à l'Ouest du Burkina Faso". *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 13 (6) (2019) 2930 - 2941, DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i6.39>
- [20] - MN. ADO, MS. MOUSSA et H. KARIMOU AMBOUTA, "Effets des Demi-Lunes Multifonctionnelles sur la Production du Sorgho en Afrique de l'Ouest : Cas de la Région de Tahoua au Niger". *European Scientific Journal, ESJ*, 17 (34) (2021) 112, <https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n34p112>
- [21] - O. S. COMBARY, "Analysing the efficiency of farms in Burkina Faso". *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 12 (3) (2017) 242 - 256 p.
- [22] - S. SANFO, B. BARBIER, I. W.-P. DABIRE, P. L. G. VLEK, W. M. FONTA, B. IBRAHIM & B. BARRY, "Rainfall variability adaptation strategies: An ex-ante assessment of supplemental irrigation from farm ponds in southern Burkina Faso". *Agricultural Systems*, 152 (2017) 80 - 89 p.
- [23] - B. ZONGO, A. DIARRA, B. BARBIER, M. ZOROM, H. YACOUBA & T. DOGOT, "Farmers' practices and willingness to adopt supplemental irrigation in Burkina Faso". *International Journal of Food and Agricultural Economics (IJFAEC)*, 3 (1128 - 2016 - 92070) (2015) 101 - 117 p.
- [24] - B. BARBIER, B. ZONGO, P. DUGUE & A. ZANGRE, "L'irrigation de Complément à Partir de Petits Bassins Individuels : Synthèse Des Travaux Réalisés Au Burkina Faso." *Agridape*, 31 (2015) 9 - 11 p.
- [25] - J.-P. VENOT, M. KUPER, & M. ZWARTEVEEN, "Drip irrigation for agriculture: Untold stories of efficiency, innovation and development ". Taylor & Francis. ISBN : 978-1-315-53714-6, (2017) 386 p.
- [26] - J. WANVOEKE, J.-P. VENOT, M. ZWARTEVEEN, & C. DE FRAITURE, "The conundrum of lowcost drip irrigation in Burkina Faso ". In *Drip irrigation for agriculture : Untold stories of efficiency, innovation and development*. Taylor & Francis, (2017) 218 - 236 p.
- [27] - D. JOURDAIN, J. LAIREZ, B. STRIFFLER, & F. AFFHOLDER, "Farmers' preference for cropping systems and the development of sustainable intensification : A choice experiment approach ". *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 101 (4) (2020) 417 - 437 p. <https://doi.org/10.1007/s41130-020-00100-4>
- [28] - P. LE COENT, R. PREGET & S. THOYER, "Farmers follow the herd: A theoretical model on social norms and payments for environmental services ". *Environmental and Resource Economics*, 78 (2) (2021) 287 - 306 p.
- [29] - L. GAO, W. ZHANG, Y. MEI, AG. SAM, Y. SONG, S. JIN, "Do farmers adopt fewer conservation practices on rented land? Evidence from straw retention in China". *Land Use Policy*, 79 (2018) 609 - 621. DOI : [10.1016/j.landusepol.2018.08.026](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.08.026)
- [30] - M. ABI, A. KESSLER, P. OOSTERVEER, D. DEGAGA, "Understanding the Spontaneous Spreading of Stone Bunds in Ethiopia : Implications for Sustainable Land Management", (2018), <https://doi.org/10.3390/su10082666>
- [31] - D. ETONGO, TE. EPULE, INS. DJENONTIN, M. KANNINEN, "Land management in rural Burkina Faso : the role of socio-cultural and institutional factors". *Natural Resources Forum*, 42 (2018) 201 - 213. DOI : <https://doi.org/10.1111/1477-8947.12153>

- [32] - J. KABUBO-MARIARA, "Does Institutional Isolation Matter for Soil Conservation Decisions? Evidence From Kenya". SAGE Open, 5 : 215824401557097, (2015), DOI : <https://doi.org/10.1177/2158244015570977>
- [33] - M. O. OLOUMILADE & J. A. YABI, "Facteurs explicatifs de l'adoption des variétés améliorées de soja dans le département du Borgou au nord du Bénin", (2019) 51 - 76 p.
- [34] - E. V. S. LOUMEDJINON, G. A. AYENI, K. ISSAKA, O. F. AGANI & A. J. YABI, "Déterminants de l'adoption du compost à base de la jacinthe d'eau par les producteurs de tomate au Sud Bénin", *Afrique SCIENCE*, 18 (5) (2021) 52 - 65
- [35] - KD. ADEBIYI, S. MAIGA-YALEU, K. ISSAKA, M. AYENA, JA. YABI, "Déterminants de l'adoption des bonnes pratiques de gestion durable des terres dans un contexte de changement climatique au Nord Bénin : cas de la fumure organique". *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 13 (2) (2019) 998 - 1010. DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i2.34>
- [36] - A. YABI, F. BACHABI, L. LABIYI, C. ODE, R. AYENA, "Déterminants socioéconomiques de l'adoption des pratiques culturales de gestion de la fertilité des sols utilisés dans la commune de Ouaké au Nord-Ouest du Bénin". *Int. J. Biol. Chem. Sci.* (2016) 779 - 792
- [37] - C. ROUSSY, A. RIDIER & K. CHAIB, "Farmers' innovation adoption behaviour : Role of perceptions and preferences". *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 13 (2) (2017) 138 - 161 p.
- [38] - E. MARTEY, JK. KUWORNU, J. ADJEBENG-DANQUAH, "Estimating the effect of mineral fertilizer use on Land productivity and income : Evidence from Ghana". *Land Use Policy*, 85 (2019) 463 - 475, DOI : <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.04.027>
- [39] - F. DOSSA & Y. MIASSI, "Facteurs Socio-Economiques Influençant L'adoption de Coton Biologique au Nord-Est du Bénin : Cas de la Commune de Kandi". *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 6 (2) (2018) 577 - 584 p.
- [40] - M. J. MARIANO, R. VILLANO & E. FLEMING, "Factors influencing farmers' adoption of modern rice technologies and good management practices in the Philippines". *Agricultural Systems*, 110 (2012) 41 - 53 p.
- [41] - H. AMICHI, J. JEAN-YVES, M. SYLVIE, G. INES, A. AMAL, F. FAIDANI, G. MALAK, M. SERGE et E. MOHAMED, "Le rôle du faire-valoir indirect dans le renouvellement générationnel des agriculteurs irrigants en Tunisie". *EDP Sciences*, (25) 35004 (2016) 7 p. DOI : 10.1051/cagri/2016022
- [42] - RN. YEGBEMEY, JA. YABI, GB. AÏHOUNTON et A. PARAÏSO, "Modélisation simultanée de la perception et de l'adaptation au changement climatique : cas des producteurs de maïs du Nord Bénin (Afrique de l'Ouest)". *Cah Agric*, 23 (2014) 177 - 87, DOI : 10.1684/agr.2014.0697
- [43] - E. N. KOHIO, A. G. TOURE, M. P. SEDOGO et K.J-M. AMBOUTA, "Contraintes à l'adoption des bonnes pratiques de Gestion Durable des Terres dans les zones soudaniennes et soudano-sahéliennes du Burkina Faso". *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 11 (6) (2017) 2982 - 2989, DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v11i6.34>