

Stratégies d'adaptation des petits producteurs de riz paddy de la Zone Office du Niger face aux effets du changement climatique : perceptions et déterminants

Adaptation strategies of small paddy rice producers in the Office du Niger Zone to the effects of climate change: perceptions and determinants

WAÏGALO Amadou K. dit Amobo

Enseignant - Chercheur

Institut Universitaire de Formation Professionnelle (IUFP)

Université de Ségou

Mali

amobowaigalo@yahoo.fr

Date de soumission : 15/08/2023

Date d'acceptation : 15/09/2023

Pour citer cet article :

WAÏGALO A.K. (2023) «Stratégies d'adaptation des petits producteurs de riz paddy de la Zone Office du Niger face aux effets du changement climatique: perceptions et déterminants», Revue Internationale du Chercheur «Volume 4 : Numéro 3» pp : 1113 – 1134

Résumé

Cet article vise à déterminer les perceptions des riziculteurs sur le changement climatique et comprendre les facteurs qui déterminent les choix et stratégies d'adaptation des agriculteurs de l'Office du Niger à faire face aux effets du changement climatique. Les données ont été collectées aléatoirement auprès de 200 petits riziculteurs de trois villages (Laminibougou, Minimana 1 et Minimana 2) de la Commune Rurale de Siribala dans la zone office du Niger. Quant à leurs perceptions sur le changement climatique, la baisse de la production, l'insécurité alimentaire et le bouleversement de dates de semis ont été identifiés comme les effets néfastes du changement climatique ; la baisse du revenu agricole, la réduction de superficies cultivables, l'accroissement de maladies de cultures et du cheptel, l'exode rural et la dégradation des sols sont les conséquences par rapports aux effets néfastes dus aux changements climatiques. Les facteurs qui influent positivement et significativement sur la probabilité de choix des riziculteurs d'adopter une Agriculture Intelligente face au Climat (AIC) sont l'appartenance à une organisation paysanne, le nombre d'actifs agricoles et les activités génératrices de revenus. Ainsi, les politiques d'amélioration de la riziculture permettant d'atténuer la souffrance des riziculteurs et les contraintes de la riziculture pour faire face aux effets du changement climatique doivent être basées sur ces différents indicateurs et stratégies d'adaptation au changement climatique.

Mots clés : Agriculture climato-intelligente ; Riziculteurs ; Riz paddy ; Stratégies d'adaptation ; Office du Niger.

Abstract

This article aims to determine the perceptions of rice farmers on climate change and understand the factors that determine the choices and adaptation strategies of farmers in the Office du Niger to face the effects of climate change. Data were collected randomly from 200 small rice farmers from three villages (Laminibougou, Minimana 1 and Minimana 2) in the Rural Commune of Siribala in the Niger office zone. As for their perceptions on climate change, the drop in production, food insecurity and the disruption of sowing dates were identified as the harmful effects of climate change; the drop in agricultural income, the reduction in cultivable areas, the increase in crop and livestock diseases, rural exodus and soil degradation are the consequences in relation to the harmful effects due to climate change. The factors that positively and significantly influence the probability of rice farmers choosing to adopt Climate-Smart Agriculture (CSA) are membership in a farmer organization, the number of agricultural assets and income-generating activities. Thus, policies to improve rice cultivation to alleviate the suffering of rice farmers and the constraints of rice cultivation to cope with the effects of climate change must be based on these different indicators and strategies for adaptation to climate change.

Keywords: Climate-smart agriculture; Rice farmers; Paddy rice; Coping strategies; Niger Office.

Introduction

Le secteur agricole de l'Afrique doit être transformé voire mieux structurer afin de faire face aux défis liés aux changements climatiques, l'insécurité alimentaire, la malnutrition, la pauvreté et les dégradations environnementales (Nyasimi & al., 2014). Les impacts du changement climatique dans les pays du Sud et plus particulièrement au Sénégal s'accroissent de plus en plus. Ces effets sont aggravés par l'insuffisance de la production agricole, le problème d'accès à la nourriture et la malnutrition (Fall & Dramani, 2023). La complexité institutionnelle du système agricole dans lequel opèrent divers acteurs rend difficile la mise en œuvre d'un modèle basé sur l'agriculture intelligente face au climat. Pour converger vers une agriculture durable, il est nécessaire d'accorder de l'importance aux dimensions politiques et institutionnelles de choix des technologies (Totin, et al., 2018).

Les stratégies de court terme utilisées par les agriculteurs pour faire face aux effets du changement climatique sont souvent dommageables à l'environnement et la durabilité économique des exploitations agricoles. Les agriculteurs pour s'adapter aux changements climatiques qui induisent une baisse de productivité du sol, recourent à l'usage de variétés de semences précoces. Ils modifient aussi leurs pratiques culturales à travers une utilisation raisonnée des moyens de production. Le développement de nouvelles activités (transformation de produits agricoles, pratique de l'élevage et développement du maraîchage) est employé comme alternative par les agriculteurs pour faire face aux effets du changement climatique. Pour atténuer les effets du changement climatique qui paupérisent davantage les agriculteurs, ces derniers migrent ou font migrer de façon temporelle une partie des actifs agricoles du ménage (Dugué, 2012).

Les petites exploitations rizicoles en Indonésie sont plus résilientes au changement climatique, en combinant l'usage de la variété locale de riz Bangir avec l'engrais vert. Ce procédé facilite l'absorption de nutriments par le riz et accroît le rendement à l'hectare (Prayoga et al., 2020). Par contre, les riziculteurs de la région d'Hyderabad en Inde pour atténuer les effets négatifs du changement climatique et faire face à la pauvreté et la baisse de la production agricole, adoptent des pratiques traditionnelles et de nouvelles technologies agricoles. Ces pratiques et stratégies agricoles intelligentes face au changement climatique concernent : la diversification des revenus et de l'emploi de la main-d'œuvre, différentes options de diversification de la production agricole combinées à l'usage de nouvelles technologies, des techniques améliorées de gestion de l'eau et du sol (y compris sa

conversion) et une meilleure gestion du bétail (Shanaboga M.B & al., 2020). En revanche, les agriculteurs dans le Département de Zou au Sud du Bénin, ont une bonne compréhension des effets du changement climatique. Les stratégies qu'ils adoptent pour faire efficacement face à la variabilité climatique afin d'atténuer la baisse de la production agricole sont : la diversification de la culture et l'élevage, l'utilisation de variétés améliorées, d'engrais chimique et de pesticide, l'agroforesterie et cultures pérennes et la pratique des activités génératrices de revenus. La capacité d'adaptation de l'agriculteur face aux effets du changement climatique dépend à la fois de sa perception par rapport à ce dernier et des opportunités qui lui sont offertes (Fadina & Barjolle, 2018).

En effet, la disponibilité de la main-d'œuvre familiale dans les petites exploitations agricoles en Afrique du Sud est un facteur qui favorise l'adoption d'une agriculture intelligente face aux impacts négatifs du changement climatique (Makate & al, 2018). Les ménages d'agriculteurs disposant d'un nombre élevé de main-d'œuvre familiale ont tendance à adopter plus facilement de nouvelles technologies qui exigent un emploi intensif d'actifs agricoles (Teklewold & al., 2013 et Croppenstedt & al., 2003). Toutefois, l'appartenance à un groupe social favorise intensivement l'adoption d'une agriculture intelligente face au changement climatique chez les ménages agricoles ruraux de l'Etat de Sokoto au Nigéria (Ojoko & al., 2017). Au Malawi, les agriculteurs qui sont de petits commerçants et ayant un emploi formel ont une probabilité réduite d'adopter au plus deux stratégies AIC. Les agriculteurs qui diversifient leurs sources de revenus sont plus aptes à faire face aux chocs de production agricole liés au changement climatique (Maguza-Tembo, & al., 2017). De même, dans la Vallée Centrale du Rift en Ethiopie, les revenus dont disposent les petits agriculteurs favorisent l'adaptation au changement climatique axée sur l'association de la pratique de l'élevage et de l'agriculture (Belay & al., 2017).

Près de 80% de la population malienne dépend de l'agriculture. Toutefois, les couches les plus pauvres subissent les impacts négatifs du changement climatique. Au Mali, les sécheresses récurrentes ont davantage contribué à paupériser les agriculteurs et réduire leur résilience (Makougoum, 2018). La dégradation des sols et des ressources naturelles induite par les impacts des changements climatiques, constitue une menace pour la sécurité alimentaire et les moyens d'existence¹. Les sols de l'office du Niger, le plus important bassin de production rizicole au Mali, subissent une dégradation sans cesse due au changement

¹ <http://www.adaptation-undp.org> visité le 21/03/2022 à 19h00mns

climatique. En système de riziculture intensive (SRI), le rendement du riz paddy peut varier de 2,2 à 10,7 tonnes à l'hectare. Ce résultat peut être obtenu avec l'usage optimal de la fumure organique et minérale afin de garantir une meilleure efficacité et durabilité des systèmes de production. Toutefois, la variabilité de rendement du riz paddy dépend des pratiques culturales et de la gestion de la fertilité des sols et de l'eau (Bagayoko et al. 2017). L'Etat malien dans sa politique de lutte contre effets du changement climatique qui impactent négativement la productivité des producteurs, accorde un soutien aux centres de recherche en vue de développer des variétés de semences de riz résistantes qui s'adaptent à la baisse de la fertilité des sols. Les agriculteurs utilisent de plus en plus des variétés de semences précoces pour faire face à la variabilité pluviométrique et aux saisons hivernales de courte durée. Pour accroître leur productivité, les agriculteurs recourent de plus en plus à l'usage de la combinaison d'engrais organique et minérale pour davantage fertiliser les terres de moins de moins fertiles. Ces mesures permettent ainsi aux agriculteurs d'être résilients et de s'adapter aux impacts négatifs liés aux effets du changement climatique (Clot, 2008).

Ces facteurs précités sont déterminants comme mesures d'adaptation et de résilience des agriculteurs sahéliens pratiquant majoritairement une agriculture traditionnelle. Au regard de ces facteurs et du contexte climatique qui impactent la productivité agricole et la résilience des riziculteurs du Mali, cet article cherche à identifier : a) quelles sont les perceptions des riziculteurs sur le changement climatique et les conséquences induites par les effets néfastes du changement climatique ? et b) quels sont les principaux facteurs qui déterminent et impactent, respectivement les choix et stratégies d'adaptation des riziculteurs de l'Office du Niger à faire face aux effets du changement climatique ?

Les réponses aux questions posées feront l'objet d'une analyse et interprétation détaillées des données collectées avec excel et le logiciel stata. Et ce afin d'établir les statistiques descriptives des variables clés et la modélisation économétrique appropriée pour ce cas d'étude. Cet article est structuré en trois sections : la zone d'étude et la méthodologie, les résultats et discussions et la conclusion.

1. Zone d'étude et méthodologie

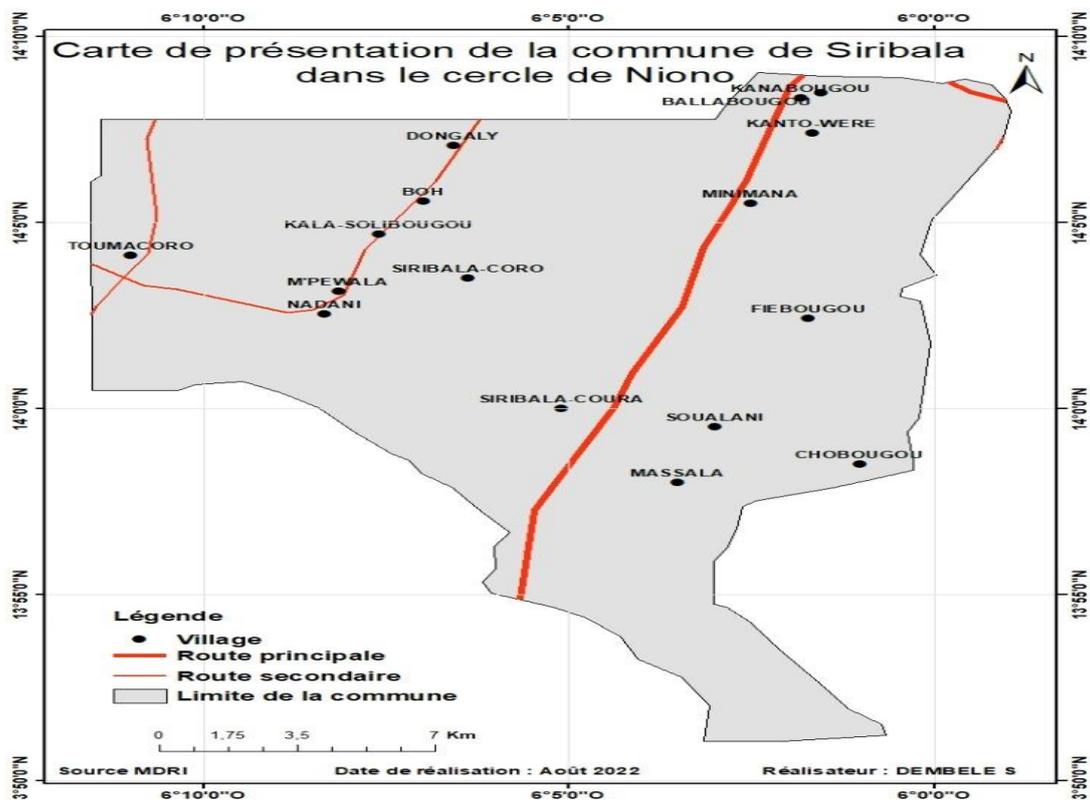
1.1. Présentation de la zone d'étude

La zone d'étude choisie est la commune de Siribala relevant du cercle de Niono situé dans la zone Office du Niger. Le cercle de Niono a une superficie de 23 063 Km². Il est limité au

Nord par la Mauritanie, au Sud par les Cercles de Ségou et Macina, à l'Est par les Cercles de Ténenkou et Niafunké et à l'ouest par les Cercles de Banamba et Nara.

Le cercle de Niono compte 242 villages repartis en 12 communes, dont celle de la Commune de Siribala située dans le delta intérieur du fleuve Niger. L'agriculture est la principale activité économique dominante (CSA et PROMISAM, 2008). L'accroissement des superficies aménagées et cultivées en contre - saison ont accru l'accroissement de la demande en eau pendant la décrue (Tangara, 2011). Les conditions agroécologiques de la Commune de Siribala sont très favorables à la production du riz paddy. C'est une zone de production par excellence du riz paddy. Les cultures sont alternées entre deux saisons. La première saison, c'est à dire celle pluvieuse s'étend de Juillet à Novembre. Elle est caractérisée principalement par la culture du riz. Et la période de la contre-saison dure de Janvier à Juin. Les cultures maraîchères prédominent au cours de cette saison.

Figure 1 : Carte de la zone d'étude



1.2. Méthodologie

Les riziculteurs ciblés dans la Commune Rurale de Siribala sont ceux des villages de Laminibougou, Minimana 1 et Minimana 2. Ils sont au total 852 riziculteurs, dont 433 à Laminibougou, 225 à Minimana 1 et 194 à Minimana 2. Les données collectées ont concerné 200 petits riziculteurs de riz paddy choisis. Les riziculteurs ont été choisis sur la base d'une proportion de la population mère de chaque village avec une méthode aléatoire simple. Ainsi, 101, 53 et 46 riziculteurs ont été respectivement choisis dans les villages de Laminibougou, Minimana 1 et Minimana 2. Les superficies exploitées par ces producteurs n'excèdent pas 3 ha.

Au préalable, avant l'élaboration définitive du questionnaire, une enquête test ciblant 30 riziculteurs a été faite afin d'éviter tout biais de sélection ou d'information. Les données préliminaires analysées et interprétées se sont avérées conformes par rapport aux réalités de terrains et à certaines études de cas empiriques déjà réalisées. Les données collectées sont à la fois qualitatives et quantitatives. Elles concernent les caractéristiques sociodémographiques et socioéconomiques des riziculteurs, la perception des riziculteurs sur les signes manifestes du changement climatique, leur perception sur les effets induits par le changement climatique et leurs conséquences et les stratégies adoptées par les riziculteurs pour faire face aux effets du changement climatique.

L'analyse et l'interprétation des données seront faites par deux logiciels économétriques et statistiques, à savoir Stata et SPSS 21. Le premier a servi à la régression binaire et multinomiale et le second à la statistique descriptive. Pour la première étape de la régression, le modèle qui sera retenu pour déterminer les facteurs qui influent sur les choix d'adaptation des riziculteurs à faire face aux effets du changement climatique est le modèle binaire logit. La seconde étape concernera l'analyse de la régression multinomiale pour expliquer les facteurs qui impactent les stratégies d'adaptation des riziculteurs au changement climatique.

Les agriculteurs ont tendance à adopter plusieurs stratégies d'adaptation pour atténuer les effets du changement climatique. Sur la base de la théorie de l'utilité aléatoire, le choix de chaque individu est déterminé par un comportement rationnel lui permettant de maximiser l'utilité de ses choix (Diallo & al., 2020). Le fondement théorique du Modèle Multinomial Logit est basé sur la théorie de l'utilité aléatoire. La régression du Modèle Multinomial Logit estime une variable latente continue pour chaque choix. L'ensemble des variables estimées

pour les différents choix sont comptabilisées comme des scores d'évaluation de chaque individu pour chaque choix (Mujeyi & al., 2020). Etant donné, un ensemble de stratégies d'adaptation à adopter par les riziculteurs, ils choisissent celles qui maximisent leur utilité si :

$$U_j > U_k \quad (1)$$

Où U_j est l'utilité dérivée de l'adoption d'une stratégie d'adaptation j et U_k est l'utilité dérivée de l'adoption d'une stratégie d'adaptation k . La probabilité que le riziculteur i adopte la stratégie d'adaptation j survient lorsque l'utilité perçue de la stratégie j est plus élevée que l'avantage procuré par l'adoption de la stratégie k :

$$U_{ij} (\beta_j X_i + \varepsilon_j) > U_{ik} (\beta_k X_i + \varepsilon_k) \text{ avec } k \neq j \quad (2)$$

La formule de la fonction logistique appelée modèle Logit est donnée par :

$$\text{Ln} \left(\frac{p_i}{1-p_i} \right) = Y_i^* = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

Y_i^* est une variable latente c'est-à-dire continue non observable et représentative du phénomène étudié.

$$P(Y_i = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_i X_i)}} \quad (4)$$

L'équation (4) donne :

$$P(Y_i = 1) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} \quad (5)$$

Où $P(Y_i = 1)$ est la probabilité qu'un riziculteur adopte une stratégie d'adaptation face aux effets du changement climatique et Z_i est la fonction d'un vecteur de n variables explicatives. L'équation (5) est la fonction de distribution cumulative. La probabilité qu'un riziculteur n'adopte pas une stratégie d'adaptation pour faire face aux effets du changement climatique est donnée par la relation $1 - P(Y_i = 1)$:

$$1 - P(Y_i = 1) = \frac{1}{1 + e^{Z_i}} \quad (6)$$

L'équation (5) peut s'écrire comme suit :

$$\frac{P(Y_i=1)}{1-P(Y_i=1)} = e^{Z_i} \quad (5)$$

Pour l'expression du Modèle Multinomial Logit, la forme linéaire est spécifiée par :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Age} + \beta_2 \text{Sexe} + \beta_3 \text{Instruit} + \beta_4 \text{OrgPay} + \beta_5 \text{CAV} + \beta_6 \text{Age} + \beta_7 \text{NAA} + \beta_8 \text{AGR} \\ + \varepsilon_i$$

Où Y_i est une variable dépendante polychotomique et les β_i sont les coefficients des variables explicatives du modèle. Les variables dépendantes polychotomiques sont codifiées par : 0 =

Aucune stratégie d'adaptation adoptée, 1 = Usage de variétés précoces, 2 = Pratique de la culture de contre-saison et 3 = Pratique de l'élevage (ovins, caprins, vaches laitières et embouche bovine) et 4 = Activités génératrices de revenus.

2. Résultats et discussions

2.1. Analyse descriptive

2.1.1. Caractéristiques socioéconomiques des riziculteurs

Les caractéristiques socioéconomiques des riziculteurs de la zone d'étude sont résumées dans le tableau n°1. Il ressort que la majorité des riziculteurs (98%) sont des hommes. Les hommes sont plus impliqués dans la riziculture que les femmes.

Cette situation s'explique aussi par le fait que dans la société malienne de façon générale, les hommes sont plus solvables dans l'accès aux facteurs de production (terre, crédit agricole et consommables) que les femmes. L'étude révèle que l'âge moyen de ces riziculteurs est de 45 ans. Cela implique que les riziculteurs de la zone d'étude sont relativement jeunes et d'une part cela constitue un atout pour l'accessibilité aux informations climatologiques concernant la riziculture ; et d'autre part, l'âge est un important facteur déterminant la productivité des exploitants agricoles. Par ailleurs, les estimations ont montré qu'un plus de la moitié des riziculteurs sont instruits. Ce qui signifie qu'au moins ces riziculteurs savent lire et écrire. L'éducation est aujourd'hui considérée comme un facteur facilitant l'adoption de stratégies et technologies pour faire face au changement climatique avec ses conséquences sur la production rizicole.

Le nombre moyen d'actif agricole par exploitation est d'environ 4 personnes. Ce qui implique que les exploitations ayant un nombre d'actifs agricoles relativement élevé pourraient sans aucun doute faire face aux coûts de production liés aux effets du changement climatique dans la zone. La production moyenne à l'hectare obtenue dans la zone est de 7 tonnes, ce qui sous-entend que ces riziculteurs sont pratiquement productifs. Cette productivité s'explique également par le fait que la majorité des riziculteurs dans la zone sont des petits exploitants avec une superficie moyenne de 1,50 hectare. L'expérience moyenne acquise par riziculteur est de 13 ans. En principe ce qui doit permettre aux riziculteurs d'acquérir assez de connaissances pratiques pour résoudre les problèmes inhérents à la culture du riz et d'être capables de comprendre les contraintes liées à la production rizicole. Plus un riziculteur est expérimenté, plus il est susceptible de comprendre les risques liés au changement climatique

et plus ce qui lui permet de mettre en œuvre les connaissances pratiques acquises durant cette longue date afin de booster sa production. Il est aussi important de noter que 23% des riziculteurs sont membres d'une organisation paysanne. Cela implique qu'à travers les organisations paysannes, les riziculteurs peuvent accéder aux informations en rapport avec le changement climatique, les nouvelles stratégies d'adaptation et les nouveaux itinéraires techniques. L'adhésion d'un riziculteur à une organisation paysanne lui permet d'acquérir davantage de connaissances et d'informations nécessaires pour pouvoir faire face au changement climatique.

Ainsi, 21,50% des enquêtés sont en contact avec des agents vulgarisateurs. Cela permet aux vulgarisateurs d'exposer aux riziculteurs les connaissances récentes (introduction de nouvelles technologies) concernant la riziculture et de leur donner les nouvelles stratégies d'adaptation pour faire face au changement climatique. Le pourcentage (81%) très élevé de riziculteurs pratiquant des activités génératrices de revenus, indique l'important apport de ces dernières en termes d'équilibre et de complément de recettes pour atténuer les effets du changement climatique.

2.1.2. Perceptions des riziculteurs sur le changement climatique

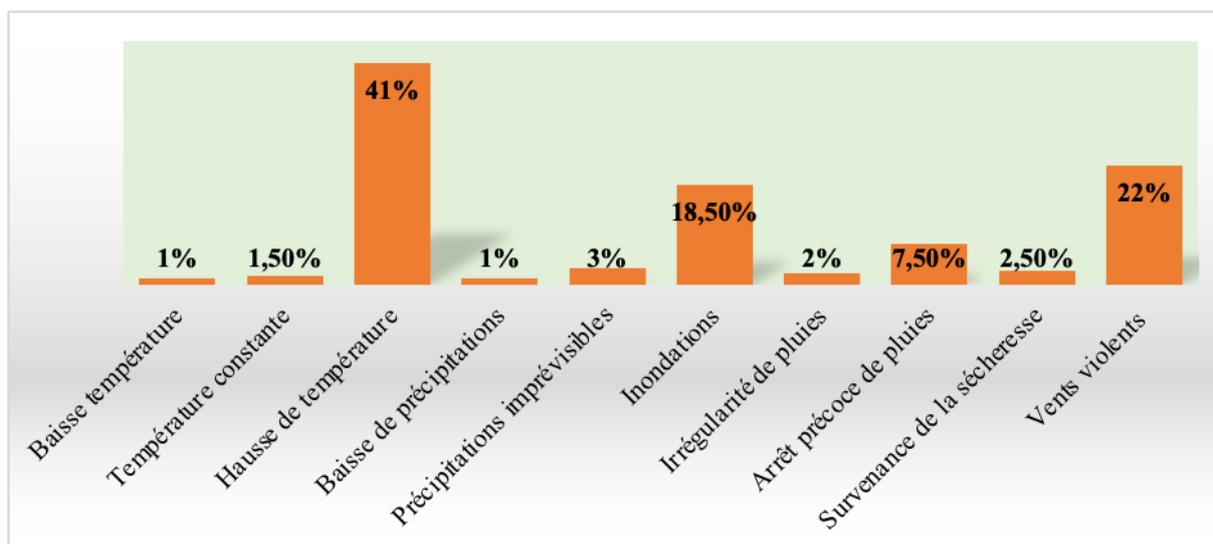
❖ Signes manifestes du changement climatique suivant la perception des riziculteurs

L'ensemble des riziculteurs déclarent avoir une perception sur le changement climatique. Les signes du changement climatique sont donc réellement perceptibles par les riziculteurs. Ils disposent ainsi à cet effet de sources d'information de proximité les informant sur les enjeux liés au changement climatique. L'information est capitale pour favoriser l'adoption d'une AIC. L'accès à l'information en ce qui concerne l'AIC permet de réduire la vulnérabilité des agriculteurs et favorise l'adoption d'une stratégie d'AIC. En Afrique Subsaharienne et plus particulièrement en Ethiopie et au Mali, les agriculteurs formés et recevant des informations climatiques saisonnières et intrasaisonnières ont vu leur revenu agricole augmenté de 10 à 80% (Tesfaye, & al., 2017).

Suivant leur perception du changement climatique, 41% des riziculteurs de la zone d'étude identifient la hausse de la température comme le principal signe manifeste du changement climatique. Ce résultat corrobore avec celui observé par (Saha & al, 2019) chez les agriculteurs côtiers du sous-district de Kalapara au Bangladesh et pour qui la hausse de la température est perçue comme le premier signe manifeste du changement climatique. Toutefois, 22% des exploitants de notre zone d'étude perçoivent les vents violents comme un

signe expliquant le changement climatique et 18% des enquêtés parlent d'inondations contre 7,5% de l'arrêt précoce des pluies. Ainsi, 3%, 2,5%, 2% et 1,5% des riziculteurs perçoivent respectivement les précipitations imprévisibles, la survenance de la sécheresse, l'irrégularité des pluies et la température constante comme des signes manifestes du changement climatique. Les deux autres facteurs, baisses de température et précipitations, ont été identifiés chacun par 1% comme des signes manifestes du changement climatique.

Figure 2 : Perceptions des riziculteurs par rapport aux signes manifestes du changement climatique

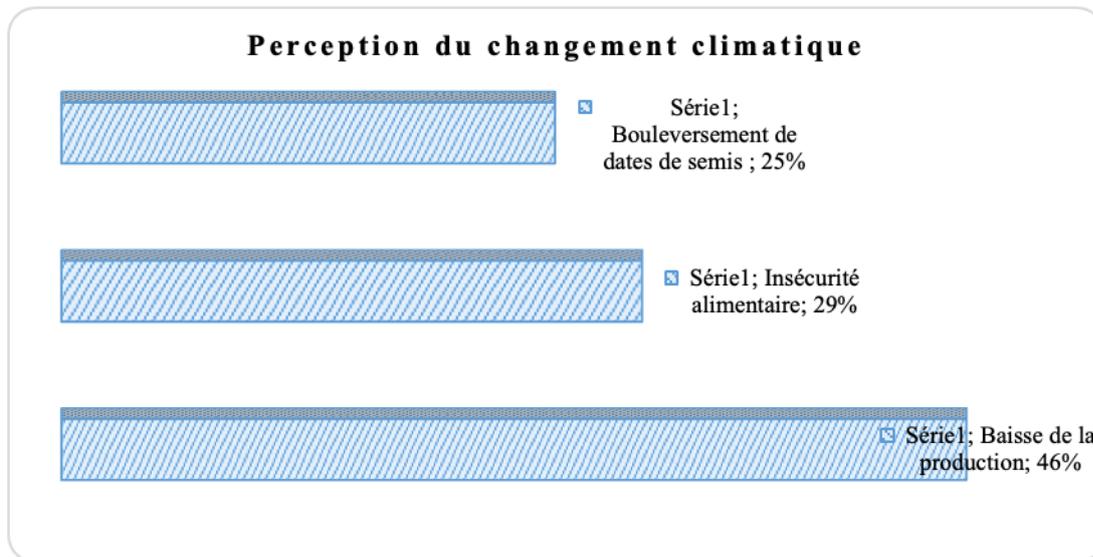


Source : Auteur. 2022.

❖ *Perception des riziculteurs sur les des effets du changement climatique*

Les effets induits par le changement climatique suivant la perception des riziculteurs de la zone sont repartis entre les variables baisse de la production représentée par 46% ; l'insécurité alimentaire 29% et enfin bouleversements de dates de semis expliqué par 25% des riziculteurs. Ces trois paramètres sont étroitement liés et ont également des effets négatifs les uns sur les autres. Le bouleversement des dates de semis induit par le changement climatique a un effet négatif sur la production que les riziculteurs devraient en principe obtenir (production potentielle) et cette baisse de production contribue à accentuer l'insécurité alimentaire.

Figure 3 : Perception des effets du changement climatique par les riziculteurs

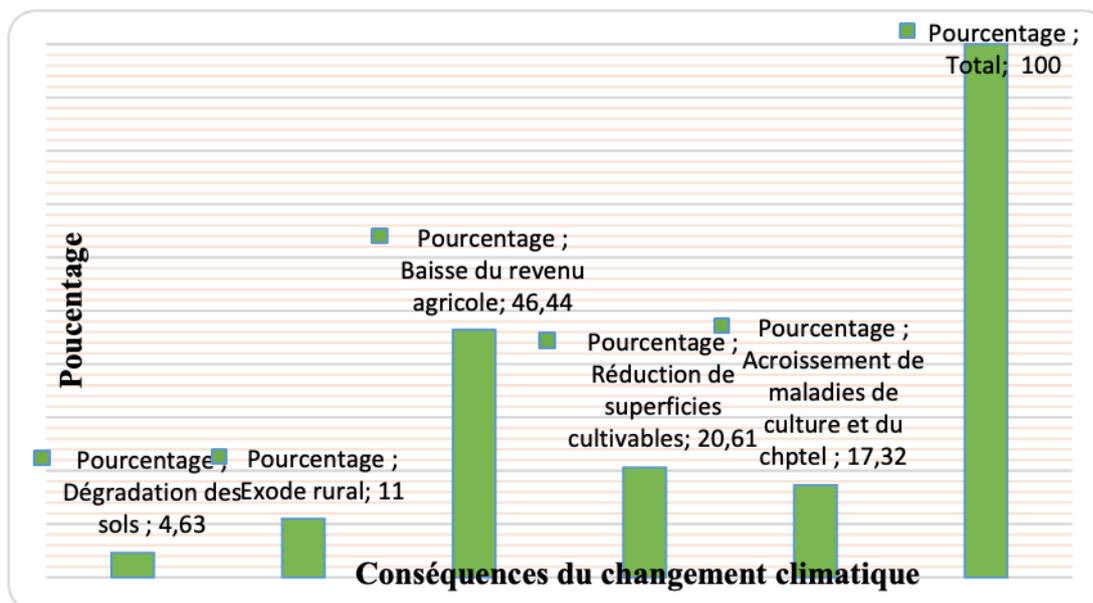


Source : Auteur. 2022.

❖ *Conséquences induites par les effets du changement climatique sur les riziculteurs*

Les conséquences du changement climatique sur les riziculteurs sont énormes et se répartissent entre la baisse du revenu agricole affectant 46,44% des producteurs. Ce taux élevé s'explique par le fait que dans la zone d'étude, les enquêtés font la riziculture comme activité principale. Ce qui permet de garantir leur autosuffisance alimentaire et de faire face aux différentes dépenses du ménage à travers les revenus générés des activités agricoles. De ce fait, le changement climatique impactant négativement ces activités via la baisse de la production, va également de pair avec la réduction des revenus agricoles. La réduction de superficies cultivables est expliquée à 20,61% comme une des conséquences du changement climatique. Cet amenuisement de superficies cultivées influe négativement sur la production rizicole. Ainsi, 17,32% des riziculteurs pensent que la prolifération de maladies des cultures et du cheptel est due au changement climatique. 11% des riziculteurs voient l'exode rural comme une des conséquences du changement climatique. Les mauvaises campagnes agricoles récurrentes conduisent à un exode massif des actifs agricoles à la recherche d'emplois plus stables. Seulement 4,63% des riziculteurs trouvent que la dégradation des sols est une des conséquences du changement climatique.

Figure 4 : Conséquences induites par les effets du changement climatique sur les riziculteurs



Source : Auteur. 2022.

2.2. Analyse économétrique et interprétation des résultats du modèle empirique

L'approche de l'agriculture intelligente face au climat (AIC) est basée sur trois grands piliers : augmentation durable de la productivité et des revenus agricoles ; adaptation et renforcement de la résilience au changement climatique ; réduction des émissions et/ou absorption de gaz à effet de serre où cela est possible. L'application de meilleures pratiques de l'AIC est déterminée par l'intensification des systèmes de cultures, l'amélioration de l'efficacité des systèmes de production de bétail, la préservation des ressources en terre et eau afin d'assurer une gestion adaptative des ressources naturelles au niveau de la ferme et du paysage (Williams, et al., 2015).

En effet, plus de la moitié des riziculteurs enquêtés, soit 60,5%, adoptent des stratégies d'agriculture intelligente face au climat. Les riziculteurs de la zone, ont donc une réelle perception des effets du changement climatique et développent de ce fait des stratégies de résilience. Comparativement aux autres stratégies adoptées par les riziculteurs, l'usage de variétés précoces comme mesure d'adaptation au changement climatique est moins répandu.

Le taux d'adoption (60,5%) de l'AIC estimé dans notre étude se rapproche sensiblement du résultat obtenu (61%) chez les riziculteurs de riz Vietnamien dans le Delta du Mekong (Dung, 2020). Les riziculteurs ont donc une perception rationnelle des effets du changement climatique sur leurs modes production. La riziculture étant un secteur très affecté par le

changement climatique, les riziculteurs prennent des décisions rationnelles visant à les rendre plus résilients.

Ainsi, 37,5% des riziculteurs utilisent des variétés précoces comme mesure adaptative afin de se prémunir de l'arrêt précoce des pluies. Donc, l'usage de ces variétés précoces permet de lutter contre tout stress hydrique qui peut en résulter suite à l'arrêt précoce de la période hivernale. Une étude de L'usage de variétés améliorées des cultures est la mesure la moins adoptée comme stratégie d'adaptation face au climat dans le Punjab au Pakistan Quant à la culture de contre-saison, elle est pratiquée par 42% des riziculteurs. Les conditions agroécologiques et climatiques de la zone étant propices à l'élevage, près de la moitié des riziculteurs, soit 47,5%, l'exerce comme une activité complémentaire à l'agriculture. Les revenus issus de l'élevage permettent ainsi aux riziculteurs de faire face à leurs dépenses courantes grevées par les effets induits par le changement climatique.

Tableau 1 : Définition des variables du modèle empirique

Liste des variables	Description	Moyenne
Variables qualitatives		
Adoption	1 si le riziculteur adopte une Agriculture Intelligente face au Climat et 0 si non, exprimé en pourcentage (%)	0,605
Usage de variétés précoces-UVP	1 si le riziculteur utilise de variétés précoces et 0 si non, exprimé en %	0,375
PCCS-DC	1 si le riziculteur pratique la culture de contre-saison et 0 si non, exprimé en %	0,42
PRAE	1 si le riziculteur pratique l'élevage et 0 si non, exprimé en %	0,475
Sexe	1 si le riziculteur est de sexe masculin et 0 de sexe féminin, exprimé en %	0,985
Instruit	1 si le riziculteur est instruit et 0 si non, exprimé en%	0,515
OrgPay	1 si le riziculteur appartient à une organisation paysanne et 0 si non, exprimé en %	0,23
CAV	1 si le riziculteur est en contact avec un agent vulgarisateur et 0 si non, exprimé en %	0,215
AGR	1 si le riziculteur exerce une activité génératrice de revenus et 0 si non	0,81

Variables quantitatives		
Age	Nombre d'années du riziculteur	45,38
NAA	Nombre d'actifs agricoles (15-65 ans) au sein de l'exploitation du riziculteur	3,58

Le tableau 2 fait ressortir les résultats du modèle binaire logit. Le modèle retenu est valide et bien spécifié. Il donne une capacité de prédiction correcte de 72,5% de la décision du riziculteur d'adopter ou non une AIC. Les facteurs qui influent positivement et significativement sur la probabilité de choix des riziculteurs d'adopter une AIC sont l'appartenance à une organisation paysanne, le nombre d'actifs agricoles et l'activité génératrice de revenus. Ils sont significatifs aux seuils respectifs de 1%, 5% et 1%. Le fait qu'un riziculteur adhère à une organisation paysanne accroît son taux d'adoption d'une AIC de 0,37 point. L'emploi d'un actif agricole de plus augmente la probabilité d'adopter une AIC de 0,025 point. Ce résultat corrobore avec celui obtenu par (Yegbemey & al., 2020) chez les producteurs au Sud du Niger où le nombre d'actifs agricoles qu'ils utilisent leur permet de faire face au changement climatique et d'adopter une agriculture intelligente face aux effets négatifs du changement climatique.

En revanche, les riziculteurs pratiquant des AGR ont la probabilité d'accroître leur décision d'adopter une AIC de 0,40 point. Il a été aussi observé que les revenus extra-agricoles et l'adhésion à un groupement d'agriculteurs favorisent l'adoption de mesures d'adaptation face aux effets du changement climatique chez les riziculteurs de Ndop au Cameroun (Zama & al., 2021).

Tableau 2 : Résultats de l'estimation des déterminants des choix d'adoption de l'AIC

Adoption AIC	Coefficients	Ecart - type	Effets marginaux
Sexe	-1,807087	1,452178	-0,0319109
Instruit	0,0986155	0,3234414	0,0174143
OrgPay	2,104592***	0,6199928	0,3716449***
CAV	-0,3324874	0,5269666	-0,0587132
Age	0,0110694	0,0131697	0,0019547
Adoption AIC	Coefficients	Ecart - type	Effets marginaux
NAA	0,1426546**	0,0693937	0,025191**
AGR	2,296863***	0,4897998	0,4055976***
Constante	-2,607705*	1,564115	
Régression logistique	Nombre d'observations = 200 Prob > chi2 = 0,0000 Log Likelihood = -105,14635 Pseudo R ² = 0,2164 % of correct prédiction = 72,50%		

Source : Auteur. Estimation des données d'enquête. 2022.

*** : Significatif au seuil de 1%, ** : Significatif au seuil de 5% et * : Significatif au seuil de 10%

En effet, le tableau 3 de la régression multinomiale du modèle logit, donne les facteurs qui impactent les stratégies des riziculteurs d'adopter ou non une AIC spécifique. Le coefficient Age est négativement corrélé avec l'usage de variétés précoces et la pratique de la culture de contre-saison aux seuils respectifs de 10 et 5%. Au fur et à mesure que l'âge du riziculteur augmente la probabilité qu'il utilise les variétés précoces et pratique de culture de contre-saison diminue. L'usage de variétés précoces et la pratique de culture de contre-saison sont donc l'apanage des plus jeunes. En revanche, la pratique des activités génératrices de revenus impacte positivement et significativement au seuil de 1% la probabilité du riziculteur d'adopter les variétés précoces, de pratiquer la culture de contre-saison et l'élevage afin de faire face aux effets du changement climatique. L'effet de l'activité génératrice de revenus sur

l'élevage corrobore avec le résultat obtenu par (Kurgat, & al, 2020) chez les agriculteurs Tanzaniens, dont les revenus non agricoles favorisent la pratique de l'élevage.

Tableau 3 : Régression Multinomiale Logit des facteurs impactant l'adoption spécifique d'une stratégie AIC

Variables	UVP	PCCS	PRAE
Sexe	-1,454748 (1,870687)	-0,7487483 (1,544369)	-0,9563431 (1,538583)
Instruit	-0,2884217 (0,3012528)	-2,821417 (0,29696)	0,1637825 (0,2927755)
OrgPay	0,0165208 (0,4270403)	0,1600786 (0,4273905)	0,3403799 (0,4298005)
CAV	0,4742652 (0,4415957)	0,6905274 (0,4448265)	0,5232242 (0,4445075)
Age	-0,020818 (0,0123648)*	-0,0273196 (0,012379)**	0,0071239 (0,0119195)
NAA	0,0588755 (0,0580396)	0,0580512 (0,0568825)	0,037116 (0,0575357)
AGR	3,614695 (1,083208)***	2,521242 (0,6478979)***	2,699378 (0,6419555)***
Constante	-1,574851	-0,7957623	-2,22157
Variable de Base	Adaptation		
Nombre d'observations	200		
Prob>F	0,0000		
Pseudo R²	0,1419		
Log Likelihood	-116,349		

Source : Auteur. Estimation des données d'enquête. 2022.

*** : Significatif au seuil de 1%, ** : Significatif au seuil de 5% et * : Significatif au seuil de 10%

Conclusion

L'étude a été menée dans la zone Office du Niger et plus précisément à Siribala. Les données primaires sont collectées auprès de 200 petits riziculteurs. Des résultats, il ressort que les riziculteurs perçoivent les divers événements du changement climatique. Ces derniers concernent en premier lieu, les signes manifestes du changement climatiques tels que la hausse de la température, les vents violents, la fréquence d'inondations, l'irrégularité et l'arrêt précoce de pluies et la baisse de précipitation. En deuxième lieu, les effets induits par le changement climatique et cités par ordre d'importance par les riziculteurs sont : la baisse de la production, l'insécurité alimentaire et le bouleversement de dates de semis. Enfin, les conséquences du changement climatique induites par ses effets sont la baisse du revenu agricole, la réduction de superficies cultivables, l'accroissement de maladies de cultures et du cheptel, l'exode rural et la dégradation des sols. Ces événements climatiques perçus par les exploitants sont également interdépendants.

Cependant, les options envisagées par les agriculteurs pour faire face aux changements climatiques et à la baisse de la productivité varient selon leur perception et connaissances endogènes souvent complétées par des modes de culture modernes expérimentées par les centres de recherche. Pour surmonter les événements climatiques perçus, les riziculteurs adoptent plusieurs stratégies d'adaptation agricoles pour promouvoir une AIC. Celles-ci comprennent l'utilisation de variétés précoces, la pratique de cultures de contre-saison et celle de l'élevage afin d'atténuer les effets du changement climatique. En outre, les décideurs publics et privés doivent également aider les petits riziculteurs :

- en mettant en œuvre des politiques d'amélioration de la riziculture visant à atténuer les contraintes liées à la production du riz paddy ;
- à mieux structurer les organisations paysannes afin de faciliter leurs adhésions ;
- à initier des sessions de formation pratiques sur l'utilité de l'usage de variétés précoces et la pratique de la culture de contre-saison ;
- à promouvoir une politique visant à limiter l'exode des actifs agricoles ;
- et à valoriser les activités génératrices de revenus au profit des riziculteurs n'ayant d'autres alternatives d'emploi que le secteur rizicole.

La présente étude s'est focalisée sur les petits riziculteurs de la zone office du Niger et permet ainsi d'ouvrir une autre piste importante de recherche qui pourrait s'étendre sur une étude



comparative concernant la perception des effets du changement climatique et les déterminants des stratégies d'adaptation face à une AIC entre les petits et grands riziculteurs de la zone. Cette étude contribuera à enrichir davantage le débat concernant les modes d'adaptation des petits producteurs de riz paddy très vulnérables aux effets du changement du climatique. Elle permettra aussi aux décideurs de tenir compte des résultats obtenus dans le cadre de la mise en œuvre de leur politique visant à atténuer les impacts négatifs du changement climatique. La principale limite de cette étude tient au fait qu'elle ne s'est pas étendue à d'autres spéculations (maïs, mil, sorgho etc.) afin de pouvoir déterminer les producteurs qui subissent le plus les effets négatifs du changement climatique.

Références

- Belay, A., Recha, J. W., Woldeamanuel, T., & Morton, J. F. (2017).** *Smallholder farmers' adaptation to climate change and determinants of their adaptation decisions in the Central Rift Valley of Ethiopia.* *Agriculture and Food Security*, 6(1), 1-13.
- Diallo, B., Donkor, E., Owusu, V. 2020.** *Climate change adaptation strategies, productivity and sustainable food security in southern Mali.* *Climatic change*, 1-19
- Dugué, M.J. (2012).** *Caractérisations des stratégies d'adaptation au changement climatique en agriculture paysanne - Etude de capitalisation réalisée sur les terrains de coopération d'AVSF.* AVSF.
- Dung, L.T. (2020).** *Factors Influencing Farmers' Adoption of Climate-Smart Agriculture in Rice Production in Vietnam's Mekong Delta.* *Asian Journal of Agriculture and Development*, 17 (1), 110-124.
- Clot, N. (2008).** *Changement Climatique au Mali - Introduction et développement du thème Changement Climatique dans la Délégation Intercoopération Sahel.* *Intercoopération - Sahel.* 26 pages.
- Croppenstedt, A., Demeke, M., & Meschi, M. M. (2003).** *Technology Adoption in the Presence of Constraints : the Case of Fertilizer Demand in Ethiopia.* *Review of Development Economics*, 7 (1), 58-70. <https://doi.org/10.1111/1467-9361.00175>.
- CSA & PROMISAM. (2008).** *Synthèse des plans de sécurité alimentaire des communes du Cercle de Niono-2008-2011.* USAID.
- Fadina, A.M.R., & Barjolle, D. (2018).** *Farmers' Adaptation Strategies to Climate Change and Their Implications in the Zou Department of South Benin.* *Environments*, 5(18).
- Fall, N. D., & Dramani, L. (2023).** *Impact du changement climatique sur la santé de la population au Sénégal.* *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 4(7), 446 - 471.
- Kurgat, B. K., Lamanna, C., Kimaro, A., Namoi, N., Manda, L. & Rosenstock, T. S. (2020).** *Adoption of Climate-Smart Agriculture Technologies in Tanzania.* *Frontiers in Sustainable Food Systems* , 4 (55).

Maguza-Tembo, F., Mangison, J., Edris, A. K., & Kenamu, E. (2017). *Determinants of adoption of multiple climate change adaptation strategies in Southern Malawi : An ordered.* *Journal of Development and Agricultural Economics* , 9 (1), 1-7.

Makate, C., Marshall, M., & Mango, N. (2018). *Farm household typology and adoption of climate-smart agriculture practices in smallholder farming systems of southern Africa.* *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 10(4), 421 - 439.

Makougoum, C.F., (2018). *Changement climatique au mali : impact de la sécheresse sur l'agriculture et stratégies d'adaptation.* Thèse en Sciences Economiques. Ecole Doctorale des Sciences Economiques, Juridiques, Politiques et de gestion, Centre d'Etudes et de Recherche sur le Développement International (CERDI).

Mujeyi, A, Mudhara, M, & Mutenje, M. J. (2020). *Adoption determinants of multiple climate smart agricultural technologies in Zimbabwe : Considerations for scaling-up and out.* *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 12,6, 735-746.

Nyasimi, M., Amwata, D., Hove, L., Kinyangi, J., & Wamukoya, G. (2014). *Evidence of impact: Climate smart agriculture in Africa.* CCAFS Document de travail No 86. Copenhague : CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS).

Ojoko, E. A., Akinwunmi, J. A., Yusuf, S. A., & Oni, O. A. (2017). *Factors influencing the level of use of climate - smart agricultural practices (CSAPs) in Sokoto State, Nigeria.* *Journal of Agricultural Sciences*, 62(3), 315-327.

Prayoga, M. K. Rostini, N., & Simarmata, T. (2020). *Is Green Manure (Azolla pinnata and Sesbania rostrata) a Climate-Resilient Strategy for Rice Farming ?* Édité par W. Leal Filho et al. (eds.). Springer Nature Switzerland AG 2020 : 911-924.

Saha, M. K., Biswas, A. A., Md. Faisal., Meandad, J., Ahmed, R., Prokash, J., & Sakib, F. M. (2019). *Factors Affecting to Adoption of Climate-smart Agriculture Practices by Coastal Farmers' in Bangladesh.* *American Journal of Environment and Sustainable Development*, 4(4), 113-121.

Shanabhoga M.B., Bommaiah, K., Suresha S.V., & Dechamma, S. (2020). *Adaptations strategies by paddy-growing farmers to mitigate the climate crisis in Hyderabad-Karnataka*

region of Karnataka state, India. International Journal Of Climate Strategies and Management, 12(5), 541-556.

Tangara, B., Lidon, B., Traoré, A. Z., & N'diaye, K. (2011). *L'Office du Niger au Mali : d'une surconsommation des ressources en eau de surface en période d'étiage vers une utilisation agricole des eaux souterraines.* 3^{ème} Conférence Africaine de la CIID, du 29 Novembre au 05 Décembre. Bamako. 1-23.

Teklewold, H., Kassie, M. and Shiferaw, B. (2013). *Adoption of multiple sustainable agricultural practices in rural Ethiopia.* Journal of Agricultural Economics, 64(3), 597-623.

Tesfaye, K., Kassie, M., Cairns, J. E., Michael, M., Stirling, C., Abate, T., & al. (2017). *Potential for Scaling up Climate Smart Agricultural Practices : Examples from Sub-Saharan Africa.* Dans W. L. Filho, B. Simane, J. Kalangu, M. Wuta, P. Minishi, K. Musiyiwa, & W. L. Filho (Éd.), *Climate Change Adaptation in Africa - Fostering Resilience and Capacity to Adapt* (pp. 205-216). Switzerland: Springer.

Totin, E., Segnon, A. C., Schut, M., Affognon, H., Zougmore, R. B., Rosenstock, T., and Thornton, P. K. (2018). *Institutional perspectives of climate-Smart Agriculture.* A Systematic Literature Review. 10, 1-20

Williams, T. O., Mul, M., Cofie, O., Kinyangi, J., Zougmore, R., Wamukoya, G., Nyasimi, M., & Mapfumo, P. (2015). *L'agriculture Intelligente face au Climat dans le Contexte Africain.* Nourrir l'Afrique. Dakar, Sénégal: BAD.

Yegbemey, R. N., Imorou, S. E.-h., Aihounton, D. G., Yabi, J. A., Kinkpe, T. A., & Atchikpa, M. (2020, Décembre). Déterminants de l'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques dans les zones du Nord Bénin et du Sud Niger. *Ann. UP, Série Sci. Nat. Agron.*, 10(2), 31-42.

Zama, N. I., Lan, F., & Zama, E. F. (2021). *Drivers of adaptation to climate change in vulnerable farming communities: a micro analysis of rice farmers in Ndop, Cameroon.* *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 122(2), 231-243.