

ISSN 1727 – 8651

JOURNAL
de la
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
de
L'UNIVERSITÉ DE LOMÉ



LOME - TOGO

Le Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé est
référéncé dans African Journal on Line (AJOL) [www.inasp.org/ajol]

VOLUME 24
(2022)

Numéro 3&4

Instructions aux auteurs (Directives aux auteurs)

Le Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé est un journal international et pluridisciplinaire qui publie des travaux de recherche rédigés en français ou en anglais. Les domaines couverts par le journal sont trois définis par le Réseau pour l'excellence de l'enseignement supérieur en Afrique de l'Ouest (REESAO) :

- *Lettres, Langues et Humanités ;*
- *Sciences, Technologies et Agronomies;*
- *Sciences de la Santé.*

Le journal reçoit des articles originaux, des revues de la littérature, des petites communications, des commentaires et critiques d'articles et des études de cas. Les articles soumis ne doivent pas avoir été publiés antérieurement, ni être actuellement soumis au processus d'évaluation dans une autre revue scientifique.

Le journal s'engage à ce qu'il n'y ait pas de retard dans la procédure d'évaluation, et réduire considérablement le délai pour émettre l'avis final : (au plus tard quatre (4) semaines après la soumission). Les articles soumis doivent impérativement suivre le format de l'article type (exemplaire).

Périodicité

Chaque volume du journal paraît en quatre numéros par an (mars, juin, septembre, décembre).

Le comité de rédaction fixe le délai des appels à contribution à un mois avant le numéro à venir.

Processus de Soumission

Les auteurs doivent lire attentivement les instructions aux auteurs avant d'entamer le processus de soumission.

La soumission d'articles est acceptée exclusivement via la page de soumission sur le site du journal. En cas de difficultés, les manuscrits seront soumis par voie électronique à l'adresse suivante : jrsultg@gmail.com ou jrsultg@univ-lome.tg.

Les manuscrits doivent être soumis via Open Journal Systems (OJS), pour la préparation des manuscrits, voir les lignes directrices de l'auteur.

Le manuscrit doit être accompagné d'une lettre d'engagement (exemplaire disponible) signée par l'auteur correspondant. La Lettre d'engagement, datée et signée à l'encre bleue, doit être soumise en tant que fichier supplémentaire pendant la procédure de soumission du manuscrit (en format pdf). Les manuscrits qui ne sont pas accompagnés d'une lettre d'engagement seront automatiquement rejetés.

Présentation du manuscrit

Le manuscrit, saisi en format A4, colonne double avec 2,0 cm de marges et (Word : Times New Roman, 12, interligne simple), doit comprendre les parties suivantes :

- **Titre de l'article** : En majuscule, il doit être court et très explicite, en français et en anglais
- **Les auteurs** : Les noms et prénoms des auteurs (le nom en Majuscule et les initiales des prénoms ex : KOLEDZI K. E., les affiliations (noms et adresse des institutions) ainsi que leurs adresses email. Le nom de l'auteur correspondant doit être identifié par un astérisque (*) et son adresse électronique doit être fournie.
- **Un résumé (français) et un abstract (anglais)** : le résumé doit indiquer brièvement les objectifs de l'étude, la méthodologie suivie et les matériels, les principaux résultats obtenus (résultats qualitatifs et quantitatifs) et la conclusion. Il doit être court et précis. Le résumé est un bloc de 250 mots au maximum. Un résumé doit pouvoir présenter le travail de recherche indépendamment de l'article. Les références doivent être évitées dans le résumé. Ne pas utiliser d'abréviations, des caractères spéciaux et des formules mathématiques dans le résumé.
- **Les mots clés en français et keywords en anglais** : au maximum six (6). Les mots-clés ne doivent pas répéter les termes du titre.
- **Introduction** : elle fait le point de la revue de la littérature récente sur le sujet (justification du sujet), soulève de façon précise la problématique de la présente étude, les hypothèses ou objectifs scientifiques, les approches et énonce le plan du manuscrit.
- **Matériel et méthodes/Méthodologie** : on y décrit clairement la méthodologie utilisée. Les références des méthodes d'analyse, des équipements et des produits chimiques doivent être fournies.
- **Résultats** : cette section renferme les principaux résultats obtenus. Les résultats peuvent être présentés sous forme de figure ou de tableau dans la mesure du possible. Toutes les illustrations doivent être claires et faciles à reproduire. Elles

seront insérées dans le texte et à la bonne place. On évitera les couleurs dans les tableaux. Pour les équations, il est recommandé d'utiliser un éditeur d'équations compatible en traitement de texte word. Les tableaux et les figures doivent être numérotés en chiffres arabes et doivent comporter une légende courte et explicite en français. Les unités doivent être choisies dans le Système International. Il est souhaitable d'utiliser les puissances négatives à la place des barres (mg l^{-1} et non mg/l). Pour les noms scientifiques dans les systématiques, utiliser l'italique plutôt que souligner.

- **Discussion** : il est souhaitable de séparer la discussion des résultats. Dans la discussion, on apportera des interprétations approfondies des résultats, on montrera les liens de l'étude avec les travaux récents de la littérature et on mettra en évidence l'apport de la contribution. La discussion peut être associée directement au résultat.
- **Conclusion** : une conclusion retrace les principaux résultats et leurs contributions.
- **Remerciements** : les remerciements suivent directement la section de la conclusion. Cette section non numérotée est utilisée pour identifier les personnes qui ont aidé les auteurs dans l'accomplissement du travail présenté et de reconnaître les sources de financement. (Remerciements des contributions techniques importantes et des sources de financement de l'étude)
- **Références** (Cette section ne doit pas être numérotée.)
 - ✓ Essayez de s'assurer que toutes les références citées dans le texte sont également présentées dans la liste des références (et vice versa).
 - ✓ Évitez d'inclure des citations dans le résumé.
 - ✓ Le fait de citer une référence en tant que 'in press' signifie qu'elle fait référence à un article accepté pour publication.
 - ✓ Les citations dans le texte doivent être marquées consécutivement par des nombres arabes entre crochets (par exemple [1]).
 - ✓ Lorsque vous faites référence à un élément de référence, s'il vous plaît utilisez simplement le numéro de référence, comme dans [2].
 - ✓ Ne pas utiliser « Réf. [3] » ou « de référence [3] », sauf au début d'une phrase, par exemple, « La référence [3] montre ... ».
 - ✓ Plusieurs références sont numérotées avec des crochets distincts (par exemple [2], [6], [7], [8], [9]) Et non [2,6,7,8,9].
 - ✓ Les résultats non publiés ne doivent pas figurer dans la liste des références, mais ils peuvent être mentionnés dans le texte.
 - ✓ Les références doivent être présentées dans un ordre consécutif (dans l'ordre

de leur apparition dans le texte).

✓ Pour la présentation des références on distinguera les cas suivants :

✚ **Exemples : (en général)**

Des articles de revues :

[1] S. K. Srivastava and K. Kaur, “Stability of Impulsive Differential Equation with any Time Delay,” *International Journal of Innovation and Applied Studies*, vol. 2, no. 3, pp. 280–286, 2013.

[2] O. V. ADEOLUWA, O. S. ABODERIN, and O. D. OMODARA, “An Appraisal of Educational Technology Usage in Secondary Schools in Ondo State (Nigeria),” *International Journal of Innovation and Applied Studies*, vol. 2, no. 3, pp. 265–271, 2013.

Des livres:

[11] C. Tichi, *Electronic Hearth: Creating an American Television Culture*. Oxford University Press, 1991.

[12] A. R. Jennings, *Financial Accounting*. Cengage Learning EMEA, 2001.

Un chapitre dans un livre :

[7] Mettam, G. R., and Adams, L. B., How to prepare an electronic version of your article, In: B. S. Jones, and R. Z. Smith (Eds.), *Introduction to the electronic age*, New York: E-Publishing Inc, pp. 281-304, 1994.

[8] O'Neil, J. M., and Egan, J., Men's and women's gender role journeys: A metaphor for healing, transition, and transformation, In: B. R. Wainrib (Ed.), *Gender issues across the life cycle*, New York, NY: Springer, pp. 107-123, 1992.

Sites Internet : A n'utiliser que dans des cas exceptionnels ; préciser si possible les noms des auteurs et la date de consultation

[5] Smith, Joe, One of Volvo's core values, 1999. [Online] Available: <http://www.volvo.com/environment/index.htm> (July 7, 1999).

Comité du Journal

Le *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé* est cogéré par trois comités, à savoir un Comité scientifique, un Comité de rédaction et un Comité de lecture.

COMITE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL DE LECTURE

Pr. KOKOU Kouami, Université de Lomé ;
Pr. TSIGBE Koffi Nutefé Joseph, Université de Lomé ;
Pr. BATCHANA Eshohanam, Université de Lomé ;
Pr. KETOH Koffivi Guillaume, Université de Lomé ;
Pr. KPODAR Adama, Université de Kara ;
Pr. BALOGO K. Agnon, Université de Lomé,
Pr. SALOU Mounerou, Université de Lomé ;
Pr. AKAKPO-NUMADO Cyriaque, Université de Lomé ;
Pr. GANGUE Martin, Université de Lomé ;
Pr. BOKO Essahanam, Université de Lomé ;
Pr. GNON Baba, Université de Lomé ;
Pr. COUCHORO Mawuli, Université de Lomé ;
Pr. AKUE ADOTEVI Mawusse Kpakpo, Université de Lomé ;
Pr. DOSSEH Ekoué David, Université de Lomé ;
Pr. KOKBA Koffi, Université de Lomé ;
Pr. YIGBE Dotsè, Université de Lomé ;
Pr. GBENOUGA Dossou, Université de Lomé ;
Pr. ANATE Koumealo Germaine, Université de Lomé ;
Pr. KOLA Edinam, Université de Lomé ;
Pr. AMEYAPOH Yaovi, Université de Lomé ;
Pr. AGBODJI Ega, Université de Lomé ;
Pr. PALI Tchaa, Université de Kara, membre ;
Pr. EGBENDEWE Aklesso, Université de Lomé ;
Pr. WALA Atchi, Université de Lomé ;
Pr. HETCHELI Follygan, Université de Lomé ;
Pr. WALA Kpèrkouma, Université de Lomé ;
Pr. GASSOU Amivi Kafui, épouse TETE-BENISSAN, Université de Lomé ;
Pr. OWAYE Jean-François, Université Omar Bongo, Libreville ;
Pr. BAMBA Mamadou, Université Alassane Ouattara ;
Pr. AMOUZOUVI Dodji, Université d'Abomey Calavi ;
Pr. MENSAH-NYAGAN Guy, Université de Strasbourg ;
Pr. GOERG Odile, Universités de Paris ;
Pr. FERRÉOL Gilles, Université de Franche-Comté ;
Pr. AGBOBLI Christian, Université de Montréal ;
Pr. SINSIN Brice, Université d'Abomey Calavi ;
Pr. SAKA Bayaki, Université de Lomé ;
Pr. BOUKPESSI Tchaa, Université de Lomé ;
Dr. AYEWOUADAN Akodah, MCA, Université de Lomé ;
Dr. SEGNIAGBETO Hoinsoudé, MC, Université de Lomé ;
Dr. LARE Yendoubé, MC, Université de Lomé ;
Dr. HOUNAKE Kossivi, Université de Lomé ;
Dr. DZAGLI Milohum Mikesokpo, MC, Université de Lomé.

Comité de Rédaction

Le comité de rédaction participe à la mise en œuvre de la politique éditoriale. Il est dirigé par un Directeur de Publication qui est le Directeur de la Recherche et un rédacteur en Chef.

Directeur de publication : Professeur TSIGBE Koffi Nutefé

Rédacteur en Chef : Professeur KOLEDZI K. Edem.

Membres :

- Professeur NAPO Gbati,
- Dr ADJONOU Kossi, MC (Maître de Conférences)

Secrétariat

Mlle LAWSON-HELOU Nadou Cécilia

M. KUWONU Tata Koffi

M. N'SILE N.

Frais de publication : 60 000 F CFA

Toute correspondance concernant la publication doit parvenir sur l'adresse mail **jrsultg@gmail.com**, sans frais, de la :

Direction de la Recherche et de l'Innovation (DRI)

Université de Lomé

01 B.P. 1515 Lomé 01 (TOGO)

**JOURNAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
DE L'UNIVERSITE DE LOME (TOGO)**

VOLUME 24, Numéro 3 & 4, (2022)

SOMMAIRE

Sciences Technologies et Agronomies

1. HOUNGBEDJI T. & al, (France)
Le parasitisme de *rhamphicarpa fistulosa* en riziculture : synthèse bibliographique et perspectives de gestion en riziculture de bas-fond au Togo,.....1
2. SOGO M. & al, (Togo)
Distribution, structure et usages de *mansonina altissima* ; une espèce menacée dans les écosystèmes forestiers humides du Togo,.....21
3. KOFFI Y.N. & al, (Côte d'Ivoire)
Elevage intra-urbain et durabilité socio-économique à Bouaké,.....47
4. DEME E. H. Y. & SANON S., (Burkina Faso)
Evidence empirique de l'effet des dépenses publiques sur la croissance économique au Burkina Faso,.....61
5. ATATO Abalo & al, (Togo)
Etat actuel des connaissances sur deux espèces végétales à répartition géographique restreinte au Togo (*annona glauca shum. & thonn. (annonaceae)* et *boswellia dalzielii hutch (burseraceae)*) et perspectives de recherche, 87
6. AKPOVIS.C. & VISSOH V.P, (Bénin)
Genre et renforcement de capacités de résilience aux changements climatiques au nord-ouest du Bénin,.....105
7. DIALLO S. & al, (République de Guinée)
Genre et renforcement de capacités de résilience aux changements climatiques au nord-ouest du Bénin,.....127

GENRE ET RENFORCEMENT DE CAPACITÉS DE RÉSILIENCE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU NORD-OUEST DU BÉNIN

GENDER AND RESILIENCE CAPACITY STRENGTHENING TO CLIMATE CHANGE IN WESTERN-NORTH BENIN

AKPOVI (*) S.C. et VISSOH V.P.

Laboratoire d'Analyse des Dynamiques de Développement, d'Innovation Agricole et de
Communication (LADiCom), Faculté des Sciences Agronomiques, de l'Université
d'Abomey-Calavi, République du Bénin, 01 BP 526, Abomey-Calavi, Bénin

* Correspondance, e-mail : akpovisam@gmail.com
pierrevissoh@yahoo.fr

(Reçu le 08 Octobre 2021; Révisé le 14 Janvier 2023; Accepté le 20 Janvier 2023)

RESUME

Le programme intégré d'adaptation pour la lutte contre les effets néfastes des changements climatiques sur la production agricole et la sécurité alimentaire au Bénin (PANA1) dans son intervention a été « genre sensible » pour aplanir les inégalités entre les bénéficiaires femmes et hommes. L'étude a évalué l'impact de PANA1 sur le renforcement de capacités de résilience des transformatrices de riz au Nord-Ouest du Bénin. Les données qualitatives ont été collectées auprès de quatre groupements de femmes transformatrices à l'aide d'un guide d'entretien. Par la méthode quantitative, 40 transformatrices dont 20 bénéficiaires et 20 non bénéficiaires ont été interviewées à l'aide d'un questionnaire structuré, testé et revisité, appuyée d'observations participantes. Des verbatims ont été recueillis auprès des transformatrices sur leur perception des interventions de PANA1. Les données ont été analysées avec les statistiques descriptives, la régression logistique, une analyse en composante principale (ACP) et une analyse du contenu des verbatims. Les résultats de la régression logistique ont révélé que seuls, la formation et le revenu ont été les déterminants de l'adoption de la technologie de transformation de riz vulgarisée par PANA1 et que les bénéficiaires ont été plus résilientes que les non bénéficiaires aux changements climatiques. Les comptes d'exploitation de transformation ont révélé que la technologie de transformation de riz a été plus rentable chez les bénéficiaires. En effet, un investissement de 100 FCFA a apporté 42,63 FCFA aux bénéficiaires et 14,88 FCFA pour les non bénéficiaires. Par conséquent, l'intervention de PANA1 a renforcé la capacité de résilience des transformatrices bénéficiaires aux changements climatiques.

Mots clés : genre sensible, capacité d'adaptation, transformation du riz, réduction de la pauvreté, Bénin.

ABSTRACT

The integrated adaptation program for the struggle against adverse effects of climate change on agricultural production and food security in Benin (PANA1) should be gender sensitive to smooth out differences between man and woman, The study evaluated the impact of the intervention of on the

resilience capacity strengthening of women rice processors in Western-North Benin. Qualitative data were collected using a checklist during four groups discussions. Verbatims were collected from women processors to testify their perception of the program intervention. With the quantitative method, 40 women processors, including 20 beneficiaries and 20 non-beneficiaries, were interviewed using a structured, tested and revisited survey supported by participant observations. Data were analyzed with descriptive statistics, principal component analysis and logistic regression and verbatim content analysis. The results revealed that only training and income were the main determinants of the adoption of the rice processing technology recommended by PANAI and that the beneficiaries were more resilient than the non-beneficiaries to climate change. The operating accounts of rice processing showed that it was more profitable for beneficiaries and an investment of 100 FCFA yielded 42.63 FCFA to the beneficiaries; while it was only 14.88 FCFA for non-beneficiaries. Therefore, the PANAI intervention has strengthened the resilience capacity of the beneficiaries to mitigate climate change.

Keywords: gender sensitive, adaptation capacity, rice processing, poverty alleviation, Benin.

I. INTRODUCTION

Le problème de la dégradation des terres affecte plus de deux milliards d'hectares cultivables dans le monde [1]. La pression croissante des populations rurales sur les ressources naturelles, l'accentuation des aléas climatiques et les capacités d'investissement limitées des ménages agricoles ont aussi entraîné progressivement une dégradation des agrosystèmes tropicaux et méditerranéens [2].

En Afrique de l'Ouest, l'agriculture représente près d'un quart du Produit Intérieur Brut (PIB) et emploie environ 70% de la population [3]. Au Bénin, elle est la base de l'économie nationale, occupe environ 70% de la population active, et contribue non seulement pour près de 33% au PIB, mais aussi environ 75% des recettes d'exportation et 15% des recettes de l'Etat [4]. L'amélioration de la productivité agricole, l'accroissement des revenus des ménages agricoles, et l'atteinte de la sécurité alimentaire de la population, sont les trois défis majeurs à relever par le secteur agricole du Bénin [5]. Cependant, ce secteur est caractérisé par de petites exploitations avec une faible productivité et par conséquent des revenus faibles qui

traduisent un faible niveau de bien-être [5]. Les variabilités et les changements climatiques affectent la production dans certaines zones vulnérables [6]. Face à ces diverses situations, les besoins d'adaptations des populations sont envisagés comme stratégies pour faire face aux chocs dus aux variabilités et aux changements climatiques [7].

Les changements climatiques constituent une préoccupation majeure à laquelle toute l'humanité entière est confrontée et représentent un défi indéniable pour le monde en général et pour l'Afrique en particulier. Les conditions de production agricole sont rendues de plus en plus difficiles par les aléas climatiques [8]. Une étude [9] a montré que la dégradation des sols augmente dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne avec plus de 20% des terres déjà dégradées et affectant plus de 65% de la population. Au Bénin, cette situation nécessite la génération et l'adoption rapide des pratiques de résilience pour réduire la vulnérabilité des populations surtout celles qui dépendent de l'agriculture pluviale. Ainsi, la dégradation des terres réduit la résilience des populations dans les systèmes de production pluviaux [10].

Bien que le changement climatique aient affecté tout le monde, ils ne sont pas neutre en termes de genre [11]. La crise est mondiale et les conséquences socio-culturelles et économiques affectent en premier lieu les populations vulnérables parmi lesquelles les femmes et les enfants. Les femmes transformatrices sont plus vulnérables aux risques climatiques du fait de leur faible revenu issu de la transformation artisanale du riz et elles n'ont pas la même capacité d'adaptation et de récupération face aux impacts de ces changements [12]. Pour [13], la résilience climatique de l'Afrique passe nécessairement par l'autonomisation des femmes et par la prise en charge de leurs besoins en matière d'adaptation. C'est dans cette perspective que PANAI (2010 à 2014), un projet genre sensible a intégré le volet transformation des produits agricoles pour permettre aux femmes de diversifier leur source de revenu, pour être plus résilientes aux effets pervers des changements climatiques.

Les nouvelles technologies de transformation des produits agricoles sont des réponses adaptatives innovantes aux changements climatiques et reposent sur le renforcement des capacités des acteurs concernés. C'est pour répondre à cette préoccupation que PANAI a doté les femmes transformatrices de riz, des équipements et des matériels de transformation de riz paddy en riz étuvé et les a formé sur l'utilisation de ces équipements pour améliorer la qualité du riz transformé et le revenu des transformatrices du riz des communes de Matéri et de Ouaké pour leur permettre de faire face aux effets des changements climatiques. Ainsi, la présente étude a analysé l'impact de PANAI sur le renforcement des capacités de résilience des transformatrices de riz sur les effets néfastes des changements climatiques dans les communes de Matéri et de Ouaké au Nord-Ouest du Bénin.

De façon spécifique, il s'agit de :

- ✓ Analyser les déterminants de l'adoption des technologies de transformation de riz ;
- ✓ Evaluer la rentabilité économique de la transformation du riz avec l'utilisation des équipements améliorés introduits par PANAI et ses implications;
- ✓ Apprécier la durabilité de la technologie de transformation du riz introduite par PANAI.

Les hypothèses testées ont été les suivantes :

- Les caractéristiques socioéconomiques et sociodémographiques (le sexe, l'âge, le niveau d'instruction, l'appartenance à une organisation, la formation suivie et le revenu) sont les déterminants de l'adoption des technologies introduites par PANAI auprès des transformatrices du riz ;
- L'amélioration de la rentabilité économique de la transformation du riz augmente les capacités de résilience des bénéficiaires aux effets des changements climatiques;
- L'appropriation des technologies de transformation de PANAI détermine la durabilité de l'activité de transformation de riz des femmes bénéficiaires.

Après l'introduction, la structuration du document a présenté, le matériel et les méthodes pour la conduite de l'étude, les résultats obtenus, la discussion et la conclusion.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1- Zone d'étude

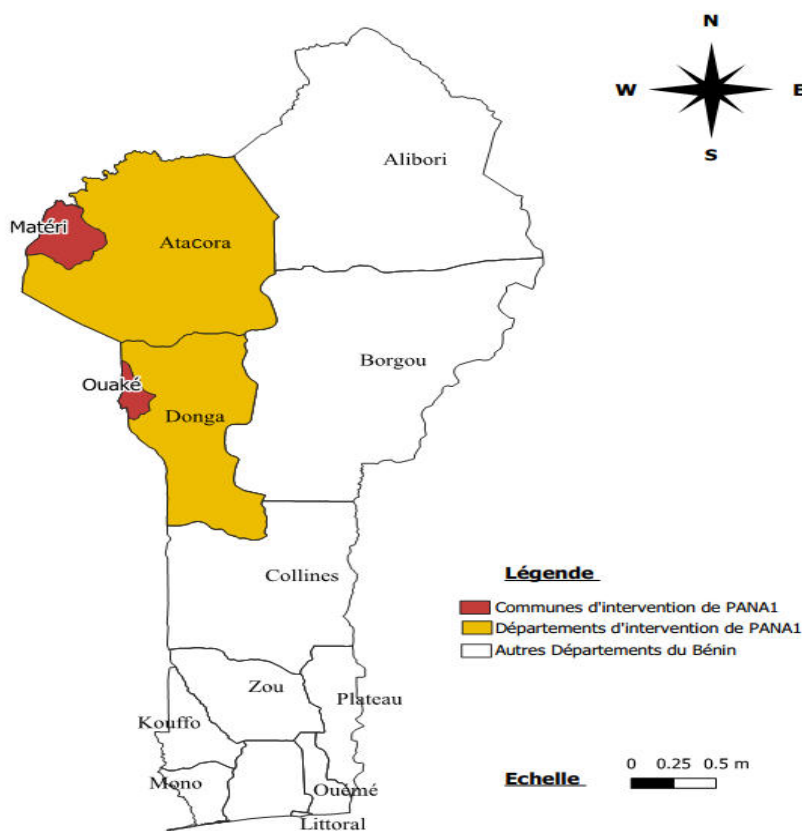
L'étude a été conduite au Nord-Ouest du Bénin précisément dans les communes de Matéri (départements de l'Atakora) et de Ouaké (département de la Donga), figure 1. Le choix s'explique par le fait que ces communes font parties des plus vulnérables aux changements climatiques au Bénin [14]. Aussi les activités de production et de transformation de riz

constituent une composante essentielle qui implique majoritairement les femmes.

2.2- Echantillonnage et collecte des données

En dehors des villages bénéficiaires de l'intervention de PANA1 (Kankini-Séri, dans la commune de Matéri et Kadolassi, dans la commune de Ouaké), deux autres villages non bénéficiaires (Tantéga dans la commune de Matéri et Mami dans la commune de Ouaké) ont été sélectionnés. Une liste des participants lors des

discussions de groupes au cours de la phase de diagnostic a été constituée. Cette liste a été complétée par la technique de boule de neige (Snowball technique), à la suite de laquelle, il a été obtenu 10 bénéficiaires dans chaque village bénéficiaire du projet. A partir d'une base de sondage obtenue auprès des transformatrices par village bénéficiaire, 10 femmes non bénéficiaires ont été choisies par tirage aléatoire dans chaque village témoin. Ainsi les données ont été collectées sur un échantillon de 40 transformatrices du riz (Tableau 1).



Source : les auteurs

Figure 1 : Carte du Bénin présentant les communes de l'étude

Les données qualitatives ont été collectées auprès de quatre groupements de femmes dont deux bénéficiaires et deux témoins à l'aide d'un guide d'entretien. Par la méthode quantitative, 40 transformatrices dont 20 bénéficiaires et 20 non bénéficiaires ont été interviewés à l'aide d'un questionnaire structuré, testé et revisité, appuyé d'observations participantes. Des verbatims ont été recueillis auprès des transformatrices sur leur perception des interventions de PANAI.

Avant la collecte des données, un masque de saisie a été conçu avec l'application Kobocollect sous Android. Les données collectées avec l'application Kobocollect installée sur les tablettes et Smartphones ont été extraites en format Excel. Le logiciel Stata 15 a été utilisé pour le calcul des fréquences (variables qualitatives), des moyennes et des écart-types (variables quantitatives) et pour les analyses d'inférence. Le tableau 1 présente la taille de l'échantillon par village.

Tableau 1 : Taille de l'échantillon par village

Communes	Villages	Bénéficiaires	Non bénéficiaires
Matéri	Kankini-Séri	10	
	Tantéga		10
Ouaké	Kadolassi	10	
	Mami		10
Total		20	20

Source : Résultats de l'enquête, 2021

2.3- Modèles analytiques

2.3.1- Déterminants d'adoption des technologies

La détermination des déterminants d'adoption des technologies (utilisation des équipements, tri, vannage, lavage égouttage, préchauffage, refroidissement et pré-cuisson à la vapeur du riz) introduites par PANAI auprès des transformatrices du riz des communes de Matéri et de Ouaké a été faite à l'aide du modèle logit [15]. Dans la littérature, les modèles linéaires et non linéaires (Logit, Probit, Tobit) sont souvent utilisés pour analyser les déterminants de l'adoption des technologies agricoles. Cependant parmi tous ces modèles, le

modèle Logit reste le plus utilisé en raison de sa simplicité et les avantages qu'il offre à l'interprétation des données.

On considère un échantillon de n individus d'indices $i = 1$ à n. Pour chaque individu l'on pose : $Y_i = 1$ (si la technologie est adoptée) et 0 (si la technologie n'est pas adoptée). Ce choix permet de définir la probabilité d'adoption comme espérance de la variable Y puisque :

$$E[Y_i] = \Pr(Y_i = 1) \times 1 + \Pr(Y_i = 0) \times 0 = \Pr(Y_i = 1).$$

L'espérance de Y_i donne donc la probabilité que les transformatrices adoptent la technologie.

L'objectif de ce modèle consiste alors à expliquer l'adoption de la technologie en fonction de K caractéristiques observées (X_{i1}, \dots, X_{iK}) pour un individu i de l'échantillon, par exemple l'âge du chef de ménage, le niveau d'éducation, l'accès au crédit.

$$Y = \begin{cases} 0, & Y^* \leq 0 \\ 1, & Y^* \geq 1 \end{cases}$$

$$(Y) = X\beta + \varepsilon,$$

$$(Y_{i=1}) = X\beta + \varepsilon$$

Où Y^* est une variable sous-jacente ou variable latente,
 X est un vecteur des covariantes qui détermine les caractéristiques de l'adoption de la technologie et β est un vecteur des coefficients associés.
 ε représente l'erreur logistique de la distribution.

➤ Spécification du modèle empirique
 Le modèle logit binaire a été utilisé pour déterminer les variables socioéconomiques ayant une influence sur l'adoption de la technologie introduite par PANAI auprès des transformatrices de riz des communes de Matéri et de Ouaké. La situation de référence choisie est celle où la variable dépendante « adoption » prend la valeur un (1) si la transformatrice adopte la technologie et zéro (0), si non.

- ✓ Variable expliquée
 La variable expliquée est l'adoption (ADOPTION).
- ✓ Variables explicatives

Age (AGE) : L'âge du chef de ménage a une incidence sur la probabilité d'adoption de la technologie. Les plus âgés ont acquis des connaissances et une expérience au fil du temps et sont en mesure de mieux évaluer l'information technologique que les jeunes [16]. A cet effet, l'âge pourrait avoir une incidence positive sur la probabilité d'adoption.

Formation (FORM) : La variable formation signifie que la transformatrice a bénéficié d'une formation en techniques de transformation. En théorie, la formation permet aux transformatrices d'avoir une connaissance de la technologie et de son utilisation. Une transformatrice/producteur encadré et suivi par le service de vulgarisation dispose d'une propension à adopter la technologie par rapport à une transformatrice/producteur qui n'a pas reçu d'encadrement [17].

Revenu (REV) : Le revenu représente le produit en valeur issu de la vente des produits agricoles. C'est un facteur très important dans la gestion du risque. La femme transformatrice rationnelle, cherche à maximiser son profit pour améliorer son revenu.

Appartenance à une organisation ou association paysanne (ORG) : Cette variable est qualitative et prend la valeur 1 si l'exploitant est membre d'un groupe et 0 sinon. L'appartenance à une association de type moderne (coopérative, groupement) ou traditionnelle (association de femmes, de jeunes) pourrait avoir une influence sur l'adoption de la technologie.

Nombre d'actifs : (NBACT) : IL correspond à l'ensemble formé des hommes et femmes de plus 15 ans, participant effectivement aux activités agricoles/de transformation au sein du ménage. Le nombre d'actifs dans l'exploitation agricole/unité de transformation contribue à l'adoption de la technologie agricole ou de transformation. Le signe théorique peut être positif.

Équipement (EQPMT) : C'est la disponibilité l'utilisation d'un équipement/matériel pour la transformation des produits agricoles et l'utilisation des équipements de transformation acquis constitue pour le transformateur/transformatrice un facteur

d'amélioration de la productivité des produits transformés. Ainsi, son influence sur l'adoption de la technologie est positive.

Suivant les variables retenues, le modèle d'estimation prend la forme suivante :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \varepsilon$$

Où : Y= ADOPTION

X₁= NBACT; X₂= AGE; X₃= FORM; X₄= ORG; X₅=EQPMT; X₆=REV

✓ La qualité du modèle

Elle est donnée par le seuil de significativité de la valeur de Fisher. A un seuil donné (1% ou 5%), le modèle est globalement significatif lorsque la valeur

de F calculée est supérieure à la valeur de F théorique à k et (n-k-1) degrés de liberté.

✓ Son pouvoir de prédiction

Il est donné par la valeur du coefficient de détermination ajusté (R²-ajusté) et rend compte de la proportion de la variation totale de la variable dépendante expliquée par les variations des variables indépendantes incluses dans le modèle.

✓ Les signes des coefficients estimés et leur significativité

A chaque signe des coefficients, est associée une significativité qui revêt une grande importance. Cette significativité est donnée par une probabilité qui indique dans quel intervalle de confiance le signe se retrouve et si on peut compter sur ce signe. Le tableau 2 présente les signes attendus des variables de l'étude.

Tableau 2 : Description des variables du modèle

N°	Nom des variables	Abréviations	Modalités	Signes attendus
1	Nombre d'actifs	NBACT	-	+
2	Age	AGE	-	+
3	Formation	FORM	0 = non ; 1= oui	+
4	Appartenance à une organisation	ORG	0 = non ; 1= oui	+
5	Equipement	EQPMT	0 = non ; 1= oui	+
6	Revenu	REV	-	+

Source : Résultats de l'enquête, 2021

2.3.2. Rentabilité économique

La détermination de l'amélioration de la rentabilité économique a été faite à l'aide d'une analyse de la marge nette et du taux de rentabilité.

La marge nette doit être supérieure à zéro. Sur un échantillon de 40 personnes, le test t de Student à échantillons appariés a été ensuite utilisé pour déterminer la significativité des différences entre les marges nettes des bénéficiaires et des non

bénéficiaires [18]. Si la significativité est supérieure à 5 %, on accepte l'hypothèse Ho c'est-à-dire que les moyennes sont égales, ce qui signifie que la marge nette obtenue auprès des bénéficiaires de PANAI et celle obtenue auprès des non bénéficiaires de PANAI sont égales. Si par contre, la significativité est inférieure à 5 %, on rejette l'hypothèse Ho c'est-à-dire que les moyennes sont différentes, ce qui signifie que la marge nette obtenue auprès des bénéficiaires de PANAI et celle

obtenue auprès des non bénéficiaires de PANA1 sont significativement différentes.

Pour la marge nette, la formule suivante a été utilisée :

MARGE NETTE = Recettes Totales – Charges Totales

Avec :

Charges Totales = Charges Variables + Charges Communes

Recettes totales = Prix de vente unitaire × Quantités Vendues

Taux de rentabilité = Revenu Net *100/Charges Totales

Les coûts fixes des équipements et matériels (foyer amélioré, bassine, grande marmite, grand panier, bac à étuvage et bache pour le séchage) ont été amortis sur la durée de vie utile de l'équipement selon la méthode de l'amortissement linéaire (SLM), afin de calculer le profit. Cette méthode suppose une valeur de récupération de zéro [19]. Par conséquent, les équipements et matériels ont été utilisés dans les exploitations pendant leur durée de vie prévue. La formule est spécifiée comme suit :

$$A = \frac{(OC-VR)}{D}$$

Où :

A = Amortissement des actifs ;

OC = Coût d'origine des actifs est le coût de fabrication ou d'achat ;

VR = Valeur de récupération (valeur résiduelle) est, la valeur des actifs après la durée de vie utile, considérée comme zéro ;

D = Durée de vie utile attendue est la période pendant laquelle l'actif est considéré comme productive.

2.3.3. Résilience des transformatrices

La détermination de l'amélioration du niveau de résilience des transformatrices du riz des communes de Materi et de Ouaké face aux effets néfastes des changements climatiques a été faite à l'aide d'une analyse en composantes principales (ACP) couplée avec la classification hiérarchique (CAH) [20], [21]. Elle a permis de classer les transformatrices en deux groupes pour un coefficient de détermination $R^2=54\%$ (Figures 2 et 3).

III. RÉSULTATS

3.1. Caractéristiques socioéconomiques et démographiques des chefs ménages de transformation de riz

Dans le tableau 3 ont été présentées les caractéristiques socioéconomiques et démographiques des chefs ménages de transformation de riz. Les transformatrices interviewées étaient âgées entre 22 et 73 ans avec une moyenne de 48 ans. Dans les deux communes, en moyenne six personnes ont été à la charge de la chef ménage de transformation de riz. Le christianisme était la religion la plus dominante avec 62,5% d'enquêtées. La majorité (87,5%) des transformatrices était mariée. Un ménage de transformation de riz comptait en moyenne quatre actifs (pour les activités de transformation) dont l'âge était supérieur ou égal à 15 ans. 98% des répondants n'ont reçu aucune éducation formelle.

Tableau 3 : Caractéristiques socio-économiques et démographiques des répondants.

Variables qualitatives	Fréquence absolue	Fréquence relative
Femme	40	100
Christianisme	25	62,5
Islam	13	32,5
Religions endogènes	02	05
Aucun niveau d'instruction	39	97,5
Niveau d'instruction primaire	01	2,5
Alphabétisation	0	0
Mariée	35	87,5
Veuf (ve)	5	12,5
Variables quantitatives	Moyenne	Ecart type
Age moyen	48	11,90
Taille moyenne du ménage	6	2,11
Nombre d'actifs par ménage transformateur	4	2,07

Source : Résultats de l'enquête, 2021

3.2. Adoption des technologies de transformation vulgarisées par PANAI

Les technologies de tri, de vannage, de lavage et du premier égouttage de riz paddy se faisaient déjà sans PANAI dans les villages. Les femmes des villages non bénéficiaires n'étaient pas exposées à la technologie de transformation du riz paddy vulgarisée par PANAI donc n'avaient pas bénéficié des équipements de transformation (marmite, bac à étuvage, décortiqueuse) et d'infrastructure (magasin de stockage) octroyés par le projet aux femmes bénéficiaires dans les deux communes. En fait le paquet technologique de transformation du riz paddy n'est pas une innovation pour les transformatrices

aussi bien des villages bénéficiaires que non bénéficiaires. Le kit de transformation de riz paddy avait été déjà vulgarisé soit par les structures de vulgarisation et d'appui conseil du Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (MAEP), soit par les ONG sans aucun accompagnement pour son adoption. Le rôle déterminant joué par PANAI a été non seulement de doter les villages bénéficiaires de kit d'étuvage de riz, de décortiqueuse de riz, de magasin de stockage, mais aussi de leur octroyer des fonds de roulement pour leurs activités de transformation. Les transformatrices des villages non bénéficiaires sont bien informées de l'existence de la technologie de transformation du riz paddy et de ses

avantages, mais elles n'ont pas les moyens de s'acquérir ces équipements. La seule alternative qui s'offre à ces femmes non bénéficiaires est dans un premier temps de se mettre en groupement ou en coopérative et dans un second temps de pouvoir avoir accès au crédit pour être en mesure de les acquérir.

3.3. Déterminants de l'adoption des technologies de transformation du riz paddy

Le modèle estimé était globalement significatif au seuil de 1% ($p=0,000$) (Tableau 4). Ainsi, il est possible de

conclure que le résultat d'estimation est efficace.

Les effets marginaux montrent l'impact de la variation d'une unité de chaque variable sur la probabilité d'adoption. L'analyse des résultats du modèle d'estimation des facteurs (déterminants) d'adoption de la technologie a montré que les variables formation en technologie de transformation et le revenu ont été significatifs respectivement au seuil de 10% et de 5%. Toutes ces variables ont été associées significativement à l'adoption de la technologie de transformation et ont eu respectivement un effet marginal positif de 0,387 et 0,000.

Tableau 4 : Résultats de l'estimation du modèle logit

Variables	Coefficients	Erreur-types	Effets marginaux (dy/dx)
Nombre d'actifs (NACT)	0.373	0.228	0,013
Équipement (EQPMT)	-5.308	0.166	-0,189
Appartenance à une organisation (ORG)	5.414	0.429	0,193
formation reçue (FORMAT)	10.842	0.104	0,387*
Revenu (REV)	0.000	1.05e-06	0,000**
Age (AGE)	0.049	0.004	0,001

Logistic regression

Number of observations = 40

Log likelihood = - 4.8086443

LR chi2(6) = 48.51

Prob > chi2 = 0.0000

Pseudo R2 = 0.8346

*Significatif à 10% ; ** significatif à 5% ; *** significatif à 1%.

Source : Résultats de l'enquête, 2021

En effet, la formation des transformatrices aux techniques de transformation a influencé significativement l'adoption de la technologie. Le revenu issu de la transformation est aussi un facteur stimulant la décision d'adoption de la technologie bien que son effet marginal soit faible (0,000). Pour les

transformatrices, il est fort probable d'adopter la technologie lorsque leur revenu s'améliore.

3.4. Amélioration du niveau de résilience des transformatrices

Les résultats de l'ACP (Figure 2) ont révélé que les deux premières composantes principales (axe 1 et 2) expliquaient 64,5% de la variabilité totale contenue dans les 42 déterminants ou variables utilisés. L'analyse des valeurs de corrélations entre les déterminants et les deux premiers axes a permis les constats ci-après :

- Les 24 déterminants que sont : Revenu (REV), Equipement (EQPMT), Accès aux infrastructures (INFRAS), Accès à la structuration (STRUCT), Formation sur les techniques de transformation du riz (FTTR), Utilisation du magasin de stockage (MAGA), Utilisation du dispositif amélioré d'étuvage (DAM), Deuxième lavage (DLAV), Préchauffage du riz (PRECH), Deuxième égouttage (DEGOU), Refroidissement du riz (REFROI), Pré cuisson à la vapeur (PRECUVA), Séchage sur bâche ensoleillée (SECHA), Séchage à l'ombre (OMBRE), Utilisation de la décortiqueuse (DECORT), Amélioration du rendement (AMR), Impact du projet sur le revenu (IMPR), Utilisation du revenu supplémentaire (URS), Membre d'un groupement de transformation du riz (MGTR) ont été fortement corrélés (corrélations $\geq 0,50$) et positivement à l'axe 1.

- Les huit déterminants que sont : Utilisation d'Equipements Traditionnels de Transformation (UET), Amélioration du revenu d'année en année grâce à l'application de la technologie recommandée par le Projet/ONG (AMRAA), Bonne maîtrise du processus de transformation du riz (MPTR),

(Bénéficiaire de Formation du Projet/ONG (BFP), Intervention d'autres projets sur les changements climatiques dans le village sur la transformation (IPT), Bénéficiaire de l'appui d'un projet sur les changements climatiques (APCC), Etre en mesure de surmonter les chocs du changement climatique (MSCC) et Consacrer le gain de temps à d'autres activités (GTCA) y ont été corrélés négativement.

- Les deux déterminants : Obtention du riz paddy (ORP) et Commercialisation des produits transformés (CPT) (UET, AMRAA, MPTR, BFP, IPT, APCC, MSCC et GTCA) y ont été corrélés négativement à l'axe 2.

Par conséquent le premier facteur peut être considéré comme l'axe de taille donc l'axe d'adoption et d'amélioration du niveau de résilience des transformatrices du riz des communes de Matéri et de Ouaké. Le groupe des femmes bénéficiaires à revenu élevé est caractérisé par l'adoption des technologies introduites par PANAI qui a amélioré le rendement de leurs activités (AMR). Le déterminant MSCC (Etre en mesure de surmonter les chocs du changement climatique) est fortement corrélé et négativement à l'axe 1, ce qui veut dire que le groupe des femmes bénéficiaires du projet, positivement corrélé à cet axe, sont plus résilients que le groupe des non bénéficiaires du projet (Figure 2). Le groupe des transformatrices non bénéficiaires du projet est négativement corrélé à l'axe 1 et par conséquent caractérisé par la non maîtrise des technologies de transformation du PANAI (MPTR), l'utilisation exclusive des équipements traditionnels de transformation (UET), un revenu faible et pas en mesure de surmonter les chocs du changement climatique (MSCC).

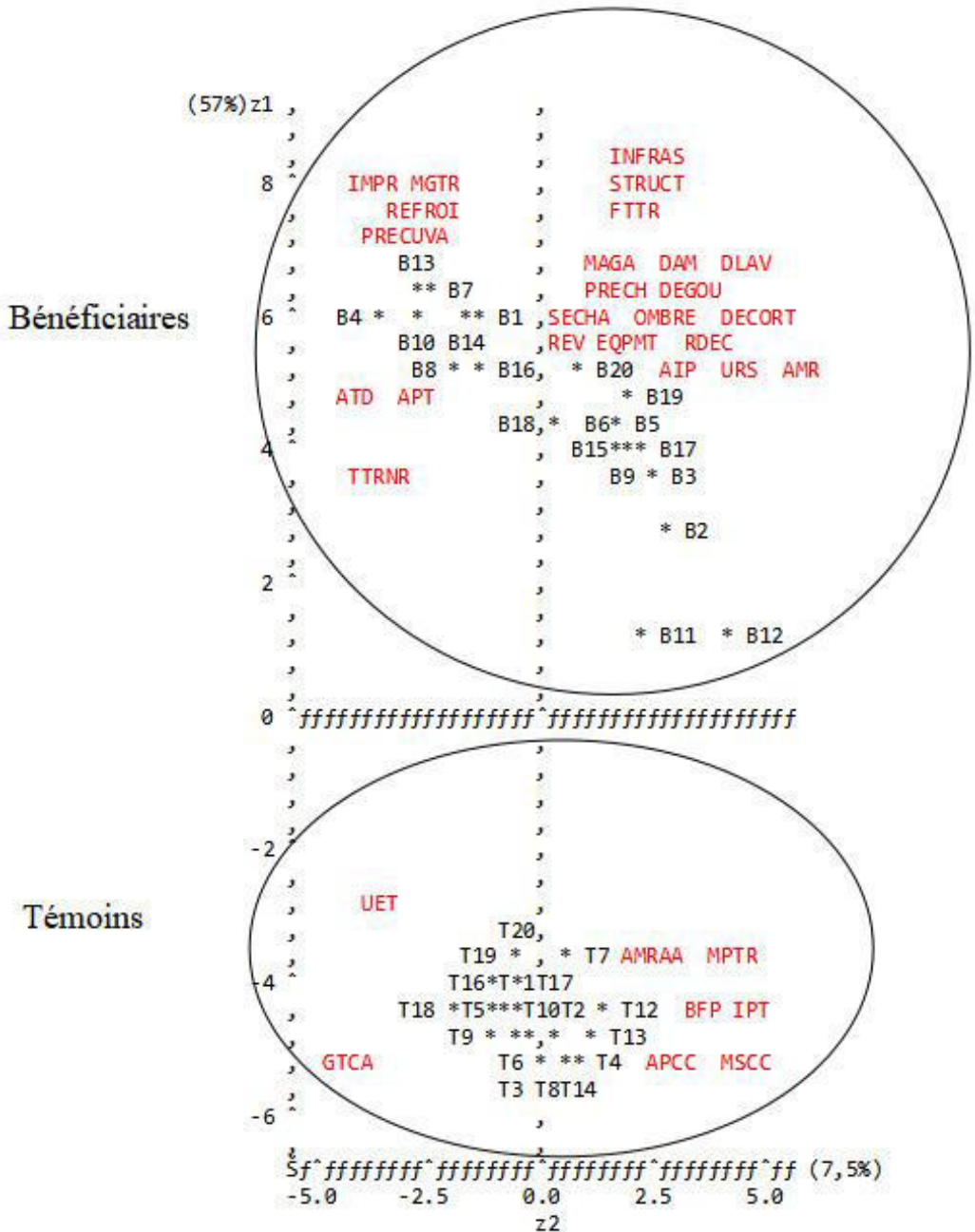
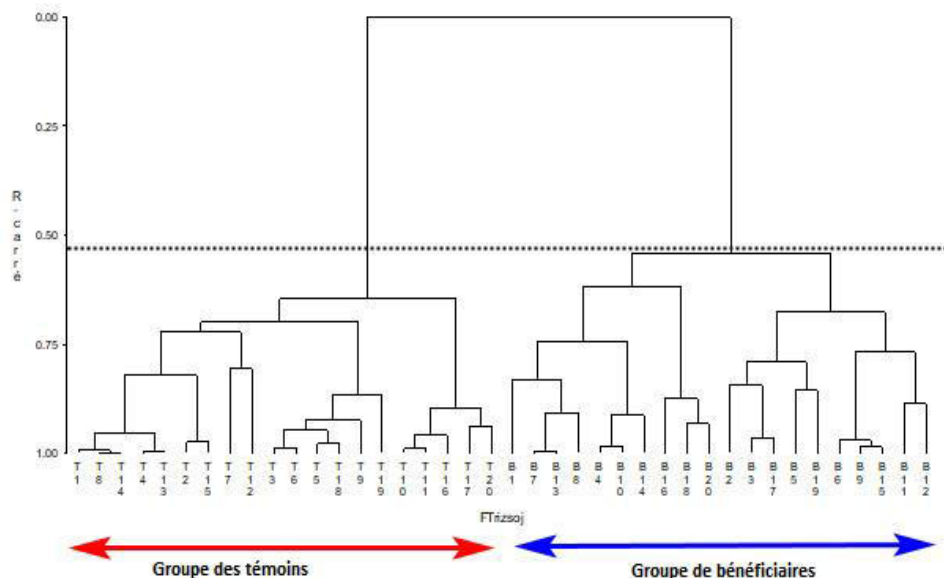


Figure 2 : Représentation graphique des transformatrices bénéficiaires et non bénéficiaires de même que les déterminants de l'adoption dans le premier plan factoriel (Analyse en Composantes Principales)
Source : Résultats de l'enquête, 2021



Source : Résultats de l'enquête, 2021

Figure 3 : Classification hiérarchique de 40 transformatrices du riz dont 20 bénéficiaires de technologies introduites par le projet PANA dans les communes de Matéri et Ouaké suivant la procédure PROC CLUSTER du logiciel SAS version 9.2.

3.5. Comparaison des résultats mensuels des comptes d'exploitation de la transformation de riz paddy en riz étuvé des bénéficiaires et non bénéficiaires de PANAI

Le tableau 5 présentait un compte d'exploitation comparé de transformation du riz paddy en riz étuvé des bénéficiaires et des témoins. Ce tableau présente un revenu net positif au niveau des bénéficiaires et des non bénéficiaires. La transformation du riz est plus rentable chez les bénéficiaires, parce qu'un

investissement de 100 FCFA dans la transformation du riz, a rapporté 42,63 FCFA en un mois ; alors que ce même montant investi, dans la même activité au niveau des non bénéficiaires, a rapporté 14,88 FCFA pendant la même période. L'analyse de la marge nette par kg a révélé que l'activité d'étuvage du riz est économiquement plus rentable pour bénéficiaires (132,36 FCFA par kg) que les non bénéficiaires (40,24 FCFA par Kg). La marge brute sur total des charges était de 0,43 pour les bénéficiaires et 0,16 pour les non bénéficiaires (Tableau 5).

Tableau 51 : Compte d'exploitation de la transformation du riz paddy en riz étuvé

Eléments	Montant total (FCFA)	
	Bénéficiaires	Non Bénéficiaires
Riz étuvé long grain (1)	292500 ¹	175000 ²
Riz étuvé cassé (2)	17500 ³	27000 ⁴
Chiffre d'affaires (3) = 1+2	310000	202000
Riz paddy (4)	160000 ⁵	128000 ⁶
Transport lieu d'achat-lieu d'étuvage (5)	10000 ⁷	8000 ⁸
Bois de feu (6)	8500	8500
Eau (7)	2000 ⁹	1500 ¹⁰
Main d'œuvre étuvage (8)	7500 ¹¹	7500 ¹²
Transport lieu d'étuvage-lieu de décortilage (9)	4000	1600
Décortilage (10)	20000	16000
Transport lieu de décortilage-marché (11)	4000	3200
Coûts variables (12) = 4+5+6+7+8+9+10+11	216000	174300
Foyer (13)	297,62	200
Bassines pour le lavage du riz paddy (14)	208,33	208,33
Grande marmite pour poser le bac (15)	166,67	383,33
Grand panier pour l'égouttage (16)	41,67	750
Bac à étuvage (17)	416,67	-
Bâche (18)	208,33	-
Amortissements (19) = 13+14+15+16+17+18	1339,29	1541,66
Coûts fixes (20) =19	1339,29	1541,66
Total des charges (21) = 12+119	217339,29	175841,66
Revenu net (22) = 21-3	92660,71***	26158,34***
Taux de rentabilité (23) =22*100/21	42,63%	14,88%

¹ =650kgs*450² =550kgs*350³ =50kgs*350⁴ =100kgs*225⁵ =1000kgs*160⁶ =800kgs*160⁷ =1000kgs*10⁸ =800kgs*10⁹ =20 tonneaux*100¹⁰ =20 tonneaux*75¹¹ =10*750¹² =10*750

Genre et renforcement de capacités de résilience aux changements climatiques au nord-ouest du Bénin

Quantité en kg de riz étuvé (24)	700 ¹³	650 ¹⁴
Marge brute sur total des charges (25)=(3-12)/21	0,43	0,16
Revenu net par Kg (25)=22/24	132,36	40,24

*** significativité à 1 % ; ** Significativité à 5 % ; * significativité à 10 %.

Source : Résultats de l'enquête, 2021

Cette différence s'expliquait par le fait que les bénéficiaires utilisaient les équipements modernes et les meilleures technologies de transformation ; ce qui donnait une bonne qualité du riz transformé à un prix élevé. Ce qui n'est pas le cas chez les non bénéficiaires qui utilisaient les équipements traditionnels de transformation qui n'amélioreraient pas la qualité du riz transformé, entraînant ainsi

un prix plus bas comparativement à celui des bénéficiaires.

Une différence hautement significative ($p=0.000<0,01$) a existé entre les moyennes des revenus des ménages bénéficiaires et non bénéficiaires (tableau 6). On pourrait conclure que l'intervention de PANAI a un impact positif sur le revenu des bénéficiaires.

Tableau 62 : Analyse de variance relative aux revenus des bénéficiaires et des non bénéficiaires

Revenus	Somme des carrés	df	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes Combiné	16203443026,458	3	5401147675,486	11,655	,000
Intra-classe	16682439272,917	36	463401090,914		
Total	32885882299,375	39			

Source : Résultats de l'enquête, 2021

3.6. Durabilité de la technologie de transformation du riz introduite par PANAI.

Les transformatrices se sont appropriées de la technologie de transformation de riz paddy en riz étuvé parce que cette activité a été rentable grâce à l'utilisation des équipements offerts par PANAI couplée avec la formation des bénéficiaires sur les procédés de transformation. Les résultats obtenus suite à l'intervention de PANAI augurent de la durabilité des acquis. Des discussions faites avec les transformatrices, il ressort que les techniques améliorées de transformation

du riz étuvé présentent plusieurs avantages que sont : la formation sur les technologies de transformation, la réduction de la pénibilité du travail, l'amélioration de la qualité du riz et son prix de vente au kg. Cette activité a permis une amélioration du revenu des transformatrices ce qui renforce leur capacité de résilience pour faire face aux effets néfastes des changements climatiques. Pour un impact visible et durable, les transformatrices bénéficiaires de l'intervention du projet souhaitent que ces nouvelles technologies ainsi que l'accompagnement nécessaire soient vulgarisées dans les villages à l'échelle nationale. Les transformatrices

¹³ 650kg+50kg

¹⁴ 550kg+100kg

bénéficiaires du projet souhaitent même que les actions soient davantage répliquées dans leur village pour garantir la durabilité.

IV- DISCUSSION

Dans le cadre de la division du travail, les activités de post-récolte en général, celles de la transformation agroalimentaire, traditionnellement étaient du ressort des femmes. Mieux, les activités de production et de transformation du riz sont consommatrices de main d'œuvre, généralement fournie majoritairement par les femmes. Ceci justifie le choix de PANAI de renforcer la capacité de résilience aux changements climatiques des couches défavorisées en l'occurrence les femmes transformatrices qui apportent une contribution non négligeable au bien-être du ménage et à l'économie nationale. Selon [22], les différences dans l'accès à l'information, le contrôle des ressources et à la capacité d'innover en matière de réponse aux défis climatiques déterminent, par exemple, la capacité d'une personne, d'un ménage ou d'une communauté à s'adapter. De la même manière, [23] ont rapporté que l'activité de transformation et de commercialisation des chips est essentiellement féminine et que les femmes étant fortement impliquées dans les activités de transformation (88%) et de commercialisation (81%).

Dans les deux communes d'étude, presque tous les bénéficiaires enquêtés ont déclaré avoir adopté les technologies de transformation, soit un taux d'adoption de 95,45%. Ce taux d'adoption est comparable à ceux obtenus par de nombreux auteurs [24], [25], [26].

La formation est l'un des principaux facteurs qui influencent positivement l'adoption de la technologie de transformation dans la zone d'étude. Partant du fait que les femmes formées sur la technologie de transformation disposent

de plus d'informations sur les avantages de la technologie, elles sont plus ouvertes à son adoption. Dans le cadre de cette étude, la formation des transformatrices sur les technologies de transformation du riz étuvé a augmenté la chance (probabilité) d'adoption de la technologie de transformation. En effet, la formation des transformatrices relève du développement du capital humain qui est un prérequis pour le changement de comportement en vue de l'adoption des innovations de transformation du riz paddy en vue d'améliorer le niveau de revenu des bénéficiaires pour développer les capacités de résilience aux changements climatiques. Ce résultat est conforme à ceux de [27] qui ont révélé que la formation est un facteur déterminant de l'adoption des technologies. De nombreux auteurs rapportent aussi que la formation des producteurs/transformateurs (trices) a un impact positif sur l'adoption des technologies [28], [29], [30].

C'est surprenant que l'appartenance à une organisation n'apparaisse pas comme un déterminant de l'adoption de la technologie de transformation du riz paddy car en imposant comme condition d'éligibilité aux bénéficiaires, la nécessité de s'organiser en groupement, il était attendu que l'effet du groupe devrait leur permettre de mutualiser des moyens et accompagnement reçus pour un apprentissage social, susceptibles de renforcer leur capacité de résilience aux changements climatiques. L'appartenance à un groupement relève du capital social des moyens d'existence de développement durable. Lorsque les gens sont déjà liés par des normes et des sanctions communes, ils sont plus susceptibles de former de nouvelles organisations pour se livrer aux activités qui les intéressent et il existe un rapport étroit entre le capital social et le capital humain qui permettent d'atteindre les autres capitaux [31].

En dehors de la formation reçue par les bénéficiaires de PANAI, la mise à disposition des équipements est un facteur déclencheur de l'adoption de la technologie de transformation comparativement aux non bénéficiaires. En effet, l'acquisition du matériel de transformation ainsi que la décortiqueuse sont fournies gracieusement aux transformatrices bénéficiaires par PANAI, ce qui n'est pas le cas chez les transformatrices non bénéficiaires. Ces résultats sont soutenus par ceux de [32] qui ont révélé que la maîtrise de l'utilisation d'une méthode améliorée de transformation contribue fortement à l'obtention d'un riz étuvé de meilleure qualité. Ces différentes actions ont fait que 85 % des transformatrices bénéficiaires ont déclaré avoir reçu une formation. Concernant les impacts des formations, 55 % des transformatrices bénéficiaires ont déclaré être plus qualifiées sur les techniques de transformation du riz.

Le revenu est aussi un facteur déterminant de l'adoption de la technologie en ce sens qu'il constitue pour le transformateur/transformatrice une source principale pour l'investissement dans l'innovation technologique. Ces résultats confirment ceux de [33] qui ont rapporté une relation positive entre le revenu et d'adoption de la technologie. En effet, ils affirment que plus l'agriculteur/transformateur a un revenu agricole élevé, plus il dispose de moyens de se procurer des nouvelles technologies afin de produire/transformer davantage.

Quant à la résilience des bénéficiaires aux changements climatiques, les résultats ont révélé que les interventions de PANAI ont positivement influencé les capacités de résilience des transformatrices bénéficiaires. L'adoption des technologies introduites par PANAI a permis aux transformatrices bénéficiaires de développer leurs capacités de résilience

face aux chocs climatiques. Ces résultats sont conformes à ceux de [34] qui ont montré que l'adoption des nouvelles technologies permet aux bénéficiaires de développer des capacités de résilience face aux effets néfastes des changements climatiques.

Les résultats des comptes d'exploitation indiquent que PANAI a contribué à une amélioration significative des activités économiques des bénéficiaires, donc le projet a induit un impact économique. [35] et [36] ont rapporté que le système modernisé de transformation est économiquement plus rentable que le système traditionnel ; les marges nettes par kilogramme étant respectivement de 40,81 et 2,93. [37] et [38] ont également confirmé qu'un dispositif amélioré procure aux transformatrices un meilleur profit comparativement au dispositif traditionnel. [39] a obtenu un taux de rentabilité de 18% pour la transformation du riz au Nigéria, en considérant la marge brute sur coût total, légèrement en dessous de celle des non bénéficiaires du projet (16%). Ces résultats financiers ont induit un changement positif du comportement individuel des transformatrices bénéficiaires des interventions du projet PANAI parce que celles-ci sont devenues plus actives et sont capables d'améliorer leur propre revenu. Ainsi, elles attestent dépendre de moins en moins de leur mari sur le plan financier. Mieux, elles participent aussi dans une certaine mesure aux dépenses d'éducation des enfants dans le ménage, ont-elles confié. Ces résultats sont traduits par le témoignage d'une bénéficiaire des interventions de PANAI.

A 50 ans, mariée et mère de 5 enfants, TCHAA Thérèse transformatrice de riz, déclare retrouver son bonheur à l'avènement du projet PANAI dans le village de Kadolassi, commune de Ouaké. Selon elle, « *Le projet PANAI nous a permis d'améliorer la qualité de nos*

produits transformés à travers les formations sur les techniques de transformation de riz paddy en riz étuvé. Tout ceci a permis une amélioration du rendement du riz transformé, entraînant ainsi du coup une augmentation du revenu ». Toutes choses étant égales par ailleurs, 100 f CFA investis chez les transformatrices bénéficiaires de PANAI rapportent sensiblement trois fois plus que chez les transformatrices non bénéficiaires.

Un entretien de groupe réalisé avec les transformatrices du village de Kankini-Séri de la commune de Matéri et bénéficiaires du projet a révélé que cette différence de marge bénéficiaire entre les bénéficiaires et les non bénéficiaires serait probablement due à l'utilisation du matériel de transformation et de l'infrastructure en général, et plus spécifiquement à : (i) la réduction des pertes de riz au cours de la pré-cuisson à la vapeur contrairement à la méthode traditionnelle où les grains de paddy au fond du matériel de cuisson sont trop cuits occasionnant d'énormes pertes, (ii) le séchage rapide comparativement à la méthode traditionnelle au cours de laquelle le riz paddy est précuit directement dans l'eau et non à la vapeur, (iii) l'amélioration du rendement au décortiquage avec un faible taux de brisure et une bonne qualité de riz décortiqué ayant une couleur uniforme (iv) l'économie en consommation de bois de

chauffé et de l'eau (v) la réduction de temps de l'opération par rapport à la méthode traditionnelle. Ces résultats acquis sont relatifs à la démarche participative adoptée par PANAI. Selon [40], pour mieux répondre aux besoins des populations rurales, les projets de développement durable adoptent de plus en plus des démarches participatives, l'enjeu majeur demeure le choix des partenaires locaux légitimes pour défendre les intérêts des communautés locales.

La durabilité est la poursuite des activités de développement par les bénéficiaires une fois cessé l'appui extérieur [41]. Des observations faites lors de la collecte des données présagent de la non durabilité à long terme des acquis de la transformation étant donné qu'aucun mécanisme de maintien de la décortiqueuse ou de remplacement de ses pièces hors d'usage n'est mis en place pour assurer l'après projet [42]. Aussi, le rapport final d'évaluation du projet [43] indiquait quelques appréhensions sur la fonctionnalité des décortiqueuses de riz respectivement dans les villages de l'étude (Kankini-Seri, commune de Matéri et de Kadolassi dans la commune de Ouaké) étant donné que les femmes n'avaient pas reçu une formation adéquate sur leur utilisation.

CONCLUSION

L'utilisation des équipements traditionnels de transformation de riz paddy en riz étuvé par les transformatrices rend le travail pénible, occupe plus de temps de travail et donne une qualité médiocre du produit transformé qui est vendu souvent à bas prix contraignant ainsi les femmes dans un cercle infernal de pauvreté et de vulnérabilité aux effets pervers des changements climatiques. Cette situation a motivé les interventions de PANAI, afin d'améliorer les techniques de

transformation, de conditionnement et de conservation du riz transformé. Les résultats issus de l'appropriation de cette technologie ont permis de constater une nette amélioration du niveau de revenu des transformatrices, les rendant ainsi capables d'être résilientes face aux effets néfastes des changements climatiques.

A travers PANAI, le genre est pris en compte et les transformatrices de riz paddy sont encouragées à s'organiser, à échanger

des expériences pour identifier leurs propres besoins, planifier leurs activités et assumer des responsabilités à travers les instances de prise de décisions même si cet aspect est encore à renforcer. Ainsi, il apparaît que l'impact principal de PANAI aura été de résoudre à la fois, le problème d'organisation et d'amélioration de la qualité des produits transformés par les

femmes. En somme, les interventions de PANAI ont permis le renforcement de capacités de résilience des ménages bénéficiaires et ont impacté l'économie locale et par conséquent l'amélioration du niveau de vie des ménages ainsi que la réduction de pauvreté et surtout le renforcement du pouvoir des femmes dans le ménage.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]. El Hadraoui Y. 2013, Etude diachronique de l'occupation du sol et de modélisation des processus érosifs du bassin versant du Bouregreg (Maroc) à partir des données de l'Observation de la Terre. Mémoire d'Ingénieur Géomètre Topographe. CNAM. Maroc ; 88 p.
- [2]. P. Dugué, P. Djamen, G. Faure, Le Gal PY, Dynamiques d'adoption de l'agriculture de conservation dans les exploitations familiales : de la technique aux processus d'innovation. *Cah Agric*, pp. 60-68, 2015.
- [3]. Banque Mondiale. 2010. *Rapport annuel : bilan de l'exercice*, 37p.
- [4]. INSAE. 2015. *Que retenir des effectifs de population en 2013 ?* Cotonou : INSAE, 35 p.
- [5]. MAEP. 2017, *Plan Stratégique de Développement du Secteur Agricole (PSDSA) 2025 et Plan National d'Investissements Agricoles et de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle PNIASAN 2017 – 2021*. Cotonou : MAEP, 139p.
- [6]. Ikheloa, E.E., Ikpi, A.E., Ikpi, V.O., Oluwatayo, I.B. 2013. Understanding Farmers' Response to Climate Variability in Nigeria : A Multinomial Logit Approach. *Ethiop. J. Environ. Stud. Manag.* 6, pp.630–369.
- [7]. OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economique). *Climate Change and Agriculture: Impacts, Adaptation, Mitigation and Options for the OECD* [COM/TAD/CA/ENV/EPOC (13), 86 p. 2009.
- [8]. Caquet T. 2014. Des systèmes innovants face aux changements climatiques, INRA Dept EFPA/MP ACCAF ? Sciences et Impact APCA-ADEME ? Paris, France, 16p.
- [9]. FAO et ITPS. 2015. État des ressources en sols du monde - Résumé technique. Available at <http://www.fao.org/3/a-i5126f.pdf>. Rome, Italie.
- [10]. Bayala J, Sanou J, Teklehaimanot Z, Kalinganire A, Ouèdraogo SJ. 2014. Parklands for buffering climate risk and sustaining agricultural production in the Sahel of West Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6: 28–34.
- [11]. Dankelman, I. 2010. *Gender and Climate Change: An Introduction* Londres: Earthscan.
- [12]. BOAD, Fiche de contrôle pour l'intégration du genre et du changement climatique dans les projets ; 17p. [Online] available at <https://www.boad.org/wp> 2012.

- [13]. GBAD (Groupe de la Banque Africaine de Développement). Genre et changement climatique : la Banque africaine de développement accorde une grande priorité à la résilience des femmes. [Online] available at <https://www.afdb.org/fr/news-and-events/genre-et-changement-climatique> 2021.
- [14]. PANA1 2014. (Programme intégré d'Adaptation pour la Lutte contre les effets Néfastes des changements climatiques sur la production agricole et la Sécurité Alimentaire au Bénin) : Choix des technologies agricoles pour l'adaptation aux changements climatiques dans les communes d'intervention du PANA1. 92 p.
- [15]. A. H. Attingli, E. W. Vissin, S. Ahouansou-Montcho L.H. Zinsou et P.A. Laleye, "Perception endogène de l'influence des changements climatiques sur la pêche dans la basse vallée de l'Ouémé (Sud Bénin), " *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, vol. 2, no. 3, pp. 1998-2014, 2016.
- [16]. D. Folefack, A et Sale, A. Wakponou, "Facteurs affectant l'utilisation de la fumure organique dans les exploitations agricoles en zone sahélienne du Cameroun, " *Afrique Science*, vol. 8, no. 2, pp. 22 – 33, 2012.
- [17]. W.T.T Kaboré, E. Hien, P. Zombré, A. Coulibaly, S. Houot et D. Masse, "Valorisation de substrats organiques divers dans l'agriculture péri-urbaine de Ouagadougou (Burkina Faso) pour l'amendement et la fertilisation des sols: Acteurs et pratiques," *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, vol. 15, no. 2, pp. 271-286, 2011.
- [18]. I. Abdoulaye, M. Ayena, A. Yabi, H. Dedehouanou, G. Biaou, M. Houinato, "Incidences socio-économiques et environnementales des infrastructures pastorales et agropastorales installées dans le Borgou au Nord-Est du Bénin", *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, vol. 13, no. 7, pp. 3214-3233, 2019.
- [19]. O.J. Olaoye, D.A. Adegbite, E.O. Oluwalana, I.O. Vaughan, C.O. Odebiyi and A.P. Adediji, "Comparative evaluation of economic benefits of earthen fish ponds and concrete tanks in aquaculture enterprises in Oyo State, Nigeria, " *Croatian Journal of Fisheries: Ribarstvo*, vol. 72, no. 3, pp. 107-117, 2014.
- [20]. Rasambatra R.E. 2015. Caractérisation des différentes formes de polycultures-élevages au niveau de l'exploitation et du territoire. Mémoire de Master INRA de Rennes - UR SAD Paysage / RMT SPyCE, France, 63p
- [21]. Vancayemberg Y., 2019. Les campings dans leur environnement. Recherche typologique quant à la localisation, l'implantation et l'équipement des campings en province de Namur, 79p
- [22]. CARE. 2015. Gender Dynamics in a Changing Climate: How Gender and Adaptive Capacity Affect Resilience. [en ligne] Disponible sur internet: <https://careclimatechange.org/wp-content/uploads/2015/11/Gender-and-Adaptation-Learning-Brief.pdf>
- [23]. Fongang G, Folefack P, Pagui Z, Bikoi A et Noupadja P., Transformation et commercialisation des chips de banane plantain au Cameroun : une activité artisanale à forte valeur ajoutée. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10(3), pp 1184-1198, 2016.
- [24]. Gedikoglu H., McCann L., Artz G., «Off arm Employment Effects on

- Adoption of Nutrient Management Practices », *Agricultural and Resource Economics Review*, 40(2), pp 293-306, 2011.
- [25]. R. Baffoe-Asare, J.A. Danquah, and F. AnnorFrempong., “Socioeconomic Factors Influencing Adoption of Codapec and Cocoa High-tech Technologies among Small Holder Farmers in Central Region of Ghana,” *American Journal of Experimental Agriculture*, vol. 3, no. 2, pp. 277-292, 2008.
- [26]. S. Barry. , “The Socio-economic and Institutional Determinants of Adoption of improved Cowpea Varieties in Northern Burkina Faso ” *AJAEES*, vol. 14, no. 2, pp. 1-12, 2017
- [27]. B. Pouya Mathias, O. Savadogo et M. Ouedraogo., “Déterminants socio-économiques de la dégradation des sols et de l’adoption des technologies de gestion de la fertilité des sols selon les perceptions paysannes dans les zones cotonnières du Burkina Faso.”, *Asian Journal of Science and Technology*, vol. 11, no. 6, pp. 11003-11011, 2020.
- [28]. L. Baptista. , Stratégies pour la gestion durable des sols au Cabo Verde : défis liés à l’environnement et aux moyens de subsistance. In *La gestion durable des sols : clé pour la sécurité alimentaire et la nutrition en Afrique*. Inc, pp. 27-30, 2016.
- [29]. Akpo M, Saïdou A, Yabi I, Balogoun I, Bio Bigou B. , Indicateurs paysans d’appréciation de la qualité des sols dans le bassin de l’Okpara au Bénin. *Etude et Gestion des Sols*, Vol.23, pp. 53-65, 2016.
- [30]. Ibrahima A, Souhore P, Hassana B., Babba H. , Farmers’ perceptions, indicators and soil fertility management strategies in the sudano-guinea savannahs of Adamawa, Cameroon. *International Journal of Development and Sustainability*. Vol. 12, N° 6, pp. 2035-2057, 2017.
- [31]. DFID 1999. Notes d’information sur les moyens d’existence durables, (Department For International Development).
- [32]. Fofana M, Wanvoeke J, Manful J, Futakuchi K, Van Mélé P, Zossou E, Bléoussi T. M. R. 2011. Effect of improved parboiling methods on the physical and cooked grain characteristics of rice varieties in Benin, *Int. Food Res J.* 18: pp 697-703.
- [33]. Mujinga K, Afumba N., « Déterminants de la mécanisation agricole à kimpese dans la province du kongo central. *Revue Congolaise d’Economie et de Gestion* », EDUPC. pp.1-14, 2018.
- [34]. Gbede, T. R., Biaou, D. P., Kinkpe, A. T., & Yabi, A. J. 2018. Performances technico-économiques comparées des systèmes traditionnel et moderne d’étuvage du riz dans les communes de Gogounou et Banikoara au Nord-Bénin.
- [35]. N’drin A, Konan-Waidhet B, Kienon-Kabore H., 2019. Analyse des Déterminants de la Résilience aux Changements Climatiques des Cultivateurs du Département de Fresco, Côte d’Ivoire.
- [36]. D. Folefack, C. Njomaha, D Djouldé, “Diagnostic du système de production et de commercialisation du jus d’oseille de Guinée dans la ville de Maroua, ” *Tropicultura*, vol. 26, no. 4, pp. 211-215, 2008.
- [37]. Adégbola Y. P. & Sodjinou E. 2003. Analyse de la filière riz au Bénin. Rapport définitif, PAPA, INRAB, PADSA/MAEP, Porto-Novo, Bénin, 244 p.
- [38]. Houssou P.A.F., Ahoyo Adjovi R.N., Hounyevou Klotoe A., Dansou V., Djivoh

- H., Hotegni A.B., Metohoue R., Akissoe H.N. et Mensah G.A. , Évaluation des performances d'un séchoir hybride pour le séchage de YÊKÊ-YÊKÊ (couscous de maïs) et de GAMBARI-LIFIN (farine raffinée de maïs) au Bénin, *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 27 pp 151 – 159, 2016.
- [39]. Adegbola, P. Y. 2010. Etude socioéconomique de base du système de transformation post récolte des produits à base du riz, 83 p..
- [40]. Bekkari, L, 2016. Le rôle des acteurs associatifs entre acteur du développement local et auxiliaire des politiques publiques : étude de cas dans le Moyen Atlas, Office National du Conseil Agricole. Direction Régionale de Fès Meknès, Maroc, *Alternatives Rurales* (4), pp. 1- 12, www.alternatives-rurales.org.
- [41]. Samira El M., 2017, Évaluation de la durabilité d'un projet d'aménagement et de développement durable dans la commune rurale d'Ain Leuh -Moyen Atlas- Maroc 231p.
- [42]. Akpovi C.S et Vissoh V.P. 2022. Renforcement des capacités de résilience des ménages ruraux aux changements climatiques en production animale et halieutique au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)*, Volume 32-01, pp 106-123. <http://www.inrab.org>, <http://www.inrab.org>, ISSN électronique (on line ISSN) 1840-7099.
- [43]. PANA-Bénin, 2015. Programme intégré d'adaptation pour la lutte contre les effets néfastes du changement climatique sur la production agricole et la sécurité alimentaire au Bénin,. 116 p, <https://evaluation.gouv.bj>.