

Analyse des facteurs déterminants la pratique du warrantage chez les producteurs de maïs au Nord Bénin

Analysis of the determinant factors of Warrantage practice among maize producers in Northern Benin

Koffi Eloge AGOSSADOU, (Doctorant)

Laboratoire d'Analyse et de Recherches sur les Dynamiques Économiques et Sociales (LARDES),

*Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau (EDSAE),
Université de Parakou (UP), République du Bénin*

Jacob Afouda YABI, (Professeur titulaire de CAMES)

Laboratoire d'Analyse et de Recherches sur les Dynamiques Économiques et Sociales (LARDES),

*Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau (EDSAE),
Université de Parakou (UP), République du Bénin*

Adresse de correspondance :	Ecole Doctorale des Sciences Agronomique et de l'Eau Université de Parakou Université de Parakou Bénin (Parakou) BP 123 Parakou
Déclaration de divulgation :	Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	AGOSSADOU, K. E., & YABI, J. A. (2023). Analyse des facteurs déterminants la pratique du warrantage chez les producteurs de maïs au Nord Bénin. International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics, 4(4-2), 697-712. https://doi.org/10.5281/zenodo.8306384
Licence	Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND

Received: July 31, 2023

Accepted: August 31, 2023

International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics - IJAFAME

ISSN: 2658-8455

Volume 4, Issue 4-2 (2023)

Analyse des facteurs déterminants la pratique du warrantage chez les producteurs de maïs au Nord Bénin

Résumé

Parmi les contraintes que rencontrent les producteurs, l'accès aux crédits et la non valorisation des produits sur le marché sont d'une importance majeure. Les producteurs vendent donc pour la plupart leur produit à vil prix juste après les récoltes, les soumettant à des revenus très aléatoires. L'objectif de cet article était d'analyser les facteurs influençant la pratique du warrantage chez les producteurs de maïs dans les Communes de N'dali et Kalalé. Après la collecte des données quantitatives et qualitatives auprès de 75 adhérents et 75 non adhérents de cette pratique et producteurs de maïs, les statistiques descriptives ainsi que le modèle logit ont été réalisés. Les résultats montraient d'abord que le warrantage implique trois principaux acteurs. Ensuite, Le revenu du producteur hors maïs, la présence du magasin dans l'entourage du producteur, le type d'exploitation et la taille de ménage ont tous eu un effet significatif sur la probabilité de pratiquer le warrantage. Les agriculteurs ayant un revenu plus élevé et ayant accès à des magasins dans leur entourage sont plus susceptibles de pratiquer le warrantage. Les agriculteurs appartenant à des exploitations de taille moyenne sont également susceptibles de pratiquer le warrantage que ceux appartenant à de petites exploitations. En revanche, une augmentation de la taille de ménage a un effet négatif sur la probabilité de pratiquer le warrantage.

Mots clés : Déterminants, warrantage, exploitation, maïs, N'dali et Kalalé.

JEL Classification : D14; C12; G21; Q14

Type du papier : Recherche empirique

Abstract

Among the constraints faced by producers, access to credit and lack of product valorization in the market are of major importance. Therefore, most producers sell their products at low prices just after harvest, subjecting themselves to highly uncertain incomes. The objective of this article was to analyze the factors influencing the practice of warrantage among maize producers in the N'dali and Kalalé municipalities. After collecting quantitative and qualitative data from 75 members and 75 non-members of this practice and maize producers, descriptive statistics as well as the logit model were conducted. The results first showed that warrantage involves three main actors. Secondly, the producer's income outside of maize, the presence of a warehouse in the producer's vicinity, the type of farm, and household size all had a significant effect on the probability of practicing warrantage. Farmers with higher incomes and access to nearby warehouses are more likely to practice warrantage. Farmers belonging to medium-sized farms are also more likely to practice warrantage than those belonging to small farms. However, an increase in household size has a negative effect on the probability of practicing warrantage.

Keywords: Determinants, warrantage, farm, maize, N'dali and Kalalé.

Classification JEL : D14; C12; G21; Q14

Paper type: Empirical Research

1. Introduction

L'agriculture est un secteur économique vital pour de nombreux pays en développement, notamment dans les zones rurales où les agriculteurs dépendent souvent des récoltes pour leur subsistance. Au Bénin, l'agriculture contribue à environ 35,9% du produit intérieur brut (PIB) du pays et emploie jusqu'à deux tiers de la population active (RPSA, 2014). Malgré ce rôle de premier plan, les petits exploitants restent prédominants avec de faibles niveaux de productivité qui pourraient entraver les progrès du pays en raison de sa croissance démographique estimée à 3,5% (INSAE, 2015).

Cependant, les agriculteurs sont confrontés à des risques agricoles tels que les fluctuations des prix, les sécheresses, les inondations, les maladies des cultures, etc. qui peuvent affecter leur production et leurs revenus (Croppenstedt *et al.* 2003).

Ainsi, les producteurs vendent pour la plupart leur produit à vil prix juste après les récoltes, les soumettant à des revenus très aléatoires (Duffau, 2011) pour subvenir à leur besoin. De plus ils n'arrivent plus à dégager des fonds pour s'approvisionner en facteurs de productions utiles et nécessaires à l'optimum de rendement.

Pour pallier ce problème, le warrantage a été introduit dans les exploitations agricoles. Le warrantage est une stratégie financière qui consiste à utiliser les récoltes comme garantie pour obtenir un prêt. Cette pratique permet aux agriculteurs de conserver leur récolte jusqu'à ce que les prix du marché soient plus favorables, de réduire les risques de pertes post-récolte et de protéger leur financement. Le warrantage est particulièrement populaire en Afrique de l'Ouest, où il a été introduit dans les années 1990 pour aider les petits exploitants agricoles à avoir accès aux financements (Kpodar *et al.*, 2013),

Plusieurs études ont été adaptées sur l'efficacité du warrantage en tant qu'outil de gestion des risques agricoles. Selon une étude de Gbetoho *et al.* (2015), le warrantage a permis d'améliorer la productivité des agriculteurs, de réduire les pertes post-récolte et d'augmenter les revenus. De plus, il a été constaté que les agriculteurs qui ont utilisé le warrantage étaient mieux en mesure de rembourser leurs prêts et de se constituer une épargne. Dossou-Yovo *et al.* (2020) ont examiné les facteurs qui influencent la participation des agriculteurs au warrantage au Bénin. Ils ont constaté que la perception des agriculteurs quant à la sécurité et à la transparence des transactions de warrantage, ainsi que leur accès à l'information, étaient des facteurs importants dans leur décision de participer ou non à cette pratique.

Mais force est de constater que malgré l'importance de cette pratique, certains producteurs ne la pratiquent pas dans la zone d'étude. Il urge donc de comprendre le mode de fonctionnement de cette technique. Ainsi donc, une question mérite d'être posée :

Comment fonctionne le warrantage et quels sont les facteurs socioéconomiques susceptibles d'influencer son adoption par les producteurs au Nord Bénin ?

L'objectif de cette étude est donc d'analyser les facteurs susceptibles d'influencer la pratique du warrantage chez les producteurs au Nord Bénin.

L'analyse de la pertinence du warrantage à la lumière des risques agricoles est un sujet d'actualité et d'intérêt pour les chercheurs, les décideurs politiques et les acteurs du secteur agricole. Bien que plusieurs études aient déjà été anticipées sur le sujet, il reste encore des zones d'ombre à explorer. La pertinence de cette étude vient du fait qu'elle fournira plus d'informations sur le fonctionnement du warrantage dans la zone d'étude. De plus, cette étude fournit aux institutions de microfinance et aux décideurs en matière de politiques agricoles des informations essentielles sur les facteurs clés nécessitant leur intervention pour offrir un meilleur soutien aux producteurs à travers les pays africains dans leur ensemble.

2. Revue de la littérature et développement des hypothèses

• *Approche théorique relative à la pratique du warrantage*

La ligne théorique de base de cette partie est celle de la diffusion et de l'adoption des innovations. La diffusion d'une innovation incarne un processus évolutif au cours duquel une nouveauté gagne progressivement en acceptation et en intégration au fil du temps. Cette adhésion graduelle se matérialise par l'engagement croissant d'un nombre toujours plus grand d'individus ou d'autres unités d'analyse envers ladite innovation. Cet engouement croissant est généralement prédominant par la diffusion des idées novatrices contenues dans cette avancée, propulsées à travers des canaux de communication spécifiques et au sein des membres du système social sous observation (Alcouffe, 2002).

L'aspect temporel inhérent au processus de diffusion d'une innovation s'articule autour de deux concepts intrinsèquement liés : le rythme d'adoption et le taux de propagation de l'innovation. Dans les premières étapes de la diffusion, un nombre restreint d'individus optent pour l'innovation au cours de chaque période de temps. Néanmoins, ce chiffre s'accroît progressivement jusqu'à atteindre un pic. À mesure qu'un nombre croissant d'individus adoptent cette innovation, l'incertitude et les résistances associées diminuent du fait des échanges continus d'informations entre les membres de la population examinée.

En d'autres termes, la diffusion d'une innovation engendre un processus dynamique où les nouvelles idées s'enracinent lentement mais sûrement dans le tissu social. Cette transition d'une adoption initialement limitée vers une adoption plus autorisée est soutenue par un réseau complexe d'interactions, de communication et d'apprentissage entre les membres de la société. Ce processus graduel de diffusion incarne une fusion fascinante entre les avancées technologiques et les dynamiques sociales, et son étude permet de mieux comprendre comment les idées novatrices se propagent et s'intègrent au sein des tissus sociétaux.

(Rogers, 1983). Cet auteur établit sa théorie sur un ensemble de typologies afin de suivre l'évolution du taux d'adoption (décrit par une courbe en S), considéré comme la variable descriptive de la diffusion de l'innovation. De nombreuses années, les chercheurs évoluant au sein des champs spécialisés de l'économie agricole ont compris que les actes d'adoption ne se produisent pas, mais émergent plutôt d'un processus décisionnel caractérisé par des séquences d'actions et de choix successifs. (Sunding et Zilberman, 2001).

L'adoption ne doit pas être vue comme un simple choix, mais plutôt comme une série d'événements menant à l'utilisation continue de la technologie étudiée et serait déterminée par : son avantage comparatif (non lié au coût d'opportunité), sa compatibilité avec les valeurs du groupe d'appartenance, sa complexité, la possibilité de la tester (testabilité), et sa visibilité (Rogers, 1983).

Dans le contexte actuel, le warrantage est considéré comme la principale innovation adoptée par les producteurs de maïs dans le but de satisfaire leurs besoins vitaux. Il constitue au même moment un outil de gestion des risques liés à la production agricole spécialement le risque du prix du marché. C'est une technique de crédit de court terme entre trois acteurs (Lamboni, 2008), il s'agit des producteurs, le comité de gestion et l'institution de microfinance), adaptée aux besoins de financement et aux capacités de garantie d'une certaine catégorie socio-professionnelle (producteurs agricoles, exportateurs de produits agricoles,...), garanti par un stock de produits agricoles «warrant» (conservables, pas très encombrants et susceptibles d'augmenter de valeur) entreposés dans un magasin approprié.

Pour Suárez Sánchez (2018), l'adoption du warrantage s'élève lorsque les magasins sont construits dans une zone bien localisée. Les magasins de stockage sont donc nécessaires pour que les producteurs adoptent le warrantage (Ouendeba, 2011).

Chetaille *et al.* (2011) ont montré que les petits producteurs vendent leurs produits avant la période de soudure lorsque le prix est généralement bas. Par ailleurs, Dugué (2010) montre

que c'est le manque de financement qui amène les producteurs à vendre habituellement une bonne partie de la production à la récolte à bas prix.

Dans la littérature, un certain nombre d'études suggèrent des variables socioéconomiques déterminantes dans l'adoption des innovations agricoles (Eicher et Baker, 1983 ; Cimmyt, 1993). L'accent est mis sur l'établissement des profils socio-économiques des adoptants, en insistant sur le poids déterminant de certaines variables telles que le revenu, le niveau d'éducation, l'accès au crédit, l'acquisition de l'information, l'accès aux services de vulgarisation, la propriété foncière, la taille de l'exploitation, la taille du ménage, les charges récurrentes, la disponibilité de la main-d'œuvre, ainsi que le degré d'aversion au risque.

Ainsi lorsque le producteur a une grande taille de ménage, il est disposé à l'adoption d'une innovation (Yabi *et al.* 2016). Dans la même lancée,

Issoufou *et al.* (2017) ont montré que l'adoption est significativement influencée par la taille du ménage.

Roussy *et al.* (2015) dans leur étude ont montré que la richesse est considérée comme un facteur clef dans l'adoption par son effet sur l'aversion au risque (plus un individu est riche plus il est prêt à prendre des risques). De plus, le niveau de richesse conditionne l'investissement et permet aussi de supporter des pertes à court terme lors de la mise en place de l'innovation. Le même constat a été fait par Baffoe-Asare *et al.* (2013) qui montrent que le capital du producteur a une influence sur l'adoption.

• *Approche empirique relative à la pratique du warrantage*

Le warrantage est une pratique financière qui a émergé en Afrique de l'Ouest dans les années 1990 et qui consiste à utiliser les récoltes comme garantie pour obtenir un prêt. De nombreuses études ont examiné les déterminants de la pratique du warrantage dans les zones rurales d'Afrique de l'Ouest.

Ogouvide *et al.* (2022) mettent en évidence que le lien entre l'accès au crédit via le warrantage-AGR et les activités économiques connexes crée un effet multiplicateur sur les revenus globaux des individus intégrés. Lorsque les agriculteurs obtiennent des crédits en utilisant leurs récoltes comme garantie, ils sont en mesure de financer des initiatives économiques supplémentaires, telles que la diversification de leurs cultures, l'achat d'équipement amélioré, ou l'expansion de leurs activités. Ces actions contribuent à une augmentation des flux de trésorerie, à une meilleure utilisation des ressources et, en fin de compte, à une rentabilité accrue.

Une étude menée par Adégbidi *et al.* (2013) au Bénin a révélé que les producteurs ayant des connaissances financières, une expérience dans l'utilisation de crédit, une taille de ménage plus importante, et une plus grande superficie de terres cultivées avaient plus de chances de pratiquer le warrantage. Cette étude a également révélé que les producteurs ayant accès à des infrastructures de stockage, tels que des entrepôts et des magasins, étaient plus susceptibles de pratiquer le warrantage.

Kolavalli et Vigneri (2011) au Ghana ont révélé que les producteurs ayant des relations de confiance avec les acheteurs de produits agricoles étaient plus susceptibles de pratiquer le warrantage. Cette étude a également révélé que les producteurs qui vendaient leurs produits sur les marchés locaux étaient moins susceptibles de pratiquer le warrantage.

Une étude menée par Kpodar et Fiamohe (2012) au Togo a révélé que les producteurs qui avaient accès à des crédits étaient plus susceptibles de pratiquer le warrantage. Cette étude a également révélé que les producteurs qui possédaient des terres étaient plus susceptibles de pratiquer le warrantage que les producteurs qui louaient des terres.

Demont *et al.* (2014) au Mali a révélé que les producteurs qui avaient une expérience dans la pratique du warrantage étaient plus susceptibles de pratiquer le warrantage. Cette étude a également révélé que les producteurs qui étaient membres de coopératives agricoles étaient plus susceptibles de pratiquer le warrantage.

Kpodar *et al.* (2013), ont examiné les impacts du warrantage sur la productivité agricole et la réduction de la pauvreté au Togo. Dans leur étude, ils ont montré que le warrantage contribuait à améliorer la productivité agricole et à réduire la pauvreté en permettant aux agriculteurs d'accéder à des financements à des taux d'intérêt plus bas que ceux offerts par les prêteurs informels.

De même, Djanibekov et Khamzina (2016) ont étudié les avantages et les défis du warrantage pour la gestion des risques climatiques dans les régions arides d'Asie centrale. Ils ont conclu que le warrantage pouvait contribuer à réduire les risques liés aux aléas climatiques en permettant aux agriculteurs de stocker leur récolte et de la vendre à un moment plus favorable sur le marché.

Enfin, dans une étude menée au Burkina Faso, Baco *et al.* (2019) ont montré que le warrantage pouvait contribuer à réduire les coûts de transaction et les risques pour les prêteurs, tout en améliorant l'accès des agriculteurs aux financements. Ils ont également souligné l'importance d'une réglementation appropriée pour protéger les agriculteurs contre les risques de fraude et d'abus.

Dans l'ensemble, les déterminants de la pratique du warrantage varient en fonction du contexte spécifique de chaque pays et de chaque région. Cependant, certaines tendances communes peuvent être observées, notamment la relation positive entre l'accès aux infrastructures de stockage et la pratique du warrantage, ainsi que la relation positive entre l'expérience de la pratique du warrantage et la probabilité de pratiquer le warrantage à l'avenir.

Le warrantage est une innovation adoptée par les producteurs de maïs pour répondre à leurs besoins vitaux et gérer les risques liés à la production agricole, en particulier le risque du prix du marché. Cette pratique de crédit à court terme implique trois acteurs - les producteurs, le comité de gestion et l'institution de microfinance et est adaptée aux besoins de financement et aux capacités de garantie d'une certaine catégorie socio-professionnelle, tels que les producteurs agricoles et les exportateurs de produits agricoles. La pratique est garantie par un stock de produits agricoles «warrant» conservables, pas très encombrants et susceptibles d'augmenter de valeur, qui sont entreposés dans un magasin approprié. Cette approche permet aux agriculteurs de conserver leur récolte jusqu'à ce que les prix du marché soient plus favorables, de réduire les risques de pertes post-récolte et de protéger leur financement. La théorie de l'adoption de Rogers(1983) appuiera notre hypothèse qui peut être reformulée comme suit :

H1 : la présence du magasin, la taille du ménage et de l'exploitation influencent positivement la pratique du warrantage.

3. Méthodologie de recherche

3.1. Echantillonnage et base de données

L'unité de recherche a été constituée des producteurs de maïs. L'échantillonnage aléatoire a été utilisé pour sélectionner les adhérents et les non adhérents au warrantage. Ainsi dans chaque commune, 75 producteurs de maïs (38 adhérents et 37 non adhérents) ont été sélectionnés. En effet, la base de sondage a été obtenue chez les secrétaires des groupements de chaque village. Ces producteurs ont été numérotés ensuite de 1 à N et choisis de façon aléatoire.

3.2. Collecte des données

La collecte des données s'est déroulée en deux phases (la phase exploratoire et la phase de la collecte proprement dite). Les données ont été collectées à l'aide du questionnaire préalablement élaboré et exporté dans l'application KoBocollect.

Des données quantitatives et qualitatives ont été à la fois collectées au niveau de ses producteurs échantillonnés et portent sur les caractéristiques socioéconomiques (âge, sexe, niveau

d'instruction, appartenance à un groupement paysanne, expérience etc.) des adhérents et non adhérents puis le fonctionnement du warrantage.

3.3. Méthode d'analyse des données

Il s'agit ici de déterminer les facteurs qui influencent la pratique ou non du warrantage dans les communes de N'dali et de Kalalé. En d'autres termes, il était question d'identifier les variables qui réduiraient ou augmentaient la probabilité de pratiquer le warrantage. Dans ce contexte, la méthode d'analyse la plus pertinente était l'approche de régression. Cependant, le défi majeur résidait dans la sélection du modèle de régression approprié. Tous les modèles de régression ne pourraient pas être appliqués indistinctement à chaque situation de régression (Doucouré, 2002). La nature continue ou discontinue des variables constitue le critère premier pour déterminer le modèle de régression à adopter. Dans ce cas précis, la variable dépendante, qui présente la pratique, prend une forme binaire. Une variable est considérée binaire lorsqu'elle ne peut prendre que deux valeurs exclusives, telles que "Oui/Non" ou "Inférieur ou égal à/Strictement supérieur à".

Dans notre étude en particulier, l'utilisation de modèles économétriques appropriés s'impose. Étant donné que la variable dépendante ne pouvait prendre que deux valeurs (1 pour la pratique et 0 pour l'absence de pratique), deux options se présentaient : l'utilisation du binôme Probit ou du binôme Logit. Ici le logit sera utilisé. Il a été utilisé par Yabi et al. (2016) dans son étude intitulée « déterminants socioéconomiques de l'adoption des pratiques culturelles de gestion de la fertilité des sols utilisées dans la commune de Ouaké au Nord-Ouest du Bénin » puis par Issoufou et al. (2017) sur l'adoption et l'impact des variétés améliorées sur la productivité du mil au Niger.

Le schéma du modèle se dessine de la manière suivante : Le preneur de décision a choisi d'adopter le mécanisme de warrantage. En considérant que l'impact est mesuré par un indice non observé I_d pour le décider d , et que I_{0d} représente la valeur critique de cet indice à partir de laquelle il opte pour la technologie, deux scénarios se dégagent : Si I_d est supérieur ou égal à I_{0d} , alors le mécanisme est adopté et la variable d'adoption Y est définie à 1. Plus la valeur de l'indice I_d dépasse le seuil critique, plus la probabilité d'adoption du mécanisme de warrantage par le producteur augmente. Dans le cas où I_d est inférieur à I_{0d} , le rejet de l'innovation intervient et Y prend la valeur 0. Mathématiquement exprimé, cela se traduit par : Ceci peut être formalisé mathématiquement de la manière suivante :

$$\begin{cases} I_d \geq I_{0d} \Rightarrow Y = 1 \\ I_d < I_{0d} \Rightarrow Y = 0 \end{cases} \quad (1)$$

Dans le cas de l'individu d , l'indice I_d peut être formulé comme une combinaison linéaire des variables X_i qui influencent l'adoption, associées à des coefficients β_i à estimer. Mathématiquement, son expression se présente comme suit :

$$I_d = \sum_{i=1}^k \beta_i X_{id} \quad (2)$$

Avec X_{id} la i ème variable indépendante qui explique l'adoption de la technologie par l'individu d est représentée par X_i , avec β_i comme le coefficient associé à estimer. En conséquence, la probabilité P_d selon laquelle l'individu d adopte l'innovation peut être formulée de la manière suivante :

$$P_d = P(Y=1) \quad (3)$$

Étant donné que l'indice I_{0d} est une variable aléatoire, si nous notons M comme sa fonction de probabilité cumulative ou sa fonction de répartition, cela entraîne que :

$$\begin{aligned} P(Y=1) &= P(I_{0d} \leq I_d) = M(I_d) \\ P(Y=0) &= 1-F(I_d) \end{aligned} \quad (4)$$

La configuration de M est déterminée par la structure de la fonction de densité de probabilité de la variable aléatoire Id. Dans le cas du modèle logit, elle prend la forme d'une fonction logistique, présentée par :

$$M(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x)}} \quad (5)$$

■ Spécification

Le tableau 1 montre les variables, les codes, les modalités ainsi que les signes attendus lors de l'estimation du modèle logit.

Tableau 1: Spécification des variables du modèle logit

Variabes	Codes	Modalités	Signes attendus
Revenu de producteur hors maïs	REV		+
Présence de magasin	MAGASIN	0= Pas de magasin ; 1=Présence de magasin	+
Grande exploitation	GEX	0= Ne procède pas;1= Procède une grande exploitation	+
Moyenne exploitation	MEX	0= Ne procède pas;1= Procède une moyenne exploitation	+
Taille du cheptel bovin	EFFbovin		+
Taille du ménage	TMENcar		+/-

± = effet positif ou négatif ; + = effet positif ; - = effet négatif

Source : Résultats d'enquêtes, 2021

4. Résultats et discussion

4.1. Statistique descriptives des producteurs de maïs

■ Statistiques des variables qualitatives

L'analyse de ce tableau révèle que 96 % des producteurs enquêtés étaient de sexe masculin contre 4 % de sexe féminin. Ceci a permis de déduire que les hommes étaient plus impliqués dans la production du maïs que les femmes dans la zone d'étude. La majorité des enquêtés n'étaient pas alphabétisés (76 %). En ce qui concerne le niveau d'instruction, 59 % des enquêtés étaient non instruits, 21,3 % ont fait le primaire, 18 % ont fait le secondaire et 1,3 % ont fait l'université. L'agriculture était la principale activité réalisée par les enquêtés avec un taux de 93,3 %.

Tableau 2: Statistique des variables qualitatives

Variables qualitatives			
Variabes	Modalités	Fréquences absolues en	(%)
Sexe	Hommes		96,0
	Femmes		4,0
Alphabétisation de l'enquêté	Oui		24,0
	Non		76,0
	Aucun		59,3
Niveau d'éducation	Primaire		21,3
	Secondaire		18,0
	Universitaire		1,3
Activité principale	Agriculture		93,3
	Élevage		0,7
	Commerce		2,0
	Artisan		4,0

Source : Résultats d'enquêtes, 2021

■ Statistique des variables quantitatives

Le tableau 3 ci-dessous présente la statistique des variables quantitatives. L'analyse de ce tableau a montré que l'âge moyen des producteurs enquêtés était de 41 ans ($\pm 10,22$). L'expérience moyenne des enquêtés dans la production du maïs était de 15 ans ($\pm 9,74$). La taille moyenne du ménage était de 10,05 ($\pm 6,571$) individus. Le cheptel bovin était constitué en moyenne de 4 ($\pm 7,217$) bœufs. Le revenu moyen des enquêtés hors la production était de 527 606 ($\pm 1\ 061\ 564$).

Tableau 3: Statistique des variables quantitatives

Variables	Variables quantitatives			
	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Age	40,55	10,223	20	65
Expérience	14,59	9,745	2	50
Taille du ménage	10,05	6,571	1	39
Cheptel bovin	3,25	7,217	0	45
Revenu hors production de maïs	527 606,67	1 061 564,920	0	7 900 000

Source : Résultats d'enquêtes, 2021

4.2. Fonctionnement du warrantage dans les communes de N'dali et de Kalalé

4.2.1. Bref aperçu sur l'introduction du système de warrantage dans les communes de N'dali et de Kalalé

Les résultats issus des entretiens ont permis d'avoir une idée sur l'introduction du warrantage dans les milieux d'étude. Ainsi, d'après les résultats des entretiens, il ressortait que l'URP B-A est la faîtière des unions communales des producteurs des départements du Borgou-Alibori. Au sein de celle-ci, les producteurs font face à de nombreuses contraintes. Ainsi, à la récolte, les producteurs ont besoin d'argent pour payer les dettes engagées pour la production et pour subvenir aux besoins de la famille. Ils sont alors obligés de vendre leurs produits de récolte à des prix non rémunérateurs puisque cette période est caractérisée par une abondance des produits vivriers sur les marchés. Ce bradage les conduit alors dans l'insécurité alimentaire et dans les conditions de pauvreté.

Vu cette situation, la faîtière s'est intéressée au warrantage afin d'améliorer les conditions de vie de ses membres, un système initié par le projet d'Appui au Développement Communal et aux Initiatives locales (ADECOI) vers les années 2000. C'est ainsi que le warrantage a été introduit dans les communes de N'dali et de Kalalé jusqu'à ce jour.

4.2.2. Conditions d'adhésion au warrantage dans la zone d'étude

La participation d'un producteur au système de warrantage impliquait au prime abord qu'il était membre d'un groupement de producteurs bien organisé d'un effectif plus ou moins restreint (20-45 membres). Chaque producteur participant devait avec 2500 f CFA créer un compte. Cette somme regroupait les frais de la part sociale, le droit d'adhésion et les frais d'ouverture de compte. Les pièces comme la carte Lepi (ou carte d'identité nationale) et deux photos d'identité étaient exigées. A cela s'ajoutait, le compte principal créé au nom du groupement et mis sous le contrôle du comité de gestion du groupement et de l'IMF.

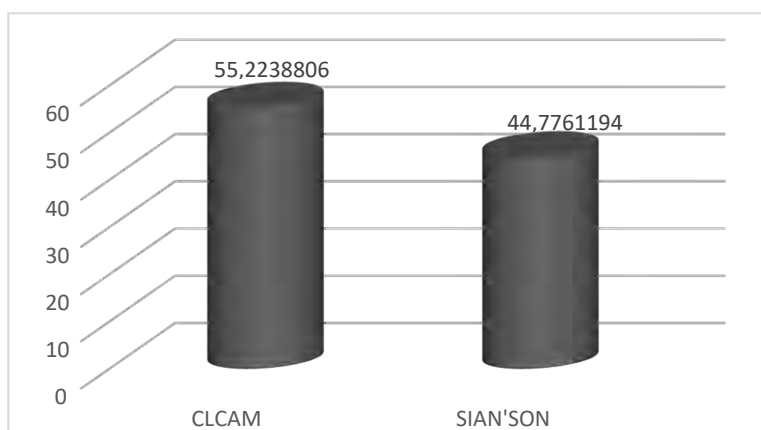
4.2.3. Les acteurs impliqués dans le warrantage dans la zone d'étude

Le fonctionnement du système de warrantage inclut plus acteurs directs et indirects. Les acteurs indirects étaient constitués par la Mairie, l'URP, l'UCP et l'ATDA. Ces acteurs avaient des rôles clés qu'ils jouaient afin de participer à la bonne marche de la mise en œuvre du warrantage.

La Mairie en tant que la collectivité locale était garante de la bonne gestion des magasins de stockage (réparation et réfection) en son temps et la mise à disposition des palettes de stockage pour un bon conditionnement du stock. Plusieurs étaient les agents de la mairie qui étaient impliqués dans la bonne marche du processus mais retenons que c'est plutôt le chef service des affaires économiques et marchandes (C/SAEM) qui était plus aux côtés des producteurs car, il était chargé en ce qui le concerne, de suivre les produits stockés, de procéder au recouvrement des frais de stockage, négocier avec les institutions de micro finance pour la mise en place du crédit de warrantage. Les acteurs indirects comme l'URP, l'UCP et l'ATDA étaient chargés de renforcer les capacités techniques des producteurs, l'accès au Crédit Agricole, l'accès aux intrants, l'appui conseil et matériel et la recherche des projets de développement pour la visibilité de l'activité agricole.

Comme acteurs directs, il y avait les institutions de microfinance représentant ici le CLCAM et le NSIAN'SON, les producteurs et les responsables des producteurs représentant la coopérative. La figure 1 ci-dessus renseigne sur ces deux structures de microfinance ayant appuyé les producteurs dans le warrantage dans la zone de l'étude. Cette figure montre que 55,22% des producteurs reçoivent le crédit warranté de la part de la CLCAM alors que 44,77% ont fait recours au SIAN'SON. La présence de ces deux structures IMF aux côtés des producteurs pour le warrantage pourrait s'expliquer par le faible taux d'intérêt et leur proximité auprès de la population rurale.

Figure 1: Proportion des structures de micro finance



Source : Résultats d'enquêtes, 2021

4.2.4. Mise en œuvre et opérationnalisation du warrantage dans la zone d'étude

Excepté les conditions d'adhésion au warrantage, plusieurs autres règles étaient en vigueur dans la mise en œuvre du warrantage dans la zone d'étude. Ainsi, la durée maximale du crédit était de cinq (05) mois. Le montant reçu par le producteur était fonction du nombre de sac déposé. La valeur de crédit octroyé par sac est pour la plupart de 70 à 80 % de la valeur du produit à la récolte, soit une moyenne de 9 986,11 FCFA ($\pm 117,851$). Au déstockage, ces producteurs vendaient en moyenne le sac de 100 kg à 14 798,61 FCFA ($\pm 1677,649$) soit une marge supplémentaire allant au moins à 3 500 FCFA voir 4 000 FCFA par sac de 100 kg (tableau 2). Quant au taux d'intérêt des IMF, il est fixé en moyenne à 3,65 % ($\pm 2,728$) par sac soit un prélèvement de 350 f CFA par sac de 100 kg. Pendant la durée du stockage, la clé de la serrure mobile servant à fermer la porte du magasin est détenue par le comité de gestion qui assure la sécurité des produits. Le remboursement était unique et se faisait après la vente groupée des produits. Le recours à la garantie pour rembourser en partie ou en totalité le crédit ne se faisait

qu'au cas où l'emprunteur n'arriverait pas à rembourser le crédit à l'échéance. Dans ce cas, la vente devait se faire en présence du groupement et de l'IMF. Le produit de warrantage dans le village était le maïs. Les produits devaient être bien conditionnés, les sacs bien remplis, les magasins propres et désinfectés sans oublier le stockage qui devait se faire sur des palettes pour éviter le contact avec l'humidité. Les frais de stockage du stockage s'élevaient en moyenne à 181,94 FCFA ($\pm 36,872$) le sac de 100 Kg de maïs dont 75 % qui revenaient à la mairie et 25 % au comité de gestion du warrantage. Le warrantage commençait généralement après les premières récoltes. Le déroulement de l'activité du warrantage était illustré par la mise en œuvre d'un comité de gestion, la sensibilisation et séances d'information, la constitution des stocks, l'octroi de crédit, la période de stockage et le déstockage.

Tableau 4: Statistiques de la mise en œuvre du warrantage

	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Montant reçu par sac de 100kg	9 000	10 000	9 986,11	117,851
Prix de vente de l'OP après stockage 100kg	12 000	18 000	14 798,61	1 677,649
Frais de stockage 100kg	100	200	181,94	36,872
Intérêt de l'OP	0	94	20,05	38,637
Intérêt de l'IMF	0	6	3,65	2,728

Source : Résultats d'enquêtes, 2021

4.2.5. Avantages et intérêts des acteurs

Les avantages et intérêts tirés du warrantage sont relatifs à chaque acteur.

Au plan social, le warrantage permet d'assurer la sécurité alimentaire des producteurs dans les périodes de soudure. Ils vendent leur produit à un prix plus intéressant pouvant leur permettre de faire face aux défis financiers.

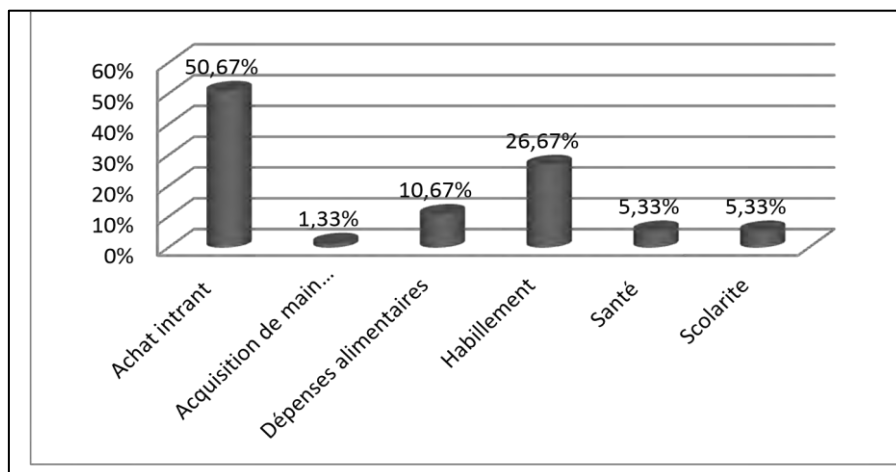
Du point de vue financier, le warrantage facilitait l'accès des producteurs au Crédit Agricole plus ou moins adapté à leurs besoins tout en réduisant les risques. En vendant leur produit par le système de warrantage, ils augmentaient en moyenne leur intérêt de 20,5 % ($\pm 38,637$).

La figure 5 ci-dessous renseigne sur les différentes fins auxquelles le crédit warranté était utilisé. De cette figure il ressortait que 50,67 % des producteurs utilisaient le crédit de warrantage afin de s'approvisionner en intrant. Les producteurs investissaient faiblement le crédit warranté dans l'acquisition de la main-d'œuvre. Seulement 1,33 % des producteurs consacrent une partie du crédit de warrantage à la main-d'œuvre. Ceci pouvait expliquer la logique des exploitations agricoles béninoises basée sur l'utilisation de la main-d'œuvre familiale. Les dépenses alimentaires occupent une place non négligeable dans le crédit obtenu par les producteurs. Dans le cadre de cette étude, 10,67 % des producteurs utilisaient une partie du crédit pour les besoins alimentaires et 26,67 % pour l'habillement. Ceci s'expliquait par le fait que plusieurs de ces producteurs n'avaient que l'agriculture comme étant la principale activité de revenu. Seulement 5,33 % des producteurs utilisaient le crédit de warrantage pour les besoins de la santé et la scolarité des enfants. En résumé, le crédit obtenu par warrantage permettait aux producteurs de maïs de faire face aux besoins vitaux.

Le warrantage a permis aux IMF de pouvoir vendre leurs produits avec un intérêt moyen de 3,65 % ($\pm 2,728$) annuel soit 365F/sac en moyenne. Il a été noté la réduction des risques liés à l'octroi du crédit, la garantie et l'agrandissement de leur réseau clientèle.

Le comité de gestion avait un intérêt de 25 % annuel soit 45,49F/sac des frais de stockage au magasin. Les taux de répartition des ressources provenant des frais de stockage dans le magasin étaient définis dans la convention signée entre l'IMF, le groupement coopératif et la mairie.

Figure 2: Utilisation faite du crédit warranté



Source : Résultats d'enquêtes, 2021

4.3. Résultat d'estimation des facteurs déterminants la pratique du warrantage

Les résultats du tableau 5 a montré que le modèle était globalement significatif au seuil de 1 %. De ce même tableau, il ressortait que quatre (04) variables sur six (06) influencent de manière significative la pratique du warrantage dans la zone d'étude. Il s'agissait du revenu du producteur hors maïs, la présence de magasin dans l'entourage du producteur, le type d'exploitation, et la taille de ménage.

En effet, le revenu du producteur hors maïs influence positivement et significativement au seuil de 1% sur la pratique du warrantage. Donc lorsque le revenu du producteur hors maïs augmente de 1 F, la probabilité de pratiquer le warrantage augmentait de $3 \cdot 10^{-8}$ point.

Ensuite, la présence du magasin aux alentours du producteur influençait positivement et significativement au seuil de 1% sur la pratique du warrantage. Lorsqu'il y avait un magasin dans le milieu du producteur, la probabilité pour qu'il pratiquait le warrantage augmentait de 0,19 point (pp).

De plus, le type d'exploitation (moyenne) du producteur influence positivement et significativement au seuil de 1% sur la pratique du warrantage par les producteurs. Plus le producteur appartenait à une exploitation moyenne, la probabilité pour qu'il pratiquait le warrantage augmentait de 0,06 point (pp) comparativement à la petite exploitation.

Enfin, la taille de ménage influençait négativement et significativement la pratique du warrantage. Lorsque la taille de ménage augmentait d'une personne, la probabilité de faire le warrantage diminue de 0,0001 point (pp).

Bien que les variables, grande exploitation et taille du cheptel bovin ne soient pas significatives, elles expliquaient la pratique du warrantage des producteurs enquêtés.

Tableau 5: Résultat du modèle d'estimation

warran	Coefficient	Ecarttype	Effet marginal	Ecarttype	P>z
REV	1,28e-06	3,20e-07	3. 10 ⁻⁸	1,21e-08	0,000
MAGASIN	8,18	1,42	0,19	0,05	0,000
GEX	0,19	0,95	0,004	0,02	0,840
MEX	2,655514	0,93	0,06	0,03	0,004
EFFbovin	0,02	0,06	0,0004	0,002	0,772
TMENcar	-0,005	0,002	-0,0001	6.10 ⁻⁵	0,049
_cons	-4,67553	1,305875			0,000
Nombre d'observation = 150					
Wald chi2(5) = 36,55					
Prob > chi2 = 0,0000					
Log pseudolikelihood = -17,352148					
Pseudo R2 = 0,833					

Source : Résultats d'enquêtes, 2021

4.4. Discussion des résultats

Les résultats ont montré que trois principaux acteurs interviennent dans le fonctionnement du warrantage. Ces résultats ont aussi montré que le revenu, la taille du ménage, la présence d'un magasin et le type d'exploitation moyenne sont des variables qui influencent la pratique de warrantage. Ces résultats confirment les théories selon lesquelles trois personnages principaux interviennent dans la pratique du warrantage (Lamboni, 2008) et que les variables socio-économiques déterminent l'adoption des innovations agricoles (Eicher et Baker, 1983 ; Cimmyt, 1993).

Les résultats obtenus montrent que plusieurs facteurs ont une influence significative sur la pratique du warrantage dans la zone d'étude. Tout d'abord, le revenu du producteur hors maïs a été identifié comme un facteur clé qui influence positivement et significativement la pratique du warrantage. Ces résultats se comprennent du fait que lorsque les producteurs ont d'autres activités qui les rémunèrent bien, ils ne bradent pas leur produit. Ce résultat est en accord avec les travaux de Ogouvide et al. (2022), qui ont montré que le niveau de revenu avait un impact significatif sur la décision des agriculteurs à entreprendre le warrantage principalement les revenus additionnels générés par les activités économiques développées. Les auteurs ont également souligné que les agriculteurs ayant un revenu plus élevé étaient plus susceptibles d'opter pour cette stratégie financière. D'autres résultats comme ceux de Roussy et al. (2015), Baffoe-Asare et al. (2013), Wouter De Bruyne et al. (2013) ont également montré que les agriculteurs ayant un revenu plus élevé étaient plus enclins à utiliser le warrantage, de même que ceux qui avaient des niveaux plus élevés de sécurité alimentaire.

De plus, la présence de magasins dans l'entourage des producteurs a également été identifiée comme un facteur positif qui influence significativement la pratique du warrantage. Ce résultat est similaire à celui obtenu par Traoré et al. (2017), qui ont montré que l'accès aux infrastructures de stockage et de commercialisation était un facteur clé qui influençait la décision des agriculteurs à entreprendre le warrantage.

Le type d'exploitation a également été identifié comme un facteur significatif qui influence la pratique du warrantage. Plus précisément, les résultats montrent que les producteurs appartenant à une exploitation moyenne étaient plus susceptibles de pratiquer le warrantage que ceux de petite exploitation. Ce résultat est similaire à celui obtenu par Kassie et al. (2015), qui ont montré que les agriculteurs disposaient d'une plus grande superficie de terres, étaient plus enclins à utiliser le warrantage. De même, ce résultat confirme ceux de Ouendeba (2011), Sánchez (2018), Mushomi et al. (2019) qui ont également identifié le revenu de l'agriculteur et

la présence de magasins dans l'environnement comme des facteurs importants qui influent sur la pratique du warrantage chez les petits exploitants agricoles.

Enfin, la taille de ménage a été identifiée comme un facteur négatif qui influence significativement la pratique du warrantage. Ce résultat est en accord avec les travaux de Diagne et Zeller (2001), qui ont montré que les agriculteurs ayant des ménages plus nombreux étaient moins enclins à utiliser le warrantage en raison des risques associés à cette stratégie financière.

En somme, les résultats de cette étude fournissent des informations précieuses sur les facteurs qui influencent la pratique du warrantage dans la zone d'étude. Ces résultats pourraient être utiles pour les décideurs politiques et les praticiens qui cherchent à promouvoir cette stratégie financière auprès des petits exploitants agricoles.

5. Conclusion

Lors de cette étude, la majorité des producteurs interrogés étaient de genre masculin, ce qui a permis de conclure que les hommes étaient davantage impliqués dans la production de maïs que les femmes dans la zone étudiée. La majorité des répondants n'étaient pas alphabétisés, avec 59 % d'entre eux n'ayant reçu aucune éducation formelle. L'agriculture constituait l'activité principale des enquêtés, représentant un taux de 93,3 %.

Pour participer au système de warrantage dans cette zone d'étude, il était essentiel que le producteur soit membre d'un groupement de producteurs bien organisé, composé d'un effectif relativement restreint (20 à 45 membres). Chaque producteur participant devait créer un compte en versant 2500 FCFA, une somme regroupant les frais de la part sociale, le droit d'adhésion et les frais d'ouverture de compte.

Le processus de warrantage impliquait un réseau d'acteurs directs et indirects. Les acteurs indirects comprenaient la Mairie, l'URP, l'UCP et l'ATDA. Les acteurs directs comprenaient les institutions de microfinance, à savoir le CLCAM et le NSIAN'SON, ainsi que les producteurs et les responsables de la coopérative. En plus des conditions d'adhésion, diverses règles régissaient la mise en œuvre du système de warrantage dans la zone d'étude.

La durée maximale du crédit était de cinq mois, et le montant accordé au producteur dépendait du nombre de sacs déposés. En moyenne, la valeur du crédit par sac rapporte environ 70 à 80 % de la valeur du produit à la récolte, soit une moyenne de 9 986,11 FCFA ($\pm 117\,851$). Au moment de la vente, les producteurs obtenaient en moyenne 14 798,61 FCFA ($\pm 1677,649$) par sac de 100 kg, générant une marge supplémentaire allant de 3 500 à 4 000 FCFA par sac.

Le système de warrantage avait des implications sociales significatives, assurant la sécurité alimentaire des producteurs pendant les périodes de pénurie alimentaire. En vendant leurs produits à un prix plus optimisé grâce au warrantage, les producteurs pourraient mieux faire face aux défis financiers. Sur le plan financier, le warrantage facilitait l'accès des producteurs au Crédit Agricole, adapté à leurs besoins tout en utilisant les risques. Les ventes par le biais du warrantage augmentaient en moyenne leur profit de 20,5 % ($\pm 38\,637$).

De plus, les résultats de cette étude ont montré que plusieurs facteurs influent sur la pratique du warrantage dans la zone d'étude. Le revenu du producteur hors maïs, la présence du magasin dans l'entourage du producteur, le type d'exploitation et la taille de ménage ont tous eu un effet significatif sur la probabilité de pratiquer le warrantage. Les agriculteurs ayant un revenu plus élevé et ayant accès à des magasins dans leur entourage sont plus susceptibles de pratiquer le warrantage. Les agriculteurs appartenant à des exploitations de taille moyenne sont également susceptibles de pratiquer le warrantage que ceux appartenant à de petites exploitations. En revanche, une augmentation de la taille de ménage a un effet négatif sur la probabilité de pratiquer le warrantage.

Ces résultats soulignent l'importance de prendre en compte ces facteurs lors de la mise en place des programmes de warrantage pour les agriculteurs. Il est essentiel de comprendre les besoins et les circonstances spécifiques de chaque agriculteur pour proposer des solutions adaptées. Les gouvernements et les organisations qui pourraient nécessiter les programmes de warrantage doivent tenir compte de ces facteurs pour maximiser les avantages de cette pratique pour les agriculteurs et leur permettre de faire face aux risques liés à la production agricole.

Références

- (1). Adégbidi, A., Kolavalli, S., & Vigneri, M. (2011). Impact des mesures de soutien au coton sur les moyens de subsistance des producteurs de coton au Bénin. *Tropicultura*, 29(3), 149-156.
- (2). Alcouffe, S. (2002). La diffusion de l'ABC en France: une étude empirique utilisant la théorie de la diffusion des innovations. In *Technologie et management de l'information: enjeux et impacts dans la comptabilité, le contrôle et l'audit* (pp. CDRom).
- (3). Baffoe-Asare, R., Danquah, J. A., & Annor-Frempong, F. (2013). 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*, 3(2): 277-292.
- (4). Bako, A. M., Tankari, M., & Adam, T. (2017). Évaluation de la gestion durable des terres dans le contexte de la sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest: cas du Niger. *Journal of Applied Biosciences*, 113, 11265-11275.
- (5). Biauou, A. (2016). Principaux Indicateurs socio-démographiques et économiques (RGPH-4, 2013). Institut National de la Statistique et de l'analyse économique (INSAE). Bénin.
- (6). Chetaille, A., Duffau, A., Horrard, G., Lagandré, D., Oggeri, B., & Rozenkopf, I. (2011). Gestion des risques agricoles par les petits producteurs: focus sur l'assurance récolte indicielle et le warrantage. D. ZERAH, & R. PECCOUD, Édts, 113, 86p. *Review_of_Warehouse_pdf.pdf*.
- (7). 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*.
- (8). De Bruyne, W., Lanckriet, S., Van Huylenbroeck, G., & D'Haese, M. (2013). A comparative analysis of the efficiency of cotton and maize farming in Benin: application of a stochastic production frontier approach. *Quarterly Journal of International Agriculture*, 52(4), 373-394.
- (9). Demont, M., Rutsaert, P., Ndour, M., Verbeke, W., & Seck, P. A. (2014). Experimental auctions, collective induction and choice shift: willingness-to-pay for rice quality in Senegal. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 58(1), 1-20.
- (10). Djanibekov, N., & Khamzina, A. (2016). Irrigation water productivity in the Syr Darya River Basin: past trends, current status and strategies for improvement. *Agricultural Water Management*, 177, 419-429.
- (11). Dossou-Yovo, R. A., Djogbenou, S. L., & Ahoyo Adjovi, N. (2020). Evaluation of the factors influencing the adoption of improved rice varieties in northern Benin. *International Journal of Agricultural Science and Food Technology*, 6(1), 1-7.
- (12). Doucouré, C. M., & de Wit, M. J. (2002). Temporal variation in rigidity and mechanical behaviour of old thick continental lithosphere. *South African Journal of Geology*, 105(1), 39-50.

- (13). Duflo, E., Kremer, M. & Robinson, J. (2011). Nudging farmers to use fertilizer: Theory and experimental evidence from Kenya. *The American Economic Review* 101:2350–90.
- (14). Dugué, P. (2010). Etude d'évaluation environnementale et du développement de systèmes de production durables dans le cadre des projets de soutien à la production vivrière (Bénin, Togo, Ghana).
- (15). Duong, T., Brewer, T., Luck, J., & Zander, K. (2019). A global review of farmers' perceptions of agricultural risks and risk management strategies. *Agriculture*, 9(1), 10
- (16). Eicher, C.K., & Baker, D.C. (1983). Étude critique de la recherche sur le développement agricole en Afrique subsaharienne. Michigan State University.
- (17). Gbetoho, G. L., Adegbidi, A., Adegbola, P. Y., & Van Huylenbroeck, G. (2015). Agricultural cooperatives in Benin: an exploration of their management capacity and efficiency. *Agrekon*, 54(2), 49-69.
- (18). Kassie, M., Shiferaw, B., Muricho, G., & Köhlin, G. (2015). Agricultural technology, crop income, and poverty alleviation in Uganda. *World Development*, 66, 272-290.
- (19). Kpodar, K. A., & Fiamohe, R. (2012). Adoption des technologies de production agricole par les producteurs de coton du nord du Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, 58, 4293-4304.
- (20). Kpodar, K. A., Mensah, E. O., & Gbemavo, D. S. J. (2013). Impact de la microfinance sur le revenu des femmes entrepreneures au Bénin. *Journal of Economics and International Finance*, 5(10), 382-391.
- (21). Lamboni, D. (2008). Les déterminants du remboursement de crédits agricoles au sud-est du Togo: le cas de la COOPEC-Afagnan.
- (22). Ogouvide, F. T., Léonard, C. H., & Ahoyo-Adjovi N. (2022). Analyse de la rentabilité économique du « warrantage » des cultures vivrières au Bénin, *Revue internationale des sciences biologiques et chimiques / Int. J. Biol. Chem. Sci.* 15(5): 2008-2022, 2021
- (23). Ouendeba, B., & Teme, N. (2011). Fiche de production et de commercialisation du mil= Production and marketing of millet.
- (24). Ricker-Gilbert, J., & Jones, M. (2015). Does storage technology affect adoption of improved maize varieties in Africa? Insights from Malawi's input subsidy program. *Food Policy* 50:92– 105.
- (25). Rogers, E. (1983). *Diffusion of Innovations* Third Edition Macmillan Publishers.
- (26). Roussy, C., Ridier, A., & Chaib, K. (2015). Adoption d'innovations par les agriculteurs: rôle des perceptions et des préférences (No. 9132016-72209).
- (27). Traoré, A., Nacro, H. B., & Belem, M. (2017). Analyse économique de la production et de la commercialisation du sésame au Burkina Faso: cas des provinces du Yatenga et du Passoré. *Tropicultura*, 35(3), 315-326.
- (28). Yabi, J. A., Bachabi, F. X., Labiyi, I. A., Ode, C. A., & Ayena, R. L. (2016). Déterminants socio-économiques de l'adoption des pratiques culturales de gestion de la fertilité des sols utilisées dans la commune de Ouaké au Nord-Ouest du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10(2), 779-792.