

**JOURNAL OF APPLIED ECONOMICS AND
MANAGEMENT OF ORGANIZATIONS
(JAEMO)**

***REVUE D'ECONOMIE APPLIQUÉE ET DE
GESTION DES ORGANISATIONS
(REAGO)***



Vol. 2 – N° 2 – june / juin 2026

Email : jaemoeditor@gmail.com

Online : www.lread.ml

ESJI Eurasian
Scientific
Journal
Index
www.ESJIndex.org
<http://esjindex.org/search.php?id=7919>

**Open Access
Journal**

ASCI
Asian Science Citation Index

<https://www.ascidatabase.com/masterjournalist.php?v=17501>

EDITORIAL LINE

Journal of Applied Economics and Management of Organizations (JAEMO) publishes scientific manuscripts in the field of economics and management sciences as well as in very close fields. Nowadays, economics and management sciences have progressed a lot to the point that they have made alliances with neighboring sciences. This journal aims to promote very specialized, original and innovative scientific research.

Currently, the journal publishes in two languages: French and English. The JAEMO journal is biannual (one issue in June and the second in December). The articles to be published by the journal must deal with a very clear problem in the fields as defined above, present the conceptual framework, the well-provided methodology, the quality data with rigorous treatment and the results that can contribute to scientific research and applied policies.

Theoretical articles are also welcome as long as they indicate the modeled stylized facts and the intuitions on advanced theories. These types of manuscripts must demonstrate advanced conceptualization and use rigorous methodological tools to pave the way for future empirical verifications. In any case, the journal remains very demanding on scientific rigor.

PUBLICATION AND FORMAT

The journal is published in electronic and paper versions under the ISSN 1987-1694 twice a year. The online version is available in PDF format in the form of the complete volume or offprints. The edited version is in A4 format.

LIGNE EDITORIALE DE LA REVUE

Journal of Applied Economics and Management of Organizations (JAEMO) publie les manuscrits scientifiques dans le domaine des sciences économiques et de gestion ainsi que dans les domaines très proches. De nos jours, les sciences économiques et de gestion ont beaucoup progressé au point qu'elles ont fait des alliances avec les sciences voisines. Cette revue se veut faire la promotion de la recherche scientifique très pointue, originale et innovante.

Actuellement, la revue publie dans deux langues qui sont le français et l'anglais. La revue JAEMO est semestrielle (un numéro le mois de juin et le second en décembre). Les articles à publier par la revue doivent porter sur une problématique très claire dans les domaines tels que définis ci-dessus, présenter le cadre conceptuel, la méthodologie bien fournie, les données de qualité avec un traitement rigoureux et les résultats pouvant contribuer à la recherche scientifique et aux politiques appliquées.

Les articles théoriques sont aussi les bienvenus pour autant qu'ils indiquent les faits stylisés modélisés et les intuitions sur des théories avancées. Ces types de manuscrits doivent faire preuve d'une conceptualisation avancée et user d'outils méthodologiques rigoureux pour ouvrir la voie à des vérifications empiriques futures. En tout état de cause, la revue reste très exigeante sur la rigueur scientifique.

PARUTION ET FORMAT

La revue paraît en version électronique et en version papier sous l'ISSN 1987-1694 deux fois par an. La version en ligne est disponible en format PDF sous forme du volume complet ou des tirés à part. La version éditée est en format A4.

SCIENTIFIC COUNCIL ECONOMIC SCIENCES

CONSEIL SCIENTIFIQUE SCIENCES ECONOMIQUES

Pr Ahmadou Aly MBAYE, Université Cheikh Anta Diop ; Pr Birahim Bouna NIANG, Université Cheikh Anta Diop ; Pr Maman Nafiou MALAM MAMAN, Université Abdou Moumouni de Niamey ; Pr Jean-Jacques EKOMIE, Université Omar Bongo ; Pr Adama DIAW, Université Gaston Berger de Saint Louis ; Pr Gilbert Marie Aké N'GBO Université Félix Houphouët Boigny ; Pr Kimséyinga SAVADOGO, Université Thomas SANKARA ; Pr Pam ZAHONOGO, Université Thomas SANKARA ; Pr Noel THIOMBIANO, Université Thomas SANKARA ; Pr Omer COMBARY, Université Thomas SANKARA ; Pr Youssoufou HAMADOU DAOUDA, Université Djibo HAMANI ; Pr Denis ACCLASATO, Université d'Abomey Calavi ; Pr Charlemagne IGUE, Université d'Abomey Calavi ; Pr Akoété AGBODJI, Université de Lomé ; Pr AKLESSO Egbendewe-Mondzozo, Université de Lomé ; Pr Akilou AMADOU, Université de Lomé ; Pr Chérif Sidy KANE, Université Cheikh Anta Diop ; Pr Ousmane Papa KANTE, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako.

ECONOMIC SCIENCES READING COMMITTEE

COMITE DE LECTURE SCIENCES ECONOMIQUES

Pr Birahim Bouna NIANG, Université Cheikh Anta Diop ; Pr Pam ZAHONOGO, Université Thomas SANKARA ; Pr Noel THIOMBIANO, Université Thomas SANKARA ; Pr Omer COMBARY, Université Thomas SANKARA ; Pr Maman Nafiou MALAM MAMAN, Université Abdou Moumouni de Niamey ; Pr Youssoufou HAMADOU DAOUDA, Université Djibo HAMANI de Tahoua ; Pr Denis ACCLASATO, Université d'Abomey Calavi ; Pr Charlemagne IGUE, Université d'Abomey Calavi ; Pr Akoété AGBODJI, Université de Lomé ; Pr AKLESSO Egbendewe-Mondzozo, Université de Lomé ; Pr Akilou AMADOU, Université de Lomé ; Pr Chérif Sidy KANE, Université Cheikh Anta Diop ; Pr PILO Mikémina, Togo, Université de KARA ; Pr Ndiack FALL, Université Cheikh Anta Diop ; Pr MOHAMED BELLO Ibrahim, Université Djibo HAMANI ; Pr LOKONON Kounagbè Odilon Boris, Université de Parakou ; Pr ZOUNGRANA Tibi Didier, Université Thomas SANKARA.

SCIENTIFIC COUNCIL MANAGEMENT SCIENCES

CONSEIL SCIENTIFIQUE SCIENCES DE GESTION

Pr Tidjani Bassirou, Université Cheikh Anta Diop de Dakar ; Pr Augustin Anassé Adja Anassé, Université de Bouaké ; Pr Nadédjo Bigou-Lare, Université de Lomé ; Pr El Bachir Wade, Université Cheikh Anta Diop de Dakar ; Pr Serge Francis Simen Nana, Université Cheikh Anta Diop de Dakar ; Pr Zakari Yaou KAKA, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako ; Pr Bertrand Sogbossi Bocco, Université de Parakou ; Pr Jean Paul Mamboudou, Université Omar Bongo de Libreville ; Pr Emmanuel Hounkou, Université d'Abomey-Calavi ; Pr Judith B. Glidja, Université d'Abomey-Calavi ; Pr Rosaline Worou H., Université d'Abomey-Calavi ; Pr Karima Sylla Doucouré, Université d'Abomey-Calavi ; Pr Yao Messah Kounetsron, Université de Lomé ; Pr Mamadou Toe, Université Thomas Sankara de Ouagadougou ; Pr Jean-Max Kono Abe, Université de Yaoundé II ; Pr Adama Tahirou Younoussi Meda, Université Djibo Hamani de Tahoua ; Pr Birahim Gueye, Université Gaston Berger de Saint Louis ; Pr Seydou Sané, Université Gaston Berger de Saint Louis ; Pr Balibié Serge Auguste Bayala, Université Ouaga II ; Pr Boubacar Baïdari, Université Abdou Moumouni de Niamey ; Pr Désirée Altante Biboum, Université de Douala ; Pr Raphaël Nkaleu, ESSEC de Douala ; Pr Fatou Diop Sall, Université Gaston Berger de Saint Louis ; Pr Jean-Claude Kouladoun Ousseuknadji, Université de N'Djamena, Tchad.

MANAGEMENT SCIENCES READING COMMITTEE

COMITE DE LECTURE SCIENCES DE GESTION

Pr Serge Francis Simen Nana, Université Cheikh Anta Diop de Dakar ; Pr Yaou Zakari Kaka, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako ; Pr Boubacar Baidari, Université Abdou Moumouni de Niamey ; Pr Balibié Serge Auguste Bayala, Université Ouaga II ; Pr Désirée Altante Biboum, Université de Douala ; Pr Judith Glidja, Université d'Abomey-Calavi ; Pr Karima Sylla Doucouré, Université d'Abomey-Calavi ; Pr Birahim Gueye, Université Gaston Berger Saint Louis ; Pr Yao Messah Kounetsron, Université de Lomé ; Pr Raphaël Nkaleu, ESSEC de Douala – Tsotso Kouévi, Université de Lomé ; Pr Djaoudath Alidou, Université de Parakou ; Pr Tanko A. Tankpé, Université de Kara ; Pr Fatou Diop Sall, Université Gaston Berger de Saint Louis ; Pr Augustin Anassé Adja Anassé, Université de Bouaké ; Pr Nadédjo Bigou-Lare, Université de Lomé ; Pr El Bachir Wade, Université Cheikh Anta Diop de Dakar ; Pr Houdou Attikou Diallo, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako ; Pr Amara Nimaga, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako ; Pr Boubacar Kamissoko, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako.

PUBLICATION DIRECTOR / DIRECTEUR DE PUBLICATION

M. Issoufou SOUMAILA MOULEYE, Maître de Conférences Agrégé

EDITORIAL TEAM / EQUIPE DE REDACTION

Dr Amadou BAMBA, Dr Boubacar KAMISSOKO, Dr Abdoulaye MAÏGA, Dr Abdoulaye Soumaïla MOULAYE, Dr Yaya SIDIBE, Dr Souaïbou Samba Lamine TRAORE, Dr Abdoulaye N'Tigui KONARE, Dr Aminata S. Coulibaly, Dr Khalid DEMBELE, Dr Kadia CISSE, Dr Bakary BERTHE, Dr Bakary KONE, Dr Sidiki KOUMA.

TECHNICAL TEAM AND SECRETARIAT

EQUIPE TECHNIQUE ET SECRETARIAT

Djimé Silamakan DIAWARA

Ibrahim Ahmadou TOURE

Fousseyni BAGAYOGO

© *Journal of Applied Economics and Management of Organizations*

SUMMARY / SOMMAIRE

Titres et Auteurs / Titles and Authors	Pages
Supportisme et logiques actantielles dans le « sponsoring de saison » du football au Cameroun <i>Supporters' culture and Actantial Logic in "Season Sponsorship" in Cameroonian Football</i> Léopold NGODJI TCHEUTOU	1-17
Adaptation de l'agriculture vivrière (riz, mil, sorgho et maïs) face aux effets de la variation du climat au Mali <i>Adaptation of subsistence agriculture (rice, millet, sorghum, and maize) to the effects of climate variability in Mali</i> Mahamadou Bassirou TANGARA - Kadia CISSE - Barazi Tagalifi MAIGA	18-34
L'approche de la RSE pour l'exploitation aurifère durable au bénéfice du développement local : Cas du Mali <i>CRS approach for sustainable gold mining in favor of local development: Case of Mali</i> Amadou DOLO - Boubacar SY - Boureima CISSE et Balla CAMARA	35-57
Effets du Travail Non Rémunéré sur la Sécurité Alimentaire au Mali <i>Effects of Unpaid Work on Food Security in Mali</i> Fousseny DIALLO- Tiémoko SOUMAORO - Yacouba SANGARE - Aly Badara SAMASSEKOU	58-71
Influence des pratiques de développement des ressources humaines sur la performance sociale des PME de la Commune Urbaine de Labé en Moyenne Guinée <i>The Impact of Human Resource Development Practices on the Social Performance of SMEs in the Urban Municipality of Labé, Central Guinea</i> Dr Siaka FAROKO - Dr Mamadou Malal BALDE - Dr Abdoulaye KEITA - Dr Mohamed Sékou SIMPARA	72-91
Management de la supply chain et performance logistique dans le secteur de télécommunications au Mali : le cas d'Orange Mali <i>Supply chain management and logistics performance in the telecommunications sector in Mali: The case of Orange Mali</i> Zakari Yaou KAKA - Daouda DIARRA - Boubacar KAMISSOKO	92-107

Gestion des ressources humaines et incitation des femmes bénéficiaires dans les activités génératrices de revenus cas du projet de savonnerie de Dogoni <i>Human resource management and incentives for women beneficiaries in income generating activities: the case of the Dogoni soap-making project</i> Bourama DEMBELE - Sory DOLO - Kalifa DIARRA - Amadou A MAIGA	108-121
Mobilité géographique au Mali : contrainte institutionnelle et opportunité de développement des compétences professionnelles <i>Geographical mobility in Mali: institutional constraint and opportunity for professional skills development</i> Bourama DEMBELE - Kalifa DIARRA - Amadou DOLO - Jacob COULIBALY	122-134
Apport de la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences dans les relations sociales dans le secteur bancaire au Mali : cas de la Coris Bank International <i>Contribution of forward planning of jobs and skills to the social relations in banking sector: case of Coris Bank International Mali</i> Dr Bocar Issiaka YALCOUE et Pr Zakari Yaou KAKA	135-146
Effet de l'éducation sur la gestion des risques des producteurs de riz dans la zone de l'Office du Niger au Mali <i>Effect of Education on the Perception and Management of Farms among rice Producers in the Office du Niger zone in Mali.</i> Moussa DOUGNON - Boubacar SY- Abdoul Karim DIAMOUTENE	147-160
Dysfonctionnements dans le processus de recrutement des agents de santé et leurs impacts sur la performance des ressources humaines : cas du centre de santé de référence de Sikasso (Mali) <i>Dysfunctions in the recruitment process of healthcare workers and their effects on human resource performance: a case study of the Sikasso district referral health center (CSRéf), Mali.</i> Zakari Yaou KAKA - Mohamed SANOGO - Sory SAMASSEKOU	161-179
Rôle de la digitalisation dans la performance financière des cabinets d'expertise comptable au Mali : cas de la Société d'expertise comptable Diarra <i>The role of digitalization in the financial performance of accounting firms in Mali: the case of Société d'expertise comptable Diarra</i> Oumar SY - Hamane ADIAWIAKOYE - Sory SAMASSEKOU - Boubacar KAMISSOKO	180-201

Les mutations entrepreneuriales du secteur public malien face aux programmes d'ajustement structurels : de l'indépendance à la souveraineté économique (1960-2026) <i>Entrepreneurial Mutations of Mali's Public Sector under Structural Adjustment Programs: From Independence to Economic Sovereignty (1960-2026)</i> Dr Mahamane Chirfi ASCOFARÉ	202-218
---	-----------------------



Effet de l'éducation sur la gestion des risques des producteurs de riz dans la zone de l'Office du Niger au Mali

Effect of Education on the Perception and Management of Farms among rice Producers in the Office du Niger zone in Mali.

Moussa DOUGNON¹ - Boubacar SY²- Abdoul Karim DIAMOUTENE³

1- Doctorant en Economie à l'Ecole Doctorale-Droit Economie, Sciences Sociales Lettres et Arts au Mali (ED-DESSLA-Mali) ; dougnonorsin18@gmail.com

2, 3 - Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB) ; Faculté des Sciences Économiques et de Gestion (FSEG)

Résumé

Cette étude analyse les effets de l'éducation sur la gestion des risques chez les riziculteurs dans la zone de l'office du Niger au Mali. Les données proviennent de l'Enquête Agricole de Conjoncture Intégrée aux Conditions des Vies des Ménages (EAC-I – 2021-2022). Un modèle Logit binaire et un Probit multivarié pour analyser les déterminants de la perception des risques agricoles et l'adoption des stratégies de gestion des risques agricoles. Les résultats du modèle Logit montrent que les différents niveaux d'éducation formelle n'exercent pas d'effet statistiquement significatif sur la perception des risques agricoles. Par ailleurs, l'alphabétisation, l'accès à l'information et la formation agricole influencent significativement la perception des risques, au même titre que la superficie cultivée et la diversification des revenus. Les résultats du modèle probit multivarié indiquent que le niveau fondamental 2 favorise l'adoption des stratégies d'auto-assurance. De plus, le niveau supérieur favorise l'adoption des stratégies d'auto-assurance et réduit également le recours aux stratégies de survie. Ces résultats suggèrent de développer des programmes d'alphabétisation fonctionnelle et de formation agricole, d'améliorer l'accès à une information directement utilisable et de faciliter la conversion des connaissances acquises en stratégies préventives adaptées aux contraintes des riziculteurs.

Abstract :

This study analyzes the effects of education on risk management among rice farmers in the Office du Niger region of Mali. The data are drawn from the Integrated Agricultural Survey on Household Living Conditions (EAC-I – 2021–2022). A binary logit model and a multivariate probit model were used to analyze the determinants of agricultural risk perception and the adoption of agricultural risk management strategies. The results of the logit model show that different levels of formal education do not have a statistically significant effect on agricultural risk perception. Furthermore, literacy, access to information, and agricultural training significantly influence risk perception, as do cultivated area and income diversification. The results of the multivariate Probit model indicate that Level 2 basic education promotes the adoption of self-insurance strategies. Furthermore, the higher level promotes the adoption of self-insurance strategies and also reduces the use of survival strategies. These results suggest developing functional literacy and agricultural training programs, improving access to directly usable information, and facilitating the conversion of acquired knowledge into preventive strategies adapted to the constraints faced by rice farmers.

Mots-clés : éducation, perception des risques, stratégies de gestion des risques, Office du Niger.
Codes JEL : D81, I25, Q12, Q18.

1. Introduction

L'agriculture est par nature, soumise à de multiples incertitudes susceptibles d'affecter la production, le revenu des exploitations et le bien-être des ménages ruraux (Brondeau, 2012). Ces incertitudes peuvent être d'origine climatique, biologique, économique, financière ou institutionnelle (Fahad, et al., 2018). Elles se manifestent notamment par les sécheresses, les inondations, les maladies des cultures, les variations des rendements, la volatilité des prix, ainsi que l'augmentation du coût des intrants et les difficultés d'accès aux marchés (Asravor, 2018). Dans les Pays en Développement (PED), particulièrement au Mali les mécanismes formels d'assurance et de protection sociale demeurent très peu développés (FARM, 2022). Ainsi, les risques agricoles constituent une véritable menace qui peut entraîner une réduction de la consommation, la vente des actifs productifs, un endettement ou une diminution des dépenses consacrées à l'éducation et à la santé des ménages agricoles. La gestion des risques constitue une dimension centrale des décisions agricoles et de la résilience.

Selon FARM (2022)¹, le risque agricole est la possibilité que les résultats d'une activité agricole s'écartent des résultats attendus, en raison de la survenance d'événements incertains. Il peut être systémique lorsqu'il touche simultanément un grand nombre de producteurs, comme le cas d'une sécheresse, d'une inondation ou d'une forte variation des prix. Il est idiosyncratique lorsqu'il concerne principalement une exploitation ou un ménage. Dans la perspective de Hardaker et al. (1997, 2015), les producteurs ne se limitent pas à subir passivement ces incertitudes : ils arbitrent entre différentes stratégies en fonction de leurs ressources, de leurs préférences, de leur perception des risques et de leur capacité à traiter l'information. Ces stratégies peuvent être mises en œuvre avant la réalisation (*ex ante*), à travers la diversification des cultures et des revenus, ou l'adoption de techniques de production plus résilientes, etc. Les exploitations agricoles peuvent également recourir à des stratégies après le choc (*ex post*), par le recours au crédit agricole, aux transferts, à la vente d'actifs, à la migration et à la réduction de la consommation, etc. (Agossadou et al., 2023) ; (Syll ; Weingärtner, 2017).

Il est admis dans la littérature théorique que dans le processus décisionnel, l'éducation peut jouer un rôle déterminant. La théorie du capital humain développée par Schultz (1961), Becker (1964) et Mincer (1974) considère l'éducation comme un investissement qui accroît les connaissances, les capacités cognitives et la productivité des individus. Cette théorie suggère que les producteurs instruits disposent d'une plus grande capacité à rechercher, comprendre et utiliser les informations relatives aux conditions, aux innovations techniques et aux dispositifs d'accompagnements. L'éducation peut également améliorer leur aptitude à anticiper les conséquences d'un choc, à comparer les coûts et les bénéfices des stratégies disponibles et à élaborer des décisions de production plus cohérentes.

Pour Rogers (1962, 2003), dans la théorie de la diffusion des innovations, l'éducation peut intervenir à chaque étape d'adoption d'une innovation, par la facilitation de l'accès à l'information, la compréhension des caractéristiques de l'innovation et l'évaluation de ses avantages et de ses risques. De plus, selon la théorie de l'utilité espérée de Von Neumann et Morgenstern (1944), prolongée notamment par Arrow (1971), l'éducation de l'agriculteur améliore la qualité de sa décision dans une situation d'incertitude. La théorie des capacités de Sen (1985, 1999) permet d'élargir cette analyse en considérant l'éducation comme un facteur déterminant dans la possibilité des agriculteurs à transformer les ressources disponibles en possibilités effectives d'action.

¹ FARM, Projet ML017 : Etude de cas : Gestion des risques agricoles au Mali, SOCODEVI

L'analyse de l'approche d'adaptation aux changements climatiques montre que l'éducation peut renforcer cette capacité en facilitant la compréhension des changements environnementaux et l'adoption de pratiques adaptées (Smit & Wandel, 2006) et (Adger, 2006). La théorie de l'apprentissage de Kolb (1984), indique que, l'éducation formelle peut aider mieux interpréter leurs expériences et à transférer les enseignements tirés d'un choc vers de nouvelles décisions. L'effet de l'éducation sur la gestion des risques peut être direct, à travers les compétences cognitives, et indirect, par l'accès à l'information, l'adoption des innovations, la participation institutionnelle et l'apprentissage.

Les études empiriques tendent à confirmer la littérature théorique, par la mise en évidence d'un mécanisme, sans pour autant établir un effet uniforme de l'éducation sur l'adoption des stratégies de gestion des risques agricoles. Dercon (2002) souligne l'importance des ressources et du capital humain dans la capacité des ménages à faire face aux chocs. Teklewold, Kassie et Shiferaw (2013) montrent que l'éducation favorise l'adoption combinée de pratiques agricoles durables, tandis qu'Abay, Blalock et Berhane (2017) mettent en évidence le rôle des capacités cognitives dans les décisions agricoles prises sous incertitude. La littérature empirique porte moins sur la relation éducation et gestion des risques que sur les conditions dans lesquelles l'éducation se transforme effectivement en capacité d'anticipation et d'action.

Dans un contexte de changement climatique, d'insécurité politique et économique, l'analyse de la gestion des risques agricoles est d'une importance particulière au Mali. En effet, les agriculteurs maliens sont confrontés à la variabilité climatique, aux fluctuations des marchés, à l'augmentation du coût des intrants et à l'insuffisance des dispositifs formels d'assurance (Tangara et al., 2023). Dans la zone de l'office du Niger, l'irrigation permet de réduire une partie des incertitudes liées à la pluviométrie et contribue à faire de cette zone l'un des principaux bassins de production du pays. Cependant, les producteurs sont exposés aux difficultés de gestion et d'accès à l'eau, aux maladies des cultures, aux variations des rendements et des prix ainsi qu'aux contraintes financières, institutionnelles et sécuritaires (Brondeau, 2012 ; Traoré et al., 2025). L'accès à l'irrigation ne supprime pas les risques, il transforme seulement leur nature et les formes de gestion auxquelles les producteurs doivent recourir.

Malgré l'abondance des travaux sur la gestion des risques agricoles, les études sur les risques agricoles dans les pays sahéliens analysent généralement l'adoption d'une stratégie particulière. Elles n'examinent pas conjointement la perception des risques et le choix des réponses à mettre en œuvre. De plus, l'éducation est souvent introduite comme une simple variable de contrôle, sans que les mécanismes théoriques par lesquels, elle influence les décisions explicitement étudiées. Alors que la perception du risque constitue une étape préalable à l'adoption d'une stratégie.

C'est dans ce contexte que s'inscrit cette recherche, à analyser l'effet de l'éducation sur la perception et la gestion des risques agricoles chez les producteurs de riz de la zone de l'Office du Niger au Mali. Notre étude cherche à répondre à la question suivante : dans quelle mesure l'éducation influence-t-elle la perception des risques agricoles et l'adoption des différentes stratégies de gestion des risques par les producteurs de riz ? Pour y répondre à notre travail est organisé de la manière suivante : la première partie présente la méthodologie adoptée et les données mobilisées. La deuxième partie présente et discute les principaux résultats obtenus. Enfin, la conclusion pour présenter les principaux enseignements de l'étude et les implications politiques.

2. Méthodologie et données

Cette section de la méthodologie et données porte sur les modèles théoriques et empiriques, ainsi que la méthode d'estimation et la source des données.

2.1 Modèle théorique

Les fondements théoriques de cette étude s'appuient sur la théorie de l'utilité aléatoire de McFadden (1973), selon laquelle un producteur choisit l'alternative qui lui procure l'utilité la plus élevée. Pour l'agriculteur i et la décision j , la fonction d'utilité s'écrit :

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} = X_i' \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Où U_{ij} représente l'utilité totale associée à la décision j , V_{ij} est la partie observable de cette utilité, X_i le vecteur des caractéristiques de l'agriculteur et/ou de son exploitation, β_j le vecteur des paramètres à estimer et ε_{ij} les vecteurs non observés influençant la décision de l'agriculteur (Von Neumann ; Morgenstern, 1944). L'éducation est introduite dans X_i comme une composante du capital humain susceptible d'améliorer la perception et l'évaluation des stratégies de gestion des risques agricoles disponibles.

2.2 Modèle empirique

L'objectif de cet article est d'analyser d'une part, l'effet de l'éducation sur la perception des risques agricoles et d'autre part, sur l'adoption des stratégies de gestion des risques par les producteurs de riz dans la zone de l'Office du Niger au Mali. Dans un premier temps, nous mobilisons un modèle de choix binaire pour analyser la probabilité qu'un riziculteur perçoive un risque agricole. La perception étant une variable binaire prenant la valeur 1 lorsque le riziculteur déclare avoir perçu au moins risque agricole et 0 dans le cas contraire. L'analyse repose sur l'introduction d'une variable latente représentant la propension non observée d'un agriculteur est définie par :

$$(p_i = y_i) = \alpha + X_i' \beta + \varepsilon_i^* \quad (2)$$

La variable découle observée est déterminée de la manière suivante :

$$Perception_i = \begin{cases} 1 & \text{si } Perception_i^* > 0 \\ 0 & \text{si } Perception_i^* \leq 0 \end{cases} \quad (3)$$

À partir de cette structure, la probabilité qu'un agriculteur i perçoive peut être exprimée selon la fonction logistique :

$$Pr(Perception_i = 1) = \frac{1}{1 + e^{-X_i \beta}} \quad (4)$$

Où X_i représente le vecteur des caractéristiques explicatives (Sexe, Âge, Superficie, Taille du ménage, Alphabétisation, Niveau d'éducation, Accès à l'information, Formation agricole, Subvention, Revenu non agricole, Qualité du sol, Accès au crédit).

Le modèle général s'écrit sous la forme suivante :

$$Perception_i = \beta_0 + \beta_1 Sexe_i + \beta_2 \hat{Age}_i + \beta_3 Superficie_i + \beta_4 Niveau\ d'education_i + \dots + \beta_{12} Acc\grave{e}s\ creit_i \quad (5)$$

Bien que les modèles Probit et Logit soient tous deux adaptés à l'analyse d'une variable dépendante binaire, cette recherche retient le modèle Logit. Ce choix se justifie par la nature dichotomique de la variable dépendante et le critère d'information de Akaike (AIC) montre que le modèle Logit présente des valeurs plus faibles de l'AIC et Schwarz ou Bayésien (BIC) comparativement au Probit.

Tableau 1 : critère d'information de Akaike

Modèles estimés	Nombre d'observations	Log-vraisemblance	Nombre de paramètres	AIC	BIC
Modèle Logit	1 236	-581.1632	16	1194.326	1276.241
Modèle Probit	1 236	-582.1133	16	1196.227	1278.141

Source : construction de l'auteur

Pour le deuxième modèle, nous analysons simultanément l'adoption de trois catégories de stratégies : l'auto-assurance, la solidarité et les stratégies de survie. La stratégie d'auto-assurance prend la valeur 1 si le producteur mobilise ses propres ressources (épargne, vente d'actifs, diversification des activités ou ajustement des pratiques agricoles) pour faire face aux chocs, et 0 sinon. La stratégie de solidarité prend 1 lorsque le producteur recourt à l'entraide familiale, communautaire ou aux réseaux sociaux (emprunts informels, dons ou assistance), et 0 sinon. La stratégie de survie prend 1 lorsque le producteur adopte des comportements d'ajustement contraignants tels que la réduction de la consommation, la vente forcée d'actifs productifs ou le retrait de certaines activités agricoles, et 0 sinon. Ces décisions ne sont pas mutuellement exclusives, car un agriculteur peut adopter stratégies au cours de la même période. Chaque stratégie j , avec ($j = 1, 2, 3$), la variable latente s'écrit :

$$S_{ij}^* = \alpha_j + X_i' \gamma_j + \varepsilon_{ij} \quad (6)$$

Où S_{ij}^* est la propension latente de l'agriculteur i à adopter la stratégie j , α_j est la constante propre à la stratégie j , X_i' est le vecteur transposé des variables explicatives de l'agriculteur i , γ_j est le vecteur des coefficients à estimer pour la stratégie j , ε_{ij} est le terme d'erreur.

La décision observée est définie comme suit : $S_{ij} = 1$ si $S_{ij}^* > 0$; $S_{ij} = 0$ si $S_{ij}^* \leq 0$.

À partir de la structure l'équation 6, la probabilité d'adopter au moins une stratégie correspondant respectivement à :

$$S_{i1} = \alpha_1 + X_i' \gamma_1 + \varepsilon_{i1}^* ; \quad \text{pour l'auto-assurance ;}$$

$$S_{i2} = \alpha_2 + X_i' \gamma_2 + \varepsilon_{i2}^* ; \quad \text{pour la solidarité ;}$$

$$S_{i3} = \alpha_3 + X_i' \gamma_3 + \varepsilon_{i3}^* ; \quad \text{pour les stratégies de survie.}$$

Nous retenons le modèle probit multivarié pour l'analyse de notre deuxième modèle, car le modèle Probit multivarié autorise une corrélation entre les termes d'erreur des différentes équations. Ignorer cette corrélation peut conduire à des estimations biaisées et inefficaces (Gnedeka ; Wonyra, 2023) ; (Cappellari ; Jenkins, 2003).

Tableau 2 : corrélation entre les stratégies de gestion des risques agricoles

	Auto-assurance (S1)	Solidarité (S2)	Survie (S3)
S1	1	0,0649 (0,4836)	-0,3432*** (0,0000)
S2		1	-0,3165*** (0,0000)
S3			1
Test de log de vraisemblance $\chi^2(3) (rho_{21} = rho_{31} = rho_{32} = 0) = 60,63^{***}$			

*Source : construction de l'auteur ; Notes : Les probabilités p-values sont indiquées entre parenthèses. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.*

Le test conjoint de Wald portant sur les paramètres de corrélation (ρ_{21} , ρ_{31} , ρ_{32}) rejette l'hypothèse nulle d'indépendance des équations ($\chi^2(3) = 60,63$; $p < 0,01$). Les décisions d'adoption des différentes stratégies de gestion des risques sont interdépendantes. Ce résultat valide l'utilisation du modèle multivarié probit et confirme que l'estimation séparée des équations aurait conduit à une spécification inadéquate. Ainsi, les résultats de confirmer l'utilisation d'un modèle probit multivarié.

2.3 La méthode d'estimation

Les paramètres du Logit binaire sont estimés par la méthode du maximum de vraisemblance (Cameron ; Trivedi, 2005 ; Verbeek, 2017)), tandis que ceux du Probit multivarié sont estimés conjointement par maximum de vraisemblance simulée au moyen du simulateur Geweke-Hajivassiliou-Keane (GHK) (Nguyen et al., 2020 ; Cappellari ; Jenkins, 2003). Une matrice de variance-covariance robuste est utilisée pour renforcer la validité de l'inférence en présence de certaines formes de mauvaise spécification (White, 1982).

2.4 Source des données

Les données utilisées dans cet article proviennent de l'Enquête Agricole de Conjoncture Intégrée aux Conditions de Vie des Ménages de 2021-2022 (EAC-I 2021-2022). L'enquête fournit des informations sur les caractéristiques sociodémographiques des exploitants agricoles, leur niveau d'éducation, leurs activités agricoles, les conditions de production, l'expérience des chocs agricoles subis par les exploitants agricoles (les risques agricoles auxquels ils sont exposés), et les stratégies adoptées pour y faire face. Dans cette étude, le champ géographique a été à la région de Ségou, particulièrement dans la zone de l'Office du Niger.

La constitution de l'échantillon à fusionner les différents fichiers de EAC-I 2021-2022 à partir des identifiants uniques des ménages et des exploitations, puis à retenir les producteurs de la zone de l'Office du Niger au Mali, pratiquant la riziculture et disposant d'informations complètes sur les nécessaires à l'analyse. Après exclusion des observations manquantes, Nous avons obtenu un premier échantillon $n_1 = 1236$ et sert à analyser la perception des risques par les riziculteurs. À partir du premier échantillon, nous avons construit un deuxième échantillon $n_2 = 878$ des riziculteurs ayant déclaré au moins risque agricole et sert à l'analyse des stratégies de gestion des risques agricoles.

3. Résultats et discussions

Cette section fait ressortir les résultats économétriques et les discussions issus des deux modèles (modèle 1 et modèle 2).

3.1 Présentation des résultats et discussions du modèle 1

Le tableau 3 présente les résultats de l'estimation économétrique du modèle 1 obtenus à partir de l'échantillon 1. Il présente les effets marginaux des différentes variables utilisées, ainsi que leurs modalités dans ledit modèle.

Tableau 3 : résultats de l'estimation du modèle Logit

Variables	Effets marginaux	Statistique Z	P-value (P> Z)
Sexe	-0,159***	-4,14	0,000
Age	-0,008***	-10,86	0,000
Superficie	0,180***	11,77	0,000
Taille du ménage	0,0074	0,84	0,398
Alphabétisation	0,060***	2,73	0,006
Niveau d'éducation			
Fondamental 1	-0,020	-0,80	0,425
Fondamental 2	0,009	0,23	0,818
Secondaire	-0,089	-1,11	0,265
Supérieur	0,086	0,92	0,355
Accès à l'information	0,172***	6,35	0,000
Formation agricole	0,050**	2,29	0,022
Subvention	-0,063*	-1,93	0,054
Revenu non agricole	0,220***	7,43	0,000
Qualité du sol	-0,181***	-7,33	0,000
Access au crédit	0,035	1,50	0,133
<i>Nombre d'observation</i>	1 236		
<i>Log likelihood</i>	-581,16319		
<i>Pseudo R2</i>	0,2187		
<i>LR chi2 (15)</i>	200,73		
<i>Prob > Chi2</i>	0,0000		
<i>Pourcentage correcte- ment classifié</i>	77, 99%		

Source : construction de l'auteur

Les résultats du modèle Logit montrent que les différents niveaux d'éducation formelle n'influencent pas significativement la probabilité de percevoir les risques agricoles. Par contre, l'alphabétisation, l'accès à l'information et la formation agricole produisent des effets positifs et significatifs. Ces résultats indiquent que la perception des risques dépend davantage des compétences fonctionnelles et des connaissances directement mobilisables que du diplôme scolaire pris isolément. L'effet particulièrement élevé de l'accès à l'information ($p < 0,01$) montre que l'exposition aux prévisions climatiques, aux informations sur les prix, aux conseils de vulgarisation et aux alertes relatives aux maladies facilite fortement l'identification des menaces qui

pèsent sur l'exploitation. De même, l'alphabétisation permet aux riziculteurs de mieux comprendre les messages techniques. Et, la formation agricole leur fournit des connaissances spécifiques sur les risques liés à l'eau, aux intrants, aux maladies et pratiques de production.

Economiquement, ces résultats ne remettent pas en cause la théorie du capital humain de Becker (1964) et Schultz (1963), mais en précisent que l'éducation n'influence la perception des riziculteurs que lorsqu'elle se traduit en capacités effectives de lecture, de traitement de l'information et d'utilisation de connaissances techniques. Ils sont également cohérents avec la théorie de la diffusion des innovations Rogers (1962) et celle de l'apprentissage de Kolb (1984). L'absence d'effet significatif du niveau scolaire s'explique par les spécificités de la zone de l'Office du Niger au Mali, où l'exposition répétée aux contraintes hydrauliques, aux maladies du riz et aux fluctuations des prix produit des connaissances pratiques indépendamment de la scolarisation. Empiriquement, ces résultats rejoignent également ceux de Bokelmann et Dunn (2017) et Kisaka-Lwayo et Obi (2012), qui soulignent le rôle des capacités cognitives dans la perception des risques, ainsi que Shah et al. (2018) et Asravor (2018), qui mettent en évidence l'importance de l'information et de la formation agricole dans l'amélioration des connaissances des producteurs et dans la diffusion des informations relatives risques agricoles.

3.2 Présentation des résultats et discussions du modèle 2

Le tableau 4 présente les résultats de l'estimation économétrique du modèle obtenus à partir de l'échantillon 2. Il présente les coefficients des modalités des différentes variables utilisées dans ledit modèle.

Tableau 4 : résultats de la régression du modèle multivarié

Variables	Auto-assurance	Solidarité	Survie
Sexe du responsable	0.087*** (0.031)	0.189*** (0.019)	-0.016 (0.039)
Age	0.003*** (0.001)	0.003*** (0.001)	0.004*** (0.001)
Superficie	0.027** (0.012)	-0.056*** (0.008)	-0.093*** (0.017)
Taille du ménage	0.002* (0.001)	-0.003*** (0.001)	0.014*** (0.001)
Alphabétisation	-0.017 (0.025)	-0.120*** (0.020)	0.064** (0.030)
Niveau d'éducation (réf : aucun)			
Fondamental 1	-0.044 (0.030)	-0.060** (0.024)	0.084** (0.034)
Fondamental 2	0.115*** (0.032)	-0.001 (0.032)	0.023 (0.049)
Secondaire	0.001 (0.075)	0.027 (0.051)	-0.065 (0.082)
Supérieur	0.217*** (0.017)	-0.026 (0.085)	-0.410*** (0.019)
Accès à l'information	-0.004 (0.029)	-0.201*** (0.027)	0.182*** (0.037)
Formation agricole	0.159*** (0.029)	-0.034* (0.019)	0.034 (0.032)

Variables	Auto-assurance	Solidarité	Survie
Qualité du sol	-0.133*** (0.029)	0.286*** (0.050)	0.064 (0.040)
Diversification revenus	0.147*** (0.031)	0.188*** (0.029)	-0.191*** (0.031)
Subvention	-0.002 (0.027)	0.178*** (0.020)	-0.249*** (0.037)
Accès au crédit	-0.033 (0.026)	0.035* (0.020)	-0.001 (0.031)

Source : construction de l'auteur

*Note : ***, **, * et réf. désignent respectivement la significativité aux seuils de 1%, 5%, 10% et la modalité de référence. Les écarts types robustes sont indiqués entre parenthèses.*

Les résultats du Probit multivarié montrent que l'effet de l'éducation varie selon le niveau scolaire atteint et la stratégie considérée. Comparativement aux riziculteurs sans instruction et qui ont niveau d'étude fondamental 1 (primaire), le niveau d'étude fondamental 2 (fondamental second cycle) augmente de 11,5 points la probabilité d'adopter l'auto-assurance. De plus, le niveau d'étude supérieur (enseignement supérieur) augmente la probabilité d'adopter des stratégies d'auto-assurance de 21,7 points et réduit celle des stratégies de survie de 41 points. Ainsi, les riziculteurs les plus instruits semblent ainsi mieux capables de comparer les coûts et les bénéfices des stratégies disponibles, d'anticiper les chocs et de privilégier l'épargne, le crédit ou les ajustements productifs plutôt que des mesures de détresse. Ces résultats rejoignent ceux de Lambarraa-Lehnhardt, et al., (2024) et la théorie du capital humain de Becker (1964) ; Schultz (1963) ; Huffman (2000), selon la quelle l'éducation améliore les capacités cognitives, la planification et l'évaluation des conséquences futures des décisions.

Les résultats montrent également que la formation également la probabilité d'adopter des stratégies d'auto-assurance et réduit le recours à la solidarité, sans effet significatif sur l'adoption des stratégies de survie. Ce résultat montre que les connaissances techniques directement applicables à la riziculture facilitent davantage la prévention que l'alphabétisation générale ou le simple accès à l'information. Ce résultat est cohérent à la théorie de la diffusion des innovations de Rogers (1962) et conformément aux travaux de Ferdousi, Islam et Mamun-ur-Rashid (2024) et de Kabore et al. (2019).

Quant à l'alphabétisation et l'accès à l'information n'influencent pas l'adoption des stratégies d'auto-assurance. Par contre, ils réduisent le recours à l'adoption des stratégies de solidarité et augmentent l'adoption des stratégies de survie. Ces résultats suggèrent qu'une meilleure compréhension ne suffit pas à favoriser des réponses préventives quand les riziculteurs sont contraints par un faible accès au crédit, à l'épargne, à l'assurance ou aux technologies. L'information peut révéler la gravité du choc sans fournir les moyens nécessaires pour y faire face, ce qui conduit davantage à des ajustements réactifs. Ces résultats nuancent la théorie du capital humain et confirment les analyses d'Alotaibi et al. (2025) et de Shah et Alharthi (2024), selon lesquelles l'effet de l'information dépend des ressources économiques et institutionnelles disponibles.

Les résultats révèlent que le sexe masculin et l'âge augmentent la probabilité d'adopter certaines stratégies, ce qui peut suggérer que le contexte dans le contexte de l'Office du Niger, un meilleur accès des hommes aux ressources productives, au crédit et aux réseaux professionnels, ainsi que l'effet de l'expérience accumulée sur la capacité à mobiliser plusieurs réponses face aux risques. Ces conclusions sont similaires à ceux de Nkhoma, et al., (2026) et Nchanji et al.

(2025). Concernant, La superficie cultivée, elle favorise l'auto-assurance et réduit le recours à la solidarité et aux stratégies de survie, tandis que la taille du ménage accroît surtout les réponses de survie : les exploitations mieux dotées en terre disposent d'une capacité interne de protection plus élevée, alors que les ménages nombreux supportent des besoins de consommation importants qui peuvent accentuer les contraintes de liquidité après un choc. Ces résultats corroborent à ceux de (Arial et al., 2021 ; Darge et al., 2023 et Usman et al., 2023).

Enfin, la diversification des revenus et les subventions réduisent le recours aux stratégies de survie en améliorant la capacité d'absorption des chocs, alors que le crédit n'influence que faiblement la solidarité, ce qui suggère que les revenus non agricoles et les soutiens publics jouent un rôle de filet de sécurité plus immédiat que les instruments financiers encore peu accessibles, conformément aux travaux de Shah et al. (2018), Wan et al. (2016), Mosha et Ngulube (2025) et Kabore et al. (2019).

4. Conclusion

Cette étude a analysé la relation entre l'éducation, la perception des risques agricoles et l'adoption des stratégies de gestion par les riziculteurs de la zone de l'Office du Niger au Mali. L'analyse repose sur les données de l'Enquête Agricole de Conjoncture Intégrée aux Conditions de Vie des Ménages de 2021-2022 (EAC-I 2021-2022). Le modèle Logit binaire a été utilisé pour examiner la perception des risques et le modèle Probit multivarié a été utilisé pour analyser conjointement l'adoption des stratégies d'auto-assurance, de solidarité et de survie.

Les résultats du modèle Logit ne mettent pas en évidence d'effet statistiquement significatif des différents niveaux d'éducation formelle sur la perception des risques agricoles. Par ailleurs, l'alphabétisation, l'accès à l'information et la formation agricole augmentent significativement la perception des risques par les riziculteurs. Ces résultats montrent que, dans la zone de l'Office du Niger au Mali, la perception des risques par les riziculteurs est davantage associée aux compétences fonctionnelles et aux connaissances directement applicables à l'activité agricole qu'au diplôme scolaire pris isolément.

Les résultats du Probit multivarié indiquent que l'influence du niveau d'éducation sur la gestion des risques dépend selon la nature des stratégies adoptées. Le niveau fondamental 2 et le niveau supérieur sont positivement associés à l'adoption des stratégies d'auto-assurance. Le niveau supérieur réduit également significativement le recours aux stratégies de survie – réponses de détresse face aux chocs agricoles. Ces résultats suggèrent un effet différencié de l'éducation : les riziculteurs qui ont des niveaux plus élevés ont tendance à limiter l'adoption des stratégies les plus vulnérables, sans pourtant affecter toutes les formes de réponses de la même manière. La formation agricole influence également l'adoption des stratégies d'auto-assurance par les riziculteurs, indiquant l'importance des connaissances techniques spécifiques liées à l'activité agricole.

Les résultats de l'étude suggèrent que les politiques économiques devraient accorder une attention particulière au renforcement du capital humain des riziculteurs, notamment à travers les programmes d'alphabétisation fonctionnelle et de formation agricole adaptés aux réalités de la riziculture irriguée. Les actions de formation devraient notamment porter sur la gestion de l'eau, l'identification des maladies, l'utilisation des informations climatiques et économiques, la constitution de l'épargne et la planification des réponses aux chocs. L'accès à l'information doit

également être amélioré par des services de vulgarisation de proximité et par la diffusion de messages compréhensibles et directement utilisables par les riziculteurs.

Bibliographie

Abay, K. A., Blalock, G., & Berhane, G. (2017). Locus of control and technology adoption in developing country agriculture: Evidence from Ethiopia. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 143, 98–115. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2017.09.012>

Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268–281. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>

Agossadou, E. K., Tassou, Z. F., Dohou, M. D., & Yabi, J. A. (2023). Méthodes ex ante de gestion des risques de production et efficacité technique des producteurs de maïs au Nord-Est du Bénin. *Agronomie Africaine*, 35(1), 111–123.

Alotaibi, B. A., Abbas, A., Azeem, M. I., Shahbaz, P., Ul Haq, S., & Nayak, R. K. (2025). Role of risk perception and climate change beliefs in adoption of climate-resilient agricultural practices in Saudi Arabia. *Climate Services*, 38, 100552. <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2025.100552>

Arrow, K. J. (1971). *Essays in the theory of risk-bearing*. North-Holland.

Aryal, J. P., Sapkota, T. B., Rahut, D. B., Marennya, P., & Stirling, C. M. (2021). Climate risks and farmers' adaptation strategies in East Africa and South Asia. *Scientific Reports*, 11, 10489. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89391-1>

Asravor, R. K. (2019). Farmers' risk preference and the adoption of risk management strategies in Northern Ghana. *Journal of Environmental Planning and Management*, 62(5), 881–900. <https://doi.org/10.1080/09640568.2018.1452724>

Becker, G. S. (1964). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. Columbia University Press.

Brondeau, F. (2011). L'agrobusiness à l'assaut des terres irriguées de l'Office du Niger (Mali). *Cahiers Agricultures*, 20(1–2), 136–143. <https://doi.org/10.1684/agr.2011.0472>

Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: Methods and applications*. Cambridge University Press.

Cappellari, L., & Jenkins, S. P. (2003). Multivariate probit regression using simulated maximum likelihood. *The Stata Journal*, 3(3), 278–294. <https://doi.org/10.1177/1536867X0300300305>

Cervantes-Godoy, D., Kimura, S., & Antón, J. (2013). *Smallholder risk management in developing countries* (OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers No. 61). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5k452k28wljl-en>

- Darge, A., Haji, J., Beyene, F., & Ketema, M. (2023). Smallholder farmers' climate change adaptation strategies in the Ethiopian Rift Valley: The case of home garden agroforestry systems in the Gedeo Zone. *Sustainability*, 15(11), 8997. <https://doi.org/10.3390/su15118997>
- Dercon, S. (2002). Income risk, coping strategies, and safety nets. *The World Bank Research Observer*, 17(2), 141–166. <https://doi.org/10.1093/wbro/17.2.141>
- Di Falco, S., Veronesi, M., & Yesuf, M. (2011). Does adaptation to climate change provide food security? A micro-perspective from Ethiopia. *American Journal of Agricultural Economics*, 93(3), 829–846. <https://doi.org/10.1093/ajae/aar006>
- Dinbore, T. T., Shano, B. K., & Shirko, A. T. (2025). Exploring the key factors influencing risk management strategies and adoption intensity among ginger producers in central and southern Ethiopia. *Discover Sustainability*, 6, 721. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01613-y>
- Ferdousi, R., Islam, M. A., & Mamun-ur-Rashid, M. (2024). Role of extension service for climate change adaptation in agriculture: A systematic review for developing countries. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 22(4), 490–496. <https://doi.org/10.3329/jbau.v22i4.78863>
- Gnedeka, K., & Wonyra, K. O. (2023). Choix de stratégies de survie aux chocs climatiques : Évidence des ménages agricoles au Togo. *Revue Française d'Économie et de Gestion*, 4(4), 174–197. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7808595>
- Hardaker, J. B., Huirne, R. B. M., & Anderson, J. R. (1997). *Coping with risk in agriculture*. CAB International.
- Hardaker, J. B., Lien, G., Anderson, J. R., & Huirne, R. B. M. (2015). *Coping with risk in agriculture: Applied decision analysis* (3rd ed.). CABI.
- Holzmann, R., & Jørgensen, S. (2001). Social risk management: A new conceptual framework for social protection, and beyond. *International Tax and Public Finance*, 8(4), 529–556. <https://doi.org/10.1023/A:1011247814590>
- Kabore, P. N., Barbier, B., Ouoba, P., Kiema, A., Some, L., & Ouedraogo, A. (2019). Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso. *VertigO – La revue électronique en sciences de l'environnement*, 19(1). <https://doi.org/10.4000/vertigo.24637>
- Kisaka-Lwayo, M., & Obi, A. (2012). Risk perceptions and management strategies by smallholder farmers in KwaZulu-Natal Province, South Africa. *International Journal of Agricultural Management*, 1(3), 28–39.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Lambarraa-Lehnhardt, F., Ceesay, S., Ndiaye, M. B. O., Thiaw, D., & Sawaneh, M. (2024). Climate risk perception and adaptation strategies of smallholder farmers in The Gambia. *Discover Sustainability*, 5, 506. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00616-5>

McFadden, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In P. Zarembka (Ed.), *Frontiers in econometrics* (pp. 105–142). Academic Press.

Mincer, J. A. (1974). *Schooling, experience, and earnings*. Columbia University Press.

Mosha, N. F. V., & Ngulube, P. (2025). Adoption of climate change mitigation and adaptation strategies among smallholder farmers in African countries: A systematic review. *Discover Sustainability*, 6, 1087. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01983-3>

Nchanji, E. B., Ndunguru, A., Kabungo, C., Katunzi, A., Nyamolo, V., Ouya, F. O., Mutua, M., Waswa, B., & Lutomia, C. K. (2025). Assessing gender disparities in farmers' access and use of climate-smart agriculture in Southern Tanzania. *Discover Sustainability*, 6, 337. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01150-8>

Ndamani, F., & Watanabe, T. (2017). Determinants of farmers' climate risk perceptions in agriculture: A rural Ghana perspective. *Water*, 9(3), 210. <https://doi.org/10.3390/w9030210>

Nguyen, T. L. H., Yao, S. B., & Shah, F. (2017). Farmers' perception, awareness and adaptation to climate change: Evidence from northwest Vietnam. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 9(4), 555–576. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-02-2017-0032>

Nkhoma, S., Kapito, L. A., & Mainje, M. (2026). Determinants of climate change adaptation strategies' adoption among maize farming households: Evidence from Malawi. *Frontiers in Climate*, 8, 1743868. <https://doi.org/10.3389/fclim.2026.1743868>

Platform for Agricultural Risk Management. (2018). *Managing risk at the farm level: Trainer's manual*.

Rizwan, M., Ping, Q., Saboor, A., Ahmed, U. I., Zhang, D., Deyi, Z., & Teng, L. (2020). Measuring rice farmers' risk perceptions and attitude: Evidence from Pakistan. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 26(7), 1832–1847. <https://doi.org/10.1080/10807039.2019.1602753>

Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of innovations*. Free Press of Glencoe.

Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.

Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1–17.

Sen, A. (1985). *Commodities and capabilities*. North-Holland.

Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Oxford University Press.

Shah, F., Wang, J., Khan, A. A., Ullah, A., Ali, U., Hossain, M. S., Khan, S. U., Nguyen, T. L. H., Yang, X., Hu, G.-Y., & Bilal, A. (2018). Evaluation of farmers' attitude and perception toward production risk: Lessons from Khyber Pakhtunkhwa Province, Pakistan. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 24(6), 1710–1722. <https://doi.org/10.1080/10807039.2018.1460799>

- Shah, J., & Alharthi, M. D. (2024). Factors affecting farmers' choice to adopt risk management strategies: The application of multivariate and multinomial probit models. *Journal of Integrative Agriculture*, 23(12), 4250–4262. <https://doi.org/10.1016/j.jia.2024.10.004>
- Smit, B., & Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 282–292. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.03.008>
- Syll, M. M. A., & Weingärtner, L. (2017). Disposition à payer l'assurance agricole basée sur les indices climatiques au Sénégal. *Revue Française d'Économie*, 32(3), 18–45. <https://doi.org/10.3917/rfe.173.0018>
- Tangara, T., Hamed, B. S., Diallo, F., & Dia, A. (2023). Les déterminants d'accès aux crédits dans la zone Office du Niger au Mali. *Revue Française d'Économie et de Gestion*, 4(2), 528–544.
- Teklewold, H., Kassie, M., & Shiferaw, B. (2013). Adoption of multiple sustainable agricultural practices in rural Ethiopia. *Journal of Agricultural Economics*, 64(3), 597–623. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12011>
- Traoré, A., Sissoko, F. É., & Traoré, S. L. (2025). Facteurs explicatifs de la productivité agricole au Mali : Une étude empirique sur les ménages agricoles. *Revue Internationale de la Recherche Scientifique et de l'Innovation*, 3(3), 657–673.
- Uddin, M. N., Bokelmann, W., & Dunn, E. S. (2017). Determinants of farmers' perception of climate change: A case study from the coastal region of Bangladesh. *American Journal of Climate Change*, 6(1), 151–165. <https://doi.org/10.4236/ajcc.2017.61009>
- Usman, M., Ali, A., Bashir, M. K., Radulescu, M., Mushtaq, K., Wudil, A. H., & Akram, R. (2023). Do farmers' risk perception, adaptation strategies, and their determinants benefit towards climate change? Implications for agriculture sector of Punjab, Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(33), 79861–79882. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-27759-8>
- Verbeek, M. (2017). *A guide to modern econometrics* (5th ed.). John Wiley & Sons.
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1944). *Theory of games and economic behavior*. Princeton University Press.
- Waïgalo, A. K. (2023). Stratégies d'adaptation des petits producteurs de riz paddy de la zone Office du Niger face aux effets du changement climatique : Perceptions et déterminants. *Revue Internationale du Chercheur*, 4(3), 1113–1134.
- Wan, J., Li, R., Wang, W., Liu, Z., & Chen, B. (2016). Income diversification: A strategy for rural region risk management. *Sustainability*, 8(10), 1064. <https://doi.org/10.3390/su8101064>
- White, H. (1982). Maximum likelihood estimation of misspecified models. *Econometrica*, 50(1), 1–25. <https://doi.org/10.2307/1912526>