



JOURNAL
ETHICS,
ECONOMICS
AND COMMON GOODS

N° 20 (2), JULY - DECEMBER 2023.

EE & CG
ETHICS,
ECONOMICS
COMMON
GOODS

JOURNAL
ETHICS,
ECONOMICS
AND COMMON GOODS

N° 20 (2), JULY - DECEMBER 2023.

EE & **CG**
ETHICS,
ECONOMICS COMMON
GOODS

Journal Ethics, Economics & Common Goods, Vol.20, No. 2 July- December 2023 biannual publication edited by the Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla A. C, calle 21 sur 1103, Col. Santiago, C.P 72410, Puebla, Puebla. Tel. (222) 2299400, <https://journal.upaep.mx/index.php/EthicsEconomicsandCommonGoods>. Editors: María Teresa Herrera Rendón-Nebel. Exclusive use rights reserved No. 04-2022-071213543400-102, ISSN 2954 - 4254, both granted by the Instituto Nacional del Derecho de Autor. Technical responsible: Ana Xóchitl Martínez Díaz, Alejandra Isabel Ponce Sabido.

Date of last modification: January 30, 2024.

ISSN: 2954-4254

ESSENTIAL IDENTIFICATION

Title: Journal Ethics, Economics and Common Goods

Frequency: Bi-annual

Dissemination: International

ISSN online: 2954 - 4254

Place of edition: Mexico

Year founded: 2003

DIRECTORY

Editor

María Teresa Herrera Rendón Nebel
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. *México*
Facultad de Contaduría y Finanzas

Design

Alejandra Isabel Ponce Sabido

Editorial board

Jérôme Ballet. Université de Bordeaux.
France

Shashi Motilal. Université of Delhi. *India*

Mathias Nebel. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. *México*

Patrizio Piraino. University of Notre Dame. *United States of America*

GENERAL INFORMATION

The Journal Ethics, Economics and Common Goods aims to be a space for debate and discussion on issues of social and economic ethics. Topics and issues range from theory to practical ethical questions affecting our contemporary societies. The journal is especially, but not exclusively, concerned with the relationship between ethics, economics and the different aspects of common goods perspective in social ethics.

Social and economic ethics is a rapidly changing field. The systems of thought and ideologies inherited from the 20th century seem to be exhausted and prove incapable of responding to the challenges posed by, among others, artificial intelligence, the transformation of labor and capital, the financialization of the economy, the stagnation of middle-class wages, and the growing ideological polarization of our societies.

The Journal Ethics, Economics and the Common Goods promotes contributions to scientific debates that combine high academic rigor with originality of thought. In the face of the return of ideologies and the rise of moral neopharisaisms in the Anglo-Saxon world, the journal aims to be a space for rational, free, serious and open dialogue. All articles in the journal undergo a process of double anonymous peer review. In addition, it guarantees authors a rapid review of the articles submitted to it. It is an electronic journal that publishes its articles under a creative commons license and is therefore open access.

Research articles, research reports, essays and responses are double-blind refereed. The journal is bi-annual and publishes two issues per year, in July and December. At least one of these two issues is thematic. The journal is pleased to publish articles in French, English and Spanish.

SCIENTIFIC BOARD

Alain Anquetil. ESSCA. France
Alejandra Boni. Universitat Politècnica de València. España
Andrew Crabtree. Copenhagen Business School. Denmark
Byaruhanga Rukooko Archangel. Makerere University. Uganda
Clemens Sedmak. University of Notre Dame. United States of America
David Robichaud. Université d'Ottawa. Canada
Demuijnck Geert. EDHEC Business School. France
Des Gasper. International Institute of Social Studies. Netherlands
Flavio Commin. IQS School of Management. España
François- Régis Mahieu. Fonds pour la recherche en éthique économique. France
Felipe Adrián Vásquez Gálvez. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. México
Javier María Iguñiz Echevarría. Universidad Pontificia de Lima. Perú
Jay Drydyk. Carleton University. Canada
Jean Marcel Koffi. Université de Bouaké. Côte d'Ivoire
Jean-Luc Dubois. Institute de recherche sur le Développement. France
John Francis Díaz. Chung Yuan Christian University. Taiwan
Luigino Bruni. Università Lumen y Sophia. Italia
Mahefasoa Randrianalijaona. Université d'Antananarivo. Madagascar
Marianne Camerer. University of Capetown. South Africa
Mario Biggeri. Università di Firenze. Italia
Mario Maggioni. Università Cattolica del Sacro Cuore. Italia
Mario Solis. Universidad de Costa Rica. Costa Rica
Michel Dion. Université de Sherbrooke. Canada
Mladjo Ivanovic. Northern Michigan University. United States of America
Óscar Garza Vázquez. Universidad de las Américas Puebla. México
Óscar Ibáñez. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. México
Patrick Riordan. University of Oxford. United Kingdom
Pawel Dembinski. Université de Fribourg. Switzerland
Pedro Flores Crespo. Universidad Autónoma de Querétaro. México
Prodipto Ghosh. The Energy and Resources Institute. India
Rebecca Gutwald. Ludwig-Maximilians Universität. Deutschland
Sandra Regina Martini. Universidade Ritter. Brasil
Sara Balestri. Università Cattolica del Sacro Cuore. Italia
Simona Beretta. Università Cattolica del Sacro Cuore. Italia
Stacy Kosko. University of Maryland. United States of America
Steve Viner. Middlebury College. United States of America
Volkert Jürgen. Hochschule Pforzheim. Deutschland

INDEX

RESEARCH ARTICLES

- p. 8 -24 Effet des pratiques d'adaptation au changement climatique sur le revenu agricole : cas des riziculteurs en contrat de métayage à Korhogo au nord de la Côte d'Ivoire
Maxime Tano Assi, Célestin Koffi N'Goran et Bintou Tionkoli Silue.
- p. 25-42 ¿De qué son responsable las empresas, ante quien y para qué? Un enfoque de bien común en materia de responsabilidad social empresarial
Matthias Nebel
- p. 43-64 Destino de la inversión pública en tiempos de pandemia. Muertes por COVID-19 y efectos en la pobreza en México
María Teresa Herrera Rendón Nebel, Emmanuel Olivera Pérez
- p. 65-84 The Repugnant, the Sadistic, and Two 'Despotic' Conclusions in Population Ethics
Sreenivasan Subramanian

BOOK REVIEWS

- p.86- 90 Amartya, S. (2023). Citoyen du monde. Memoires. France : Odile Jacob, 496 pp.
Rima Hawi
- p. 91-96 Martínez, J., (2022). Por una política del bien común. Madrid: BAC, 520 pp
José Ramón Amor Pan

INTERVIEWS

- p.98- 105 Entretien avec Elsa Godart
Jérôme Ballet

RESEARCH ARTICLES

Effet des pratiques d'adaptation au changement climatique sur le revenu agricole : cas des riziculteurs en contrat de métayage à Korhogo au nord de la Côte d'Ivoire

Maxime Tano Assi. Université Peleforo GON COULIBALY de Korhogo (Côte d'Ivoire).

Célestin Koffi N'Goran. Université Peleforo GON COULIBALY de Korhogo (Côte d'Ivoire).

Bintou Tionkoli Silue. Université Peleforo GON COULIBALY de Korhogo (Côte d'Ivoire).

Résumé:

L'article porte sur l'effet des pratiques d'adaptation au changement climatique sur le revenu brut des riziculteurs de Natio-Kobadara et de Lataha en contrat de métayage à Korhogo. Les données proviennent d'enquête auprès des ménages riziculteurs cultivant plusieurs parcelles en métayage. Nous estimons un modèle à effets aléatoires avec variables instrumentales afin de prendre en compte le biais d'endogénéité. Les résultats révèlent que la protection et la fertilisation des sols, la modification du calendrier cultural et la combinaison agriculture/élevage ne peuvent pas être utilisées pour faire face aux effets néfastes du changement climatique sur les revenus des riziculteurs de Natio-Kobadara et de Lataha en contrat de métayage. L'inefficacité marshallienne associée à ces stratégies d'adaptation provient, soit des mesures d'adaptation inappropriées à la zone d'étude, soit des mesures d'adaptation qui s'apparenteraient à des pratiques agroécologiques qui, naturellement, s'accompagnent dans un premier temps, d'une baisse des revenus. Par ailleurs, la faible fertilisation des sols du fait de l'importance des pertes d'azote, soit par volatilisation, soit par dénitrification, soit emportée par les eaux d'irrigation, produit une diminution des revenus. Une politique étatique de renforcement des capacités d'adaptation des riziculteurs aux aléas climatiques peut contribuer à l'amélioration des revenus agricoles.

Mots clés: adaptation, changement climatique, riziculteurs, Korhogo, côte d'ivoire.

Abstract:

The article focuses on the effect of climate change adaptation practices on the gross income of Natio-Kobadara and Lataha rice farmers under sharecropping contracts in Korhogo. The data comes from a survey of rice-growing households cultivating several sharecropping plots. We estimate a random effects model with instrumental variables to account for endogeneity bias. The results reveal that the protection and fertilization of the soil, the modification of the cropping calendar and the agriculture/livestock combination cannot be used to cope with the adverse effects of climate change on the incomes of rice farmers in Natio-Kobadara and Lataha in sharecropping contract. The Marshallian ineffectiveness associated with these adaptation strategies comes either from adaptation measures that are inappropriate to the study area, or from adaptation measures that would be similar to agroecological practices which, naturally, are accompanied in a first, a drop in income. In addition, the low fertilization of the soil due to the importance of

Tano Assi, M., Koffi N’Goran, C. y Tionkoli Silue, B. (2023) "Effet des pratiques d’adaptation au changement climatique sur le revenu agricole : cas des riziculteurs en contrat de métayage à Korhogo au nord de la Côte d’Ivoire". *Ethics, Economics and Common Goods*, 20 (2), 8-24. Available in: <https://journal.upaep.mx/index.php/EthicsEconomicsandCommonGoods/index>

nitrogen losses, either by volatilization, or by denitrification, or washed away by irrigation water, produces a reduction in income. A state policy to build the capacity of rice farmers to adapt to climatic hazards can help improve agricultural income.

Keywords: adaptation strategies, climate change, rice farmers, Korhogo, ivory coast.

JEL: Q18, Q51, Q54.

Introduction

L’un des défis majeurs auxquels fait face l’agriculture mondiale est le changement climatique. Dans des zones importantes de production agricole, plus de 60% de la variabilité des rendements peuvent s’expliquer par la variabilité climatique (Ray et al. 2015). D’après ces auteurs, cela représente une fluctuation de production annuelle de 2 à 22 millions de tonnes pour des céréales telles que le maïs, le riz, le blé et le soja avec une hausse probable du fait du changement climatique (Mbow et al. 2019). Abritant la majorité des pays en développement dont l’agriculture est la principale source de richesse, l’Afrique Subsaharienne est le continent le plus vulnérable aux risques du changement climatique (Bwalya, 2013 ; Nangombe et al. 2018). En effet, la croissance de la productivité agricole dans cette région a été plus faible par rapport au reste du monde (Willy et Holm-Müller, 2013). Parmi les facteurs explicatifs de ce résultat, le changement climatique occupe une place importante (Di Falco, Veronesi et Yesuf, 2011).

En effet, le changement climatique accroît les pertes de rendements des cultures et du bétail (Calzadilla et al. 2014) et met en péril la stabilité de l’ensemble de la chaîne de production agricole (Wheeler et Von Braun, 2013). Cela se traduit par de faibles revenus agricoles et une diminution de la disponibilité alimentaire (Bhuiyan et al. 2017 ; Bakht et al. 2020). Le changement climatique peut aussi engendrer des pertes d’emplois et d’actifs et l’apparition de ravageurs et de maladies végétales susceptible d’affecter la santé humaine (Ogundeji, 2022). Face à cette situation, le maintien d’une sécurité alimentaire et de revenu agricole stable est un défi majeur pour la plupart des exploitations agricoles qui dépendent fortement des précipitations.

Il semble que la mise en œuvre de pratiques d’adaptation telles que l’amélioration de la variété des cultures, l’application agrochimique, la diversification des moyens de subsistance et l’irrigation peuvent permettre de faire face aux impacts négatifs du changement climatique (Ojo et al. 2021; Akanbi et al. 2021). Plus précisément, les stratégies d’adaptation, que le Groupe d’experts Intergouvernemental sur l’Evolution du Climat présente comme une « démarche d’ajustement au climat actuel ou attendu, ainsi qu’à ces conséquences » sont plus susceptibles d’augmenter la productivité agricole, d’améliorer les moyens de subsistance (Fadina et Barjolle, 2018), de contribuer à la sécurité alimentaire des ménages agricoles (Kogo, Kumar et Koech, 2021) et d’augmenter leur revenu (Asare-Nuamah et Mandaza, 2020).

S'il ne fait aucun doute que les stratégies d'adaptation conduisent considérablement à la réduction de l'impact négatif du changement climatique au niveau du secteur agricole, certains rapports soutiennent aussi que l'adaptation au changement climatique est aussi favorable à la mise en place d'une économie durable, le déblocage de nouvelles perspectives économiques et de nouveaux emplois et de générer un gain économique plus important par rapport à un scénario de statu quo (New Climate Economy, 2018 ; Banque Mondiale, 2020).

Cependant, les difficultés liées à l'accès au crédit et à la formation et la faible capacité des ménages en matière de gestion des ressources, combinées à une absence de cadre réglementaire et institutionnel, peuvent limiter la probabilité d'adaptation des agriculteurs, avec un impact négatif sur le revenu agricole et la sécurité alimentaire (Adeagbo, Ojo et Adetoro, 2020). De telles difficultés peuvent affecter la capacité des ménages agricoles à identifier les pratiques et les options appropriées pour répondre au changement climatique (Seo, McCarl et Mendelsohn, 2010). De plus, elles peuvent conduire aussi à la mise en œuvre de mauvaises pratiques d'adaptation avec des effets néfastes sur le revenu agricole (Di Falco, Veronesi et Yesuf, 2011) et un renforcement de leur vulnérabilité au changement climatique (Pilo, Gerber et Wünscher, 2021). De même, certaines pratiques d'adaptation au changement climatique qui s'apparente plus à des pratiques d'atténuation ou agroécologiques, bien qu'elles permettent de diminuer la vulnérabilité des systèmes agricoles aux aléas climatiques et de renforcer la résilience des systèmes agricoles aux chocs et catastrophes, peuvent avoir un effet négatif sur le revenu agricole à court terme. En effet, alors que l'agroécologie englobe l'ensemble des interventions humaines pour réduire ou supprimer les sources de gaz à effet de serre, l'adaptation met l'accent sur les effets négatifs du changement climatique (Andrieu, Kebede, 2020 ; ACF, 2018).

Dans de nombreuses régions du monde, des études empiriques ont mis en relation les pratiques d'adaptation au changement climatique et leurs effets sur le revenu des ménages agricoles. Cependant, les travaux empiriques qui prennent en compte les modes d'accès à la terre sont quasiment inexistantes. En effet, les investissements en termes d'effort de travail et/ou de mise en œuvre des pratiques d'adaptation dépendent du type de contrat agraire ou du comportement de l'agent face au risque (aléa climatique, etc.) (Binswanger et Rosenzweig, 1984). Ainsi, un manoeuvre agricole ne sera pas enclin à investir davantage pour l'adoption de pratique d'adaptation au changement climatique ou à accroître son temps de travail s'il ne doit conserver qu'une partie du produit marginal. C'est toute la problématique de l'inefficacité du métayage (partage de la production) par rapport au fermage (la location de terres pour un loyer fixe) décrit par Marshall (1920). Selon l'auteur, en présence de risque moral, le métayage conduit à une allocation sous-optimale des ressources. Toutefois, l'inefficacité marshallienne peut être atténuée si les stratégies d'adaptation au changement climatique se présentent comme une stratégie de partage de risque et d'incitation (Stiglitz, 1974) dans le paradigme principal/agent avec aléa moral. Car le partage des frais liés à la mise en œuvre des stratégies d'adaptation au changement climatique (Braverman et Stiglitz, 1986) peut inciter à l'effort et donc à l'amélioration de la production et du revenu agricole.

Tano Assi, M., Koffi N’Goran, C. y Tionkoli Silue, B. (2023) "Effet des pratiques d’adaptation au changement climatique sur le revenu agricole : cas des riziculteurs en contrat de métayage à Korhogo au nord de la Côte d’Ivoire". *Ethics, Economics and Common Goods*, 20 (2), 8-24. Available in: <https://journal.upaep.mx/index.php/EthicsEconomicsandCommonGoods/index>

Il est donc crucial de comprendre comment l’ensemble des stratégies mises en œuvre par les agriculteurs (la modification du calendrier cultural, la protection et la fertilisation des sols ainsi que la combinaison agriculture/élevage) en réponse au changement climatique affectent les revenus agricoles issus de l’agriculture en présence d’aléas moral et climatique. Ainsi, cet article vise à analyser l’effet des modes d’adaptation au changement climatique sur le revenu brut des riziculteurs de Natio-Kobadara et de Lataha en contrat de métayage dans la commune de Korhogo.

Il s’agit d’une région qui développe des systèmes de production variés comprenant une gamme étendue de produits agricoles dont des céréales, notamment le riz, le mil, le sorgho et le maïs avec des conditions spécifiques liées à la pluviométrie et aux sols.

A la suite de cette introduction, la structure de l’article se présente comme suite : La section 2 spécifie le modèle. La section 3 porte sur les éléments de méthode. La section 4 donne les résultats et leur interprétation. Et enfin, la section 5 conclut le document.

1. La spécification du modèle.

Nous prenons appui sur le modèle de maximisation de l’utilité développé par Pi (2013). A l’instar de Pi (2013) qui a montré comment le partage égalitaire de la production est compatible avec l’incitation à la production, nous augmentons le modèle pour prendre en compte l’effet des stratégies d’adaptation dans un contrat de métayage. Le modèle est composé de deux agents dans le paradigme Principal-Agent avec aléa moral où les deux agents sont neutres au risque.

Nous supposons un propriétaire foncier (PF) représentatif qui dispose d’une rizière de taille connue. Le PF négocie avec un manœuvre agricole (MA) représentatif. Le contrat est étudié à partir d’une exploitation moyenne. Le PF propose au riziculteurs un contrat dont les clauses sont les suivantes :

- 1) Le PF s’aventure à fournir les grains de riz, la rizière, les produits d’entretien, la matière organique et l’alimentation du MA.
- 2) Le PF confie au MA l’exécution des tâches suivantes : la préparation de la rizière, épandage d’engrais, lutte contre les ravageurs, la récolte, le battage et le séchage.
- 3) Le PF paye une somme (t) fonction de la quantité produite : $t = 0.5(q)$. Le MA reçoit la moitié de la production.
- 4) Pour inciter le riziculteur à faire des efforts, le propriétaire foncier fait dépendre la rémunération de ce dernier à la production totale et aux facteurs aléatoires. Pour lui permettre de faire un effort élevé, le propriétaire foncier accepte de rémunérer le risque en proposant au riziculteur des stratégies d’adaptation au changement climatique avec préfinancement des frais liés à leur mise en œuvre.

5) Le MA fournit pour la production des équipements de protection et de production (machette, limes) (facteurs variables).

Le contrat de métayage porte sur la production de riz, une culture traditionnelle dépendant de technologies rudimentaires. Par conséquent, le rendement de riz et donc le revenu agricole dépend d'au moins trois facteurs, à savoir les conditions climatiques (températures, pluviométries et nombre de jours de pluie), l'effort du paysan et la pratique d'adaptation. Ainsi pour une surface donnée, le niveau de rendement est donc spécifié comme suit :

$$Y_t = CL_p f(X_{t-1}, E_p, U_p) \quad [1],$$

avec : Y_p , le rendement de la période t ; CL_p , les facteurs climatiques ; E_t , l'effort du métayer ; U_p , la pratique d'adaptation et X_{t-1} , un index de fertilité de la terre à la fin de la période $t-1$.

Nous estimons un modèle de production de type Cobb-Douglas log linéaire :

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 A_{it} + \beta_2 C_{it} + \beta_3 S_i + \beta_4 O_{it} + \Theta_i + \epsilon_{it} \quad [2]$$

avec :

$\ln Y_{it}$, le logarithme du revenu brut agricole du riziculteur i à la période t ;

A_{it} , un vecteur de variables explicatives mesurant les stratégies d'adaptation. Il s'agit ici de la modification du calendrier cultural, de la combinaison agriculture/élevage et de la protection et la fertilisation des sols. Ces stratégies d'adaptation peuvent varier d'un producteur à un autre mais restent inchangées au cours de la période d'étude du fait des coûts liés à l'adoption d'une nouvelle stratégie (coût de recherche, de formation, etc.) ;

C_{it} prend en compte le changement climatique tels que les précipitations et les températures en saison sèche et humide et le nombre de jours de pluie ;

S_i représente les types de sol pour un riziculteur. Il s'agit ici des sols de type sableux et limoneux;

SO_{it} , un vecteur de variables explicatives représentant les caractéristiques sociodémographiques des ménages, à savoir l'âge, la production totale en valeur logarithmique, et le niveau d'étude (primaire et sans instruction) et l'âge ;

ϵ_{it} est une perturbation aléatoire non observable telle que la variation de la qualité du sol, la sensibilité de la parcelle aux changements climatiques, etc. ;

Θ_p , un effet individuel, une perturbation propre à chaque individu tel que l'effort du paysan i ;

β_0 est une constante;

β_k sont les coefficients des variables régresseurs avec $k=1...4$.

Tano Assi, M., Koffi N’Goran, C. y Tionkoli Silue, B. (2023) "Effet des pratiques d’adaptation au changement climatique sur le revenu agricole : cas des riziculteurs en contrat de métayage à Korhogo au nord de la Côte d’Ivoire". *Ethics, Economics and Common Goods*, 20 (2), 8-24. Available in: <https://journal.upaep.mx/index.php/EthicsEconomicsandCommonGoods/index>

2. Eléments de méthode

2.1 Source des données et méthode d’échantillonnage

Nous avons identifié différentes catégories de ménages riziculteurs selon la taille des terres, le niveau de la production, l’option d’adaptation, etc. afin d’évaluer empiriquement l’effet sur le revenu agricole des pratiques d’adaptation mises en œuvre.

Données et zone d’étude

Les données utilisées dans cette étude proviennent principalement d’une enquête auprès des ménages riziculteurs dans la commune de Korhogo au nord de la Côte d’Ivoire au cours de l’année agricole 2020-2021 auprès de 122 ménages riziculteurs. Cette zone est caractérisée par une baisse des précipitations qui s’est amorcée dès la fin des années 1960 en phase avec ce qui a été observé dans le Sahel. Cette baisse des précipitations s’est intensifiée au cours des années 1980 et 1990 avant de connaître une légère rémission dans les années 2000. Au cours de la période 1971-2000 comparativement à la période 1951-1980, la durée de la saison agricole a diminué de 1 à 10 jours (Goula et al. 2010). De 1960 à 2010, la température de toutes les localités du nord a cru avec un taux moyen de 1,6 °C soit une augmentation de 3,2 °C par siècle (MINEDD et PNUD, 2013).

Méthode d’échantillonnage

Pour spatialiser nos simulations des effets des stratégies d’adaptation sur le revenu net agricole, nous avons travaillé à l’échelle de la commune. Ainsi, pour capter la variabilité spatiale des stratégies d’adaptation dans ladite commune, nous avons utilisé un échantillonnage par quotas. Les quotas sont affectés au quartier de Natio-Kobadara et au village de Lataha. Ces localités ont bénéficié de barrages hydro-agricoles pour la riziculture.

Pour la collecte des données primaires, un échantillon de 122 riziculteurs a été défini dans ces deux localités à raison de 61 riziculteurs par localité. Pour sélectionner les ménages agricoles producteurs du riz, la technique d’échantillonnage par réseau ou boule de neige a été privilégiée.

Nous menons une étude sur les riziculteurs en contrat de métayage. Par conséquent, nous n’avons pas besoin d’un échantillonnage aléatoire qui inclut le fermage ou le faire-valoir direct avec main-d’œuvre salariée. L’échantillonnage boule de neige (Goodman, 1961) a donc été privilégiée pour sélectionner les métayers. Après avoir choisi quelques personnes correspondant au profil recherché, il leur a été demandé de nous conduire vers des personnes correspondant au même profil. L’enquête a permis de collecter des informations portant sur les caractéristiques des ménages, des parcelles, des sols, du climat et sur les stratégies d’adaptation. Les données ont été traitées et analysées à l’aide du logiciel Stata16.

Définition des variables du modèle

La variable dépendante est le revenu brut agricole par hectare de riz qui est calculé pour chaque ménage agricole. La difficulté de déterminer les charges liées à la riziculture justifie un tel choix. En effet, les riziculteurs, illettrés pour la plupart, ont du mal à évaluer les coûts de production des quatre campagnes précédentes. Le revenu brut agricole par hectare de riz est donc estimé sur quatre campagnes pour chaque ménage à savoir celles de 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019 et 2019/2020.

Les variables régresseurs sont les variables d'adaptation, les variables climatiques, les variables pédologiques et les variables sociodémographiques.

Les variables liées à la capacité d'adaptation concernent la modification du calendrier cultural, la combinaison agriculture élevage ainsi que la protection et la fertilisation des sols. Pour les systèmes humains, il s'agit de réduire les effets préjudiciables et d'exploiter les effets bénéfiques. Pour certains systèmes naturels, l'intervention humaine peut faciliter l'adaptation au climat attendu ainsi qu'à ses conséquences. Les stratégies d'adaptation permettent aux populations de limiter les conséquences négatives du changement climatique et de profiter des bénéfices potentiels. Pour Dugué (2012), les paysans qui en ont les moyens tentent de s'adapter ou au minimum de « résister » aux impacts des changements climatiques par des réponses individuelles ou collectives. Les stratégies d'adaptation sont sensées influencer positivement la production et/ou le revenu.

Les variables climatiques sont des facteurs aléatoires susceptibles d'affecter le revenu agricole. Pour inciter le riziculteur à faire un effort élevé, le propriétaire foncier accepte de rémunérer le risque par la définition de stratégies d'adaptation au changement climatique. Le changement climatique est appréhendé par le biais du nombre de jours de pluie par année et de variables saisonnières pour la température et la précipitation, à savoir une variable saison sèche et une variable saison humide. La variable température saison sèche correspond à la moyenne des températures de la saison sèche (du mois de novembre à avril), et la variable température saison humide correspond à la moyenne des températures de la saison des pluies (du mois de mai à octobre). La variable précipitation saison sèche correspond au cumul des précipitations de la saison sèche et la variable précipitation saison humide correspond à celui de la saison des pluies. La température est exprimée en degré Celsius tandis que la précipitation est exprimée en mm de pluie. L'effet des variables climatiques sur le revenu est non linéaire (Ouedraogo, 2012).

Les variables édaphiques concernent les caractéristiques du sol et prennent en compte la texture du sol. Le type de sol est utilisé dans les régressions pour contrôler l'effet de la fertilité du sol sur le revenu net agricole des cotonculteurs. Deux types de sol sont identifiés à savoir les sols limoneux et les sols sableux. L'effet attendu des variables édaphiques dépend des propriétés du sol. Toutefois, il faudrait s'attendre à un effet négatif sur le revenu agricole des sols à faible niveau de fertilité et de capacité de rétention en eau (Albergel et al., 1984).

Tano Assi, M., Koffi N'Goran, C. y Tionkoli Silue, B. (2023) "Effet des pratiques d'adaptation au changement climatique sur le revenu agricole : cas des riziculteurs en contrat de métayage à Korhogo au nord de la Côte d'Ivoire". *Ethics, Economics and Common Goods*, 20 (2), 8-24. Available in: <https://journal.upaep.mx/index.php/EthicsEconomicsandCommonGoods/index>

Les variables sociodémographiques renferment le niveau d'étude, le statut matrimonial et l'âge du riziculteur. S'agissant tout d'abord du niveau d'instruction, Kabunga et al. (2012) trouvent que les agriculteurs les plus scolarisés ont tendance à adopter plus rapidement les innovations. En effet, les agriculteurs ayant un niveau d'instruction élevé sont susceptibles d'être plus informés sur les avantages des pratiques agro-environnementales et par conséquent plus disposés à les adopter. L'éducation favorise l'accès à une source diversifiée d'informations agricoles et peut être associée à une plus forte diversification des cultures (Kotchikpa, 2017). Quant à l'âge des riziculteurs, il s'établit en moyenne à 40 ans. L'âge est un élément déterminant pour l'expérience dans l'activité agricole. Il peut produire des effets positifs ou négatifs sur les adoptions de pratiques agro-environnementales (Lapar et Pandey, 1999), d'innovation (Kassie et al., 2013). En effet, les agriculteurs les plus âgés sont susceptibles d'avoir plus d'expérience en agriculture et de réagir favorablement à l'adoption d'innovation. Cependant, les jeunes agriculteurs ayant des horizons de planification plus longs, sont susceptibles d'investir davantage dans la conservation du sol (Amsalu et De Graaff, 2007). Les variables sociodémographiques portent aussi sur la situation matrimoniale des riziculteurs. Il s'agit ici d'un indicateur de la dotation en travail compte tenu du caractère rudimentaire des équipements de production. Par exemple, un chef d'exploitation marié peut disposer du travail de ses épouses et de ses enfants comme main d'œuvre familiale. L'adoption de certaines pratiques agroenvironnementales dépend de la disponibilité en main d'œuvre dans le ménage (Noltze et al., 2012). Toutefois, la taille du ménage peut avoir un effet positif sur le revenu net agricole (Ouédraogo, 2012) mais aussi un effet négatif sur la diversification des cultures (Van Dusen et Taylor, 2005).

2.2 Statistiques descriptives des variables du modèle et tests diagnostiques

Statistiques descriptives des variables

Le tableau ci-dessous présente la statistique descriptive des variables retenues dans le modèle en tenant compte de la qualité et de la disponibilité des données.

Les statistiques descriptives montrent que le revenu annuel brut par hectare s'établit en moyenne à 1.425 Fcfa. Aussi, sur 365 jours que compte l'année, le nombre de jours de pluie dans la commune de Korhogo s'établit en moyenne à 68 jours. En saison humide (du mois de mai à octobre), le département ne reçoit que 277 mm de pluie en moyenne par an contre 27 mm en saison sèche (du mois de novembre à avril). La température moyenne s'établit à 27 degré Celsius en saison sèche contre 26 degré Celsius en saison humique. S'agissant du type de sol, 32% des riziculteurs enquêtés ont un sol de type limoneux contre 22% pour les sols de type sableux. En ce qui concerne les variables socioéconomiques, le revenu moyen brut par hectare s'établit à 1.425 Fcfa par an. L'âge moyen du riziculteur, chef de ménage est de 40 ans et la production de riz s'établit à 1322.13 kg en moyenne par an. 16% des riziculteurs ont un niveau d'étude primaire et 77% n'ont aucun niveau d'étude. Pour faire face au changement climatique, 32% des riziculteurs enquêtés optent pour la modification du calendrier cultural, 16% pour la combinaison agriculture /élevage et enfin 41% pour la protection et la fertilisation des sols.

Tableau 1. Statistiques descriptives des variables du modèle

Blocs de variables	Composition des variables	Mean	S t d . Dev.	Observation
Les variables d'adaptation au changement climatique	Protection et fertilité des sols	.41	.49	L'exploitant adopte des stratégies d'adaptation comme la protection et la fertilisation des sols (1=oui, 0=non)
	Modification du calendrier culturel	.32	.46	L'exploitant tente de s'adapter au changement climatique à travers la modification de son calendrier culturel (1=oui, 0=non)
	Combinaison agriculture élevage	.16	.37	L'exploitant tente de s'adapter au changement climatique en combinant l'agriculture et l'élevage (1=oui, 0=non)
Les variables climatiques	Nombre de jours de pluie	68	12.30	Le nombre de jours de pluies par année
	Précipitation saison sèche	26.12	10.30	La précipitation saison sèche correspond au cumul des précipitations de la saison sèche (du mois de novembre à avril).
	Précipitation saison humide	276.35	87.85	La précipitation saison humide correspond au cumul de la saison des pluies (du mois de mai à octobre). La précipitation est exprimée en mm.
	Température saison sèche	26.50	.39	La température saison sèche correspond à la moyenne des températures de la saison sèche. La température est exprimée en degré Celsius.
	Température saison humide	25.72	.36	La température saison humide correspond à la moyenne des températures de la saison humide. La température est exprimée en degré Celsius.
Les variables éda- phiques	Sol de type limoneux	.32	.46	Le sol est de type limoneux (1=oui, 0=non)
	Sol de type sableux	.22	.42	Le sol est de type sableux (1=oui, 0=non)

Tano Assi, M., Koffi N’Goran, C. y Tionkoli Silue, B. (2023) "Effet des pratiques d’adaptation au changement climatique sur le revenu agricole : cas des riziculteurs en contrat de métayage à Korhogo au nord de la Côte d’Ivoire". *Ethics, Economics and Common Goods*, 20 (2), 8-24. Available in: <https://journal.upaep.mx/index.php/EthicsEconomicsandCommonGoods/index>

Caractéristiques des ménages et des parcelles	Revenu brut	1424786	1768534	Le revenu brut agricole annuel par hectare
	Niveau d’étude primaire	.16	.37	Le riziculteur a un niveau d’étude primaire (1=oui, 0=non)
	Aucun niveau d’étude	.77	.41	Le riziculteur n’a aucun niveau d’étude (1=oui, 0=non)
	Production	1322.13	1284.18	Production annuelle moyenne en kg
	Âge	39.77	11.50	L’âge du chef de ménage en année révolue

Source : Données d’enquête à partir de Stata16.

Tests diagnostiques

Tout d’abord, pour valider statistiquement le modèle, trois tests ont été réalisés sur les résidus, à savoir les tests d’autocorrélation, d’hétéroscédasticité et de normalité des résidus (Tableau 2). La valeur de la probabilité étant supérieure à 5 %, l’hypothèse nulle est acceptée pour le test de normalité. Le rejet de l’hypothèse nulle d’absence d’autocorrélation et d’homoscédasticité des erreurs suppose la présence de biais d’endogénéité qu’il convient de corriger.

Tableau 2. Tests diagnostiques du modèle

Hypothèse nulle	Probabilité	Constat
Absence d’autocorrélation	0.00	Présence d’autocorrélation des résidus
Erreurs homocédastiques	0.00	Erreurs hétéroscédastiques
Présence de normalité	0.31	Normalité des erreurs

Source : Synthèse de l’Auteur à partir des résultats obtenus du logiciel Stata16.

Les hypothèses fondamentales d’absence d’autocorrélation et d’erreurs homoscédastiques n’étant pas vérifiées, pour remédier au problème de l’endogénéité de la variable production totale, nous avons estimé un modèle à effets aléatoires avec variables instrumentales (Tableau 3). Le test de suridentification de Sargan (Annexe 1) a permis de tester la validité des instruments utilisés. La probabilité du test étant de $0.36 > 5\%$, on accepte l’hypothèse nulle, de validité des instruments. De plus, la robustesse des estimations a été mise à l’épreuve à travers le test d’endogénéité de Hausman (Annexe 2). En effet, la probabilité du test ($\text{Prob} > F = 0.75$ et $\text{Prob} > \chi^2(1) = 0.74$) étant supérieur au seuil critique de 5%, on accepte l’hypothèse nulle d’exogénéité des variables. Les résultats de l’estimation du modèle avec variables instrumentales sont présentés au point suivant.

3. Résultats des estimations

Les résultats montrent que le modèle est globalement bon avec une $Prob > \chi^2 = 0.00$ inférieure à 5% et la constante est aussi significative au seuil de 5%. Aussi, le coefficient de détermination indique que 63% des variations du revenu brut agricole des riziculteurs sont expliqués par les variables régresseurs. La prise en compte de la composition des variables peut permettre de mieux apprécier ces résultats (Tableau 3).

Tableau 3. Robustesse de l'estimation par variables instrumentales

Variables		Coefficients	P-Value
Variables d'adaptation	Protection et fertilité des sols	-.52	0.00*
	Modification du calendrier cultural	-.004	0.96
	Combinaison agriculture élevage	-.09	0.63
Variables climatiques	Nombre de jours de pluie	-.006	0.02**
	Précipitation saison sèche	.15	0.12
	Précipitation saison humide	.06	0.51
	Température saison sèche	-.97	0.67
	Température saison humide	-4.60	0.07***
Variables édaphiques	Sol de type limoneux	-.02	0.72
	Sol de type sableux	-.39	0.00*
Variables caractéristiques des ménages et des parcelles	Niveau d'étude primaire	.07	0.7
	Aucun niveau d'étude	-.08	0.61
	Âge	-.06	0.57
	Production	.75	0.00*
Const_		25.95	0.03**
Obser : 454	Prob > chi2 : 0.00	R-squared : 0.61	

NB: *Significativité au seuil de 1% ; **Significativité au seuil 5% ; ***Significativité au seuil 10%
 Source : Auteurs de l'article.

S'agissant tout d'abord des variables liées au changement climatique, les résultats montrent que l'effet négatif et significatif du nombre de jours de pluie sur le revenu brut des riziculteurs est minime. En d'autres termes, lorsque le nombre de jours de pluie augmente, cela provoque une diminution presque négligeable du revenu des riziculteurs. Le nombre de jours de pluie indique la répartition de la quantité d'eau reçue sur tout le cycle cultural du riz. A égale précipitation entre deux années, celle qui aura le nombre de jours de pluie le plus élevé devrait avoir les meilleurs rendements et donc engendrer de meilleurs revenus au producteur.

Nos analyses révèlent aussi que l'augmentation des températures pendant la saison humique provoque un effet négatif et significatif sur le revenu brut agricole. Le changement climatique est associé à une augmentation des températures et des concentrations de CO2 qui réduisent les

Tano Assi, M., Koffi N’Goran, C. y Tionkoli Silue, B. (2023) "Effet des pratiques d’adaptation au changement climatique sur le revenu agricole : cas des riziculteurs en contrat de métayage à Korhogo au nord de la Côte d’Ivoire". *Ethics, Economics and Common Goods*, 20 (2), 8-24. Available in: <https://journal.upaep.mx/index.php/EthicsEconomicsandCommonGoods/index>

rendements des cultures tout en favorisant la prolifération des mauvaises herbes et des parasites (CCI, 2011). Les carrés des variables climatiques ont été enlevés. Ce qui a donné aux coefficients associés aux variables de climat des valeurs plus raisonnables. La relation entre le revenu et le climat est non linéaire. Autrement, la hausse des précipitations ou des températures peut conduire à de meilleurs revenus aux producteurs jusqu’à un certain seuil au-delà duquel les précipitations deviennent néfastes à la culture du coton. L’effet sur le revenu brut des riziculteurs des autres variables climatiques, notamment les précipitation saison sèche et humique et la température saison sèche ne sont significatifs. Chen et al. (2014) ont obtenu des résultats mitigés quant à l’effet des températures sur les rendements de riz en monoculture en Chine. Si les auteurs soutiennent une hausse du rendement du riz en monoculture dans les régions du nord-est, du nord-ouest et du sud-ouest, les régions du centre et de l’est en connaissent une baisse. En ce qui concerne les précipitations, les résultats indiquent qu’il n’y a pas eu d’effet significatif des précipitations sur le revenu des riziculteurs de Korhogo. Ce résultat est contraire de ceux de Chen et al. (2014) qui soutiennent une augmentation des rendements de riz en monoculture dans le nord et le sud-ouest de la Chine avec une baisse dans les autres régions.

Les variables d’adaptation se traduisent, soit par la protection et la fertilisation des sols, soit par la modification du calendrier cultural, soit par la combinaison agriculture/élevage. Les résultats indiquent que les stratégies d’adaptation définies et préfinancées par le propriétaire foncier comme une forme de prise en charge du risque climatique se sont avérées inefficaces. En effet, alors que la stratégie de protection et de fertilisation des sols est significativement associée à une variation négative du revenu brut des riziculteurs, l’effet des deux autres stratégies sur leur revenu n’est pas significatif. Au moins deux arguments permettent d’expliquer un tel résultat, à savoir des mesures d’adaptation inappropriées et la prise en compte des pratiques agroécologiques.

S’agissant tout d’abord du premier argument, en supposant que le riziculteur accepte d’offrir un effort élevé, l’inefficacité marshallienne associée aux stratégies d’adaptation au changement climatique peut s’expliquer par des mesures d’adaptation inappropriées à cette zone, d’une part et par la faible fertilisation des sols du fait de l’importance des pertes de l’azote, d’autre part. Aussi, certains intrants destinés à la cotonculture sont détournés au profit de la production vivrière, notamment le riz. Ce comportement qui est susceptible de causer des dommages sur la santé des agriculteurs et des consommateurs, contribuent également au changement climatique. La faible fertilisation des sols du fait de l’importance des pertes, produit une diminution des rendements et des revenus. Segda (2006) a montré que seulement 31% de l’azote apporté sont utilisés par le riz dans la plaine rizicole de Bagré au Burkina Faso.

En se basant sur le second argument, la prise en compte des stratégies d’adaptation comme des pratiques agroécologiques s’accompagnent naturellement d’une baisse des revenus. En effet, les pratiques agroécologiques peuvent s’interpréter comme des pratiques d’atténuation du changement climatique, c’est-à-dire des mesures visant à réduire ou à limiter les émissions de gaz à effet de serre. C’est à juste titre que Parry et al. (2007) soutiennent qu’une politiques d’atténuation forte ne suffira pas à améliorer les performances agricoles (dans les régions d’Afrique au sud du

Sahara) qui risquent même de s'empirer si le secteur ne trouve pas les moyens de s'adapter au changement climatique.

En ce qui concerne les variables édaphiques, les résultats montrent qu'elles sont associées à une diminution du revenu. Plus précisément, lorsque le sol est de type sableux, cela dégrade le revenu du riziculteur. Les caractéristiques générales des sols au nord de la Côte d'Ivoire étant d'un faible niveau de fertilité et d'une faible capacité de rétention en eau, permettent d'expliquer cette situation. Les stratégies de fertilisation et de gestion de l'eau qui devraient permettre d'améliorer leur niveau de fertilité sont faiblement utilisées avec un effet négatif sur le revenu agricole. Les sols de type limoneux sont aussi associée à une variation négative mais non significative du revenu brut agricole.

Les caractéristiques des riziculteurs et des parcelles révèlent que l'âge et le niveau d'instruction des riziculteurs sont associés à une variation non significative du revenu. Cependant, les riziculteurs ne disposant d'aucun niveau d'instruction voient leur revenu brut diminué significativement. Un tel résultat peut s'expliquer par la non maîtrise des itinéraires techniques et des doses d'application des intrants du fait de leur faible niveau d'instruction.

Conclusion

Cette recherche vise à analyser l'effet des stratégies d'adaptation au changement climatique sur le revenu brut des riziculteurs de Natio-Kobadara et de Lataha en contrat de métayage à Korhogo. Les résultats révèlent que la protection et la fertilisation des sols, la modification du calendrier cultural et la combinaison agriculture/élevage ne peuvent pas être utilisées pour faire face aux effets néfastes du changement climatique sur les revenus des riziculteurs. L'inefficacité marshallienne associée aux stratégies d'adaptation au changement climatique peut s'expliquer soit par des mesures d'adaptation inappropriées à la zone d'étude, soit par des mesures d'adaptation qui s'apparentent à des pratiques agroécologiques qui, naturellement, s'accompagnent dans un premier temps, d'une baisse de revenus. Par ailleurs, la faible fertilisation des sols du fait de l'importance des pertes d'azote, soit par volatilisation, soit par dénitrification, soit emportée par les eaux d'irrigation, produit une diminution des rendements et des revenus. Ceci dit, l'adaptation au changement climatique, si elle est correctement mise en œuvre, peut contribuer à améliorer des revenus agricoles et de la sécurité alimentaire. Toutefois, à l'impératif de contenir le réchauffement global dans des limites supportables s'ajoute celui de s'y préparer. Ainsi adaptation et atténuation au changement climatique doivent réciproquement se compléter.

Tano Assi, M., Koffi N’Goran, C. y Tionkoli Silue, B. (2023) "Effet des pratiques d’adaptation au changement climatique sur le revenu agricole : cas des riziculteurs en contrat de métayage à Korhogo au nord de la Côte d’Ivoire". *Ethics, Economics and Common Goods*, 20 (2), 8-24. Available in: <https://journal.upaep.mx/index.php/EthicsEconomicsandCommonGoods/index>

Bibliographie

Action Contre la Faim (2018) *Agroécologie et changement climatique* [sur internet] disponible sur le <https://www.actioncontrelafaim.org/wp-content/uploads/2020/03/Politique-ACF-Agro%C3%A9cologie-et-Changement-climatique.pdf>, consulté le 03-06-2022

Andrieu, N., Kebede, Y., (2020) *Climate Change and Agroecology and case study of CCAFS*. CCAFS Wageningen, the Netherlands: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS) : Working Paper.

Albergel, J., Carbonnel, J.P., Grouzis, M., (1984) Période climatique au Burkina Faso : Incidences sur les ressources en eau et sur les productions végétales. *Cahier ORSTOM*, série Hydrologie. (21)1, 3-19.

Adeagbo, O.A., Ojo, T.O., Adetoro, A.A., (2021) "Understanding the determinants of climate change adaptation strategies among smallholder maize farmers in South-west, Nigeria". *Heliyon*, (7)2. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06231>.

Akanbi, R.T., Davis N., Ndarana, T., (2021) "Climate change and maize production in the Vaal catchment of South Africa: Assessment of farmers’ awareness, perceptions and adaptation strategies". *Climate Research*. 82, 91-209.

Allen, D., Lueck, D., (1992) "Contract Choice in Modern Agriculture: Cash Rent versus Crops-hare". *Journal of Law and Economics*. (35), 397-426.

Amsalu, A., De Graaff, J., (2007) "Determinants of adoption and continued use of stone terraces for soil and water conservation in an Ethiopian highland watershed". *Ecological Economics*. (61)2-3, 294-302.

Asare-Nuamah, P., Mandaza, M.S., (2020) *Climate change adaptation strategies and food security of smallholder farmers in the rural Adansi North District of Ghana*. In Handbook of Climate Change Management: Research, Leadership, Transformation, Berlin/Heidelberg, Germany: Springer International Publishing.

Bakht, S., Safdar, K., Khair, K.U., Fatima, A., Fayyaz, A., Ali S. M., Munir H., Farid M., (2020) "The Response of Major Food Crops to Drought Stress: Physiological and Biochemical Responses". *Agronomic Crops*, Springer: Singapore. 93-115.

Banque M. (2020) *3 Things You Need to Know About Adaptation and Resilience* [sur internet] <https://www.worldbank.org/en/topic/climatechange/brief/3-things-you-need-to-know-about-adaptation-and-resilience>.

Becker, G. S., (1976) "Altruism, egoism, and genetic fitness: Economics and sociobiology". *Journal of Economic Literature*. (4)3, 817-826.

Bhuiyan, C., Saha, A.K., Bandyopadhyay, N., Kogan, F.N., (2017) "Analyzing the impact of thermal stress on vegetation health & agricultural drought : a case study from Gujarat, India". *GIScience Remote Sens.*, 54. *GIScience & Remote Sensing*. 54(2), 678-699.

- Binswanger, H., Rosenzweig, M., (1984) *Contractual Arrangements, Employment, and Wages in Rural Labor Markets: A Critical Review*. In Hans Binswanger & Mark Rosenzweig (eds), *Contractual Arrangements, Employment, and Wages in Rural Labor Markets in Asia*, New Haven: Yale University Press.
- Braverman, A., Stiglitz, J., (1986) "Cost-Sharing Arrangements under Sharecropping: Moral Hazard, Incentive Flexibility, and Risk". *American Journal of Agricultural Economics*. (68), 642-652.
- Bwalya, M., (2013) *Comprehensive Africa Agriculture Development Programme (CAADP) to Reduce Food Security Emergencies in Africa*, NEPAD Planning and Coordinating Agency: Johannesburg, South Africa.
- Calzadilla, A., Zhu, T., Rehdan, K., Tol, R. S. J., Ringler, C., (2014) "Climate Change and Agriculture: Impacts and Adaptation Options in South Africa". *Water Resources and Economics*. 5(5), 24-48.
- CCI (2011). *Coton et changement climatique: impacts et options de réduction et d'adaptation*. [Document technique]. MAR-11-200.F, Genève, 36p.
- Chen, C., Zhou, G-S, Zhou, L. (2014) "Impacts of Climate Change on Rice Yield in China From 1961 to 2010 Based on Provincial Data". *Journal of Integrative Agriculture*. 13(7), 1555-1564.
- 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.
- Dugué, M-J. (2012) *Caractérisation des stratégies d'adaptation au changement climatique en agriculture paysanne. Etude de capitalisation réalisée sur les terrains de coopération d'AVSF*.
- Fadina, A.M.R., Barjolle, D., (2018) "Farmers' adaptation strategies to climate change and their implications in the Zou department of South Benin, Environments", 5, 15. doi:10.3390/environments5010015.
- Goodman, L. A. (1961) "Snowball sampling". *Annals of Mathematical Statistics*. (20), 572-579.
- Goula, B. T. A, Srohourou B., Brida A.B., N'zué K.A. & Goroza G., (2010) "Determination and variability of growing seasons in Côte d'Ivoire. *International Journal of Engineering Science and Technology*". 2(11), 5993-6003
- Kabunga, N.S., Dubois, T., Qaim, M. (2012) *Heterogeneous information exposure and technology adoption: The case of tissue culture bananas in Kenya*". *Agricultural Economics*. (43)5, 473-486.
- Kassie, M., Jaleta, M., Shiferaw, B., Mmbando, F., Muricho, G. (2013) "Adoption of interrelated sustainable agricultural practices in smallholder systems: evidence from Tanzania". *Technological Forecasting and Social Change*. 80(3), 525-540.
- Kogo, B.K., Kumar, L., Koech, R., (2021) "Climate change and variability in Kenya: a review of impacts on agriculture and food security. *A Multidisciplinary Approach to the Theory and*

Tano Assi, M., Koffi N’Goran, C. y Tionkoli Silue, B. (2023) "Effet des pratiques d’adaptation au changement climatique sur le revenu agricole : cas des riziculteurs en contrat de métayage à Korhogo au nord de la Côte d’Ivoire". *Ethics, Economics and Common Goods*, 20 (2), 8-24. Available in: <https://journal.upaep.mx/index.php/EthicsEconomicsandCommonGoods/index>

Practice of Sustainable Development, Springer". *Environment, Development and Sustainability*, 23(1), 23-43.

Kotchikpa, G. L., (2017) Droits de propriété foncière, aversion au risque et performance des petits producteurs agricoles. *Thèse de doctorat en agroéconomie*, Québec, Canada, 174p

Lapar, A. L., Pandey, S., (1999) "Adoption of soil conservation: the case of the Philippine uplands". *Agricultural Economics*. (21)3, 241-256.

Marshall, A., (1920) *Principles of Economics*, Philadelphia: Porcupine Press.

Mbow C., Rosenzweig C., Barioni L.G., Benton T.G., Herrero M., Krishnapillai M., Liwenga E., Pradhan P., RiveraFerre M.G., Sapkota T., Tubiello F.N., Xu Y., (2019) *Food Security Supplementary Material*. In: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. MassonDelmotte, H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)].

Minedd, P. (2013) Étude de Vulnérabilité du Secteur Agricole face aux Changements Climatiques en Côte d’Ivoire, Ministère de l’Environnement et du Développement Durable en Côte d’Ivoire et Programme des Nations Unies pour le Développement.

Nangombe, S., Zhou, T., Zhang, W., Wu, B., Hu, S., Zou, L., Li, D., (2018) "Record-breaking climate extremes in Africa under stabilized" 1.5C° & 2C° global warming scenarios. *Nature Climate Change*, 8(5), 375-380.

Noltze, M., Schwarze S., Qaim, M., (2012) "Understanding the adoption of system technologies in smallholder agriculture: The system of rice intensification (SRI) in Timor Leste". *Agricultural Systems*, (108), 64-73.

Ojo, T.O., Adetoro A.A., Ogundeji A.A., Belle, J.A., (2021) "Quantifying the determinants of climate change adaptation strategies and farmers’ access to credit in South Africa". *Science of the Total Environment*., 792, 148499. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148499>.

Ogundeji, A.A., (2022) "Adaptation to Climate Change and Impact on Smallholder Farmers’ Food Security in South Africa". *Agriculture*, (12)589, 1-16, <https://doi.org/10.3390/agriculture12050589>.

Ouédraogo, M., (2012) "Impact des changements climatiques sur les revenus agricoles au Burkina Faso". *Journal de l’agriculture et de l’environnement pour le développement international (JAEID)*, (106)1, 3-21.

Parry, M., Canziani O., Palutikof J., Van der Linden P. & Hanson C. (eds), (2007) *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.

Pi, J., (2013) "A New Solution to the Puzzle of Fifty- Fifty Split in Sharecropping". *Ekonomiska istraživanja-Economic Research*, (26)2, 439-450.

Pilo, M., Gerber N., Wünscher T., (2021) "Impacts of Adaptation to Climate Change on Farmers' Income in the Savanna Region of Togo". *Revue Economique*, (72)3, 421-442.

Ray, D. K., Gerber, J. S., MacDonald, G. K., West P. C., (2015) "Climate variation explains a third of global crop yield variability". *Nature Communications* (6) 5989, <https://doi.org/10.1038/ncomms6989>.

Segda, Z., (2006) Gestion de la fertilité du sol pour une production améliorée et durable du riz (Oriza Sativa L.) au Burkina Faso : Cas de la plaine irriguée de Bagré. Thèse de doctorat présenté à l'UFR/SVT, Université de Ouaga, Burkina Faso.

Seo, S. N., McCarl, B. A., Mendelsohn, R., (2010) "From Beef Cattle to Sheep under Global Warming? An Analysis of Adaptation by Livestock Species Choices in South America". *Ecological Economics*, 69(12), 2486-2494.

Stiglitz, J.E., (1974) "Incentives and risk sharing in sharecropping". *The Review of Economic Studies*, 219-255.

The New Climate Economy, (2018) Unlocking the inclusive growth story of the 21st century: accelerating climate action in urgent times disponible sur le https://newclimateeconomy.report/2018/wp-content/uploads/sites/6/2018/09/NCE_2018_FULL-REPORT.pdf, Washington, DC 20002, USA.

Van Dusen, M. E., Taylor, J. E., (2005) "Missing markets and crop diversity: Evidence from Mexico". *Environment and Development Economics*. (10), 513-531.

Wheeler, T., Von Braun, J., (2013) "Climate Change Impacts on Global Food Security". *Science*. 341(6145), 508-513.

Willy, D. K. & Holm-Müller, K., (2013) "Social Influence and Collective Action Effects on Farm Level Soil Conservation Effort in Rural Kenya". *Ecological Economics*. 90(1), 94-103.

EE & **CG**
ETHICS,
ECONOMICS COMMON
GOODS

**JOURNAL ETHICS,
ECONOMICS AND
COMMON GOODS**

**N° 20 (2),
JULY- DECEMBER 2023.**