

Evaluation de la vulnérabilité climatique des producteurs agricoles au Nord Bénin : cas des communes de Tchaourou, Copargo et Kouandé.

Assessment of the Climate Vulnerability of Agricultural Producers in Northern Benin: The Case of the Municipalities of Tchaourou, Copargo, and Kouandé.

Auteur 1 : Moudachirou AYENA.

Auteur 2 : Mohamed Safiou BOUKARI,.

Auteur 3 : Razak KOTCHONI,.

Auteur 4 : Richard OUOROU SASSA,.

Auteur 5 : Jacob Afouda YABI,.

AYENA Moudachirou, Doctorant, Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES),

1 Université de Parakou / Faculté d'Agronomie, Bénin

BOUKARI Mohamed Safiou, Chercheur, MsC, Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES),

2 Université de Parakou / Faculté d'Agronomie, Bénin

KOTCHONI Razak, Doctorant, Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES),

3 Université de Parakou / Faculté d'Agronomie, Bénin

OUOROU SASSA Richard, MsC, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines (FLASH)

4. Université de Parakou, Bénin

YABI Afouda Jacob Professeur Titulaire des Université du Cames, Directeur du Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES),

5. Université de Parakou / Faculté d'Agronomie, Bénin

Déclaration de divulgation : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

Conflit d'intérêts : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

Pour citer cet article : AYENA .M, BOUKARI .M S, KOTCHONI .R, OUOROU SASSA .R & YABI .A J (2026) « Evaluation de la vulnérabilité climatique des producteurs agricoles au Nord Bénin : cas des communes de Tchaourou, Copargo et Kouandé », African Scientific Journal « Volume 03, Num 36 » pp: 0462 – 0481.



DOI : 10.5281/zenodo.20413687

Copyright © 2026 – ASJ



Résumé

Cet article analyse la vulnérabilité climatique des producteurs agricoles dans les communes de Kouandé, Copargo et de Tchaourou au nord du Bénin. Les données ont été collectées auprès de 300 producteurs agricoles, dont 150 bénéficiaires et 150 non bénéficiaires des interventions du Fonds National pour l'Environnement et le Climat (FNEC) et analysées à l'aide des statistiques descriptives, du test de Khi-deux et t de Student. Les résultats montrent que les ménages agricoles présentent une forte vulnérabilité aux chocs climatiques. Sur le plan économique, plus de 94 % des ménages déclarent une baisse de leurs revenus liée aux aléas climatiques. Sur le plan social, les changements climatiques affectent le bien-être des ménages à travers les difficultés d'accès aux soins de santé et la réduction de leurs dépenses essentielles. Sur le plan environnemental, l'ensemble des producteurs perçoit des modifications du régime climatique et une proportion significative observe une dégradation des terres agricoles. Les résultats indiquent également que les ménages bénéficiaires du FNEC présentent, en moyenne, un niveau de vulnérabilité plus faible que les non bénéficiaires, bien que les écarts restent limités. Cet article souligne la nécessité de renforcer les stratégies d'adaptation climatique en combinant les mécanismes de finance climatique avec la diversification des moyens d'existence, la protection sociale et la gestion durable des ressources naturelles.

Mots clés : Changements Climatiques, Vulnérabilité Agricole, Finance Climatique, Adaptation, Bénin.

Abstract

This article examines climate vulnerability of agricultural producers in the municipalities of Kouandé, Copargo, and Tchaourou in northern Benin. Primary data were obtained from 300 producers (150 beneficiaries and 150 non-beneficiaries of the National Fund for Environment and Climate, FNEC) and analyzed using descriptive statistics, chi-square tests, and Student's T-tests. The results indicate a high level of vulnerability to climate shocks among farming households. Economically, over 94% report climate-related income losses, alongside continued reliance on agriculture. Social impacts are reflected in constrained household access to healthcare and reductions in essential expenditures. Environmentally, producers report shifts in climatic patterns, and a substantial proportion observes agricultural land degradation. On average, FNEC beneficiary households exhibit lower vulnerability than non-beneficiaries, although the magnitude of the difference remains modest. These results reveal the need to strengthen adaptation by combining climate finance with livelihood diversification, social protection, and sustainable natural resource management.

Keywords: Climate Change, Agricultural Vulnerability, Climate Finance, Adaptation, Benin.

Introduction

L'agriculture béninoise, pilier de l'emploi rural et pourvoyeur de l'économie nationale, est particulièrement exposée aux effets des changements climatiques (Gandji et *al.*, 2021). Ainsi, l'évolution du climat perturbe la production des principales cultures (sorgho, riz et maïs) des régions du Bénin. Par sa variabilité croissante, le climat affecte négativement la productivité agricole, la stabilité des revenus et la sécurité alimentaire des ménages (Kabore et *al.*, 2019; Sounouke et *al.*, 2022). Cette menace se manifestant par des pluviométries excessives, des sécheresses prolongées, des inondations ou des vents violents pouvant détruire des cultures et entraîner d'importantes pertes post-récoltes (Join For Water, 2026; Mballo et *al.*, 2019).

Les communes de Kouandé, Copargo et de Tchaourou, en raison de leur forte dépendance à l'agriculture pluviale et de leur exposition accrue aux chocs climatiques, n'échappent guère à cette réalité. Dans ces milieux, la progression de la sécheresse induit une intensification du stress hydrique qui affecte les cultures et par ricochet, les rendements (Join For Water, 2026; Rodrigue et *al.*, 2023).

Face à ces enjeux, les politiques publiques et les partenaires techniques et financiers ont mis en place divers mécanismes de finance climatique visant à renforcer les capacités d'adaptation des populations rurales (Biaou et *al.*, 2025). Au Bénin, le Fonds National pour l'Environnement et le Climat (FNEC) constitue un instrument clé de mobilisation des ressources financières pour soutenir des actions d'adaptation et de résilience face aux changements climatiques (FNEC LDIES, 2017). Cependant, malgré les efforts d'adaptation engagés par les producteurs agricoles, les ménages ruraux demeurent fortement exposés aux effets des changements climatiques. La forte dépendance à l'agriculture pluviale, la faiblesse des ressources productives, la dégradation des terres agricoles et l'accès limité aux infrastructures et services agricoles accentuent la vulnérabilité des exploitations familiales dans plusieurs zones du Nord Bénin (Sounouke et *al.*, 2022 ; Rodrigue et *al.*, 2023). Cette vulnérabilité se manifeste aussi bien sur le plan économique, à travers les pertes de revenus et de production, que sur les plans social et environnemental.

Dans ce contexte, l'évaluation de la vulnérabilité climatique des producteurs agricoles apparaît essentielle pour mieux comprendre les dimensions économiques, sociales et environnementales de leur exposition aux risques climatiques et orienter les politiques d'adaptation et de résilience en milieu rural. Ainsi, cette recherche a pour objectif principal d'évaluer la vulnérabilité climatique des producteurs agricoles dans les communes de Tchaourou, Copargo et Kouandé au Nord-Bénin. Plus spécifiquement, il s'agit d'analyser les dimensions économique, sociale et

environnementale de la vulnérabilité des ménages agricoles face aux changements climatiques, puis d'apprécier les différences de vulnérabilité selon les caractéristiques des producteurs et leur accès aux dispositifs d'appui à l'adaptation climatique.

L'article est structuré en quatre principales sections. Après cette introduction, la deuxième section présente le cadre théorique ainsi que les matériels, méthodes et approches méthodologiques mobilisés pour l'analyse de la vulnérabilité climatique des producteurs agricoles. La troisième section expose les principaux résultats obtenus ainsi que leur discussion à la lumière de la littérature existante. Enfin, la dernière section est consacrée à la conclusion et aux implications en matière de politiques d'adaptation et de renforcement de la résilience des ménages agricoles face aux changements climatiques.

1. Cadre Théorique

1.1. Théorie de la vulnérabilité climatique

La théorie de la vulnérabilité climatique postule que la vulnérabilité d'un système résulte de l'interaction entre trois composantes : l'exposition aux aléas climatiques, la sensibilité du système et la capacité d'adaptation (Adger, 2006). Dans les systèmes agricoles des pays en développement, la vulnérabilité est souvent élevée en raison d'une forte dépendance à l'agriculture pluviale, de faibles niveaux de capital productif et d'un accès limité aux services de soutien, notamment financiers.

Dans le Nord Bénin, les producteurs agricoles sont fortement exposés à la variabilité pluviométrique et aux chocs climatiques extrêmes, tandis que leur capacité d'adaptation reste limitée par la pauvreté rurale et la faiblesse des mécanismes de financement agricole. La finance climatique agit principalement sur la capacité d'adaptation en réduisant les contraintes financières qui empêchent les producteurs d'adopter des stratégies d'adaptation efficaces. En soutenant financièrement les investissements agricoles et les pratiques durables, elle permet de diminuer la vulnérabilité globale des ménages agricoles et de renforcer leur résilience face au changement climatique.

1.2. Matériels et méthodes

1.2.1. Milieu d'étude

La présente recherche a eu pour cadre les communes Kouandé, Copargo et Tchaourou, toutes situées au Nord du Bénin.

Kouandé est située dans le département de l'Atacora, entre 9°57' et 10°55' de Latitude Nord et 1°22' et 2°01' de Longitude Est (MECPD, 2025). Le relief est dominé par des massifs montagneux et des collines, caractéristiques de l'Atacora, ainsi que des vallées qui accueillent

de petites plaines cultivées. La commune de Copargo se trouve dans le département de la Donga, entre 6°30' et 12°30' de latitude Nord et entre 1° et 3°40' de longitude Est. Située dans le domaine tropical humide, nuancé par le relief atacorien avec deux saisons. Tchaourou, quant à elle, est localisée dans le département du Borgou. Elle s'étend entre les latitudes 8°40' et 9°45' Nord, ainsi que les longitudes 1°55' et 3°11' Est. Elle est la plus vaste commune du Bénin. Son relief est constitué de plateaux, de collines et de bas-fonds, qui jouent un rôle crucial dans les pratiques agricoles et pastorales (Mairie de Tchaourou, 2024).

Ces trois communes ont été choisies pour leur forte dépendance à l'agriculture, leur vulnérabilité marquée aux aléas climatiques, et la présence de projets financés par le Fonds national pour l'environnement et le climat (FNEC). Elles appartiennent à la zone soudano-guinéenne, caractérisée par une alternance de saison des pluies et de saison sèche, mais avec des particularités locales qui influencent les activités agricoles. Leur climat est de type tropical soudanien, marqué par une saison pluvieuse (mai à octobre) et une saison sèche (novembre à avril).

Les trois communes disposent de ressources naturelles importantes, mais menacées par la pression anthropique et les changements climatiques : forêts, savanes arborées, cours d'eau saisonniers (Ouémé supérieur à Tchaourou, affluents de la Pendjari et du Mékrou à Kouandé, plusieurs cours d'eau sur environ 54 km dont le fleuve Ouémé, à Copargo). Ces ressources conditionnent la pratique de l'agriculture pluviale, de l'élevage, de la pêche artisanale et de l'exploitation forestière.

Le choix porté sur ces trois communes a permis d'appréhender la diversité des contextes agroécologiques et socio-économiques du pays, tout en mettant en évidence les similitudes et les différences dans l'appropriation et l'impact des financements climatiques.

1.2.2. Echantillonnage

L'étude a porté sur un échantillon total de 300 producteurs agricoles, répartis dans les communes de Kouandé, Tchaourou et Copargo. Parmi eux, 150 producteurs sont bénéficiaires des financements du FNEC et 150 sont non bénéficiaires. La sélection des enquêtés a été faite en combinant l'échantillonnage raisonné et aléatoire. Les producteurs bénéficiaires ont été identifiés à partir des bases de données des projets financés par le FNEC, puis un tirage aléatoire simple sans remise a été effectué pour sélectionner l'effectif requis par commune. La même procédure a été appliquée pour les producteurs non bénéficiaires. Le tableau 1, présente la répartition des enquêtés par zones d'études.

Tableau 1 : Répartition de l'échantillon par commune et village

Commune	Village/Quartier	Effectif
Tchaourou	Ayélawá	20
	Kasouara	18
	Kera	21
	Tchatchou	34
	Tchaorou	36
	Sous-total	129
Kouandé	Mary	43
	Sous-total	43
Copargo	Kataban	43
	Kpabegou	42
	Tchoutchou	43
	Sous-total	128
Total général		300

Source : Données de terrain, novembre 2025

1.2.3. Méthodes d'analyse des données

L'analyse de la vulnérabilité des ménages agricoles repose sur une approche multidimensionnelle intégrant les dimensions économique, sociale et environnementale, conformément aux cadres analytiques de la vulnérabilité aux changements climatiques développés dans la littérature (Adger, 2006; Hahn et al., 2009). Cette approche permet d'appréhender la vulnérabilité comme le résultat combiné de l'exposition aux aléas climatiques, de la sensibilité des ménages et de leur capacité de réponse.

Dans cette étude, la vulnérabilité sociale est appréhendée à travers des indicateurs reflétant les effets des chocs climatiques sur les conditions de vie des ménages agricoles. Elle est mesurée à partir des variables relatives aux effets des chocs climatiques sur la scolarisation des enfants, sur l'accès aux soins de santé, sur la réduction des dépenses essentielles, sur les migrations liées aux chocs climatiques ainsi que sur l'accès aux réseaux sociaux et mécanismes de solidarité. La vulnérabilité économique quant à elle, a été évaluée à partir d'indicateurs liés aux capacités productives et financières des ménages. Elle prend notamment en compte : la baisse des revenus

agricoles, la perte de biens productifs, l'accès au crédit agricole, la dépendance des ménages à l'agriculture, le recours à la vente d'actifs ou à l'emprunt pour faire face aux chocs, l'accès aux semences et intrants adaptés ainsi que l'accès à l'eau pour l'irrigation. Les pertes économiques annuelles liées aux aléas climatiques ont également été prises en compte comme variable quantitative continue. Ces variables permettent de mesurer la sensibilité économique des ménages face aux chocs climatiques.

La vulnérabilité environnementale a été mesurée à travers des variables traduisant l'exposition des exploitations agricoles aux dégradations environnementales dues aux changements climatiques. Les indicateurs retenus concernent principalement la perception des changements climatiques et la dégradation des terres agricoles, l'érosion, la baisse de la fertilité des terres, l'irrégularité des précipitations ainsi que la pression sur les ressources naturelles. Ces indicateurs permettent d'évaluer le niveau d'exposition écologique des systèmes de production agricoles. Après l'identification des différentes sous-dimensions de la vulnérabilité, une analyse descriptive des indicateurs est réalisée afin de caractériser l'exposition et la sensibilité des ménages agricoles aux chocs climatiques. Les variables qualitatives sont décrites à l'aide de fréquences et de pourcentages, tandis que les variables quantitatives, notamment les pertes économiques annuelles liées aux aléas climatiques, les diminutions de revenus agricoles et les pertes de production, sont analysées à partir des statistiques de tendance centrale et de dispersion. Afin de rendre comparables les indicateurs exprimés dans des unités différentes, les variables sont normalisées à l'aide de la méthode min-max selon la formule suivante :

$$X_i^* = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

où :

- X_i^* représente la valeur normalisée de l'indicateur ;
- X_i représente la valeur observée de l'indicateur pour le ménage i ;
- X_{\min} et X_{\max} représentent respectivement les valeurs minimale et maximale observées.

Pour les variables dont une valeur élevée traduit une réduction de la vulnérabilité, notamment l'accès aux semences adaptées et l'accès aux réseaux sociaux de solidarité, une inversion préalable des scores a été effectuée afin d'assurer une interprétation homogène des indices.

Sur la base des indicateurs normalisés, des indices composites sont construits pour chacune des dimensions de la vulnérabilité par agrégation moyenne des indicateurs correspondants. L'indice global de vulnérabilité (IGV) est ensuite calculé comme la moyenne arithmétique des indices dimensionnels, selon l'expression suivante :

$$IGV = \frac{IVE + IVS + IVEV}{3}$$

où (IVE), (IVS) et (IVEV) représentent respectivement les indices de vulnérabilité économique, sociale et environnementale. Les ménages sont ensuite classés en niveaux de vulnérabilité faible, moyenne et élevée à partir des quantiles de la distribution de l'IGV. Une analyse comparative est menée entre ménages bénéficiaires et non bénéficiaires des projets FNEC afin d'apprécier l'effet potentiel des interventions sur la vulnérabilité, à l'aide de tests de comparaison de moyennes, complétés par des tests non paramétriques lorsque les hypothèses de normalité ne sont pas vérifiées. Enfin, le lien entre le niveau de vulnérabilité et l'adoption des pratiques d'adaptation est examiné à travers des tests d'association, permettant d'analyser dans quelle mesure la vulnérabilité influence les comportements d'adaptation des ménages agricoles, conformément aux approches empiriques utilisées dans les études sur l'adaptation au changement climatique (Deressa et al., 2009).

Cette recherche s'inscrit dans une approche empirico-analytique fondée sur une logique positiviste, visant à expliquer et mesurer objectivement la vulnérabilité climatique des ménages agricoles à partir d'indicateurs observables et quantifiables. Le choix de cette approche méthodologique se justifie par le caractère multidimensionnel de la vulnérabilité climatique, qui nécessite l'intégration simultanée des dimensions économique, sociale et environnementale afin de mieux appréhender les effets des changements climatiques sur les systèmes agricoles. Le raisonnement adopté est essentiellement déductif, dans la mesure où l'étude mobilise les cadres théoriques et empiriques existants sur la vulnérabilité climatique pour construire des indicateurs adaptés au contexte des communes étudiées et analyser les relations entre exposition climatique, sensibilité des ménages et capacités de réponse. Cette démarche permet ainsi de produire une évaluation structurée et comparable de la vulnérabilité des producteurs agricoles du Nord-Bénin.

2. Caractéristiques socio-économiques des ménages agricoles et facteurs structurels de vulnérabilité

Les résultats montrent que les ménages agricoles enquêtés sont majoritairement dirigés par des hommes. En effet, 83,56% des ménages bénéficiaires et 88,06% des ménages non bénéficiaires ont un chef de ménage de sexe masculin. La proportion de ménages dirigés par des hommes dépasse ainsi quatre cinquièmes dans les deux groupes et aucune différence statistiquement significative n'est observée selon le statut de bénéficiaire.

Le niveau d'instruction des chefs de ménage demeure globalement faible dans l'ensemble de l'échantillon. Parmi les ménages non bénéficiaires, 62,69% des chefs de ménage n'ont reçu aucune éducation formelle contre 49,32% chez les bénéficiaires. Les niveaux primaires (17,91% chez les non bénéficiaires contre 19,18% chez les bénéficiaires) et secondaire (14,93% contre 26,03%) restent minoritaires.

En revanche, l'appartenance à une association ou à une organisation paysanne est plus élevée chez les ménages bénéficiaires (91,78%) que chez les non bénéficiaires (61,19%). Cette différence est statistiquement significative au seuil de 1%, ce qui met en évidence le rôle des organisations paysannes dans l'accès aux programmes du FNEC.

Les contacts avec les structures de recherche agricole sont également plus fréquents chez les bénéficiaires (61,64 %) que chez les non bénéficiaires (7,46 %) mettant ainsi en exergue le rôle crucial que jouent les projets dans l'accès aux informations par les producteurs. De même, les contacts avec les services de vulgarisation agricole concernent 61,64 % des bénéficiaires contre 22,39 % des non bénéficiaires. L'accès au crédit formel apparaît aussi plus important chez les bénéficiaires : 34,25 % d'entre eux déclarent avoir contracté un crédit agricole contre 13,43 % des non bénéficiaires.

Les producteurs enquêtés sont majoritairement jeunes affichant un âge moyen de 45,33 ans chez les bénéficiaires de l'intervention du FNEC contre 41,28 ans chez les non bénéficiaires. La taille moyenne du ménage est également plus élevée chez les bénéficiaires ($10,16 \pm 5,07$ personnes) que chez les non bénéficiaires ($8,58 \pm 4,23$ personnes). Malgré leur jeune âge, les producteurs sont bien expérimentés avec une moyenne s'établissant à 24ans chez les bénéficiaires et à 20ans chez les non bénéficiaires. En moyenne, les superficies emblavées oscillent entre 4-5 ha toute catégorie d'enquêtés confondues. Les bénéficiaires des appuis du FNEC exploitent en moyenne 5,27 ha contre 4,30 ha pour les non bénéficiaires. Ces résultats indiquent que la vulnérabilité climatique ne dépend pas uniquement de la dotation foncière ou de l'ancienneté dans l'activité agricole, mais résulte d'un ensemble de facteurs institutionnels et socio-économiques plus complexes. Le tableau 2 présente les principales caractéristiques socio-économiques et démographiques des ménages agricoles enquêtés dans les communes de Kouandé, de Copargo et de Tchaourou, selon leur statut de bénéficiaire ou non bénéficiaire des projets financés par le FNEC.

Tableau 2 : Caractéristiques socio-économiques et démographiques des ménages selon le statut FNEC

Caractéristiques	Modalités / Statistiques	Non bénéficiaires (%) / Moyenne	Bénéficiaires Moyenne (%) /
Variables qualitatives			
Sexe	Femme	11,94	16,44
	Homme	88,06	83,56
Niveau d'instruction	Aucun	62,69	49,32
	Primaire	17,91	19,18
	Secondaire	14,93	26,03
	Supérieur/Formation	4,48	5,48
Niveau d'alphabétisation	Lire et écrire	25,00	38,64
	Parler/comprendre	47,50	38,64
Activité principale	Autres	7,50	13,64
	Agriculture	98,51	97,26
Appartenance à une association	Oui	61,19	91,78
	Non	38,81	8,22
Contact avec structure de recherche	Oui	7,46	61,64
	Non	92,54	38,36
Contact avec structure de vulgarisation	Oui	22,39	61,64
	Non	77,61	38,36
Accès au crédit formel	Oui	13,43	34,25
Variables quantitatives (moy/écart type)			
Âge		41,28 ± 11,04	45,33 ± 10,83
Expérience agricole		20,37 ± 10,60	23,73 ± 12,96
Taille du ménage		8,58 ± 4,23	10,16 ± 5,07
Superficie exploitée		4,30 ± 4,10	5,27 ± 3,75

Source : Données de terrain, novembre 2025

3.1. Vulnérabilité économique, sociale et environnementale des ménages agricoles bénéficiaires et non bénéficiaires du FNEC

Sur le plan économique, une forte vulnérabilité des ménages agricoles face aux chocs climatiques a été observée. La quasi-totalité des producteurs déclarent une baisse de revenus liée aux aléas climatiques, aussi bien chez les bénéficiaires (95,89%) que chez les non

bénéficiaires (94,03%). Le test du Khi-deux ne révélant aucune différence statistique ($Khi^2=0,255$; $p=0,614$), il est aisé de remarquer que les acteurs quel que soit leurs statuts subissent au même degré, les effets des changements climatiques sur le plan économique. Cette vulnérabilité économique est d'autant plus prononcée en raison du fait que la principale source de revenus des enquêtés est l'agriculture. Quarante-et-un pourcent (41,41%) des ménages bénéficiaires dépendent de l'agriculture contre 86,57% pour les non bénéficiaires.

De même, les pertes de biens productifs et la vente d'actifs pour faire face aux chocs climatiques ont été très pratiquées par les producteurs qu'ils soient bénéficiaires ou non du FNEC, fragilisant ainsi leur stabilité économique. Face à cette situation, les producteurs recourent aux crédits pour atténuer les effets néfastes de ces changements.

Sur le plan social, il a été révélé que les chocs climatiques affectent fortement les ménages agricoles. En effet, 97,26% des bénéficiaires et 95,52% des non bénéficiaires déclarent que les changements climatiques affectent leur famille sans différence significative ($Khi^2=0,306$; $p=0,580$). L'insuffisance des ressources financières entraîne la déscolarisation des enfants et la réduction des dépenses essentielles (soins de santé et alimentation) des ménages. Aussi, les mouvements migratoires se font-ils de plus en plus observés dans les ménages des producteurs créant ainsi une indisponibilité de main d'œuvre familiale, susceptible d'être utilisée dans les exploitations agricoles.

Cependant, les résultats indiquent une différence statistiquement significative en ce qui concerne la réduction des dépenses essentielles des ménages ($Khi^2=5,515$; $p=0,019$) entre les bénéficiaires et les non bénéficiaires. Par ailleurs, l'accès limité aux soins de santé apparaît plus fréquent chez les non bénéficiaires (43,28%) comparativement aux bénéficiaires (28,77%), avec une significativité proche du seuil de 5 % ($Khi^2=3,207$; $p=0,073$).

Concernant la vulnérabilité environnementale, l'ensemble des ménages interrogés (100%) perçoivent les changements climatiques dans leur environnement productif. En outre, la dégradation des terres agricoles est significativement plus signalée par les bénéficiaires (21,92%) que par les non bénéficiaires (7,46%). Le test du Khi-deux confirme l'existence d'une différence statistiquement significative entre les deux groupes ($Khi^2=5,725$; $p=0,017$). Cette capacité des bénéficiaires à apprécier le degré de dégradation de leurs sols serait due à l'augmentation des connaissances techniques des producteurs à la suite des formations qu'ils reçoivent des projets/programmes.

Globalement, les résultats mettent en évidence une vulnérabilité multidimensionnelle persistante des ménages agricoles face aux changements climatiques. Les différences

statistiquement significatives observées concernent principalement certaines dimensions sociales et environnementales, tandis que les indicateurs économiques apparaissent globalement élevés aussi bien chez les bénéficiaires que chez les non bénéficiaires des projets financés par le FNEC. Le Tableau 3 présente les principaux indicateurs de vulnérabilité économique, sociale et environnementale des ménages agricoles selon leur statut de bénéficiaire ou non des projets financés par le FNEC.

Tableau 3 : Vulnérabilité économique, sociale et environnementale des ménages agricoles

Dimension	Indicateurs	Non bénéficiaires (%)	Bénéficiaires (%)	Khi ²	p-value
Économique	Baisse de revenus liée aux chocs climatiques	94,03	95,89	0,255	0,614
	Perte de biens productifs	29,85	41,10	1,924	0,165
	Accès limité au crédit agricole	47,76	41,10	0,629	0,428
	Dépendance à l'agriculture	86,57	90,41	0,510	0,475
	Vente d'actifs / emprunts	67,16	79,45	2,713	0,100
	Accès limité à l'eau pour l'irrigation	65,67	54,79	1,722	0,189
Sociale	Chocs climatiques affectant la famille	95,52	97,26	0,306	0,580
	Scolarisation des enfants affectée	50,75	43,84	0,670	0,413
	Accès aux soins de santé limité	43,28	28,77	3,207	0,073
	Réduction des dépenses essentielles	29,85	49,32	5,515	0,019

Dimension	Indicateurs	Non bénéficiaires (%)	Bénéficiaires (%)	Khi ²	p-value
Environnementale	Migration liée aux chocs climatiques	20,90	17,81	0,214	0,644
	Perception des changements climatiques	100,00	100,00	-	-
	Dégradation des terres agricoles	7,46	21,92	5,725	0,017

Source : Données de terrain, novembre 2025

3.2. Analyse comparative des indices de vulnérabilité des ménages agricoles

Les résultats du test t de Student mettent en évidence des différences statistiquement significatives entre les bénéficiaires et les non bénéficiaires du programme FNEC pour l'ensemble des dimensions de la vulnérabilité analysées.

Concernant la vulnérabilité économique (IVE), les non bénéficiaires présentent une moyenne de $0,061 \pm 0,372$, contre $-0,054 \pm 0,349$ chez les bénéficiaires. La différence moyenne de 0,115 est positive et significative au seuil de 5 % ($t=2,48$; $p=0,014$), indiquant un niveau de vulnérabilité économique significativement plus élevé chez les non bénéficiaires.

S'agissant de la vulnérabilité sociale (IVS), la moyenne est de $0,074 \pm 0,495$ chez les non bénéficiaires contre $-0,068 \pm 0,463$ chez les bénéficiaires. L'écart de 0,142 est significatif au seuil de 1 % ($p=0,008$), ce qui suggère une amélioration significative de la dimension sociale parmi les ménages appuyés par le programme.

Pour la vulnérabilité environnementale (IVEV), les non bénéficiaires enregistrent une moyenne de $0,089 \pm 0,428$, tandis que les bénéficiaires affichent $-0,081 \pm 0,412$. La différence de 0,170 est hautement significative ($p=0,003$), traduisant un avantage marqué des bénéficiaires sur cette dimension.

Enfin, l'indice global de vulnérabilité (IGV) présente l'écart le plus important. Les non bénéficiaires affichent une moyenne de $0,224 \pm 0,842$, contre $-0,205 \pm 0,803$ chez les bénéficiaires, soit une différence de 0,429 ($t=3,34$; $p=0,001$). Cette différence significative au seuil de 1 % indique que l'effet observé concerne l'ensemble des composantes structurelles de la vulnérabilité.

Grosso modo, ces résultats révèlent que les bénéficiaires du programme FNEC présentent un niveau de vulnérabilité significativement plus faible que les non bénéficiaires, que ce soit sur les plans économique, social, environnemental ou global. Cette tendance est cohérente avec l'hypothèse d'un effet favorable du programme sur la réduction multidimensionnelle de la vulnérabilité. Le tableau 5 présente les différences de moyennes des indices de vulnérabilité économique, sociale, environnementale et globale des ménages agricoles selon leur statut de bénéficiaire ou non bénéficiaire du FNEC.

Tableau 5 : Différence de moyennes des indices de vulnérabilité selon le statut FNEC

Indicateurs	Non bénéficiaires (n=150) Moy ± ET	Bénéficiaires (n=150) Moy ± ET	Différence (NON-OU)	t	p-value
IVE (économique)	0,061 ± 0,372	-0,054 ± 0,349	0,115	2,48	0,014**
IVS (social)	0,074 ± 0,495	-0,068 ± 0,463	0,142	2,67	0,008***
IVEV (environnemental)	0,089 ± 0,428	-0,081 ± 0,412	0,170	3,01	0,003***
IGV (global)	0,224 ± 0,842	-0,205 ± 0,803	0,429	3,34	0,001***

Source : Données de terrain, novembre 2025

Note : Différence = Moyenne (NON bénéficiaires) – Moyenne (Bénéficiaires)

** p < 0,05 ; *** p < 0,01

4. Discussion

Les résultats de cette étude mettent en évidence une vulnérabilité climatique élevée, multidimensionnelle et persistante des ménages agricoles dans les communes de Kouandé, Copargo et de Tchaourou. Cette vulnérabilité se manifeste simultanément sur les plans économique, social et environnemental, confirmant le caractère systémique des effets des changements climatiques sur les moyens d'existence des populations rurales. L'analyse comparative avec les travaux antérieurs permet de situer ces résultats dans la littérature existante et d'en préciser les apports spécifiques.

Sur le plan économique, la baisse quasi généralisée des revenus agricoles, touchant plus de 94 % des ménages quel que soit leur statut de bénéficiaire ou non du FNEC, concorde fortement avec les conclusions de nombreuses recherches menées en Afrique subsaharienne. Plusieurs auteurs ont montré que les systèmes agricoles pluviaux restent extrêmement sensibles à la variabilité climatique, notamment à l'irrégularité des précipitations et aux épisodes de sécheresse (Sylvie et al., 2020). La forte dépendance des ménages à l'agriculture comme principale source de revenus, observée chez plus de 86 % des ménages enquêtés, est également

cohérente avec la littérature existante. Pour Sultan et al., (2020), des travaux menés au Niger et en Ethiopie soulignent que la faible diversification des moyens d'existence constitue l'un des principaux facteurs de vulnérabilité face aux chocs climatiques. Cette dépendance limite les capacités d'absorption des chocs et réduit les marges de manœuvre des ménages pour faire face aux pertes de production, ce qui explique la généralisation des stratégies d'ajustement économiques observées dans cette étude.

En effet, le recours massif à la vente d'actifs productifs et à l'endettement, notamment chez les ménages bénéficiaires du FNEC, rejoint les conclusions de Kasong (2026), qui montrent que ces stratégies, bien qu'efficaces à court terme, contribuent à l'érosion de la résilience à long terme. Les résultats de cette étude confirment ainsi l'existence d'un mécanisme de « piège de vulnérabilité », dans lequel les ménages utilisent des réponses de survie immédiates au détriment de leur capacité future à faire face à de nouveaux chocs climatiques (Kasong, 2026). Sur le plan social, les impacts des changements climatiques sur le bien-être des ménages apparaissent tout aussi marqués. La proportion importante de ménages déclarant des perturbations de la scolarisation des enfants est conforme aux résultats de Marin et al. (2024), qui montrent que les chocs économiques et climatiques entraînent des arbitrages défavorables à l'investissement dans le capital humain. Au Bénin, Yabi et Afouda (2012) ont également mis en évidence l'augmentation du travail des enfants et des abandons scolaires dans les zones rurales affectées par les crises agricoles. La convergence de ces résultats souligne le risque de reproduction intergénérationnelle de la vulnérabilité climatique à travers la dégradation du capital humain.

L'accès limité aux soins de santé observé dans cette étude s'inscrit également dans les tendances mises en évidence par Skoufias et al. (2012), qui montrent que les chocs climatiques réduisent la capacité des ménages à supporter les dépenses de santé, exacerbant ainsi la vulnérabilité sociale.

Un résultat particulièrement intéressant concerne la réduction plus fréquente des dépenses essentielles chez les ménages bénéficiaires du FNEC. Ce résultat contraste avec certaines études qui suggèrent que l'accès à des appuis institutionnels permet un meilleur lissage de la consommation face aux chocs (FinDev, 2024; Zakarya et Anouar, 2025). Cette divergence peut être interprétée comme le signe d'une meilleure capacité d'anticipation et de gestion budgétaire chez les bénéficiaires, résultant de leur plus grande exposition aux discours et aux formations liés à l'adaptation climatique. Toutefois, cette stratégie d'ajustement reste révélatrice d'une

vulnérabilité sociale persistante, dans la mesure où elle affecte directement le niveau de bien-être des ménages.

Sur le plan environnemental, la perception unanime des changements climatiques par l'ensemble des ménages est conforme aux travaux de (Koh et al., 2025), qui montrent que les producteurs agricoles d'Afrique de l'Ouest sont de plus en plus conscients des évolutions climatiques. La proportion significativement plus élevée de bénéficiaires déclarant une dégradation des terres agricoles est également cohérente avec les études qui soulignent que les producteurs mieux informés et plus intégrés aux programmes d'adaptation sont plus aptes à identifier les signes de dégradation environnementale (O'Neil et al., 2022). Ce résultat suggère que la finance climatique peut réduire la vulnérabilité des ménages, sans pour autant réduire immédiatement leur exposition aux risques.

Dans l'ensemble, cette étude confirme les conclusions de la littérature selon lesquelles la vulnérabilité climatique des ménages agricoles est le produit d'interactions complexes entre facteurs économiques, sociaux et environnementaux. Elle montre également que l'accès à la finance climatique améliore certains aspects institutionnels et cognitifs, tels que l'accès à l'information et la perception des risques, mais ne garantit pas une réduction substantielle et rapide de la vulnérabilité globale. Ces résultats plaident en faveur d'approches intégrées de l'adaptation climatique, combinant finance, diversification des moyens d'existence, protection sociale et gestion durable des ressources naturelles.

Conclusion

Cette étude avait pour objectif d'analyser la vulnérabilité climatique des populations agricoles dans les communes de Kouandé, Copargo et de Tchaourou face aux changements climatiques, en mettant en évidence ses dimensions économique, sociale et environnementale. Les résultats montrent que les ménages agricoles sont confrontés à une vulnérabilité élevée et généralisée, caractérisée par une forte dépendance à l'agriculture pluviale, une exposition accrue aux pertes de revenus, des impacts sociaux significatifs et une dégradation progressive des ressources naturelles.

La comparaison entre ménages bénéficiaires et non bénéficiaires des interventions du Fonds National pour l'Environnement et le Climat révèle que, malgré une meilleure insertion institutionnelle et une capacité accrue de perception des risques chez les bénéficiaires, les différences de vulnérabilité globale restent limitées. Cette situation suggère que les interventions de finance climatique, bien qu'essentielles, ne suffisent pas à elles seules à transformer structurellement les conditions de vulnérabilité des ménages agricoles à court terme. Ces résultats soulignent la nécessité de repenser les stratégies d'adaptation climatique dans une perspective intégrée, en combinant appui financier, diversification des moyens d'existence, mécanismes de protection sociale et actions de restauration environnementale. D'un point de vue scientifique, cette étude contribue à la littérature en fournissant des preuves empiriques comparatives à l'échelle locale et en mettant en évidence les limites et les potentialités de la finance climatique dans la réduction de la vulnérabilité rurale. Elle ouvre également des perspectives de recherche futures, notamment sur l'évaluation à long terme des impacts de la finance climatique et sur les conditions nécessaires à une résilience durable des systèmes agricoles face aux changements climatiques.

BIBLIOGRAPHIE

1. Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global environmental change*, 16(3), 268-281.
2. Biaou, M., Biermann, S., Blaquier, D., Asensio, J. C., Dorsouma, A.-H., Freitas, M., Fall, A. L., Féry, G. R., Sall, A., Havre, B. V., & Yelkouni, M. (2025). *Introduction à la finance climat et biodiversité*. <http://www.ifdd.francophonie.org>
3. Deressa, T. T., Hassan, R. M., & Ringler, C. (2009). *Assessing household vulnerability to climate change*. Intl Food Policy Res Inst. FAO. (2016). La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. *Changement climatique et sécurité alimentaire*.
4. FinDev. (2024). *Changement climatique et inclusion financière*. Collection éditoriale FinDev. <https://www.findevgateway.org/fr/collection/changement-climatique-inclusion-financiere>
5. FNEC LDIES. (2017). *Lignes directrices pour l'identification des risques environnementaux et sociaux des projets*. Ministère du Cadre de vie et du Développement durable. <https://fr.slideshare.net/slideshow/le-fonds-national-pour-lenvironnement-et-le-climat-fnec-bnin-marius-domingo-cspsefnec/120489453>
6. Gandji, C. G., Hounkanrin, B., Ezin, V. I. A., Yabi, I., Imorou, I. T., & Ogouwalé, E. (2021). Vulnérabilité de la production agricole aux changements climatiques dans les Communes de BANIKOARA et BEMBEREKE au Nord du BENIN. *revue Espace Géographique et Société Marocaine*, (52), 13.
7. GIEC. (2014). *Changement climatique 2014 : Impacts, adaptation et vulnérabilité*. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>
8. Hahn, M. B., Riederer, A. M., & Foster, S. O. (2009). The Livelihood Vulnerability Index : A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change— A case study in Mozambique. *Global environmental change*, 19(1), 74-88.
9. Join For Water. (2026, mars 2). *De la sécheresse à la récolte : Persévérer malgré tout*. <https://joinforwater.ngo/fr/news/de-la-secheresse-a-la-recolte-perseverer-malgre-tout/>. <https://joinforwater.ngo/fr/news/de-la-secheresse-a-la-recolte-perseverer-malgre-tout/>
10. 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*,

- 19(1). <https://www.erudit.org/en/journals/vertigo/2019-v19-n1-vertigo04936/1065432ar/abstract/>
11. Kasong, C. (2026, mars 9). Nord-Kivu : Le conflit M23 plonge 85% des ménages dans une faim critique, alerte l'ONU. *Actualité Congo Quotidien*. <https://www.congoquotidien.com/2026/03/09/crise-alimentaire-critique-est-rdc-conflit-m23/>
12. Koh, I., Haile, M., Touré, E. A., & Lufafa, A. (2025, mai 16). *Revitaliser les sols d'Afrique de l'Ouest*. Blogs de la Banque mondiale. <https://blogs.worldbank.org/fr/africacan/revitaliser-les-sols-afrique-de-ouest>
13. Mairie de Tchaourou. (2024). *PDC 4 de la Commune de Tchaourou*. <https://fr.scribd.com/document/794792887/PDC4-TCHAOUROU-VERSION-FINALE-10-sept-2024-VF>
14. Marin, S. V., Schwarz, L., & Sabarwa, S. (2024). *Impact du changement climatique sur l'éducation et mesures à prendre pour y remédier* (p. 52) [Public disclosure Authorized]. Groupe de la Banque Mondiale. Internet: www.worldbank.org
15. Mballo, I., Sy, O., & Faye, C. (2019). Variabilité Climatique et productions vivrières en haute casamance (SUD-SENEGAL). *Espace géographique et société marocaine*, (28-29), 161.
16. MECPD. (2025). *Spatialisation des cibles prioritaires des ODD au Bénin : Monographie des communes des départements de l'Atacora et de la Donga* [Monographie]. DGCS_ODD.
17. OMS. (2023, octobre 12). *Changement climatique et santé*. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
18. O'Neil, G. M. M., Tovihoudji, G. P., Ollabodé, N., Akponikpè, P. I., & Yabi, J. A. (2022). Perception des producteurs des changements climatiques et stratégies d'adaptation dans les systèmes de culture à base de maïs (*Zea mays*) au Nord-Bénin. *Annales de l'Université de Parakou-Série Sciences Naturelles et Agronomie*, 12(1), 1-14.
19. Rodrigue, A., Guy, W. C., & Ibouaïma, Y. (2023). Risques agro-climatiques et production agricole dans la commune de zogbodomey au sud-benin. *Management and economic development*, 03(15), 050-082. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7638546>

20. Sodjinou, E., & Hounkponou, S. K. (2019). *Impact des changements climatiques sur les revenus des ménages agricoles au Bénin : Evidence basée sur l'application du modèle Ricardien*. 9(1), 43-54.
21. Sounouke, H. V., Houngnibo, C. M. M., Bessou, J., & Yabi, I. (2022). Perceptions des risques climatiques dans la zone soudanienne du Bénin : Cas des producteurs de maïs du Département de Borgou. *European Scientific Journal*, 18(14), 212. <https://doi.org/https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n14p212>
22. Sultan, B., Bossa, A. Y., Salack, S., & Sanon, M. (2020). *Risques climatiques et agriculture en Afrique de l'Ouest*. IRD.
23. Sylvie, H., Landry, C., Oscar, T., & Oumorou, M. (2020). Effets De La Variabilite Climatique Sur Le Rendement De Quelques Cultures Vivrieres Dans Le Nord-Est Du Benin. *European Scientific Journal ESJ*, 16. <https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n12p137>
24. Yabi, I., & Afouda, F. (2012). Extreme rainfall years in Benin (West Africa). *Quaternary International*, 262, 39-43. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2010.12.010>
25. Zakarya, M., & Anouar, A. (2025). Les effets de l'inclusion financière sur la qualité de vie des individus au Maroc : Une étude conduite à l'aide de l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM). *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 6(10), 900-935.