



**INCIDENCE OF CLIMATE ON THE PERFORMANCE OF PERI-URBAIN FARMERS IN
THE CITY OF KANANGA**

**INCIDENCE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA PERFORMANCE DES
AGRICULTEURS PERI-URBAINS DE LA VILLE DE KANANGA**

LUKUSA KASANDA Marc, Doctorant-chercheur à l'université Pédagogique Nationale (UPN)

Laboratoire de Recherche en sciences Economiques, Economie Rurale, Kinshasa, RDC.

NKUBA BAMUAMBANGA Célestin, DEA (en cours) à l'université Pédagogique Nationale (UPN)

Faculté des Sciences Economiques et de Gestion

Chercheur en sciences de gestion

République Démocratique du Congo (RDC), Kinshasa

MUTOMBO MUKUNDA Merlin, Apprenant au DEA, Département des Sciences
Économiques, Université Pédagogique Nationale, Kinshasa, RDC,

MWEPU KAYUMBA BIN MUYAMPE Rose, Doctorante-chercheuse à l'université
Pédagogique Nationale (UPN)

Laboratoire de Recherche en sciences de gestion, Gestion financière, Kinshasa, RDC.

KABENGELE MANTSHIUMBA Jean-Pierre, Doctorant-chercheur à l'université Pédagogique
Nationale (UPN), Kinshasa, RDC.

Laboratoire de Recherche en Sciences de gestion ; Management des ressources humaines.

YUTU NGULUNGU GEORGES, Assistant -chercheur à l'université Officielle de Mweka
(UNIONMKA)/ RDC.

Laboratoire de Recherche en sciences de gestion, Gestion Financière.

Résumé

Cette étude analyse l'impact du changement climatique sur la performance agricole des producteurs périurbains de Kananga (RDC), en prenant le revenu agricole comme indicateur. Les résultats économétriques montrent que la prolongation de la saison sèche affecte négativement et significativement le revenu agricole, révélant la vulnérabilité des systèmes agricoles pluviaux. Toutefois, cet effet est atténué par des facteurs socio-économiques et productifs, notamment l'expérience agricole, la taille du ménage, l'accès au crédit et aux services de vulgarisation, ainsi que la superficie cultivée, la fertilité du sol, l'utilisation des engrais et la disponibilité de l'eau. De plus, les stratégies d'adaptation telles que l'agroforesterie, l'irrigation et l'utilisation de variétés résistantes renforcent la résilience des exploitations. L'étude souligne l'importance de politiques agricoles orientées vers l'adaptation et le renforcement des capacités des producteurs pour améliorer durablement la performance agricole.

Mots-clés : Changement climatique ; performance agricole ; revenu agricole ; stratégies d'adaptation ; Kananga.

Abstract

This study assesses the impact of climate change on the agricultural performance of peri-urban farmers in Kananga, Democratic Republic of Congo, using agricultural income as the main indicator. Econometric results indicate that the prolongation of the dry season has a negative and significant effect on agricultural income, highlighting the vulnerability of rain-fed farming systems. However, this effect is mitigated by socio-economic and productive factors such as farming experience, household size, access to credit and extension services, cultivated land area, soil fertility, fertilizer use and water availability. In addition, adaptation strategies including agroforestry, irrigation and climate-resilient crop varieties enhance farm resilience. The study emphasizes that adaptation-oriented agricultural policies and farmer capacity building are essential to improve agricultural performance and sustainability.

Keywords: Climate change; agricultural performance; agricultural income; adaptation strategies; Kananga.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.18891379>

Introduction

L'agriculture demeure le principal secteur de subsistance pour la majorité de la population africaine. Elle emploie plus de 60 % de la population active et contribue à plus de 35 % du produit intérieur brut dans de nombreux pays africains, proportion qui dépasse 40 % dans les pays les moins avancés du continent (Guèye, 2006). Au-delà de sa contribution économique, l'agriculture constitue un levier essentiel du développement social, de la réduction de la pauvreté et de la sécurité alimentaire, en particulier dans les pays à faible revenu où elle représente un moteur central de la croissance (Lebailly, 2006).

En République Démocratique du Congo, le secteur agricole se distingue par un potentiel considérable. Le pays dispose d'environ quatre-vingt millions d'hectares de terres arables et de quatre millions d'hectares de terres irrigables, dont une très faible proportion est effectivement mise en valeur. L'agriculture paysanne occupe près de 70 % de la population active et s'appuie sur des ressources naturelles capables de soutenir une production agricole et halieutique importante. Malgré ces atouts, la RDC continue de recourir aux importations pour couvrir son déficit alimentaire, traduisant une faible valorisation de son potentiel agricole (FAO, 2024).

Cependant, le développement du secteur agricole congolais est fortement entravé par des contraintes d'ordre naturel, parmi lesquelles les aléas liés au changement climatique occupent une place prépondérante. Le climat exerce une influence déterminante sur l'agriculture, qui demeure l'une des activités humaines les plus sensibles aux variations climatiques (Oram, 1989 ; Hansen, 2002). Les effets du changement climatique sur l'agriculture ne sont pas uniformes et varient selon les régions, mais ils sont particulièrement sévères dans les pays en développement situés dans les zones tropicales, où les conséquences socio-économiques sont plus marquées (PNUD, 2004).

En Afrique subsaharienne, les populations rurales sont particulièrement exposées à ces chocs climatiques en raison de leur forte dépendance à l'agriculture pluviale, qui représente près de 93 % des terres cultivées. Cette agriculture traditionnelle fournit environ 80 % des céréales consommées dans la région et emploie près de 70 % de la main-d'œuvre, contribuant entre 15 et 20 % au PIB (FAO, 2003). Cette vulnérabilité est accentuée par la pauvreté des ménages agricoles, la croissance démographique rapide et l'accès limité aux technologies d'adaptation telles que l'irrigation, la mécanisation ou l'utilisation d'intrants modernes.

Les faibles capacités d'anticipation et d'adaptation de l'agriculture pluviale aux fluctuations climatiques se traduisent par une forte corrélation entre la productivité agricole et la pluviométrie, avec des répercussions directes sur la sécurité alimentaire. Depuis les années 1970, plusieurs crises alimentaires majeures ayant nécessité une assistance internationale ont été partiellement ou totalement attribuées aux variations climatiques (Dilley et al., 2005). Ces événements affectent de manière disproportionnée les populations rurales et, en particulier, les petits exploitants agricoles qui dépendent quasi exclusivement des conditions climatiques pour assurer leur subsistance (MECNEF, 2006 ; Cooper et al., 2008 ; Jones et Thornton, 2003).

Dans les périphéries de la ville de Kananga, les manifestations du changement climatique sont de plus en plus perceptibles. L'augmentation progressive des températures, l'irrégularité des

saisons pluvieuses et la fréquence accrue des phénomènes climatiques extrêmes perturbent les calendriers agricoles et compromettent les rendements des cultures (Le Potentiel, 2024).

Selon les rapports de l'Agence Adventiste de Développement et de Secours, de Mercy Corps et du Catholic Relief Services dans la province du Kasai Central, ces perturbations climatiques ont des conséquences significatives sur l'agriculture, les écosystèmes locaux et la sécurité alimentaire des populations (ESSS, 2024).

Face à ces changements, les agriculteurs de la région sont confrontés à une dégradation progressive de la fertilité des sols, aggravée par des pratiques culturales extensives et une faible utilisation des intrants agricoles. La variabilité croissante des précipitations crée des conditions de production incertaines, fragilisant les systèmes agricoles traditionnels et limitant la capacité des exploitants à améliorer durablement leur performance agricole. Cette situation soulève la nécessité de mieux comprendre l'impact du changement climatique sur la performance des agriculteurs, en tenant compte des caractéristiques humaines, économiques et institutionnelles qui influencent leur capacité d'adaptation.

Malgré l'importance stratégique de l'agriculture pour les moyens de subsistance des populations de la ville de Kananga, les agriculteurs des zones périphériques demeurent fortement vulnérables aux effets du changement climatique. L'irrégularité des pluies, la prolongation des saisons sèches et l'augmentation des températures compromettent la performance agricole dans un contexte marqué par un accès limité aux ressources productives et aux mécanismes d'adaptation. Dès lors, il se pose la question de savoir comment le changement climatique affecte la performance des agriculteurs de la ville de Kananga et quels sont les facteurs humains, climatiques et socio-économiques qui conditionnent cette performance.

Sur base de constats ci-dessus, les questions suivantes sont posées :

1. Comment les agriculteurs des périphéries de la ville de Kananga perçoivent-ils les manifestations du changement climatique ?
2. Quel est l'impact du changement climatique sur la performance des agriculteurs de la ville de Kananga ?

Face à la littérature existante, les hypothèses suivantes sont proposées :

H1 : Les agriculteurs des périphéries de la ville de Kananga perçoivent le changement climatique principalement à travers l'irrégularité des pluies, la prolongation de la saison sèche et l'augmentation des températures.

H2 : Le changement climatique a un effet négatif significatif sur la performance des agriculteurs de la ville de Kananga, mesurée par le revenu agricole, et cet effet est influencé par les caractéristiques socio-économiques des exploitants et les stratégies d'adaptation mises en œuvre.

1. Revue de la littérature

1.1 . Revue théorique

Depuis le début des années 1980, le réchauffement climatique s'est accentué de manière significative, faisant de chacune des quatre dernières décennies les plus chaudes jamais enregistrées depuis 1850. Le réchauffement observé au cours de la période 2011–2020 est estimé à environ 1,1 °C par rapport à l'ère préindustrielle, référence retenue par l'Accord de Paris, qui situe cette période entre 1850 et 1900. Bien que légèrement moins chaude que l'année 2020, l'année 2021 figure parmi les sept années les plus chaudes jamais enregistrées, tandis que l'année 2020 marque la quarante-quatrième année consécutive, depuis 1977, durant laquelle les températures mondiales des terres et des océans ont dépassé la moyenne du XX^e siècle (GIEC, 2021).

Sur le plan conceptuel, le changement climatique renvoie à une variation statistiquement significative de l'état moyen du climat ou de sa variabilité, persistant sur de longues périodes, généralement plusieurs décennies. Cette variation peut résulter de processus naturels internes, de forçages externes ou de changements anthropiques durables affectant la composition de l'atmosphère ou l'utilisation des terres. La Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), dans son article premier, définit quant à elle les changements climatiques comme des modifications directement ou indirectement attribuables aux activités humaines altérant la composition de l'atmosphère mondiale, venant s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée sur des périodes comparables. Toutefois, cette distinction n'est pas strictement reprise par la communauté scientifique, notamment par le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), qui considère le changement climatique comme le résultat conjoint de l'activité humaine et de la variabilité naturelle du climat (GIEC, 2007).

Dans le cadre de la présente étude, le changement climatique est appréhendé comme une modification statistiquement significative, observée sur plusieurs décennies, des paramètres climatiques tels que les précipitations, la température et l'humidité relative, résultant de l'interaction persistante entre les activités humaines et les processus naturels internes et externes au système climatique (Encarta, 2009).

Le climat exerce une influence déterminante sur l'agriculture, laquelle est reconnue comme l'activité humaine la plus dépendante des variations climatiques (Oram, 1989 ; Hansen, 2002). Les impacts du changement climatique sur l'agriculture varient selon les régions du monde, mais leurs conséquences socio-économiques sont particulièrement prononcées dans les pays en développement situés en zones tropicales. Le réchauffement climatique se traduit notamment par une augmentation de la fréquence et de l'intensité des précipitations extrêmes, entraînant des effets dévastateurs sur les systèmes agricoles : destruction des cultures, difficultés de semis et de récolte, et accentuation de l'érosion des sols, avec l'emportement des couches superficielles fertiles.

À l'échelle mondiale, environ 60 % de l'alimentation est fournie par l'agriculture pluviale, le reste provenant de l'agriculture irriguée. Dans un contexte de réchauffement climatique, la

demande en eau pour l'irrigation tend à augmenter, les cultures étant confrontées à une évapotranspiration plus élevée. Cette situation rend les systèmes agricoles dépendants des précipitations particulièrement vulnérables aux aléas climatiques. En Afrique subsaharienne, cette vulnérabilité est accentuée par la forte dépendance à l'agriculture pluviale, qui représente près de 93 % des terres cultivées, exposant directement les populations rurales aux risques climatiques.

Au-delà de la production végétale, les changements climatiques constituent également une menace majeure pour l'élevage. Ils affectent la qualité et la disponibilité des ressources fourragères et hydriques, la production animale et laitière, la reproduction, la santé animale ainsi que la biodiversité. La récurrence des périodes de sécheresse entraîne une pénurie d'eau et une réduction des pâturages, provoquant fréquemment la malnutrition et la mortalité du bétail. En Afrique, notamment dans les zones arides et semi-arides, la baisse de la pluviométrie et l'augmentation des températures ont des conséquences sévères sur les systèmes pastoraux, fragilisant les écosystèmes pâturés et compromettant la durabilité des moyens de subsistance des communautés pastorales.

Ainsi, les nouvelles conditions climatiques ont des impacts directs sur le comportement, la production et la santé des animaux, mais également des effets indirects sur la disponibilité, la composition et la qualité des ressources alimentaires. Ces dynamiques rendent les systèmes agricoles et pastoraux traditionnels particulièrement vulnérables, soulignant la nécessité d'analyser les effets du changement climatique sur la performance agricole et les capacités d'adaptation des producteurs, notamment dans les contextes où l'agriculture constitue la principale source de revenus et de subsistance.

1.2 Revue Empirique

La relation entre le changement climatique et la performance agricole a fait l'objet de nombreuses études empiriques à travers le monde. La majorité de ces travaux concluent que le changement climatique exerce un impact globalement négatif sur la performance des agriculteurs, bien que certains auteurs soulignent que les variations des facteurs climatiques peuvent, dans certaines conditions, produire des effets favorables sur certaines cultures et améliorer ponctuellement leur performance.

WILLIAM R. Cline, dans son article intitulé « Réchauffement climatique et agriculture » (2008), montre que les changements climatiques influencent l'agriculture par plusieurs mécanismes. Selon l'auteur, au-delà de certains seuils de température, les rendements agricoles tendent à diminuer, car l'accélération de la croissance végétative se traduit par une moindre formation des grains. L'augmentation des températures affecte également la capacité des plantes à retenir et utiliser l'humidité, en accélérant l'évaporation du sol et la transpiration des plantes, phénomène connu sous le terme d'« évapotranspiration ». Bien que le réchauffement climatique puisse s'accompagner d'une augmentation des précipitations, l'effet net sur la disponibilité de l'eau reste généralement négatif, l'évapotranspiration augmentant plus rapidement que les précipitations.

Toutefois, l'auteur souligne que les émissions de carbone, principales responsables du changement climatique, peuvent améliorer la photosynthèse de certaines cultures dites en C3

(blé, riz, soja), bien que les bénéfices de cette fertilisation carbonée demeurent incertains et largement inefficaces pour les cultures en C4 telles que le maïs et la canne à sucre.

Ces résultats vont dans le même sens que ceux de la FAO (2013), qui estime que le changement climatique pourrait réduire la production agricole en Afrique de 10 à 20 % à l'horizon 2050. Selon cette étude, les petits agriculteurs sont particulièrement vulnérables aux effets du changement climatique en raison de leur forte dépendance à l'agriculture pluviale et de leur accès limité aux ressources nécessaires à l'adaptation.

Dans une autre étude, Yann Matthias analyse l'impact du changement climatique sur les systèmes de polyculture-élevage des Pays de la Loire à travers une approche multicritère.

L'auteur identifie plusieurs indicateurs permettant d'évaluer la performance et la durabilité des systèmes agricoles, notamment des indicateurs économiques (rendements, charges opérationnelles, prix), sociaux et environnementaux. Les résultats indiquent que le changement climatique affecte négativement la performance des agriculteurs en perturbant la croissance de certaines cultures. Pour faire face à ces contraintes, les agriculteurs recourent souvent à des intrants et produits phytosanitaires susceptibles d'avoir des effets négatifs à long terme sur l'environnement, ce qui entraîne une augmentation des coûts de production. Cette hausse des coûts se répercute sur les prix des produits agricoles, entraînant une baisse de la demande sur les marchés et, par conséquent, une diminution des revenus des agriculteurs, avec des implications sociales négatives.

Mathieu Ouedraogo, dans une étude consacrée à l'agriculture et à l'environnement pour le développement international, évalue l'impact des changements climatiques sur les revenus agricoles au Burkina Faso en utilisant l'approche ricardienne. Cette méthode permet de modéliser les revenus agricoles en fonction des variables climatiques, édaphiques, hydrologiques et socio-économiques. À partir des données de la campagne agricole 2002–2003, plusieurs modèles économétriques ont été estimés afin d'analyser la relation entre les revenus agricoles et les variables climatiques, notamment la température et les précipitations. Les résultats montrent que cette relation est non linéaire. Une augmentation de la température entraîne une baisse significative des revenus agricoles, tandis qu'une augmentation des précipitations a un effet positif sur ces revenus. Les analyses de sensibilité révèlent que l'agriculture burkinabè est particulièrement sensible aux variations pluviométriques, une hausse des précipitations de 1 % entraînant une augmentation substantielle des revenus agricoles. En revanche, une hausse des températures réduit fortement ces revenus. L'étude met également en évidence le rôle positif de l'irrigation et de l'accès à la vulgarisation agricole comme stratégies efficaces d'adaptation au changement climatique.

Dans l'ensemble, ces travaux empiriques montrent que le changement climatique affecte significativement la performance agricole, en particulier dans les pays en développement où l'agriculture est majoritairement pluviale et faiblement mécanisée. Ils soulignent également l'importance des facteurs climatiques, socio-économiques et institutionnels dans l'explication des variations de performance des agriculteurs, ainsi que le rôle déterminant des stratégies d'adaptation dans l'atténuation des effets négatifs du changement climatique.

C'est dans cette perspective que la présente étude vise à analyser l'incidence des variabilités climatiques sur la performance des agriculteurs des périphéries de la ville de Kananga, en

mettant en évidence les mécanismes à travers lesquels ces variabilités influencent les résultats productifs et économiques des exploitations agricoles.

2. Matériels et Méthodes

Les données utilisées dans cette étude proviennent d'une enquête menée dans quatre périphéries de la ville de Kananga, à savoir Tshikaji, Tubuluku, Lulua et Kanyuka. Anciennement appelée Luluabourg. Kananga est une ville d'environ deux millions d'habitants, située au centre de la République Démocratique du Congo, et constitue la capitale de la province du Kasai Central. La ville s'étend sur une superficie de 743 km², avec une densité moyenne de 1 334,2 habitants par km². Sa plus grande commune est Kananga (300 km²) et la plus petite est Katoka (24 km²). L'infrastructure routière de la ville comprend environ 211,929 km, dont 59,072 km en asphalte, actuellement en dégradation, et 152,857 km en terre battue. Kananga dispose également d'un aéroport national (Lungandu), d'une voie fluviale et d'une gare ferroviaire, facilitant les échanges avec le reste du pays. La ville est limitée au Nord par le territoire de Demba, à l'Est par Dimbelenge, au Sud par Dibaya et à l'Ouest par Kazumba.

L'agriculture de subsistance constitue l'activité principale des habitants, avec comme cultures dominantes le maïs, le riz, l'ananas, le haricot et le manioc. Malgré ce fort potentiel, l'agroindustrie reste très peu développée, si bien que certaines cultures industrielles telles que le café ou le palmier à huile n'ont pas d'impact significatif sur l'économie locale des ménages.

2.1. Echantillonnage

Pour le calcul de la taille de l'échantillon, nous avons utilisé la méthode de Garvard-Perret (2012), qui consiste à déterminer la taille sur la base du nombre de variables indépendantes. Selon cette méthode, le nombre d'observations est obtenu en multipliant le nombre de variables explicatives par un ratio compris généralement entre 15 et 20. Dans notre étude, nous avons 22 variables indépendantes et avons choisi un ratio de 17, ce qui donne une taille initiale de 352 observations. En tenant compte d'une marge d'erreur de 5 %, la taille de l'échantillon a été ajustée à 370 questionnaires. Après le dépouillement, 18 questionnaires mal remplis ont été écartés, ce qui a conduit à une taille finale de **352** observations, utilisée pour l'ensemble des analyses économétriques et statistiques de l'étude.

2.1.2. Collectes des données

Les données primaires de cette étude ont été collectées entre le 5 septembre et le 12 octobre 2025, à l'aide d'un questionnaire structuré administré auprès de 370 agriculteurs sélectionnés de manière aléatoire dans les quatre périphéries. La taille de l'échantillon a été déterminée conformément à la méthode proposée par Garvard-Perret et al. (2012).

Tableau 1. Définition des variables et signes attendus

N°	Variable	Définition	Mesure	Signe attendu
1	Genre	Sexe du producteur	0 =Feminin 1=masculine	+/-
2	Age	Âge du producteur en années	Révolu	-
3	Taille de ménage	Nombre de personnes dans le foyer	En nombre	+
4	Expérience	Nombre d'années d'activité agricole	En nombre	+
5	Niveau d'étude	Niveau d'instruction formelle du producteur	0=non instruit 1=instruits	+/-
6	Accès au crédit	Possibilité d'emprunter pour financer l'agriculture	1=oui 0=non	+
7	Vulgarisation	Accès aux services de conseil et formation agricole	1=oui 0=non	+
8	Superficie	Surface totale des terres exploitées (en ha)	En nombre/hectare	+
9	fertilité	Qualité nutritive et productive du sol	1.Fertile 2.Moyennement fertile 3.non Fertile	+
10	typemaindoe	Nature de la main-d'œuvre	1.Familiale 2.Salariale 3.Les deux	+
11	Angrais	Usage d'intrants chimiques ou organiques	1=Rien 2=NPK 3.Urée 4. Urée +NPK	+
12	Disponibilité eau	Accès à l'eau pour les cultures	1=oui 0=non	+

13	Irregularité Pluie	Variabilité et imprévisibilité des précipitations	1=oui 0=non	+/-
14	Saison sèche prolongée	Durée prolongée de période sans pluie	1.=oui 0=non	-
15	Forte température	Température élevée au-delà des seuils optimaux	1=oui 0=non	+/-
16	Perturbation calendrier	Retard ou modification des périodes culturales	1=oui 0=non	+/-
17	prolifération des insectes.....	Intensité des attaques de ravageurs	1=cultures continue 2=rotation 3=autre	+/-
18	semis précoces	Début des semis avant la période habituelle	1=oui 0=non	+/-
19	Usage des variétés résistantes	Semences améliorées tolérantes aux stress climatiques	1=oui 0=non	+
20	association de culture	Pratique de cultiver plusieurs espèces sur une même parcelle	1=oui 0=non	+/-
21	agroforesterie	Intégration d'arbres dans les cultures	1= oui 0= non	+
22	irrigation	Pratique d'apporter de l'eau artificiellement aux cultures	1= oui 0= non	+
23	Revenu mensuel	Niveau de performance économique de l'exploitation agricole mesuré par le montant des revenus générés le mois.	En Nombre	Variable dépendante

Source : Auteurs

Les signes indiqués dans le tableau reflètent l'effet anticipé de chaque variable sur le revenu agricole des producteurs des périphéries de Kananga.

Un signe positif (+) signifie que l'augmentation de la variable contribue à accroître le revenu agricole, comme c'est le cas pour la taille du ménage, l'expérience, l'accès au crédit, la superficie cultivée, la fertilité du sol, l'usage d'engrais, l'agroforesterie et l'irrigation. Un signe

négatif (−) indique que l'augmentation de la variable tend à réduire le revenu, comme pour l'âge du producteur ou la prolongation de la saison sèche, illustrant l'impact défavorable de certains facteurs sur la performance. Le signe plus ou moins (±) traduit une relation incertaine ou non significative, soit parce que l'effet peut varier selon le contexte (ex. genre, niveau d'instruction, type de main-d'œuvre, perturbation du calendrier), soit parce que l'effet direct est atténué par des mécanismes d'adaptation ou capté indirectement par d'autres variables. Cette codification permet d'anticiper la direction générale de l'effet des variables explicatives sur la performance agricole et d'interpréter les résultats économétriques dans une perspective cohérente avec la littérature et le terrain.

2.1.3. Présentation du Modèle économétrique (MCO)

Pour analyser l'incidence du changement climatique sur la performance des agriculteurs des périphéries de Kananga, nous avons estimé un modèle de régression linéaire multiple par les Moindres Carrés Ordinaires (MCO). La variable dépendante est le revenu agricole des producteurs, et les variables indépendantes incluent à la fois des facteurs socio-économiques, productifs et climatiques.

La méthode d'analyse adoptée dans cette étude est celle des **moindres carrés ordinaires (MCO)**. Cette méthode repose sur plusieurs hypothèses fondamentales :

H1 : La linéarité

Le modèle est linéaire; les paramètres ont comme degré homogène 1.

$$Y_t = \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \beta_K X_{Kt} + \varepsilon_t \quad \forall t = 1, 2, \dots, n$$

Où β_K sont les coefficients de régression, paramètres inconnus à estimer ; X_{Kt} sont les variables exogènes ou régresseurs et ε_t dénote le terme d'erreur inobservable.

H2 : Absence de Multicolinéarité

Cette hypothèse signifie que les variables explicatives incluses dans le modèle sont linéairement indépendantes. Multicolinéarité signifie l'existence d'une forte corrélation entre les variables explicatives qui rend difficile la mise en évidence de leur impact individuel. $P(\text{rank}(X) = K) = 1$, avec X de format $(n \times k)$

H3 : Homoscédasticité

La variance des erreurs sont constante sur différentes périodes d'observation. L'homoscédasticité des erreurs signifie qu'il y a une même dispersion des erreurs autour de la moyenne.

$$\text{var}(\varepsilon\varepsilon') = E(\varepsilon\varepsilon') = \sigma^2 > 0, \quad \forall i = j$$

H4: Absence d'autocorrélation

Les erreurs de périodes différentes sont indépendantes les uns des autres. En d'autres termes, une erreur à l'instant t n'a pas d'influence sur les autres erreurs d'autres périodes.

$$\text{Cov}(\varepsilon\varepsilon') = E(\varepsilon\varepsilon') = 0, \quad \forall i \neq j$$

Avec $E(\varepsilon\varepsilon')$ = matrice de variance-covariance de l'erreur notée :

$$\Omega_\varepsilon = E(\varepsilon\varepsilon') = \sigma_\varepsilon^2 I$$

Avec σ^2 , une constante symbolique et I , la matrice identité)

Notons que si les aléas sont indépendants les uns des autres et homoscedastiques, on parlera alors de l'hypothèse sphéricité des erreurs ou variance des erreurs sphériques.

H5: Distribution normale des erreurs

Les erreurs sont normalement distribuées avec la moyenne nulle et de variance constante

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n)$$

Cette hypothèse est requise pour effectuer des tests de statistiques et construire des intervalles de confiance.

2.4.1. Présentation du modèle d'analyse

Etant donné que nous avons une seule variable à expliquer (revenu mensuel) et plusieurs variables explicatives, nous allons recourir au modèle de régression linéaire multiple.

En notation indicielle large nous avons :

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \varepsilon_t$$

Et en notation compacte vectorielle : $Y = X\beta + \varepsilon$

Avec : Y : Revenu

X : Les variables explicatives

β : Les paramètres à estimer

ε : Le terme de l'erreur

3. Résultats

3.1. Statistique descriptive des variables qualitatives

N°	Variable	Modalités	Fréquence en pourcentage
1	Genre	0 =Feminin 1=masculine	45,45 55,55
2	Niveau d'étude	0=non instruits 1=instruits	42,34 57,66
3	Accès au crédit	1=oui 0=non	76,14 23,86
4	Vulgarisation	1=oui 0=non	43,75 66,25
5	fertilité	1.Fertile 2.Moyennement fertile 3.non Fertile	41,76 36,93 21,30
6	typemaindoe	1.Familiale 2.Salariale 3.Les deux	39,20 19,03 41,76
7	Angrais	1=Rien 2=NPK 3.Urée 4. Urée +NPK	60,51 32,39 3,98 3,13
8	Disponibilité eau	1=oui 0=non	59,94 40,06
9	Irregularité Pluie	1=oui 0=non	32,39 67,61
10	Saison sèche prolongée	1.=oui 0=non	34,38 65,62
11	Forte température	1=oui 0=non	34,94 65,06
12	Perturbation calendrier	1=oui 0=non	30,68 69,32
13	prolifération des insectes.....	1=cultures en continue 2=rotation	35,80 64,20

14	semis précoces	1=oui	61,65
		0=non	38,35
15	Usage des variétés résistantes	1=oui	80,68
		0=non	19,32
16	association de culture	1=oui	60,23
		0=non	39,77
17	agroforesterie	1= oui	65,06
		0= non	34,94
18	irrigation	1= oui	73,58
		0= non	26,42

Source : Auteurs

L'analyse des variables qualitatives montre que l'agriculture dans les périphéries de Kananga est majoritairement exercée par des hommes et par des exploitants ayant, pour une large part, un niveau d'instruction formel. Une proportion importante des producteurs déclare avoir accès au crédit, mais l'accès aux services de vulgarisation demeure limité, ce qui constitue une contrainte à l'amélioration des pratiques agricoles. Les sols sont majoritairement perçus comme fertiles ou moyennement fertiles, tandis que la main-d'œuvre est principalement familiale ou mixte, confirmant le caractère domestique de l'activité agricole. L'usage des engrais reste faible, la majorité des exploitants n'y ayant pas recours, ce qui peut affecter la productivité. En revanche, la disponibilité de l'eau est jugée globalement suffisante et les producteurs déclarent majoritairement ne pas subir de manière aiguë les manifestations climatiques extrêmes. Face à ces contraintes, l'adoption des stratégies d'adaptation telles que les semis précoces, l'usage de variétés résistantes, l'association des cultures, l'agroforesterie et l'irrigation apparaît largement répandue.

3.2. Statistique descriptive des variables quantitatives

N°	Variable	Moyenne	Minimum	Maximum
1	Age	42.09	18	65
2	Taille de ménage	7.28	2	14
3	Expérience	8.18	3	23
4	Superficie	1.48	1	3
5	Revenu mensuel	115667	40000	300000

Source : Auteurs

L'analyse des variables quantitatives indique que les exploitants agricoles des périphéries de Kananga sont relativement jeunes, avec un âge moyen de 42 ans, et vivent dans des ménages de grande taille, comptant en moyenne sept personnes. Leur expérience agricole demeure modérée, traduisant un savoir-faire acquis progressivement mais encore perfectible. Les

exploitations sont de petite dimension, avec une superficie moyenne d'environ 1,5 hectare, ce qui limite les économies d'échelle et le potentiel de production. Les revenus agricoles mensuels présentent une forte disparité, avec une moyenne relativement faible, reflétant la vulnérabilité économique des exploitants et l'impact combiné des contraintes productives et climatiques sur la performance agricole.

3.3. Analyse économétrique de l'incidence des facteurs climatiques et socio-économiques sur la performance agricole des exploitations de Kananga »

N°	Variable	Coefficient	t	P-Value
1	Genre	1117.154	0.38	0.705
2	Age	-324.2836	-2.20	0.029
3	Taille de ménage	1831.481	2.05	0.041
4	Expérience	4415.641	6.63	0.000
5	Niveau d'étude	2276.136	1.17	0.242
6	Accès au crédit	24061.12	3.65	0.000
7	Vulgarisation	6347.765	2.17	0.031
8	Superficie	7116.413	2.19	0.029
9	fertilité	5557.523	2.41	0.016
10	typemaindoe	803.8062	0.53	0.599
11	Angrais	6780.899	3.79	0.000
12	Disponibilité eau	30999.64	6.28	0.000
13	Irregularité Pluie	-4166.827	-1.16	0.246
14	Saison sèche prolongée	-21120.76	-3.22	0.001
15	Forte température	10069.11	1.41	0.160
16	Perturbation calendrier	1072.29	0.29	0.771
17	prolifération des insectes.....	-4133.143	-1.20	0.231
18	semis precoces	1849.277	0.66	0.508
19	Usage des varietes résistantes	13481.79	1.86	0.064
20	association de culture	-1999.969	-0.52	0.601

21	agroforesterie	8490.41	-2.45	0.015
22	irrigation	12983	2.87	0.004
Vif	1.92			

Source : Auteurs

Le modèle estimé présente un pouvoir explicatif élevé, avec un coefficient de détermination de 0,8134, indiquant que plus de 81 % des variations du revenu agricole des producteurs des périphéries de la ville de Kananga sont expliquées par les variables socio-économiques, productives et climatiques retenues, ce qui confirme la bonne spécification du modèle et la pertinence de l'approche adoptée. La présence d'hétéroscédasticité, révélée par une probabilité de 0,0000, a été corrigée afin de garantir la robustesse des estimations, tandis que la faible valeur moyenne du VIF (1,92) atteste l'absence de multicollinéarité préoccupante. Les résultats montrent que l'âge du producteur influence négativement le revenu agricole, traduisant une moindre capacité d'adaptation des producteurs plus âgés face aux contraintes climatiques, alors que l'expérience agricole exerce un effet positif significatif, soulignant le rôle du savoir empirique dans la gestion des risques. La taille du ménage contribue positivement au revenu, mettant en évidence l'importance de la main-d'œuvre familiale dans un contexte de faible mécanisation.

L'accès au crédit et à la vulgarisation agricole apparaît comme des déterminants majeurs de la performance agricole, en facilitant l'investissement productif et l'adoption de pratiques adaptées. Par ailleurs, la superficie cultivée, la fertilité des sols, l'utilisation des engrais et la disponibilité de l'eau ont un effet positif sur le revenu, confirmant que les facteurs productifs classiques demeurent essentiels malgré la variabilité climatique. En revanche, la saison sèche prolongée exerce un effet négatif et significatif sur le revenu agricole, illustrant clairement l'impact défavorable du changement climatique sur les exploitations agricoles pluviales. Les stratégies d'adaptation telles que l'usage de variétés résistantes, l'agroforesterie et l'irrigation présentent des effets positifs et significatifs, indiquant leur capacité à atténuer les effets négatifs du climat et à stabiliser les revenus. Enfin, la non-significativité de variables comme le genre, le niveau d'instruction, le type de main-d'œuvre, l'irrégularité des pluies ou les fortes températures suggère que leur influence sur le revenu agricole est indirecte ou atténuée par des mécanismes d'adaptation locaux, renforçant ainsi le caractère multifactoriel de la performance agricole dans les périphéries de la ville de Kananga.

3.4. Discussion empirique

Les résultats empiriques obtenus dans cette étude s'inscrivent globalement dans la continuité des travaux antérieurs portant sur la relation entre changement climatique et performance agricole. À l'instar de la littérature existante, les estimations montrent que les variabilités climatiques constituent un facteur déterminant de la performance des agriculteurs des périphéries de la ville de Kananga, mesurée par le revenu agricole. Le pouvoir explicatif élevé du modèle, avec un coefficient de détermination de 81,34 %, confirme que les variables

climatiques, productives et socio-économiques retenues expliquent une part substantielle des variations du revenu agricole, ce qui renforce la robustesse des résultats empiriques.

L'effet négatif et statistiquement significatif de la saison sèche prolongée sur le revenu agricole confirme les conclusions de William R. Cline (2008), selon lesquelles l'élévation des températures et la modification des régimes climatiques perturbent la croissance des cultures et réduisent les rendements agricoles. Dans le contexte de Kananga, où l'agriculture reste largement pluviale, la prolongation de la saison sèche réduit la disponibilité en eau, accroît l'évapotranspiration et limite la capacité des cultures à atteindre leur potentiel productif. Ce résultat est également cohérent avec les projections de la FAO (2013), qui anticipent une baisse significative de la production agricole en Afrique sous l'effet du changement climatique, particulièrement pour les petits producteurs disposant de faibles capacités d'adaptation. Contrairement à certaines attentes théoriques, des variables climatiques telles que l'irrégularité des pluies et les fortes températures ne se révèlent pas statistiquement significatives dans le modèle. Cette situation peut s'expliquer par le fait que leurs effets sont indirectement captés par d'autres variables, notamment la saison sèche prolongée ou les stratégies d'adaptation mises en œuvre par les agriculteurs. Elle suggère également que les producteurs de Kananga ont développé, au fil du temps, des mécanismes d'ajustement endogènes leur permettant d'atténuer partiellement les effets de ces chocs climatiques, ce qui rejoint l'idée avancée par Cline (2008) selon laquelle les impacts climatiques dépendent fortement des seuils et des contextes locaux.

Les résultats mettent également en évidence le rôle déterminant des caractéristiques socioéconomiques des exploitants dans la performance agricole. L'âge du producteur exerce un effet négatif sur le revenu agricole, indiquant que les agriculteurs plus âgés sont généralement moins enclins à adopter de nouvelles pratiques ou technologies d'adaptation face au changement climatique. En revanche, l'expérience agricole a un effet positif et hautement significatif sur le revenu, traduisant l'importance du capital d'expérience dans la gestion des risques climatiques. Ces résultats sont cohérents avec les travaux de Ouédraogo, qui montrent que les connaissances empiriques et l'expérience accumulée jouent un rôle clé dans l'adaptation des exploitations agricoles aux contraintes climatiques.

La taille du ménage a également un effet positif et significatif sur le revenu agricole, ce qui peut s'expliquer par la disponibilité accrue de la main-d'œuvre familiale, souvent mobilisée dans les exploitations agricoles de petite taille. Ce résultat suggère que, dans un contexte de faible mécanisation, la main-d'œuvre familiale constitue un facteur d'ajustement important face aux aléas climatiques, en permettant une intensification du travail agricole lorsque les conditions deviennent plus contraignantes.

L'accès au crédit et à la vulgarisation agricole apparaît comme l'un des résultats les plus structurants de cette étude. Leur effet positif et statistiquement significatif sur le revenu agricole confirme les conclusions de la FAO (2013) et de Ouédraogo, selon lesquelles les contraintes financières et informationnelles constituent des freins majeurs à l'adaptation au changement climatique. Les agriculteurs ayant accès au crédit sont plus aptes à investir dans les intrants, les équipements ou les techniques adaptées, tandis que la vulgarisation agricole facilite l'adoption de pratiques plus résilientes face aux variabilités climatiques.

Les facteurs productifs traditionnels, notamment la superficie cultivée, la fertilité du sol, l'utilisation des engrais et la disponibilité de l'eau, exercent un effet positif et significatif sur la performance agricole. Ces résultats confirment que, malgré les perturbations climatiques, la

base productive reste un déterminant essentiel du revenu agricole. Toutefois, comme le soulignent Yann Matthias et Ouédraogo, l'efficacité de ces facteurs dépend de leur articulation avec des stratégies d'adaptation appropriées, sans quoi leur contribution à la performance demeure limitée dans un contexte de variabilité climatique accrue.

Les stratégies d'adaptation analysées dans cette étude confirment leur rôle central dans l'atténuation des effets négatifs du changement climatique. L'irrigation, l'agroforesterie et l'usage de variétés résistantes exercent un effet positif et significatif sur le revenu agricole, ce qui corrobore les résultats de Ouédraogo et de Yann Matthias. Ces pratiques permettent de réduire la dépendance à la pluviométrie, d'améliorer la résilience des sols et de stabiliser les rendements face aux chocs climatiques. Elles apparaissent ainsi comme des leviers essentiels pour améliorer durablement la performance agricole dans les périphéries de la ville de Kananga.

Enfin, la non-significativité de certaines variables telles que le genre, le niveau d'étude, le type de main-d'œuvre, l'association des cultures ou la prolifération des insectes suggère que leur influence sur le revenu agricole est soit marginale, soit indirecte dans le contexte étudié. Cela confirme le caractère multifactoriel de la performance agricole et souligne que, dans les zones périurbaines de Kananga, les effets du changement climatique sont davantage médiés par les conditions productives, l'accès aux ressources et les stratégies d'adaptation que par certaines caractéristiques individuelles des exploitants.

Dans l'ensemble, cette discussion empirique confirme que le changement climatique exerce un impact négatif significatif sur la performance agricole des périphéries de la ville de Kananga, tout en mettant en évidence le rôle déterminant des facteurs socio-économiques et des stratégies d'adaptation dans la réduction de cette vulnérabilité. Ces résultats valident les hypothèses de recherche formulées et justifient la nécessité de politiques agricoles axées sur le renforcement des capacités d'adaptation des agriculteurs face aux variabilités climatiques.

3.5. Suggestions

Les résultats de cette étude montrent que la performance agricole des agriculteurs des périphéries de la ville de Kananga est fortement affectée par les effets du changement climatique, en particulier par la prolongation de la saison sèche. Face à cette contrainte, le renforcement de la gestion de l'eau, notamment à travers des systèmes d'irrigation adaptés aux petits producteurs, apparaît comme une priorité pour réduire la dépendance à l'agriculture pluviale.

L'accès au crédit et à la vulgarisation agricole ressort également comme des leviers essentiels pour améliorer le revenu agricole. Les agriculteurs disposant de ressources financières et d'un accompagnement technique adéquat sont mieux à même d'adopter des pratiques agricoles adaptées et d'investir dans des intrants améliorant la productivité. À cet effet, il est nécessaire de faciliter l'inclusion financière des producteurs et de renforcer les services de vulgarisation, en intégrant davantage les questions liées au changement climatique.

Par ailleurs, l'usage de variétés résistantes, l'agroforesterie et l'irrigation se révèlent être des stratégies d'adaptation efficaces, contribuant à l'amélioration du revenu agricole malgré la variabilité climatique. La promotion de ces pratiques, combinée à une meilleure gestion de la fertilité des sols et à l'utilisation raisonnée des engrais, permettrait de renforcer la résilience des exploitations agricoles.

Enfin, les résultats soulignent l'importance des facteurs humains, notamment l'expérience agricole, dans la capacité d'adaptation des agriculteurs. La valorisation des savoirs locaux et l'implication accrue des jeunes dans l'agriculture constituent ainsi des pistes importantes pour assurer la durabilité de la production agricole face au changement climatique dans les périphéries de la ville de Kananga.

Conclusion

Cette étude avait pour objectif d'analyser l'incidence du changement climatique sur la performance des agriculteurs des périphéries de la ville de Kananga, en mettant l'accent sur le revenu agricole comme indicateur central de performance. Dans un contexte marqué par une forte dépendance à l'agriculture pluviale et une vulnérabilité accrue aux aléas climatiques, l'analyse économétrique a permis de mettre en évidence les mécanismes à travers lesquels les variabilités climatiques, combinées aux facteurs socio-économiques et productifs, influencent les résultats économiques des exploitations agricoles.

Les résultats empiriques montrent que le changement climatique exerce un impact significatif sur la performance agricole, notamment à travers la prolongation de la saison sèche, qui affecte négativement le revenu des producteurs. Ce constat confirme la forte exposition des exploitations agricoles de Kananga aux perturbations climatiques et met en évidence les limites des systèmes agricoles traditionnels face à la variabilité croissante des conditions climatiques. Toutefois, l'étude révèle également que cet impact n'est ni uniforme ni inéluctable, car il est modulé par les caractéristiques des exploitants et par les stratégies d'adaptation mises en œuvre. En effet, les facteurs humains et socio-économiques jouent un rôle déterminant dans la performance agricole. L'expérience agricole, la taille du ménage, l'accès au crédit et à la vulgarisation apparaissent comme des éléments clés permettant d'améliorer le revenu agricole et de renforcer la capacité d'adaptation des producteurs. Par ailleurs, les facteurs productifs classiques, tels que la superficie cultivée, la fertilité des sols, l'utilisation des engrais et la disponibilité de l'eau, demeurent essentiels pour soutenir la production agricole malgré les contraintes climatiques.

L'étude met également en évidence l'efficacité des stratégies d'adaptation face au changement climatique. L'usage de variétés résistantes, la pratique de l'agroforesterie et l'irrigation contribuent positivement à l'amélioration du revenu agricole, en réduisant la dépendance à la pluviométrie et en renforçant la résilience des exploitations. Ces résultats soulignent l'importance de promouvoir des pratiques agricoles adaptées et durables pour faire face aux effets du changement climatique dans les périphéries de la ville de Kananga.

En définitive, cette recherche confirme que le changement climatique constitue un défi majeur pour la performance agricole à Kananga, mais qu'il existe des marges d'action importantes pour en atténuer les effets négatifs. Elle met en évidence la nécessité de politiques agricoles intégrées, axées sur le renforcement des capacités d'adaptation des agriculteurs, l'amélioration de l'accès aux ressources productives et la promotion de stratégies agricoles résilientes. Ces orientations apparaissent indispensables pour assurer la durabilité de l'agriculture périurbaine,

améliorer les revenus des producteurs et renforcer la sécurité alimentaire face aux défis climatiques actuels et futurs.

L'étude se limite aux périphéries de Kananga et aux cultures vivrières locales, ce qui restreint la généralisation des résultats à d'autres régions ou types de production. Les données sont issues d'enquêtes déclaratives, exposant l'analyse à des biais de mémoire ou de perception. Enfin, certaines variables climatiques et socio-économiques n'ont pas pu être mesurées avec précision, ce qui peut influencer l'interprétation des résultats.

Bibliographie

1. Carleton, T. A., & Hsiang, S. M., Social and economic impacts of climate. Science, 2016.
2. Christel Flore TCHOUBE Makougoum, Changement climatique au MALI : Impact de la sécheresse sur l'agriculture et les stratégies d'adaptation Mali, 2018.
3. Cooper P.J.M., J. Dimes, K.P.C. Rao, B. Shapiro, B. Shiferawa et S. Twomlow, Coping better with current climatic variability in the rain-fed farming systems of sub-Saharan Africa: An essential first step in adapting to future climate change? Agriculture, Ecosystems and Environment, 2008.
4. DILLY et al; Natural disaster hot posts: a global risk analysis. Disaster Risk Management series 5, Washington, Dc, The World Bank, 2005.
5. FAO, The state of food insecurity in the world. , Food and Agricultural Organisation, Rome, 2003.
6. GIEC, Le changement climatique et l'eau. Document technique public par le GIEC, secrétariat GIEC, Genève, éd., 2007.
7. GIEC, Synthèse du Rapport AR6 sur l'évolution du climat, Août 2021.
8. GIEC, Quels impacts du changement climatique sur l'agriculture, Le Rapport, GIEC « Impacts, adaptation et vulnérabilité, Février 2022.
9. Gnanglè PC et al, La rentabilité économique des systèmes de production des parcs à Karité dans le contexte de l'adaptation au changement climatique du Nord-Bénin, 2012.
10. Guèye, B., <<policy poverty and agricultural development to support small scale farmers in SubSaharan Africa, Reflexion from West Africa>>. Article présent à l'atelier sur la pauvreté à Frosundavik, Suède, 2006.
11. Hansen J. W., Realizing the potential benefits of climate prediction to agriculture : issues, approaches, challenges. Agricultural Systems, 74: 309-330, 2002.
12. Jones, P. G. et P. K. Thornton, The potential impacts of climate change on maize production in Africa and Latin America in 2055, Global Environmental Change 13, 2003.

13. KABORE PAMALBA N. et al., « *Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centrenord du Burkina Faso* », in Openeditionjournal Volume 19, 2019.
14. Lebailly, M.Phss. «La malédiction des matières premières pour les pays en développement ». Unité d'Economie et Développement rural, FUSA, 2006.
15. MADEGNAN, D., YABI, J .et NOUATIN, G, Rentabilité financière de la production de la tomate fraîche dans les communes de Klouékanmè et de Lalo. *Revue Française d'Economie et de Gestion*.3, 2022.
16. *Mathieu et Ouedraogo*, Impact des changements climatiques sur les revenus agricoles au Burkina Faso, 2012.
17. Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature, Eaux et Forêts: Programme d'action national d'adaptation de changement climatique de la RDC, 2006.
18. ORAM, P.A, Sensitivity of agricultural production to climate change, on update. Climate and food security, IRR, Manilla, The Philippines ,1989.
- 19.PNUD, Reducing Disaster Risk: A Challenge for Development. UNDP global report, ed. M. pelling, 2004.
20. Yann Mathieu, « l'Impact du changement climatique sur des systèmes en polycultureélevage des pays de la Loire et analyse multicritère des leviers d'adaptation », 2021.
- 21.William, « Réchauffement climatique et agriculture », Washington Dc, 2008.

WEBOGRAPHIE

1. <https://geoconfluences.ens-lyon.fr>,consulté le 01/07/2025 à 11h00.
2. <https://www.fao.org>, consulté le 10/07/2025 à 17h30'.
3. <https://www.un.org.article>, consulté le 17/07/2025 à 19h50'