

Article de recherche

Reçu: 1 Juillet 2025 /Accepté: 26 Juillet 2025

Impacts des changements climatiques sur la fonction de production et la santé des communautés locales et des populations autochtones du nord du Congo

A.R.P. Ngalekoua

Laboratoire en Population et Développement de l'Université Marien Ngouabi de Brazzaville

Auteur correspondant : abdiasrodias442@gmail.com

ملخص

تُعَدُّ التغيرات المناخية، الناتجة أساساً عن انبعاثات الغازات الدفيئة، عاملاً يهدد الأنشطة البشرية وصحة النظم البيئية. تهدف هذه الدراسة إلى تحليل آثار هذه التغيرات على الإنتاج الزراعي وصحة المجتمعات المحلية والسكان الأصليين في شمال الكونغو، وذلك بالاعتماد على تحقيق ميداني. تم اعتماد منهج يجمع بين الأسلوبين الكمي والنوعي، حيث شمل الاستبيان 615 أسرة، بالإضافة إلى مقابلات جماعية وبحوث وثائقية. أظهرت النتائج ارتفاع درجات الحرارة، وتناقص معدلات الأمطار، وارتفاع مستوى سطح البحر، وتزايد الظواهر الجوية القصوى. وقد أدت هذه التغيرات إلى تفاقم الهشاشة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. يواجه المزارعون تحديات مثل الزراعة المبكرة، وطول دورات النمو، وتدهور التربة، وتحول بعض الأراضي إلى أراضي غير صالحة للزراعة، إضافة إلى الفيضانات المتكررة. كما أن اضطراب نظام المواسم (موسمان ممطران وموسمان جافان) يفرض تغييرات في جداول الزراعة والتحضير للأراضي، مما يصعب عملية التكيف. أما من الناحية الصحية، فتؤدي التغيرات المناخية إلى انتشار الأمراض المنقولة عبر المياه، والأمراض المعدية والوبائية، فضلاً عن تدهور البنى التحتية الصحية ووقوع خسائر بشرية. ولمواجهة هذه التحديات، يجب دمج تدابير تكيف فعالة ضمن السياسات العامة، بمشاركة الدولة، وهياكل الدعم الريفي، والبحث العلمي، والمجتمعات المحلية.

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي، بيانات المسح الميداني، الصحة، الهشاشة، التأثيرات، المخاطر.

Abstract

Climate change (CC), mainly caused by greenhouse gas emissions, disrupts human activities and the health of ecosystems. This study aims to analyze its impacts on agricultural production and the health of local and Indigenous communities in northern Congo, based on field survey data. A mixed-methods approach (qualitative and quantitative) was adopted: 615 households were surveyed, supplemented by group interviews and documentary research. The findings reveal rising temperatures, decreasing rainfall, sea level rise, and an increase in extreme weather events. These factors heighten both socio-economic and environmental vulnerability. Farmers face earlier sowing, longer growing cycles, soil degradation, lands becoming unsuitable for cultivation, and more frequent flooding. The instability of seasonal patterns (two rainy and two dry seasons) alters agricultural calendars, complicating adaptation efforts. From a health perspective, climate conditions increase the spread of waterborne, infectious, and vector-borne diseases, while also deteriorating health infrastructure, leading to loss of life. Addressing these challenges requires integrating effective adaptation measures into public policies. Strategic responses must involve the government, rural support institutions, research bodies, and the local communities themselves.

Keywords: Climate change, field survey data, Health, vulnerabilities, impacts, and risks.

Résumé

Les changements climatiques (CC), causés principalement par les gaz à effet de serre, perturbent les activités humaines et la santé des écosystèmes. Cette étude vise à analyser leurs impacts sur la production agricole et la santé des communautés locales et autochtones du nord du Congo, à partir d'une enquête de terrain. Une approche mixte (qualitative et quantitative) a été adoptée : 615 foyers ont été enquêtés, et des entretiens de groupe ont complété la collecte des données, en plus d'une recherche documentaire. Les résultats montrent une élévation des températures, une baisse des précipitations, une montée du niveau des eaux et une recrudescence des phénomènes météorologiques extrêmes. Ces facteurs renforcent la vulnérabilité socio-économique et environnementale. Les agriculteurs doivent faire face à des semis précoces, des cycles culturaux plus longs, à la dégradation des sols, à des terres devenues impropres à la culture, et à des inondations fréquentes. L'instabilité des saisons (deux saisons des pluies et deux saisons sèches) modifie les calendriers agricoles, rendant l'adaptation difficile. Sur le plan sanitaire, les conditions climatiques aggravent la propagation des maladies d'origine hydrique, infectieuse et vectorielle, tout en détériorant les infrastructures de santé, entraînant des pertes humaines. Pour faire face à ces défis, il est nécessaire d'intégrer des mesures d'adaptation efficaces dans les politiques publiques. Ces réponses doivent impliquer l'État, les structures d'appui rural, la recherche, et les populations locales elles-mêmes.

Mots clés : Changements climatiques, Enquête, impacts et risques, Santé, vulnérabilités.

1. Introduction

Les dernières décennies du deuxième millénaire ont été caractérisées par une évolution rapide des climats (Olaniran, 1991 ; Nicholson, 1998 ; Ogouwalé, 2006). Cette évolution a entraîné des variations et des changements climatiques (CC) ressentis à l'échelle mondiale. La variabilité climatique est l'aspect inhérent au climat qui se manifeste par des modifications et des écarts dans le temps (GIEC, 2007). En revanche, les CC sont des altérations attribuées directement ou indirectement à une activité humaine qui modifient la composition de l'atmosphère globale et s'ajoutent à la variabilité naturelle du climat observée lors de périodes comparables (GIEC, 2007).

Les CC représentent une menace pour l'environnement et le développement durable (MEPN, 2008). Selon le quatrième rapport du Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Évolution du climat (GIEC), les communautés défavorisées sont les plus vulnérables en raison de leurs capacités d'adaptation limitées et de leur forte dépendance aux ressources sensibles au climat (MEPN, 2008). Les régions pauvres d'Afrique, par exemple, seront confrontées aux problèmes les plus graves en raison de la perturbation des services écosystémiques, dont elles dépendent pour répondre à leurs besoins essentiels (CRED, 2023).

La République du Congo, un pays à contribution minime en matière d'émissions de gaz à effet de serre (GES), demeure extrêmement vulnérable aux CC, dont les effets sont dévastateurs pour ses populations. Dans un continent déjà chaud, un réchauffement supplémentaire associé à des fluctuations exagérées de la pluviométrie ne bénéficiera probablement pas aux régions intertropicales, qui semblent, par coïncidence ou non, être habitées par les populations les plus démunies du monde. Le Congo, pays d'Afrique centrale, est donc également confronté à ce défi majeur du XXI^e siècle que représentent les CC. Les secteurs les plus touchés par ces changements sont l'agriculture et la foresterie (MEPN, 2008). Au Nord du Congo, l'agriculture est l'activité principale des populations rurales, près de 70 % de la population active se consacrant aux activités agricoles et contribuant à hauteur de 36 % au Produit Intérieur Brut (PIB) (MEPN, 2008).

Cependant, il est à noter que l'environnement se dégrade de plus en plus et que la terre ne répond plus favorablement aux efforts des agriculteurs. Les travaux de Boko (1988), Afouda (1990) et Houndé-nou (1999) ont démontré que l'augmentation de la pluviométrie associée au réchauffement climatique a entraîné une détérioration de l'écosystème et a eu des impacts négatifs sur la production agricole et la vie humaine.

Cette étude analyse le phénomène des CC et leurs impacts dans le nord de la République du Congo, à partir d'une enquête de terrain. La problématique se décline à travers les questions suivantes :

- Quels sont les effets des changements CC sur la production et la santé des communautés locales et des populations autochtones ?
- Quelles sont les recommandations ou les défis politiques à relever pour accompagner de manière plus efficace les agriculteurs ou les CLPA (Communautés Locales et Populations Autochtones) dans la lutte contre les effets des CC?

2. Matériel et méthode

2.1. Zone d'étude

Le Nord du Congo s'étend au nord de Brazzaville sur environ 250 000 km², représentant environ 65,5 % de la superficie totale du pays. Cette région se compose de quatre départements administratifs : la Cuvette, la Cuvette-Ouest, la Sangha, et la Likouala. Elle est délimitée comme suit : au nord par le Cameroun, avec le département de la Sangha partageant une frontière, et par la République Centrafricaine (RCA), limitrophe du département de la Likouala ; au sud par les départements du Pool et de la Lékoumou, qui jouxtent le département des Plateaux ; à l'est par le fleuve Congo et la rivière Oubangui, séparant la région de la République Démocratique du Congo (RDC) ; à l'ouest par le Gabon, avec les départements de la Sangha et de la Cuvette-Ouest partageant une frontière commune (Figure 1).

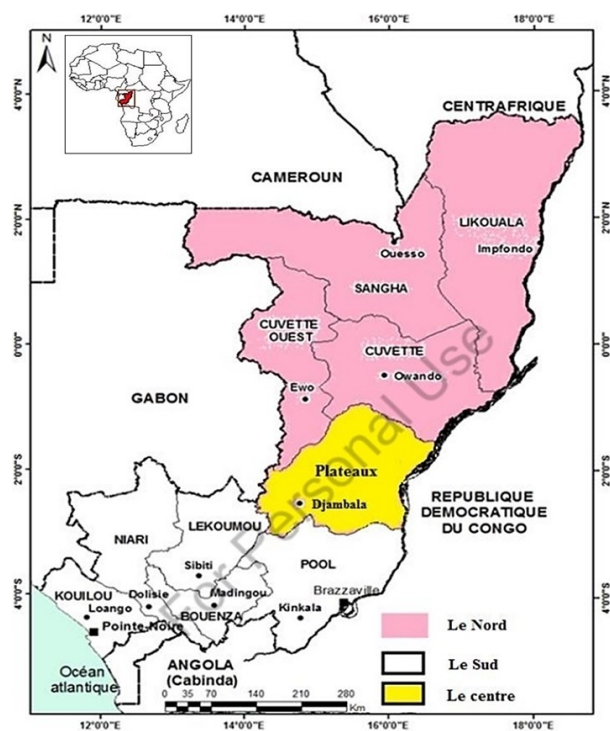


Figure 1. Caractéristiques géographiques et limites administratives de la zone d'étude

2.2. Méthodologie de collecte et d'analyse des données

2.2.1. Approche combinaison des méthodes qualitative et quantitative

La démarche adoptée dans le cadre de notre recherche est une combinaison d'approches qualitative et quantitative. En effet, il serait inapproprié d'aborder l'évaluation des conséquences des CC uniquement à travers une approche quantitative, étant donné que les acteurs concernés sont des individus ayant des réalités sociales et économiques diverses. Afin de mieux appréhender les perceptions des populations locales vis-à-vis des CC et des stratégies qu'elles mettent en place, une approche qualitative s'avère essentielle.

Pour quantifier les liens entre le climat et l'agriculture, une condition préalable était de développer un modèle permettant de traduire les données climatiques (températures, précipitations...) en termes de variables agronomiques (rendements agricoles, biomasse...). Ce type de modèle s'avère

essentiel pour synthétiser les connaissances existantes sur les interactions entre le climat et les plantes, explorer des hypothèses de modifications climatiques ou de pratiques agricoles, identifier les variables clés nécessitant une attention particulière dans la recherche et élaborer des prédictions pour l'avenir.

2.2.2. Modélisation des impacts des CC sur l'agriculture

Deux approches distinctes sont généralement employées à cet effet : la première repose sur des modèles agronomiques statistiques, tandis que la seconde se base sur des modèles mécanistes, tous deux visant à prédire la productivité agricole en réponse aux conditions climatiques. Les modèles agricoles empiriques se fondent sur des relations statistiques dérivées de données observées, établissant des liens entre les rendements agricoles à un endroit spécifique et des variables climatiques. Bien que ces relations puissent être relativement simples à établir, le calibrage et la validation d'un modèle statistique robuste exigent des séries de données longues (climatiques, rendements). Néanmoins, cette approche présente un avantage certain, car elle peut être appliquée à grande échelle en utilisant des données climatiques agrégées spatialement pour prédire les rendements sur de vastes zones. Cette méthode est notamment adoptée par [Lobell et al. \(2008\)](#) et [Schlenker et Lobell \(2010\)](#), qui estiment qu'elle permet d'évaluer de manière simple les futurs impacts climatiques à une échelle pertinente pour les décideurs.

L'autre approche, la modélisation « mécaniste » ou « dynamique », repose sur des équations représentant les processus physiologiques de croissance des cultures (assimilation du carbone, des nutriments, transpiration...) et leur développement en réponse au climat (développements végétatifs et reproductions). Étant donné que cette approche permet en théorie de capturer les effets intrasaisonniers et non linéaires du climat sur les cultures, la plupart des études d'impact en agriculture utilisent des modèles mécanistes ([Roudier et al., 2011](#)). Cependant, tous les modèles de ce type n'adoptent pas la même approche physiologique ni n'atteignent le même niveau de précision. Notamment, l'effet positif de la concentration atmosphérique élevée en CO₂ sur la photosynthèse ([Tubiello et al.,](#)

2007) n'est pas pris en compte dans tous les modèles mécanistes (Salack et Traoré, 2006). De plus, ces modèles requièrent de nombreux paramètres et sont donc utilisés à l'échelle de la parcelle où ces données sont disponibles et considérées comme homogènes.

2.2.3. Approche Ricardienne pour l'évaluation des impacts économiques

Une approche distincte a également été adoptée, celle de l'analyse Ricardienne (Mendelsohn et al., 1994) utilisée pour évaluer l'impact du CC sur l'agriculture en Afrique de l'Ouest (Kurukulasuriya et Mendelsohn, 2008 ; Molua, 2009). Cette approche se concentre sur le revenu net des exploitations agricoles au lieu des rendements agricoles et, contrairement à la plupart des études d'impact, prend en considération les stratégies d'adaptation. L'approche Ricardienne se déroule en plusieurs étapes majeures :

- la collecte d'informations socio-économiques relatives aux exploitations agricoles ;
- le calcul du revenu net des exploitations à partir de ces données ;
- l'établissement d'une régression entre le revenu net calculé et différentes variables telles que le climat, le sol et un ensemble de variables économiques ;
- l'utilisation de la relation établie entre le revenu et le climat pour projeter l'impact du climat futur.

Il convient de noter que, contrairement aux approches empiriques, les régressions réalisées ici se limitent à une seule année : il s'agit donc d'une étude de la variabilité spatiale.

2.2.4. Phases de mise en œuvre de l'étude

L'étude a été conduite en trois phases successives. La première a consisté en une recherche bibliographique approfondie, visant à établir un cadre théorique et contextuel solide. Elle a été suivie d'une phase d'enquête sur le terrain, permettant de collecter les données nécessaires à l'analyse. Enfin, la dernière phase a porté sur l'exploitation des données recueillies, incluant leur analyse et l'élaboration du rapport de recherche.

2.2.4.1. Revue documentaire et formulation des hypothèses

Il s'agissait tout d'abord de puiser profondément dans la bibliographie déjà sélectionnée et ensuite d'enrichir cette bibliographie en recherchant d'autres ouvrages, articles, mémoires, thèses traitant des sujets similaires. Les textes réglementaires relatifs à l'exploitation des forêts en République du Congo, ainsi que diverses études effectuées par les organisations internationales, les cabinets d'études, les rapports des directions départementales de l'économie forestière, les experts dans le domaine des forêts et de la biodiversité, ont constitué la base qui a permis de structurer la stratégie d'enquête. Des hypothèses ont ainsi été émises pour être par la suite vérifiées ou infirmées sur le terrain.

2.2.4.2. Enquête de terrain : collecte d'informations socio-économiques et environnementales

- Les investigations sur le terrain ont été menées en se basant sur les questionnaires élaborés à partir d'échantillons représentatifs de la zone d'étude et des groupes cibles, des entrevues directrices et de l'observation participante sur le terrain, ainsi que par le biais d'observations directes. Divers types d'entretiens ont été conduits sur le terrain :
- Des entretiens individuels ont été effectués auprès des membres des divers conseils départementaux, des associations opérant dans le domaine de la gestion forestière et environnementale, de représentants des exploitants et des agents du MDDEF (Ministère du Développement Durable, de l'Économie Forestière et de l'Environnement) dans les départements afin de recueillir leurs avis sur l'exploitation forestière, le mode de gestion des ressources forestières, ainsi que les aspects socio-économiques et sanitaires du CC sur les communautés.
- Des entretiens de groupe (focus groups) ont été réalisés dans les communautés ou villages sélectionnés dans chacune des concessions. Ces discussions avec les habitants des concessions seront essentielles pour évaluer de manière approfondie l'impact économétrique du CC sur la fonction de production et de santé des communautés locales et populations autochtones vivant dans le Nord-Congo.

2.3. Méthode d'échantillonnage et taille de l'échantillon

La méthode d'échantillonnage découlant de l'estimation d'une population mère p a été utilisée. L'échantillon est obtenu en utilisant la formule de Cochran (équation 1) :

$$n = \frac{t^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{k^2} \quad (1)$$

Où n est la taille de l'échantillon, t la valeur de la statistique de la loi normale pour un niveau de confiance donné (ex. 1,96 pour 95 %), p la proportion estimée dans la population (ex. 0,2 pour 1/5) et k la marge d'erreur acceptable (ex. 0,05 pour 5%).

Pour un niveau de confiance de 95 % ($t = 1,96$), une marge d'erreur de 3 % ($k = 0,03$) et une proportion estimée à 20 % ($p = 0,2$), la taille d'échantillon requise est de 683 personnes. Toutefois, les conditions du terrain ont permis d'interroger 615 personnes, un effectif restant valide, correspondant à une marge d'erreur de ~3,2 %.

2.4. Méthodes d'analyse statistique et traitement des données

Pour le traitement et l'analyse des données ainsi que la construction des modèles, le logiciel SPSS version 17 a été utilisé. Des analyses univariées et bivariées ont permis le croisement des variables identifiées. Le test du khi-deux a été appliqué pour vérifier les hypothèses, avec un seuil de confiance fixé à 95 % et une marge d'erreur de 5 %. Lorsque la valeur calculée du khi-deux est inférieure à la valeur théorique, l'hypothèse est rejetée ; dans le cas contraire, elle est acceptée.

3. Résultats et discussions

3.1. Caractéristiques sociodémographiques et économiques des personnes enquêtées

Dans le cadre de la recherche en sciences humaines et sociales, la caractérisation des individus enquêtés, intégrés dans le tissu social et/ou sociétal étudié, revêt une importance cruciale. En accord avec

cette démarche, cette section expose les données sociodémographiques et économiques des foyers ayant participé à notre étude, en mettant en lumière des variables simples et comparatives telles que l'âge, le statut matrimonial, le nombre de personnes à charge, et les activités économiques exercées (Tableau 1).

D'après ces résultats, l'âge des enquêtés varie de 20 à 61 ans et plus. Il ressort de ce tableau que dans la catégorie d'âge de 31 à 40 ans, les enquêtés représentent 26,9 %, soit 166 individus. 25,8 %, soit 159 exploitants, ont un âge compris entre 41 et 50 ans. Les individus les plus jeunes représentent 20,6 %, soit 127 personnes âgées de 20 à 30 ans. 21,3 %, soit 131 individus, ont un âge compris entre 51 et 60 ans, tandis que ceux âgés de 61 ans et plus ne représentent que 5,2 %. Il est donc évident que ce sont les jeunes qui sont les principaux producteurs. La jeunesse est une couche sociale caractérisée par son dynamisme. De manière générale, on observe qu'entre 31 et 50 ans, les individus sont en bonne santé et capables de s'engager dans des activités économiques telles que l'agriculture, la chasse et la cueillette des PFNL (produits forestiers non ligneux). Ainsi, tout dysfonctionnement dans la production entraîne une perturbation préjudiciable à l'amélioration de leurs conditions de vie et à leur autonomie. Ces tendances sont similaires à celles relevées par [Ekoungoulou \(2010\)](#) pour les populations rurales résidant dans la concession forestière de Ngombé, avec une prévalence de la tranche d'âge comprise entre 39 et 50 ans.

Concernant le statut matrimonial des enquêtés, les résultats révèlent que la majorité des ménages vivent en couple (55,1 %, soit 339 enquêtés). En revanche, les individus célibataires représentent 16,2 % (soit 100 enquêtés), tandis que les personnes divorcées comptent pour 14,9 % (soit 92 enquêtés), suivies de près par les veufs et veuves qui représentent 13,6 % (soit 84 enquêtés). Ces résultats soulignent l'importance de la maîtrise des impacts et de l'adaptation aux effets du CC en vue de contrer ce phénomène et d'améliorer les conditions de vie des populations riveraines dépendantes de la forêt. Il semble que ces enquêtés, en moyenne, soient les chefs de famille, étant donné que les célibataires, les divorcés et les veufs/veuves composent la moitié de la population étudiée. Ces conclusions font écho à celles de [Massamba \(2021\)](#) dans son étude sur la pression anthropique dans la

Tableau 1. Caractéristiques sociodémographiques et économiques des personnes enquêtées.

Variables		Effectif	Répartition (%)
Tranche d'âge (ans)	[20-30]	127	20,6
	[31-40]	166	26,9
	[41-50]	159	25,8
	[51-60]	131	21,3
	[61- et plus]	32	5,2
	Total	615	100
Statut matrimonial	Célibataire	100	16,2
	Marié(e)	339	55,1
	Veuf/Veuve	84	13,6
	Divorcé(e)	92	14,9
	Total	615	100
Nombre de personnes à charge	0 - 2	162	26,3
	2 - 4	197	32,0
	4 - 7	182	29,5
	7 et plus	74	12,0
	Total	615	100
Activité économique exercée	Agriculture	286	46,5
	Chasse	86	14
	PFNL*	243	39,5
	Total	615	100

* produits forestiers non ligneux

série de production, démontrant que la moitié des ménages à Pokola sont mariés (union libre, coutumier ou civil).

Le nombre de personnes à charge est un indicateur crucial pour appréhender et expliquer le fardeau des dépenses et des responsabilités domestiques pesant sur les individus interrogés. Un nombre élevé de personnes à charge se traduit par des dépenses plus conséquentes. Les résultats montrent que plus de la moitié des foyers interrogés, représentant 32,0 % et 29,5 %, ont respectivement entre deux et quatre, et quatre à sept personnes à charge. De plus, 26,3 %, soit 162 ménages enquêtés, n'ont aucune à deux personnes à charge. Enfin, seuls 12,0 %, soit 74 participants, ont sept personnes à charge ou plus. Ces résultats concordent avec ceux de [MICS2 \(2001\)](#), [DSCR \(2006\)](#) et [INS \(2008\)](#), qui ont démontré que la dimension moyenne des ménages étudiés était de quatre à six individus, en ligne avec la moyenne nationale. Ces résultats reflètent la réalité des familles africaines

et s'inscrivent dans le cadre du concept africain de la famille, englobant non seulement le noyau familial mais également la famille élargie et la sphère sociale. En effet, au-delà de leurs propres enfants, les foyers concernés par cette étude prennent en charge les membres de leur famille immédiate et élargie. Ainsi, la génération de revenus pour subvenir aux besoins du foyer devient une condition sine qua non pour ces individus.

Concernant les activités économiques exercées, 46,5 % des individus enquêtés sont impliqués dans l'agriculture, suivis de 39,5 % dans les PFNL, et seulement 14,0 % dans la chasse. Ces données révèlent que la majorité des CLPA dépendent des ressources forestières, ce qui a un impact défavorable sur l'équilibre des ressources naturelles et les expose à une précarité économique. Ces conclusions sont en accord avec celles de [Massamba \(2021\)](#), qui démontre que la majorité des CLPA de l'UFA (Unité Forestière d'Aménagement) Pokola tirent leur subsistance de la pêche, de la cueillette, de la chasse et

de l'agriculture. Cette enquête confirme cette réalité.

3.2. Changements climatiques et effets sur la fonction de production et la santé des communautés

En République du Congo, les inondations deviennent de plus en plus fréquentes et meurtrières, engendrant de graves problèmes d'érosion. La productivité agricole a considérablement décliné, tandis que les maladies liées aux chocs thermiques et à la transmission vectorielle, telles que le paludisme, prolifèrent (Branca et al., 2021 ; Banque mondiale, 2022).

3.2.1. Aperçu des inondations en République du Congo

Près de la moitié (48 %) des Congolais soutiennent que les inondations ont pris une ampleur plus grave dans leur région au cours de la dernière décennie (Banque mondiale, 2022). Ce phénomène a des répercussions directes sur les moyens de subsistance des ménages et sur les opportunités qui s'offrent à eux pour améliorer leur bien-être. Il est largement admis au Congo, comme ailleurs, que les CC exacerbent la fréquence et la gravité de certains phénomènes météorologiques extrêmes, tels que les orages violents, les tempêtes et surtout les inondations, qui détruisent des habitations (Figure 2 A-B), des puits (Figure 2 C) et des écoles (Figure 2 D).



© OMS



© Junior Kannah /AFP



© RFI/Amélie Tulet.



© RFI/Amélie Tulet.

Figure 2. Inondations en République du Congo.

A-B : Inondation d'habitations. **C :** Les crues ont endommagé de nombreux puits, comme ici, dans le village sinistré de Boyele-Port (dans le département de la Likouala). Selon l'Unicef, au Congo, 480 000 habitants ont eu besoin d'une assistance immédiate pour avoir accès à l'eau potable lors des inondations de fin 2023/début 2024. **D :** village d'Ikpengbele, où la scolarité a été interrompue comme celle de plus de 43 000 élèves de tout le Congo, selon l'UNICEF.

3.2.2. Principaux risques liés aux CC

Les fluctuations de température et de précipitations représentent des facteurs déterminants majeurs dans les récentes tendances observées en Afrique subsaharienne. L'accroissement des températures, en particulier la diminution des précipitations, a entraîné des déficits de production depuis les années 1970 (Barrios et al., 2008).

Concernant les principaux risques associés aux CC auxquels le Nord-Congo est confronté, la Figure 3 montre que 36 % des CLPA interrogées constatent l'élévation des températures, 25,4 % mentionnent la diminution des précipitations, 21,1 % signalent l'augmentation du niveau de la mer et 17,5 % évoquent la hausse des phénomènes météorologiques extrêmes.

Ces risques se manifestent par une grande vulnérabilité environnementale et socio-économique. Ainsi, ces constats s'alignent avec les observations du PNUD (2021) et du GIEC (2022), qui affirment que des événements extrêmes tels que des inondations plus fréquentes, plus intenses et plus étendues dans l'espace ont été constatés au cours des trois dernières décennies en Afrique.

3.2.3. Aperçu des inondations dans la zone nord du Congo et surfaces inondées

Au cours des diverses consultations menées auprès des communautés locales du Nord-Congo et des observations sur le terrain, il est apparu que l'un des impacts majeurs des inondations (Figure 4 A) est la perturbation de la navigation fluviale sur les principaux cours d'eau (Figure 4 B-C).

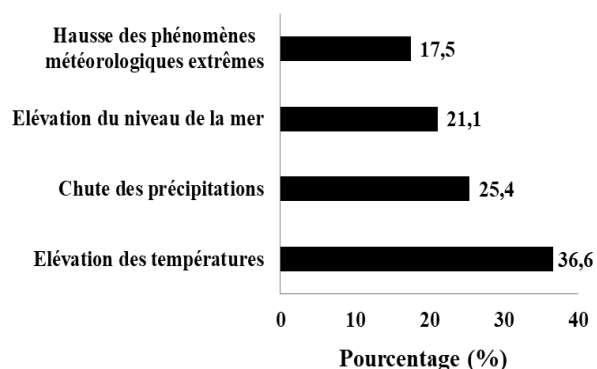
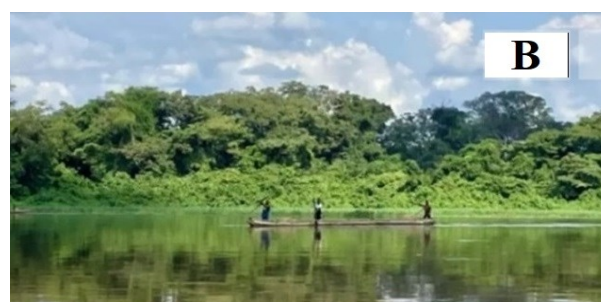


Figure 3. Principaux risques liés aux CC



© Faustin Ngediko-Ekumu



© RFI/Amélie Tulet.



© RFI/Amélie Tulet.

Figure 4. Aperçu des inondations dans la zone nord du Congo et surfaces inondées.

A : Montée des eaux . B : Le long de la rivière (ou du fleuve) Oubangui, de très nombreux villages ont été sinistrés lors des précédentes inondations. Selon l'Unicef, parmi les départements vulnérables, celui de la Likouala est de loin le plus touché par des inondations cycliques qui entraînent des déplacements de populations avec un impact direct en termes de santé, de sécurité alimentaire, d'éducation, de nutrition et d'accès à l'eau potable. C : Les habitants du département de la Likouala avaient à peine récupéré des précédentes crues. Ici, à Bétou, chef-lieu du district de Dongou, dans le département de la Likouala, les habitants voient l'eau monter à un niveau inquiétant, selon eux, alors que la saison des pluies s'apprête à commencer.

3.2.4. Ampleur et étendue des surfaces inondées au Nord-Congo

Selon le profil pluviométrique établi par le Système Mondial d'Information et d'Alerte Rapide (SMIAR) sur l'alimentation et l'agriculture, les précipitations enregistrées au Congo au cours des trois dernières années ont dépassé les moyennes à long terme mesurées entre 1989 et 2015. La Figure 5 montre la présence des perturbations climatiques constatées à travers l'élévation des eaux du fleuve Congo, entraînant d'importantes inondations dans certains départements du Nord-Congo : Cuvette : 222 189 ha, Likouala : 108 635 ha, Sangha : 20 965 ha et Cuvette-Ouest : 5 341 ha inondés, où des villages et quartiers ont été engloutis. Des milliers d'hectares de cultures ont été anéantis. Selon les données officielles, on constate une destruction significative des infrastructures routières, éducatives, etc.

3.2.5. Vulnérabilité climatique du Congo selon l'indice ND-GAIN

D'après la Figure 6, le Congo se situe dans le quadrant supérieur gauche de la matrice ND-GAIN. Le Congo se classe au 45^e rang parmi les pays les plus vulnérables et au 19^e rang parmi les pays les moins préparés à affronter les CC. Il est impératif de mobiliser des investissements et des innovations significatifs pour renforcer le niveau de préparation, avec une urgence pressante à agir.

3.2.6. Impacts des CC la productivité agricole

La Figure 7 révèlent que 25,4 % des enquêtés affirment avoir constaté une faible croissance des cultures, tandis que 23,7 % et 20,2 % relèvent respec-

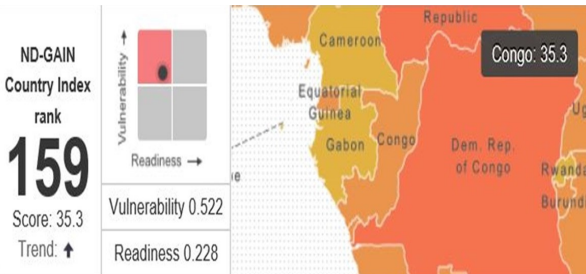


Figure 6. Vulnérabilité climatique du Congo selon l'indice ND-GAIN

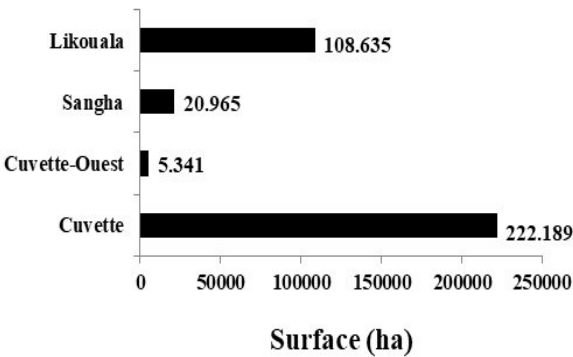


Figure 5. Ampleur et étendue des surfaces inondées au Nord-Congo (Source FAO, 2023)

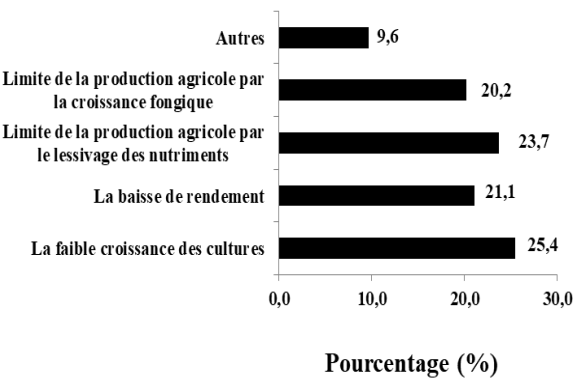


Figure 7. Impact du changement climatique sur la productivité agricole

tivement une réduction de la production agricole due au lessivage des nutriments et à la croissance fongique. Par ailleurs, 21,1 % perçoivent une baisse de rendement, et 9,6 % signalent d'autres anomalies.

Ces résultats corroborent les recherches antérieures (ORAM, 1989 ; Hansen, 2002), qui montrent que le climat exerce une influence considérable sur l'agriculture, considérée comme l'activité humaine la plus dépendante des variations climatiques. Les impacts climatiques sur l'agriculture varient d'une région à une autre, avec des conséquences socio-économiques particulièrement significatives dans les pays en développement des latitudes tropicales. En effet, ces nations connaissent une grande variabilité climatique, telle que le régime de mousson en Inde et en Afrique de l'Ouest, ou encore l'influence

des événements El Niño sur le continent américain (Challinor et al., 2003). De plus, dans bien des cas, leur pauvreté endémique accroît le risque et la gravité des catastrophes naturelles (PNUD, 2004).

3.2.7. Impacts du CC sur les revenus annuels des producteurs

La Figure 8 illustre l'évolution des revenus annuels des producteurs avant et après les anomalies climatiques ou les inondations. Avant ces événements, la majorité des agriculteurs bénéficiait d'un revenu annuel stable. Notamment, une proportion significative d'entre eux percevait un revenu annuel dépassant les 2 000 000 FCFA (Franc de la Communauté Financière Africaine), indiquant une relative prospérité. Cependant, la Figure 8 révèle également une tendance défavorable post-événements, avec la plupart des producteurs maintenant confrontés à des revenus annuels inférieurs à 2 000 000 FCFA, marquant une détérioration notable de leur situation économique.

L'épargne est un indicateur de stabilité financière, les données du Tableau 2 révèlent que 86,9 % des 615 producteurs interrogés, soit 535 au total, ont constaté une diminution de leur épargne par rapport aux années précédentes. Seuls 3,2 % (soit 20 producteurs) ont enregistré une augmentation, tandis que 9,7 %, soit 60 individus, ont déclaré une épargne stable. Cette stagnation et cette

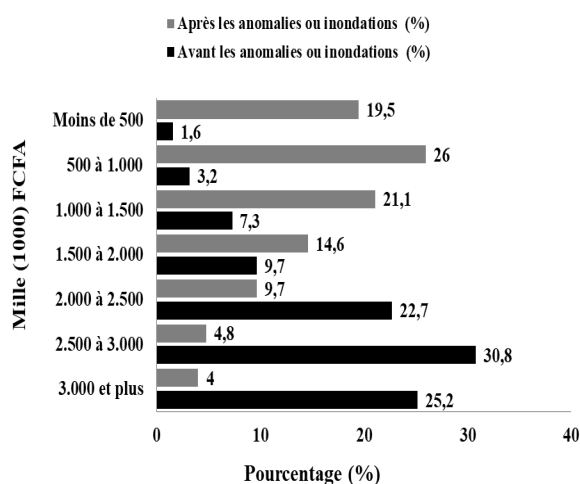


Figure 8. Impacts du CC sur les revenus annuels des producteurs.

Tableau 2. Évolution de l'épargne agricole après les anomalies climatiques

Type d'évolution de l'épargne	Effectif	Pourcentage (%)
Régression	535	86,9
Stagnation	60	9,7
Progression	20	3,2
Total	615	100

régression témoignent de l'impact négatif du CC sur la capacité d'épargne des agriculteurs, compromettant ainsi leur progression économique et l'amélioration de leurs conditions de vie.

3.2.8. Impacts du CC sur les systèmes agricoles de savane au Nord-Congo

La Figure 9 montre que l'agriculture dans les régions de savane entourant le Nord-Congo est confrontée à des pénuries d'eau de plus en plus importantes, en raison de sécheresses plus fréquentes. En conséquence, 32,5 % des producteurs subissent un allongement des cycles de culture, 28,1 % observent des semis précoces, 21,9 % notent une dégradation des sols rendant certains terrains impropres à la culture, et 17,5 % signalent des inondations récurrentes.

Ces constats obligent les populations locales à s'adapter à des régimes pluviométriques incertains, avec une évolution des calendriers agricoles

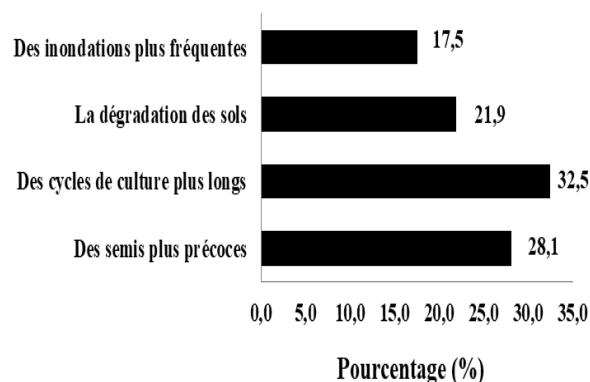


Figure 9. Impacts du CC sur les systèmes agricoles de savane au Nord-Congo

(saisons pluvieuses et sèches). Cela implique des ajustements dans les périodes de plantation, la préparation des sols, etc. Cette analyse est en accord avec les résultats du [MEPN \(2008\)](#), qui affirme que les effets directs des CC sur l'agriculture se manifestent à travers des perturbations dans la croissance des cultures, des ajustements techniques, et des baisses de rendement. Lors de l'élaboration du Programme d'Action National d'Adaptation (PANA), il a été démontré que le raccourcissement des cycles végétatifs et la floraison précoce sont attribuables à l'élévation des températures. Les perturbations et les déficits pluviométriques saisonniers ont affecté les cycles culturels, bouleversé les calendriers agricoles et rendu obsolètes les pratiques culturales traditionnelles ([Houndénou, 1999](#) ; [Ogouwalé, 2001](#)). Cette situation est due à l'insuffisance pluviométrique ([Afouda, 1990](#)), à la réduction de la durée des saisons agricoles ([Issa, 1995](#)), et à la dégradation des régimes thermiques et pluviométriques ([Ogouwalé, 2004](#)), indicateurs d'une évolution climatique significative.

3.2.9. Impacts des CC sur la santé des groupes vulnérables

Le phénomène du CC aggrave les risques sanitaires depuis plusieurs années, avec des effets délétères sur les systèmes de santé, les infrastructures nationales, l'accès à l'eau potable, et la sécurité alimentaire ([OMS, 2023](#)).

La santé est un besoin fondamental. Dans le Nord-Congo, les conditions climatiques favorisent la propagation de maladies, dont 36 % sont d'origine hydrique, 27,2 % sont des maladies infectieuses, 14 % sont des maladies vectorielles, et 22,8 % sont liées à la malnutrition causée par la dégradation des terres agricoles ([Figure 10](#)).

Ces constats rejoignent ceux de [Mbaye \(2015\)](#), qui dans une enquête menée auprès de 130 foyers à Ziguinchor, a relevé une recrudescence du paludisme, des infections respiratoires aiguës, de l'hypertension artérielle et des maladies diarrhéiques lors des inondations. Selon un responsable sanitaire de la Likouala : « *Les changements climatiques ont également un impact sur la santé humaine. Des pathologies telles que le paludisme, les affections diarrhéiques, la méningite et les infections respiratoires sont en augmentation* ». Cette observation est confirmée par le [MEPN \(2008\)](#), qui note que la fré-

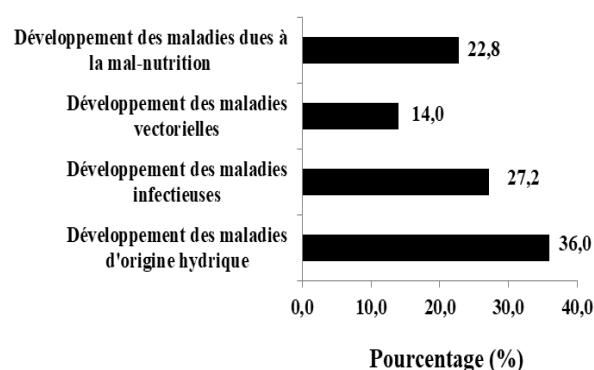


Figure 10. Effets du changement climatique sur la santé des groupes vulnérables

quence des infections liées aux phénomènes météorologiques extrêmes est en hausse : paludisme et affections diarrhéiques lors des inondations, méningite lors des sécheresses sévères, choléra en période d'humidité accrue, et bilharziose dans les mares stagnantes.

3.2.10. Inondations et atteinte des structures sanitaires au Nord-Congo

Dans l'ensemble des zones de santé étudiées lors de la cartographie des inondations au Nord-Congo, plusieurs centres de santé ont été touchés. La répartition des structures affectées par département et district sanitaire est détaillée dans le [Tableau 3](#).

Ces résultats sont en accord avec les données de [l'iAHO \(2024\)](#). L'élévation des températures, les modifications des précipitations, et la multiplication des catastrophes naturelles (ouragans, tempêtes, sécheresses) aggravent la propagation des maladies, la sécurité alimentaire, et l'accès à l'eau potable et à l'assainissement. Lors de catastrophes, le système de santé est fragilisé par la perturbation des services essentiels et la dégradation des infrastructures sanitaires.

3.2.10. Mortalité liée aux inondations dans le Nord-Congo

Les données recueillies dans le nord du Congo révèlent un total de 13 décès liés aux inondations survenues dans les régions affectées ([Figure 11](#)).

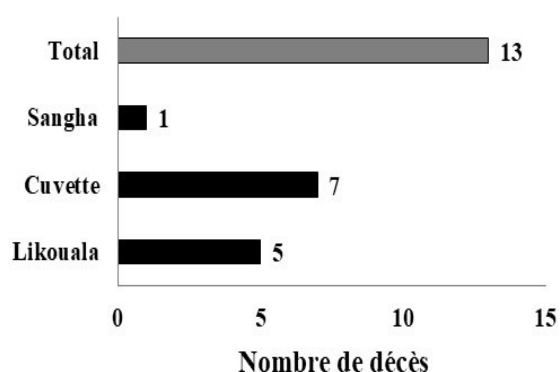
Tableau 3. Répartition des aires de santé et des centres de santé touchés par les inondations (Rapport de mission du Ministère de la Santé et de la Population (16 janvier – 25 février 2024).

Département	DS	AS touchées	FOSA inondée
Cuvette	Mossaka	AS de Mossaka 1	CSI de Mossaka 1, HB de Mossaka
		AS de Mossaka 2	CSI de Libellé
	Loukoléla	AS de Loukoléla	PS de Sossolo
	Boniala	AS de Boniala	CSI de Boniala, PS de Konda
	Oyo-Alima	AS de Bokouélé	CSI de Bokouélé
	Mossaka, Loukoléla, Boniala	AS combinées	CSI de Boniala
Likouala	Impfondo	AS de Mokengui	PS de Mokengui
	Enyélle-Bétou	AS de Bétou	PS de Landza, PS d'Ikpebele
Sangha	Ouessou	AS de Mbindjo, Mokéko	Aucune
		AS de Kabo, Pikounda	Aucune

DS : District Sanitaire. **AS** : Aire de Santé. **FOSA** : Formation Sanitaire. **CSI** : Centre de Santé Intégré. **HB** : Hôpital de Base. **PS** : Poste de Santé.

Ces décès se répartissent entre les départements de la Cuvette, de la Likouala et de la Sangha. La Cuvette enregistre le plus grand nombre avec 7 décès, tous dus à des noyades. De même, la Likouala déplore 5 décès, également causés par la noyade. Enfin, la Sangha recense un décès : celui d'un nourrisson âgé de deux mois, survenu à la suite d'un épisode de diarrhée aiguë accompagnée de déshydratation sévère.

Ces résultats corroborent les conclusions du

**Figure 11.** Répartition des décès liés aux inondations par département

rapport de l'OMS (2023), selon lequel, au cours de la dernière décennie, le taux de mortalité attribuable aux inondations, sécheresses et tempêtes est 15 fois supérieur dans les régions extrêmement vulnérables par rapport aux régions peu vulnérables. De plus, à l'échelle nationale, la vulnérabilité aux impacts des CC varie considérablement.

3.2.11. Impact sur les communautés et les structures de production

Le phénomène du CC a des impacts délétères sur la sécurité alimentaire (Figure 12 A-B). Alors que ce processus s'est déroulé naturellement sur des millénaires, le CC d'origine anthropique se manifeste de manière accélérée. En Afrique, continent particulièrement vulnérable, ces effets se font ressentir alors même que les populations ne sont pas les principaux émetteurs de carbone à l'échelle mondiale. Cette situation, manifeste dans le Nord-Congo, accentue injustement les difficultés des populations déjà fragiles.

Il convient de rappeler que 90 % des habitants du Nord-Congo dépendent d'une alimentation naturelle, mais ne bénéficient pas d'un apport protéique suffisant. Dans la région de la Likouala, les



© RFI/Amélie Tulet.

Figure 12. Impact des aléas climatiques sur les communautés et les structures de production.

A : Un laboratoire de production agro-alimentaire à Enyellé dans le département de la Likouala vide des denrées alimentaires suite aux inondations des champs agricoles et de la baisse de la productivité. **B :** Ornella, déjà mère de sept enfants, a accouché de ses jumeaux pendant les inondations dans des conditions précaires dans le village sinistré de Boyele-Port. Aujourd'hui, la famille manque de nourriture et voit arriver avec appréhension la nouvelle saison des pluies.

enfants âgés de 0 à 5 ans souffrent de retards de croissance dus à des carences nutritionnelles provoquées par des conditions climatiques imprévisibles entraînant des pénuries alimentaires. Ces observations rejoignent celles de [Sultan et al.](#)

(2015), qui soulignent que les populations rurales d'Afrique subsaharienne sont particulièrement vulnérables aux aléas climatiques en raison de leur dépendance à l'agriculture pluviale, laquelle couvre près de 93 % des terres cultivées. De plus, 80 % des céréales consommées en Afrique subsaharienne proviennent de cette agriculture traditionnelle, qui emploie 70 % de la main-d'œuvre ([FAO, 2003](#)) et contribue entre 15 et 20 % au PIB régional. La vulnérabilité de ces populations est accentuée par une croissance démographique rapide et un accès limité aux technologies modernes (mécanisation, engrais, irrigation), ce qui amplifie les impacts socio-économiques des variations climatiques ([PNUD, 2004](#)). Depuis les années 1970, les famines majeures nécessitant une aide alimentaire internationale (1974, 1984–1985, 1992 et 2002) sont en partie ou entièrement imputables aux fluctuations climatiques ([Dilley et al., 2005](#)). Une meilleure capacité d'anticipation des impacts climatiques sur l'agriculture représente donc un enjeu crucial pour la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne.

3.3. Défis et recommandations d'adaptation au CC

Au vu des résultats découlant de cette enquête, certaines recommandations méritent d'être émises afin d'optimiser l'accompagnement des producteurs agricoles ou CLPA dans la lutte contre les effets des CC. Ainsi, dans le Nord-Congo, l'intégration des mesures d'adaptation pertinentes dans le processus de lutte contre les effets des CC nécessitera la prise de décisions stratégiques à la fois par les autorités publiques, les organismes d'intervention en milieu rural, la recherche et les populations locales elles-mêmes.

3.3.1. Recommandations aux autorités publiques (centrales et locales)

- La mise en place d'un système d'alerte précoce qui permettrait à la communauté agricole d'être informée des perturbations climatiques éventuelles. Une fusion optimale des données fournies par ce service météorologique et des connaissances locales sur le climat permettra à la communauté agricole de maîtriser les conditions météorologiques. Les médias communautaires seront sollicités pour la mise en

œuvre de cette stratégie, en particulier pour la diffusion des informations météorologiques. Développer une politique efficace de mécanisation agricole et de gestion de l'eau qui tienne compte des CC.

- Promouvoir le reboisement et l'agroforesterie. Le reboisement représente l'une des stratégies permettant à la communauté agricole de réduire les effets néfastes des vents violents à travers la création de brise-vents. L'agroforesterie, en conciliant les aspects agricoles et environnementaux, peut améliorer la fertilité des sols de manière significative.

- Renforcer la surveillance épidémiologique des maladies infectieuses afin de pouvoir réagir de manière proactive face à toute menace, en utilisant des plans d'intervention préétablis pour des actions ciblées, rapides et coordonnées.

3.3.2. Recommandations aux structures publiques et ONG

- L'assistance technique des agriculteurs dans la gestion des bas-fonds. Une des stratégies d'adaptation développées par les agriculteurs pour faire face aux CC est l'occupation intensive des rives des cours d'eau et des bas-fonds. L'exploitation optimale de ces zones paysagères très fertiles, mais exigeantes, devra être supervisée par les services d'encadrement. Les défis climatiques rencontrés doivent être pris en considération par les organismes d'encadrement afin de soutenir de manière plus efficace les agriculteurs. Il est recommandé d'accompagner les agriculteurs dans leur démarche de diversification des sources de revenus en facilitant leur accès à des financements.

- La diffusion de nouvelles variétés plus adaptées aux conditions climatiques actuelles pour améliorer la productivité agricole est essentielle. Les méthodes de stockage, de préservation et de transformation existantes devraient être portées à la connaissance des agriculteurs par le biais de la vulgarisation pour être adoptées, afin de réduire les pertes après la récolte. Soutenir fermement l'adaptation aux urgences soumises à une demande croissante en lien avec la fréquence et l'intensité des vagues de chaleur et autres crises sanitaires.

- Soutenir résolument toute action visant à réduire la pollution atmosphérique particulaire, un facteur de risque cardiovasculaire et respiratoire

similaire au tabagisme. Soutenir toutes les mesures prises contre l'augmentation du risque allergique, conséquence directe du CC, par les organismes de recherche.

3.3.3. Recommandations aux structures de recherche

- Sur la base d'une approche participative efficace, il convient de promouvoir et d'élaborer des variétés de cultures à cycle court présentant une meilleure résistance aux variations hydriques, adaptées au contexte climatique actuel caractérisé par des précipitations excessives, des zones de sécheresse et une saison des pluies courte. L'engagement actif des agriculteurs dans la recherche de nouvelles variétés de cultures permettra non seulement de disposer de variétés adaptées au climat actuel, mais aussi de répondre aux critères préalablement établis par ces derniers. Par conséquent, leur adoption sera facilitée. De plus, les recherches doivent tenir compte de la diversité des impacts des CC sur les différentes unités paysagères d'un terroir.

- Il est également essentiel de développer des études biomédicales et environnementales sur les effets du climat sur la biodiversité, notamment la biodiversité parasitaire, bactérienne et virale, dont les risques potentiels pour la santé sont importants et encore mal compris.

3.3.4. Recommandations aux producteurs agricoles

Une étroite collaboration entre les producteurs et les divers intervenants impliqués dans la mise en œuvre des mesures d'adaptation aux CC est essentielle. Afin d'y parvenir, il est impératif que les producteurs soient mieux structurés pour gérer les dispositifs d'accompagnement qui leur sont destinés. Ils devront mettre à profit leur expertise et leur savoir-faire, en collaboration avec les centres de recherche et de formation, pour mettre en place des actions d'accompagnement durables.

De plus, les producteurs doivent être disposés à travailler en groupe pour faciliter les activités d'accompagnement proposées par les organismes d'intervention.

4. Conclusion

L'objectif principal de cette étude a été d'analyser l'impact du changement climatique sur la fonction de production et la santé des Communautés locales et populations autochtones (CLPA) du Nord-Congo via une enquête de terrain. Les résultats des modèles semi-logarithmiques ont démontré que les rendements des cultures et le bien-être des populations sont influencés par les variables climatiques.

Il est ainsi observé que l'augmentation des précipitations pendant les mois de novembre-décembre et mars-avril a un effet positif sur les rendements. Néanmoins, une augmentation simultanée des précipitations et de la température durant cette période a un impact négatif sur ces rendements. Globalement, les paramètres liés aux précipitations ont la plus grande importance.

Les effets des CC sur la vie quotidienne des agriculteurs se traduisent par des baisses de rendements, des pertes de récoltes, une augmentation de certaines maladies (telles que la maladie de Gomboro, les diarrhées chez la volaille ; la gale, la pneumonie, les troubles gastriques chez les ruminants) chez les animaux d'élevage, ainsi qu'une recrudescence du paludisme, des infections respiratoires (toux, rhume), de l'anémie et des maladies diarrhéiques chez les humains. Pour atténuer ces effets néfastes du CC, des mesures d'adaptation doivent être mises en place. L'intégration de mesures d'adaptation appropriées dans les initiatives de lutte contre les effets des CC au Nord-Congo nécessitera des prises de décisions stratégiques de la part des autorités publiques, des organisations actives en milieu rural, des entités de recherche et des communautés locales elles-mêmes.

Parmi ces mesures, il est recommandé de mettre en place un système d'alerte précoce permettant aux agriculteurs d'être informés des perturbations climatiques éventuelles. Une synergie entre les informations fournies par ce service météorologique et les connaissances locales sur le climat permettra aux agriculteurs de mieux anticiper les conditions météorologiques. Les médias communautaires joueront un rôle crucial dans la mise en œuvre de cette politique, notamment dans la diffusion des informations météorologiques.

Références

- Afouda, F. (1990). L'eau et les cultures dans le Bénin central et septentrional : étude de la variabilité des bilans de l'eau dans leurs relations avec le milieu rural de la savane africaine [Thèse de doctorat, Université Paris IV-Sorbonne].
- Banque mondiale. (2022). Impacts du changement climatique, adaptation et opportunités (Rapport No. AUS0003158).
- Barrios, S., Ouattara, B., & Strobl, E. (2008). The impact of climatic change on agricultural production: Is it different for Africa? *Food Policy*, 33(4), 287-298. doi.org/10.1016/j.foodpol.2008.01.003
- Boko, M. (1988). Climats et communautés rurales du Bénin : Rythmes climatiques et rythmes de développement [Thèse de doctorat d'État ès Lettres et Sciences Humaines, Université de Bourgogne].
- Branca, G., Lipper, L., McCarthy, N., & Jolejole, M. C. (2011). Climate-smart agriculture: A synthesis of empirical evidence of food security and mitigation benefits from improved cropland management. FAO.
- Challinor, A. J., Slingo, J. M., Wheeler, T. R., Craufurd, P. Q., & Grimes, D. I. F. (2003). Toward a combined seasonal weather and crop productivity forecasting system: Determination of the working spatial scale. *Journal of Applied Meteorology*, 42(2), 175-192. [doi.org/10.1175/1520-0450\(2003\)042<0175:TACSWA>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(2003)042<0175:TACSWA>2.0.CO;2)
- CREED. (2023). 2022 Disasters in Numbers: Climate in Action. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CREED). www.cred.be/sites/default/files/2022_EMDAT_report.pdf
- Dilley, M., Chen, R. S., Deichmann, U., Lerner-Lam, A. L., Arnold, M., Agwe, J., Buys, P., Kjekstad, O., Lyon, B., & Yetman, G. (2005). Natural disaster hotspots: A global risk analysis (Vol. 5). Banque mondiale. doi.org/10.1596/0-8213-5930-4
- DSCR I. (2006). Document stratégique de croissance et de réduction de la pauvreté. République démocratique du Congo / PNUD.
- Ekoungoulou, T. (2010). Durabilité de la chasse villageoise : estimation des tendances et approches de gestion (UFA Ngombé) [Mémoire de fin d'études, Université Marien Ngouabi].
- FAO. (2003). The state of food insecurity in the world.
- GIEC. (2007). Rapport d'évaluation du GIEC sur le changement climatique.
- GIEC. (2022). Impacts, adaptation et vulnérabilité. Contribution du Groupe de travail II au sixième Rapport d'évaluation du GIEC.
- Hansen, J. W. (2002). Realizing the potential benefits of

- climate prediction to agriculture: Issues, approaches, challenges. *Agricultural Systems*, 74(3), 309-330. doi.org/10.1016/S0308-521X(02)00043-4
- Houndenou, C. (1999). Variabilité climatique et maïsiculture en milieu tropical humide : l'exemple du Bénin, diagnostic et modélisation [Thèse de doctorat, Université de Bourgogne].
- IAHO. (2024). Climate change is impacting health in Africa. OMS Afrique. files.who.int/afahobckpcontainer/production/files/IAHO_Climate_change_in_health_Fact_Sheet-April_2024.pdf
- INS. (2008). Enquête (Phase I : Emploi, Phase II : Secteur informel, Phase III : Consommation des ménages), 2004-2005. Institut National de la Statistique, RDC.
- Issa, M. S. (1995). Impacts potentiels d'un changement climatique dû au doublement du CO₂ atmosphérique sur l'agriculture en République du Bénin [Mémoire de DESS, Université Senghor d'Alexandrie].
- Kurukulasuriya, P., & Mendelsohn, R. (2008). A Ricardian analysis of the impact of climate change on African cropland. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 2(1), 1-23. doi.org/10.1596/1813-9450-4305
- Lobell, D. B., Burke, M. B., Tebaldi, C., Mastrandrea, M. D., Falcon, W. P., & Naylor, R. L. (2008). Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2030. *Science*, 319(5863), 607-610. doi.org/10.1126/science.1152339
- Massamba, R. L. (2022). Analyse de la pression anthropique des communautés locales et des populations autochtones dans la série de production de l'UFA Pokola, Département de la Sangha (Congo) [Mémoire de Master, Université Marien Ngouabi]. doi.org/10.58808/IJR1227
- Mbaye, I. (2015). Perception des impacts du changement climatique et stratégie d'adaptation en milieu périurbain de la ville de Ziguinchor au Sénégal. *Vertigo*, 15 (1). doi.org/10.4000/vertigo.16005
- Mendelsohn, R., Nordhaus, W. D., & Shaw, D. (1994). The impact of global warming on agriculture: A Ricardian analysis. *American Economic Review*, 84(4), 753-771.
- MEPN. (2008). Communication nationale initiale du Bénin sur les changements climatiques. Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature.
- MICS2. (2001). Multiple Indicator Cluster Survey 2 (MICS2) : Enquête nationale sur la situation des enfants et des femmes. UNICEF & Institut National de la Statistique (RDC).
- Molua, E. L. (2009). An empirical assessment of the impact of climate change on smallholder agriculture in Cameroon. *Global and Planetary Change*, 67(3-4), 205-208. doi.org/10.1016/j.gloplacha.2009.02.006
- Nicholson, S. E. (2001). Climatic and environmental change in Africa during the last two centuries. *Climate Research*, 17(2), 123-144. doi.org/10.3354/cr017123
- Ogouwalé, E. (2001). Vulnérabilité/Adaptation de l'agriculture aux changements climatiques dans le Département des Collines [Mémoire, Université d'Abomey-Calavi].
- Ogouwalé, E. (2004). Changements climatiques et sécurité alimentaire dans le Bénin méridional [Mémoire de DEA, Université d'Abomey-Calavi].
- Ogouwalé, E. (2006). Changements climatiques dans le Bénin méridional et central : indicateurs, scénarios et prospective de la sécurité alimentaire [Thèse de doctorat, Université d'Abomey-Calavi].
- Olaniran, O. J. (1991). Evidence of climatic change in Nigeria based on annual series of rainfall of different daily amounts, 1919-1985. *Climatic Change*, 19(3), 319-340. doi.org/10.1007/BF00140169
- OMS. (2023). *Conséquences du changement climatique sur la santé*. www.who.int/fr
- ORAM, P. A. (1989). Sensitivity of agricultural production to climatic change, an update. In *Climate and food security* (pp. 25-44). IRRI.
- PNUD. (2004). Reducing disaster risk: A challenge for development.
- PNUD. (2021). Rapport sur la vulnérabilité climatique en République du Congo.
- Roudier, P., Sultan, B., Quirion, P., & Berg, A. (2011). The impact of future climate change on West African crop yields: What does the recent literature say? *Global Environmental Change*, 21(3), 1073-1083. doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.04.007
- Salack, S., & Traore, S. (2006). Impacts des changements climatiques sur la production du mil et du sorgho dans les sites pilotes du plateau central, de Tahoua et de Fakara. Rapport de stage, AGRHYMET/CILSS.
- Schlenker, W., & Lobell, D. B. (2010). Robust negative impacts of climate change on African agriculture. *Environmental Research Letters*, 5(1), 014010. doi.org/10.1088/1748-9326/5/1/014010
- Sultan, B., Roudier, P., & Traoré, S. (2015). Les impacts du changement climatique sur les rendements agricoles en Afrique de l'Ouest. In P. D. (Éd.), *Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest* (pp. 209-224). IRD. doi.org/10.4000/books.irdeditions.9773
- Tubiello, F. N., Soussana, J. F., & Howden, S. M. (2007). Crop and pasture response to climate change. *PNAS*, 104(50), 19686-19690. doi.org/10.1073/pnas.0701728104