

DYNAMIQUES AGROPASTORALES ET VARIABILITE CLIMATIQUE A NGOURKOSSO : UNE ANALYSE GEOGRAPHIQUE DES INTERACTIONS ENTRE PRATIQUES RURALES ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES

MBAIRAKOULA Magloire, Université de Yaoundé 1, mmbairakoula@gmail.com

NDOUTORLENGAR Médard, Université de Ndjamena, ndourock@gmail.com

BATHA ROMAIN ARMAND Soleil, Université de Yaoundé 1, bathsol33@yahoo.fr

Résumé

Ce travail s'inscrit dans le cadre de l'étude de l'agropastoralisme à l'ère des changements climatiques dans le département de Ngourkosso, au Tchad. L'objectif principal a été d'évaluer l'impact des variations climatiques sur les systèmes de production agricole et pastorale. La méthodologie adoptée repose sur l'analyse des données climatiques (précipitations et températures), des recherches documentaires ainsi que des enquêtes de terrain. Au total, plus de 220 questionnaires ont été administrés auprès des ménages et 15 entretiens ont été conduits avec des personnes issues de l'échantillon retenu. Les résultats mettent en évidence une évolution notable des paramètres climatiques, caractérisée par une hausse des températures de +0,7 °C et une diminution des précipitations de -12 %. Ces changements affectent directement les rendements agricoles : Le sorgho et le pénicillaire, dont la productivité moyenne atteignait auparavant 2 T/ha, enregistrent désormais des rendements compris entre 0,7 et 1 T/ha pour le sorgho, et entre 0,4 et 0,5 T/ha pour le pénicillaire ; L'arachide et le riz voient également leur rendement chuter, passant de 1,5 T/ha en conditions pluviométriques normales à 0,6–0,7 T/ha dans le contexte actuel de déficit pluviométrique. Sur le plan pastoral, la production bovine et ovine est menacée par la raréfaction et la dégradation du fourrage, tant en quantité qu'en qualité. Cette situation fragilise durablement les moyens de subsistance des populations locales. En conclusion, l'étude recommande la mise en œuvre de mesures à court terme visant à améliorer les conditions de gestion des ressources agricoles et pastorales, afin de renforcer la résilience des communautés face aux aléas climatiques.

Mots clés : *Agropastoralisme - changements climatiques – Ngourkosso – variabilité climatique.*

Agropastoral Dynamics and Climatic Variability in Ngourkosso: A Geographical Analysis of Rural Practices and Climate Change Interactions

Abstract

This study focuses on agropastoralism in the era of climate change in the Ngourkosso department, Chad. The main objective was to assess the impact of climatic variability on agricultural and pastoral production systems. The methodology combined the analysis of climatic data (precipitation and temperature), documentary research, and field surveys. In total, more than 220 questionnaires were administered to households, and 15 interviews were conducted with individuals from the study sample. The results highlight a significant evolution of climatic parameters, marked by a temperature increase of +0.7 °C and a decrease in rainfall of -12%. These changes directly affect agricultural yields: Sorghum and pearl millet, whose average productivity previously reached 2 T/ha, now record yields ranging between 0.7 and 1 T/ha for sorghum, and between 0.4 and 0.5 T/ha for pearl millet ; Groundnut and rice also show declining yields, dropping from 1.5 T/ha under normal rainfall conditions to 0.6–0.7 T/ha under current rainfall deficit conditions. On the pastoral side, cattle and sheep production is threatened by the scarcity and degradation of forage, both in quantity and quality. This situation undermines the livelihoods of local communities. In conclusion, the study recommends the implementation of short-term measures aimed at improving the management of agricultural and pastoral resources, in order to strengthen community resilience to climatic hazards.

Keywords : *Agropastoralism – climate change – Ngourkosso – climate variability*

Introduction

L'agropastoralisme demeure un secteur stratégique pour la sécurité alimentaire et la résilience des communautés rurales au Tchad. Dans le département de Ngourkosso, il est aujourd'hui confronté aux effets multiformes des changements climatiques, lesquels se traduisent par des variations significatives des paramètres météorologiques et compromettent la durabilité des systèmes de production agricole et pastorale. La présente étude vise à analyser l'impact concret de la variabilité climatique (notamment en matière de pluviométrie et de température) sur les activités agropastorales locales, afin de mieux comprendre les dynamiques en cours et d'identifier les enjeux d'adaptation.

La variabilité climatique dans cette zone se manifeste par une instabilité des régimes pluviométriques, la récurrence des intermittences sèches, les faux départs et les retours tardifs des pluies, ainsi que par des épisodes pluvieux violents et abondants. La hausse des températures accentue ces perturbations, entraînant une désorganisation du calendrier agricole et une baisse de la productivité pastorale.

Les travaux antérieurs confirment l'ampleur de ces phénomènes. La FAO (2021) a montré que les paramètres climatiques ont subi de profondes mutations au cours des dernières décennies, avec des répercussions notables sur la production agropastorale. Dans l'ouest de la Centrafrique, Doukpolo (2014) a observé une hausse de température de +1 °C et une diminution des précipitations de -11 %, suivies d'une augmentation thermique comprise entre 2,5 et 4,5 °C accompagnée d'une légère hausse des précipitations (1 à 4,7 %). De son côté, Gouataine (2010) a mis en évidence la forte influence du climat sur le rendement du riz, soulignant que la variabilité pluviométrique, associée au réchauffement thermique, contraint les producteurs à adopter diverses stratégies d'adaptation. Par ailleurs, Morombaye et al. (2015) ont montré que les contraintes climatiques fragilisent certaines cultures telles que le riz et l'arachide, entraînant une baisse significative des rendements. Les analyses factorielles ont révélé une corrélation étroite entre les paramètres climatiques et les productions agropastorales. Dans une perspective régionale, Amougou Joseph et Soleil Batha (2014) ont étudié la dynamique spatio-temporelle des précipitations et l'élaboration d'un calendrier agricole dans l'ouest du Cameroun.

Dans cette continuité, la présente recherche s'attache à examiner l'agropastoralisme face aux changements climatiques dans le département de Ngourkosso, en vue d'évaluer les impacts de ces mutations sur les activités agricoles et pastorales et de contribuer à la réflexion sur les stratégies d'adaptation locales.

1. Matériels et Méthode

1.1. Présentation de la zone d'étude

Le département de Ngourkosso est compris entre le 08° et le 16° de latitude Nord, 08° au 18° de longitude dans la zone soudanienne du Tchad. Cette localité reçoit un cumul pluviométrique annuel variant de 1000 à 1200mm/an avec une température moyenne de 36°C. Le paysage de la zone est caractérisé par la monotonie des savanes arbustives fixées couvrant sa plus grande partie.

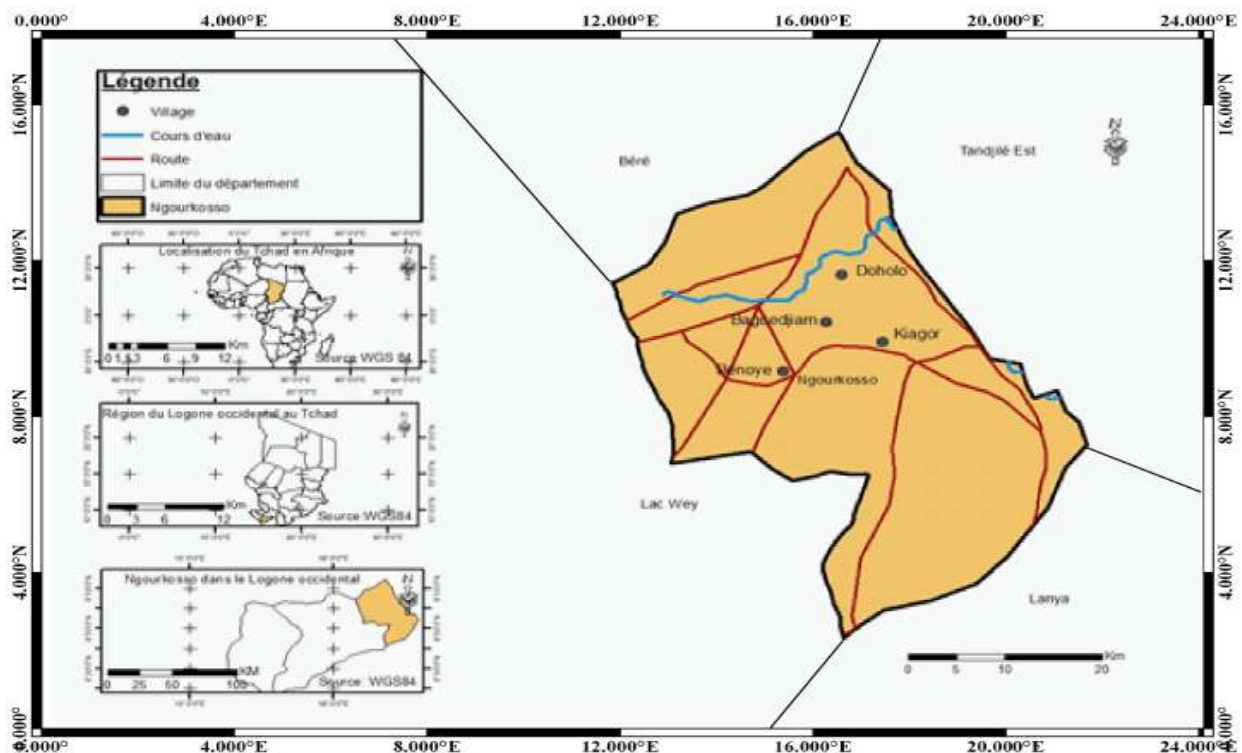


Figure 1. : Localisation de la zone d'étude

Source : SOGEFI, 2020, BD-TD, Magloire

Le département de Ngourkosso est dominé par des savanes arbustives, caractérisées par une strate ligneuse très claire et une strate herbacée discontinue. Ces pâturages, irréguliers et fragmentés, se composent principalement de graminées, auxquelles s'associent des essences ligneuses telles que *Daniellia oliveri*, *Isoberlinia doka*, *Terminalia* et *Vitellaria paradoxa* (le karité).

À l'inverse, les forêts-galeries se développent le long des cours d'eau. Elles abritent des espèces remarquables comme *Mitragyna inermis* et *Diospyros mespiliformis*. Ces formations végétales jouent un rôle écologique majeur : elles protègent les sols contre l'érosion, régulent l'humidité et offrent un refuge à une faune diversifiée. On observe également des forêts-galeries à végétation dense dans les bas-fonds, sur les marges des mares et des cours d'eau. Deux variantes spécifiques s'y distinguent : l'une dominée par *Echinocloa stagnina*, l'autre par *Panicum laetum*.

1.2. Méthode

1.2.1. Données climatiques

Les données pluviométriques et thermiques, couvrant la période de 1990 à 2022, ainsi que les relevés de température, ont été obtenues auprès des services de la météorologie nationale de N'Djamena. Certaines de ces séries ont nécessité des corrections en raison de lacunes constatées. Les valeurs manquantes ont été comblées grâce aux données issues des postes agricoles de l'ONDR de Bénoué.

1.2.2. Données de productions agricoles et pastorales

Les données relatives aux rendements agricoles, couvrant la période de 1990 à 2020, ont été collectées auprès du ministère de l'Agriculture et de l'Irrigation de N'Djamena. Elles portent sur les productions annuelles selon les différents types de cultures pratiquées dans le département de Ngourkosso.

Parallèlement, des informations complémentaires ont été recueillies auprès de la délégation de l'Élevage de Bénoué, chef-lieu du département. Ces données concernent les cheptels bovins, ovins, caprins et porcins, qui constituent la majorité du cheptel de la région.

1.2.3. Données d'enquêtes

Les données ont été collectées directement sur le terrain auprès de personnes physiques. Elles ont été recueillies par le biais de différentes méthodes : d'une part, par des questionnaires administrés aux agriculteurs et aux éleveurs selon une technique d'échantillonnage rigoureusement définie ; d'autre part, par des entrevues menées auprès des autorités locales et administratives.

1.2.3.1. L'échantillonnage

L'échantillonnage dit aléatoire repose sur un tirage respectant les conditions de définition des échantillons représentatifs, en fonction de la nature de l'échantillonnage retenu. Ainsi, nous avons adopté le plan proposé par Matolon (1977), qui consiste à garantir que chaque membre de la population dispose de la même probabilité d'être inclus dans l'échantillon. Dans le cas du département de Ngourkosso, les enquêtes ont été réalisées en tenant compte des tranches d'âge des personnes interrogées.

1.2.3.2. Taille de l'échantillon

Selon Cissé Guéladio (1995), le ménage constitue la meilleure unité d'enquête en démographie. Compte tenu de l'insuffisance de nos moyens et du temps imparti à ce travail, nous avons décidé de retenir un échantillon de 220 ménages, choisis de manière à ce que chaque membre de la population dispose de la même probabilité d'être inclus. C'est dans ce cadre que les enquêtes ont été réalisées, en tenant compte des différentes tranches d'âge des personnes interrogées.

Tableau I : l'échantillon de l'enquête

Noms des cantons	Population totale	Effectifs enquêtés			Activités		
		Hommes	Femmes	Totale	Agricultur e	Elevage	Agro élevage
Benoye	11667	61	19	80	40	10	30
Bourou	954	46	14	60	8	6	46
Doher	678	35	10	45	17	15	13
Kiagor	10022	59	16	75	25	30	20

Source : enquête de terrain, Magloire, 2025

1.2.3.3. Entretiens d'enquête

Les premières personnes contactées furent les autorités administratives du département, suivies d'entretiens avec les autorités locales et traditionnelles, notamment Maoundoé, Dionria (chef de canton de Kiagor) et Allahdji Tom. Des échanges ont également été menés avec les responsables de la délégation de l'Élevage. Les chefs de poste agricole de l'ONDR, dans le département de Ngourkosso, ont joué un rôle capital dans la collecte et la validation des informations. Leur contribution a permis non seulement de confirmer les données recueillies, mais aussi d'obtenir des éléments précieux sur la perception des modifications des paramètres climatiques, les techniques culturelles et pastorales, les modes d'exploitation des terres, ainsi que les stratégies adaptatives mises en œuvre par les populations locales.

1.3. Traitement et analyse des données

Le traitement des données recueillies porte à la fois sur les informations qualitatives et quantitatives. Il s'agit d'un travail combinant l'analyse statistique des données collectées et l'interprétation des résultats obtenus. Les données quantitatives sont soumises à des méthodes statistiques afin de dégager des tendances, des corrélations et des distributions représentatives, tandis que les données qualitatives sont examinées par une analyse de contenu permettant de mettre en évidence les perceptions, les pratiques et les dynamiques sociales.

1.3.1. Données quantitatives

Les données chiffrées recueillies ont été codifiées afin de constituer une base de données destinée au traitement. Ce dernier a été réalisé à l'aide du logiciel SPSS 12.0 et concerne les informations collectées par le biais du questionnaire administré. Après un dépouillement manuel, les données ont été introduites dans l'ordinateur grâce à un masque de saisie, dont l'élaboration exige au

préalable la définition des caractéristiques des variables de l'enquête. Les résultats obtenus ont été présentés sous forme de tableaux, certains traduits en diagrammes à l'aide du logiciel Excel 2007. Le regroupement des données en tableaux et/ou en graphiques a permis de répartir et de mettre en évidence les phénomènes observés dans la zone d'étude.

1.3.2. Données qualitatives

Les données qualitatives collectées ont d'abord été rassemblées en vue d'une exploitation ultérieure. Les informations convergentes ont ensuite été regroupées, permettant de dégager les grandes tendances qui ont fait l'objet d'analyses avant d'être interprétées. Le traitement de ces données qualitatives s'est concentré sur les différentes stratégies d'adaptation mises en œuvre, ainsi que sur l'appréhension et la perception locale du phénomène par les paysans.

2. RESULTATS

2.1. Comportement des précipitations et les activités agropastorales

L'analyse des données pluviométriques recueillies entre 1990 et 2020 met en évidence une diminution des totaux moyens de précipitations, ainsi qu'une répartition temporelle inégale, qu'elle soit mensuelle, saisonnière ou annuelle, dans le département de Ngourkosso. Cette évolution traduit une variabilité accrue du régime pluviométrique, avec des incidences notables sur les activités agricoles et pastorales locales.

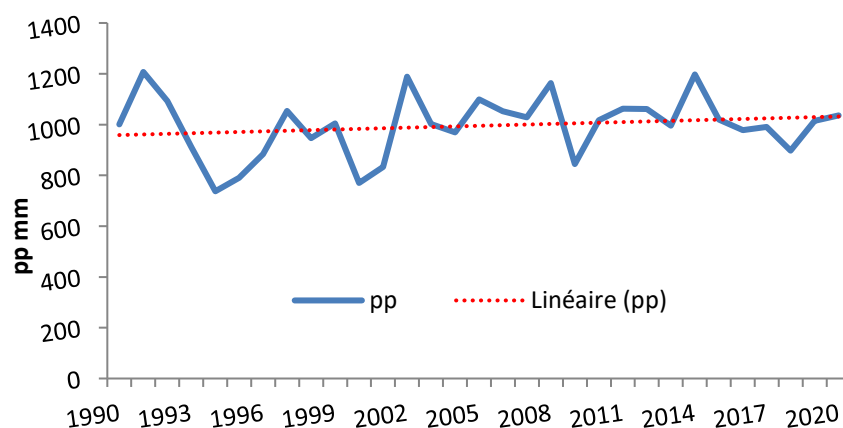


Figure 2 : Variabilité interannuelle de la pluie à la station météo de Ngourkosso

Source : DREM, 2021, Magloire 2025

La figure 2 illustre l'évolution des précipitations annuelles à Ngourkosso entre 1990 et 2020. Bien qu'aucune tendance linéaire marquée à la baisse ne se dégage sur l'ensemble de la période, le graphique révèle une forte irrégularité des précipitations d'une année à l'autre. La ligne de tendance en pointillé suggère une relative stabilité, voire une très légère augmentation, mais elle masque les fluctuations significatives : certaines années ont enregistré des excédents (notamment 1991 et 2015), tandis que d'autres ont connu des déficits (autour de 1998 et 2018). Cette imprévisibilité complique la planification des activités agricoles, les agriculteurs ne pouvant s'appuyer sur un calendrier pluviométrique régulier pour organiser les semis et les récoltes.

2.1. Comportement des températures maximales et la production agropastorale

En observant la figure ci-après, l'on constate que les maxima annuels augmentent progressivement d'une année à l'autre. Toutefois, ils ont connu une diminution régulière à partir des années dites humides, avant de reprendre leur croissance au cours des années plus chaudes. Cette évolution traduit une dynamique contrastée du régime pluviométrique, où les phases de baisse succèdent aux périodes de reprise, rendant l'analyse des tendances climatiques plus complexe.

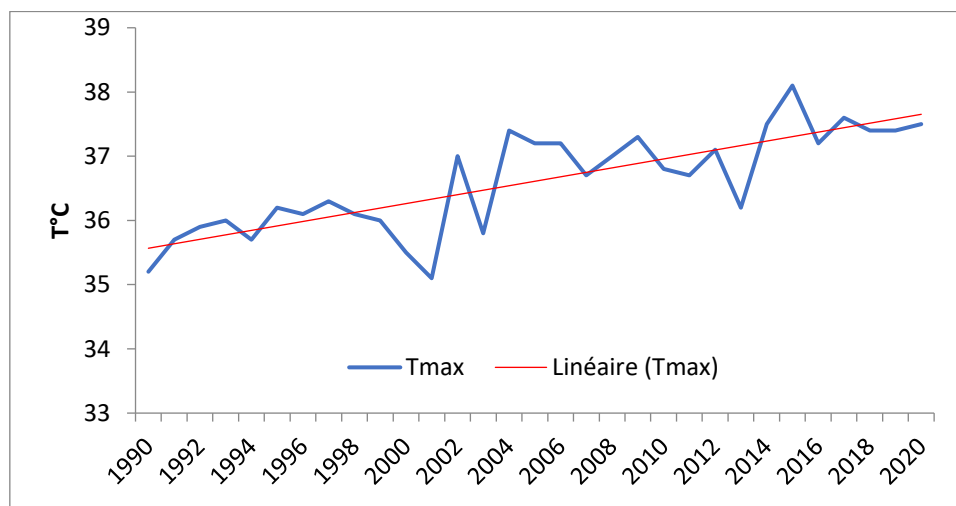


Figure 3 : comportement de la température maximale de la station météo de Ngourkosso
Source : DREM, 2021, Magloire 2025

D'après la Figure 3, qui montre le comportement de la température maximale à la station météo de Ngourkosso de 1990 à 2020, on observe une nette tendance au réchauffement au fil des années. La ligne de tendance linéaire (en rouge) indique clairement une augmentation de la température maximale sur la période étudiée. Cette tendance est confirmée par la figure des écarts de température (fournie précédemment) qui montre des écarts positifs dominants depuis 2005, atteignant des pics significatifs en 2015 et 2016. Ce réchauffement a des conséquences directes et négatives sur les activités agropastorales.

2.3. Comportement de la température minimale et la production agropastorale

Les minimas des températures annuelles les plus basses à Ngourkosso sont généralement enregistrés dans les années 1990, 1992, 2000 comme l'indique la figure, l'on enregistre parfois des températures en dessous de 15°C. Elles variaient de 25° à 28°C sur les 12 mois de l'année.

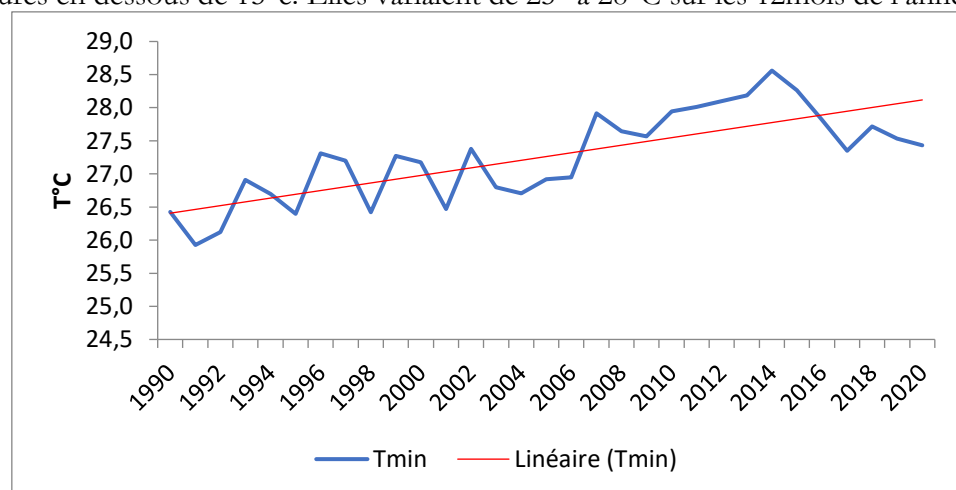


Figure 4 : comportement de la température minimale de la station météo de Ngourkosso
Source : DREM, 2021, Magloire 2025

La figure des températures minimales annuelles met en évidence une tendance nette au réchauffement. Avant 2005, les écarts étaient majoritairement négatifs, traduisant des températures inférieures à la moyenne. Après 2005, ces écarts deviennent principalement positifs, avec des pics notables en 2015, 2016 et 2020. Cette évolution est confirmée par la figure 4, qui illustre une augmentation progressive de la température minimale (Tmin) enregistrée à la station météorologique de Ngourkosso entre 1990 et 2020.

2.4. Impacts de la variabilité climatique sur l'agriculture

La variabilité climatique affecte directement les différentes cultures pratiquées dans le département de Ngourkosso, exposées à la sécheresse, aux inondations et aux irrégularités pluviométriques. La culture du sorgho et du pénicillaire, dont le rendement moyen par hectare atteignait autrefois 2 tonnes, connaît aujourd'hui une baisse significative : le rendement varie désormais entre 0,7 et 1 T/ha pour le sorgho, et entre 0,4 et 0,5 T/ha pour le pénicillaire. De même, l'arachide et le riz voient leurs rendements chuter : de 1,5 T/ha dans des conditions de pluviométrie normale, ils passent à seulement 0,6–0,7 T/ha dans les conditions actuelles de déficit pluviométrique. Les agriculteurs soulignent que les sécheresses favorisent la prolifération d'insectes ravageurs, responsables de la destruction de nombreuses espèces végétales. Ainsi, lors des séquences sèches, on observe non seulement la disparition de certaines plantes incapables de résister aux ruptures prolongées des pluies, mais aussi des dégâts causés par les insectes qui accompagnent ces périodes de stress hydrique.

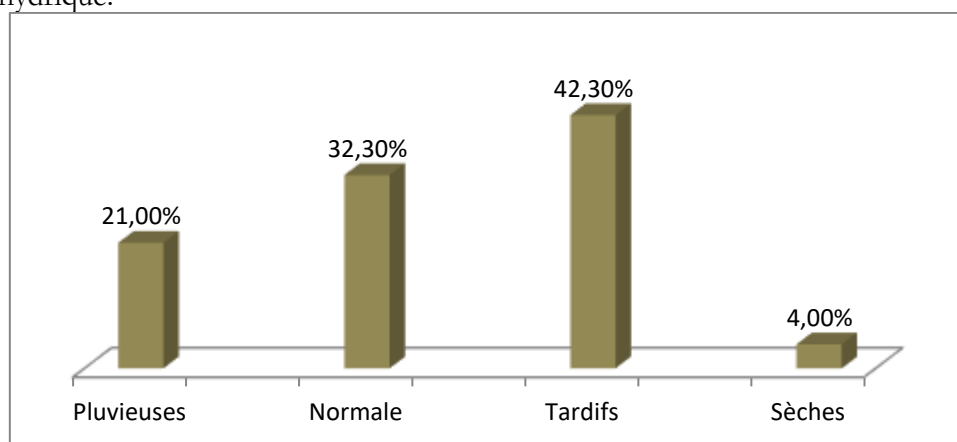


Figure 5 : les caractéristiques des intersaisons

Source : enquête de terrain, Magloire

Les températures plus élevées réduisent les rendements des cultures utiles tout en favorisant la prolifération des mauvaises herbes et des parasites. Cette dynamique accentue la vulnérabilité des systèmes agricoles du département de Ngourkosso. La variabilité climatique exerce ainsi un impact significatif sur les activités agricoles, en particulier pour des cultures essentielles comme le riz, le sorgho, l'arachide et le coton.

Le sorgho et le pénicillaire, qui affichaient autrefois des rendements moyens de 2 T/ha, connaissent aujourd'hui une baisse drastique : le sorgho varie entre 0,7 et 1 T/ha, tandis que le pénicillaire se situe entre 0,4 et 0,5 T/ha. Le riz et l'arachide suivent la même tendance : leurs rendements chutent de 1,5 T/ha dans des conditions de pluviométrie normale à seulement 0,6–0,7 T/ha dans les conditions actuelles de déficit pluviométrique. Quant au coton, il est fragilisé par les irrégularités climatiques, les mauvaises herbes et les parasites, ce qui entraîne une baisse générale de sa productivité.

Les agriculteurs soulignent que les sécheresses prolongées favorisent la prolifération d'insectes ravageurs, aggravant la destruction des cultures. Lors des séquences sèches, on observe non seulement la disparition de certaines espèces végétales incapables de résister aux ruptures prolongées des pluies, mais aussi des dégâts supplémentaires causés par les parasites qui prolifèrent dans ces conditions.

Tableau II : Comparaison des rendements historiques et récents des principales cultures

Type des cultures	Rendement historique (sacs /ha)	Rendement récent (sacs /ha)
sorgho	4-5	2-3
Riz	20-25	7-12
Arachide	10-13	6-9
Coton	600-900 kg/ha	250-600 kg/ha

Source : ANADER et enquête de terrain, Magloire 2025

Les cultures du département de Ngourkosso subissent de nouvelles pressions liées à la variabilité climatique. On observe l'**apparition de maladies inédites**, qui perturbent les cycles végétatifs et empêchent certaines plantes de boucler leur développement normal. Certaines maladies deviennent même **résistantes aux traitements phytosanitaires habituels**, ce qui complique la lutte et réduit l'efficacité des pratiques agricoles traditionnelles.

Le climat actuel favorise également la **prolifération des insectes ravageurs**. Sur la planche évoquée, les feuilles de maïs apparaissent perforées par des sauterelles et des chenilles, conséquence directe de la persistance des séquences sèches. Ces périodes de sécheresse prolongée créent un environnement propice à la multiplication des parasites, aggravant les pertes agricoles et menaçant la sécurité alimentaire locale.



Planche1 : Feuilles de maïs attaquées par les sauterelles à la suite des séquences sèches

Source : enquête de terrain, photographie Magloire 2025

La Planche 1, montrant des feuilles de maïs attaquées, constitue une illustration concrète des conséquences indirectes de la variabilité climatique sur l'agriculture dans le département de Ngourkosso. L'image de ces feuilles endommagées, associée à la présence de sauterelles et de chenilles durant les séquences sèches, révèle un mécanisme de vulnérabilité complexe.

En effet, la persistance des périodes de sécheresse fragilise les plantes, les rendant plus sensibles aux attaques d'insectes. Cette situation entraîne une double pression : d'une part, la réduction de la capacité des cultures à résister aux stress hydriques, et d'autre part, la prolifération des ravageurs qui aggravent les pertes agricoles. Ce phénomène illustre parfaitement l'interaction entre variabilité climatique, stress hydrique et prolifération des insectes ravageurs.

2.5. Impacts de la Variabilité Climatique sur l'Élevage

Une pluviométrie irrégulière a entraîné une dégradation des pâturages, réduisant la disponibilité de nourriture pour le bétail. Les sources d'eau se sont asséchées, rendant l'accès difficile pour les animaux. Les sécheresses ont provoqué une baisse de la production fourragère, ce qui impacte directement la nutrition des troupeaux. La production bovine et ovine est ainsi menacée, car la quantité et la qualité du fourrage sont insuffisantes.

Les températures élevées ont également engendré un stress thermique chez les bovins, réduisant leur production laitière et leur croissance. Une chaleur excessive a entraîné des problèmes de reproduction et une hausse de la mortalité chez les caprins et les ovins. Enfin, les variations climatiques ont favorisé la propagation de maladies et de parasites, affectant la santé animale et accentuant la vulnérabilité des systèmes d'élevage.

Tableau III : Variation de la production animale par type d'animal

Type d'Animal	Années	Population Estimée	Variation (%)
Bovins	2020	5000	-5
Bovins	2021	4750	-10
Ovins	2020	300	-3
Ovins	2021	29000	-7
Caprins	2020	4000	-4
Caprins	2021	3800	-5

Source : délégation de l'élevage à Ngourkosso et enquête de terrain, 2025

L'analyse du Tableau III, qui détaille les variations de la population animale dans la région, met en évidence une situation préoccupante pour le secteur de l'élevage. En comparant les années 2020 et 2021, on observe une baisse significative de la population pour tous les types de bétail mentionnés. Chez les bovins, selon les données, du MEPA (2020), le cheptel est passé de 5 000 têtes en 2020 à 4 750 en 2021, soit une diminution de -5 %. Les caprins ont également connu une baisse, passant de 4 000 à 3 800 individus, ce qui représente une variation de -5 %. Quant aux ovins, leur population est passée de 30 000 en 2020 à 29 000 en 2021, traduisant une réduction de -3 % en 2020 et de -7 % en 2021.

Cette réduction du cheptel est une conséquence directe de la variabilité climatique sur les activités pastorales. La hausse des températures et l'irrégularité des pluies, mises en évidence par les figures climatiques, entraînent une dégradation de la quantité et de la qualité des pâturages, ainsi qu'une raréfaction des sources d'eau. Ces conditions affaiblissent le bétail, le rendant plus vulnérable aux maladies et à la mortalité.

La baisse du nombre d'animaux représente une menace directe pour les revenus des éleveurs et pour la sécurité alimentaire du département. Elle illustre la fragilité des systèmes pastoraux face aux aléas climatiques et souligne l'urgence de mettre en place des stratégies d'adaptation pour renforcer la résilience des communautés rurales.

3. Discussion

Le département de Ngourkosso, véritable carrefour des activités agricoles et pastorales, est confronté à des contraintes majeures liées au changement climatique. Les phénomènes observés, compétition pour les ressources naturelles, tarissement des mares, irrégularité des pluies, hausse des températures et violence des vents, mettent à rude épreuve la résilience des populations agropastorales.

L'analyse des données climatiques de 1990 à 2020 confirme ces observations. Les précipitations annuelles ont connu une diminution sensible au cours des deux dernières décennies, entraînant une baisse des rendements agricoles. La saison des pluies, essentielle aux activités agropastorales, est perturbée par une répartition inégale des précipitations dans le temps (mensuelle, saisonnière et annuelle) et dans l'espace. L'instabilité des régimes pluviométriques constitue une préoccupation majeure, comme l'ont déjà souligné les travaux du GIEC (2001).

Parallèlement, les graphiques thermiques indiquent une tendance générale à la hausse des températures. L'analyse des températures moyennes mensuelles et annuelles sur la période 1990-2020 montre une évolution marquée : les moyennes atteignent 38 °C en avril et 40,5 °C en mars, avec une moyenne annuelle de 39 °C. Cette période de forte chaleur rend les activités agropastorales particulièrement difficiles. Inversement, les températures diminuent progressivement pour atteindre 36 °C en juillet et 33 °C en août.

L'étude des rendements agricoles révèle une forte corrélation entre la production et les paramètres climatiques. La réduction de la production est directement liée à la hausse des températures et à l'irrégularité ou la baisse des précipitations. Ces résultats corroborent les conclusions d'experts tels que le GIEC (2007) et Barre, qui s'accordent sur le fait que les perturbations du rythme des saisons impactent profondément les cycles des cultures et les rendements. Parmi les paramètres étudiés, la pluviométrie apparaît comme le plus déterminant pour les productions agricoles, bien que l'augmentation des températures demeure un défi majeur.

Face à ces aléas climatiques, les paysans ont mis en place diverses stratégies d'adaptation. Celles-ci incluent l'ajustement de l'itinéraire technique, la modification du calendrier agricole, le choix de nouvelles spéculations ou d'activités extra-agricoles, ainsi que la mobilité géographique. Des pratiques telles que la fertilisation, le système de parage, l'usage du compost, l'achat de tiges de mil ou de sons, et la transhumance sont également courantes. Ces observations rejoignent les conclusions de travaux menés dans d'autres zones du Tchad (Baohoutou, 2007 ; Madjigoto, 2015 ; Gouataine et al., 2016) et au Cameroun (Tsalefac, 2003 ; Bring, 2005 ; Amougou et al., 2013), qui ont également démontré la capacité d'adaptation des agriculteurs et des éleveurs.

Ces résultats confirment que toutes les zones agroécologiques sont soumises aux conséquences des changements climatiques globaux, et que la résilience des communautés dépend largement de leur aptitude à diversifier les pratiques et à ajuster leurs stratégies face aux aléas.

Conclusion

La recherche menée dans le département de Ngourkosso, situé au centre de la province du Logone Occidental, avait pour objectif d'identifier les facteurs qui compromettent la résilience des agropasteurs et d'évaluer leurs stratégies d'adaptation. Les résultats montrent que les changements climatiques et les maladies associées constituent les principaux risques auxquels les communautés locales sont confrontées. La variabilité climatique exerce une influence directe sur les activités agropastorales, entraînant une baisse notable des rendements.

Malgré ces contraintes, les populations locales démontrent une capacité d'adaptation remarquable face aux conditions climatiques difficiles. L'agropastoralisme demeure une activité vitale, non seulement pour la survie, mais aussi pour le développement socio-économique du département. Les stratégies mises en œuvre, qu'elles soient endogènes ou planifiées, permettent de réduire les pertes et de maintenir une certaine stabilité dans un contexte de plus en plus précaire.

En résumé, si les changements climatiques représentent une menace persistante pour Ngourkosso, la résilience des agropasteurs, combinée à des stratégies d'adaptation efficaces, constitue la clé pour assurer la sécurité alimentaire et le développement socio-économique du département. Pour l'avenir, il est crucial de renforcer ces capacités d'adaptation et de soutenir les initiatives locales afin de construire une résilience durable face aux défis climatiques à venir.

Références bibliographiques

BATHA Romain Armand Soleil, 2012, « Analyse de l'impact des conditions climatiques sur la production du maïs dans deux agro systèmes à pluviométrie monomodal : Etude comparative entre le département de la Benoué et du Wouri au Cameroun », mémoire de Master en géographie, Université de Yaoundé 1, 150p.

BELINGA.S.M, 1996, « Contribution à l'étude géologique, minéralogie et géochimique des formations bauxitiques de l'Adamaoua (Cameroun). Thèse 3^{ème} cycle, Université paris.

- BERTRAND Doukpolo, 2014, « Changement climatiques et production agricoles dans l'Ouest de la République Centrafricaine. Sciences de la Terre ». Université de Abomey –Calavi ; Thèse de Doctorat/ PhD en Géographie et Géosciences de l'Environnement (Agro climatique et Développement), 265p
- BOKO M, 1998, « Climats et communautés rurales du Benin : rythmes climatiques et rythmes de développement ». Thèse de Doctorat d'Etat ès L.S.H.CRC.URA 909 du CNRS, Université de Bourgogne Dijon. Volume 2 ,601p.
- BOUTRAIS, J, 1995, « Hautes terre d'élevage au Cameroun » Thèse d'Etat, 3volumes.
- ORSTOM Coll. Etude et Thèse. Paris, 1393
- DJOUFACK, MNESTA, 2001, « Etude multi échelle de précipitations et du couvert végétal au Cameroun : analyse spatiale, tendances temporelles, facteurs climatiques et anthropiques de variabilité du NDVI ». Thèse de Doctorat Université de Bourgogne ,321p.
- MOROMBAYE, M, 2015, La variabilité climatique et l'adaptation des activités agropastorales dans le département de Dodjé au sud du Tchad. Thèse de Doctorat Université de Yaoundé I.
- GOUATAINE SEINGUE Romain, 2018, Effets des variabilités climatiques sur les systèmes de culture et adaptations des agriculteurs dans la plaine du mayo-kebbi (sud-ouest du Tchad). Thèse de doctorat de Géographie, Université de Maroua, 341p
- TCHINDJANG, M, (2012) « Paradoxes et Risques Dans les Hautes Terres Camerounaises : Multifonctionnalité Naturelle et Valorisation Humaines » Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) Université de paris 7. p.266.
- TCHUENGA SEUTCHENGA Thierry Gaitan, 2015, « Variabilité climatique et son incidence sur la production du maïs a Dimako » Mémoire de Master en Géographie, Université de Yaoundé 1,150p.
- THOMAS Abrell, 2013, Etude du risque climatique en riz pluvial et de ses interactions avec les systèmes de culture dans la région du Lac Alaotral sciences. 150p.