VARIABILITE CLIMATIQUE ET DEVELOPPEMENT AGRICOLE DANS LE NKAM (LITTORAL-CAMEROUN)

CLIMATE VARIABILITY AND AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN NKAM (LITTORAL-CAMEROUN)

Charlie Wuitaker ***DONGMO,*** *Doctorant, Université de Yaoundé 1, Network of Excellence on Land Governance in Africa (NELGA), Département de Géographie, Géographie physique/Dynamique de l'Environnement et Risque, Cameroun, B.P : 755 Yaoundé, (+237) 670172365/* ***dongmocharlie@gmail.com,*** *

Adjara ***POUOPOUAPINE,*** *Doctorante, Département de Didactique des Disciplines/Didactique de la Géographie, Cameroun, B.P : 755 Yaoundé, (+237) 699141979,*

Thomas Magloire ***SOUGA BOYOMO,*** *Département de Géographie, Université de Yaoundé 1, Observatoire National sur les Changements Climatiques au Cameroun (ONACC), Cameroun, (+237) 691 70 32 84/ 672 05 71 12,*

Paul ***TCHAWA****, Professeur titulaire, Université de Yaoundé 1, Network of Excellence on Land Governance in Africa (NELGA), Chef du Département de Géographie, Secrétaire Général au Ministère de l'Environnement, Protection de la Nature et du Développement durable, B.P : 755 Yaoundé, Cameroun, (+237) 696939011****,*

RESUME

Le Cameroun, subdivisé en cinq zones agroécologiques, subit de plus en plus les effets de la variabilité climatique, avec des impacts notables sur le secteur agricole. Dans le département du Nkam (région du Littoral), cette vulnérabilité se manifeste par une modification des régimes pluviométriques, perturbant profondément les pratiques agricoles. Cette situation inquiète aussi bien les institutions internationales (FAO, 2018, P.2 ; GIEC, 2019, P.7-20 ; OMM, 2023, P.35) que nationales (MINEPDED,2023,P.4;ONACC, MINADER, 2024, https://www.onacc.cm/fr,), dans un contexte où les Objectifs de développement durable (ODD) et les Stratégies Nationales de Développement à l'horizon 2030 (SND30, 2020, P.144) visent à éradiquer la faim, promouvoir une agriculture durable et atténuer les effets du changement climatique. Cette étude examine l'incidence de la variabilité climatique sur le développement agricole dans le Nkam à travers une approche hypothético-déductive, combinant les données climatiques, socio-économiques et cartographie des unités paysagères. Les résultats montrent que 91,3 % des 488 ménages agricoles interrogés ont signalé des retards récurrents de pluie entre 1980 et 2023, perturbant le calendrier cultural. Par ailleurs, 65 % des producteurs se disent insatisfaits de leur rendement agricole en 2023. L'analyse cartographique révèle une perte de 7 523 hectares de terres agricoles entre 1975 et 1986, tandis que l'année 2019 est marquée par une faible circulation des produits agricoles sur les marchés. Ces résultats mettent en évidence une dégradation progressive des conditions de production, due à la variabilité climatique, engendrant une baisse de la productivité, une insécurité alimentaire accrue et la précarisation des ménages agricoles.

Mots clés : Variabilité climatique, agriculture, sécurité alimentaire, Nkam, Cameroun

ABSTRACT
Cameroon, divided into five agroecological zones, is increasingly experiencing the effects of climate variability, with significant impacts on the agricultural sector. In the Nkam Division (Littoral Region), this vulnerability is reflected in changes in rainfall patterns, which are profoundly disrupting farming practices. This situation is a concern for both international institutions (FAO, 2018, p. 2; IPCC, 2019, p. 7-20; WMO, 2023, p. 35) and national bodies (MINEPDED, 2023, p. 4; ONACC, MINADER, 2024, https://www.onacc.cm/fr/), in a context where the Sustainable Development Goals (SDGs) and the National Development Strategy for 2030 (SND30, 2020, p. 144) aim to eradicate hunger, promote sustainable agriculture, and mitigate the effects of climate change.This study examines the impact of climate variability on agricultural development in Nkam through a hypothetico-deductive approach, combining climate and socio-economic data with landscape unit mapping. The results show that 91.3% of the 488 surveyed farming households reported recurrent delays in rainfall between 1980 and 2023, disrupting the cropping calendar. Furthermore, 65% of producers expressed dissatisfaction with their agricultural yields in 2023. Cartographic analysis reveals a loss of 7,523 hectares of agricultural land between 1975 and 1986, while the year 2019 was characterized by low circulation of agricultural products in markets.These findings highlight a progressive deterioration of production conditions due to climate variability, leading to declining productivity, increased food insecurity, and the growing vulnerability of farming households.
Keywords : Climate variability, agriculture, food security, Nkam, Cameroon.

INTRODUCTION

Le changement climatique constitue un défi majeur à l'échelle mondiale, affectant de manière significative le secteur agricole, pilier du développement socioéconomique dans les pays en développement. Au Cameroun, et plus particulièrement dans le département du Nkam, les perturbations climatiques notamment la variabilité des précipitations et la hausse des températures compromettent les activités agricoles. Dans ce contexte, les Objectifs 2 et 13 du Programme de développement durable à l'horizon 2030 visent à lutter contre la faim et à promouvoir une agriculture durable (ONU, 2015, pp. 14-27).

Cette étude a pour objectif d'analyser les effets de la variabilité climatique sur le développement agricole dans le Nkam, à travers la problématique suivante : *dans quelle mesure la variabilité climatique influence-t-elle l'agriculture dans le Nkam ?* L'analyse repose sur l'hypothèse que cette variabilité climatique affecte négativement la productivité agricole et les conditions de subsistance des ménages ruraux.

1. METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

La méthode qui sera utilisée dans le cadre de cette étude est fondée sur une démarche hypothético-déductive. Elle est segmentée en trois points notamment la collecte des données, les outils, méthodes de collecte de données et le traitement et l'analyse des données.

1.1 Localisation de la zone d'étude

L'étude de la variabil1ité climatique et développement agricole dans le Nkam se fera dans le Nkam, l'un des 04 Départements du Littoral-Cameroun. Situé entre 4°21'0" et 4°30'0" latitude Nord, 9°42'0" et 10°40'0" longitude Est et à 294 mètres d'altitude, Il s'étend sur une superficie d'environ 6291 km², et couvre 04 Arrondissements (figure 1).

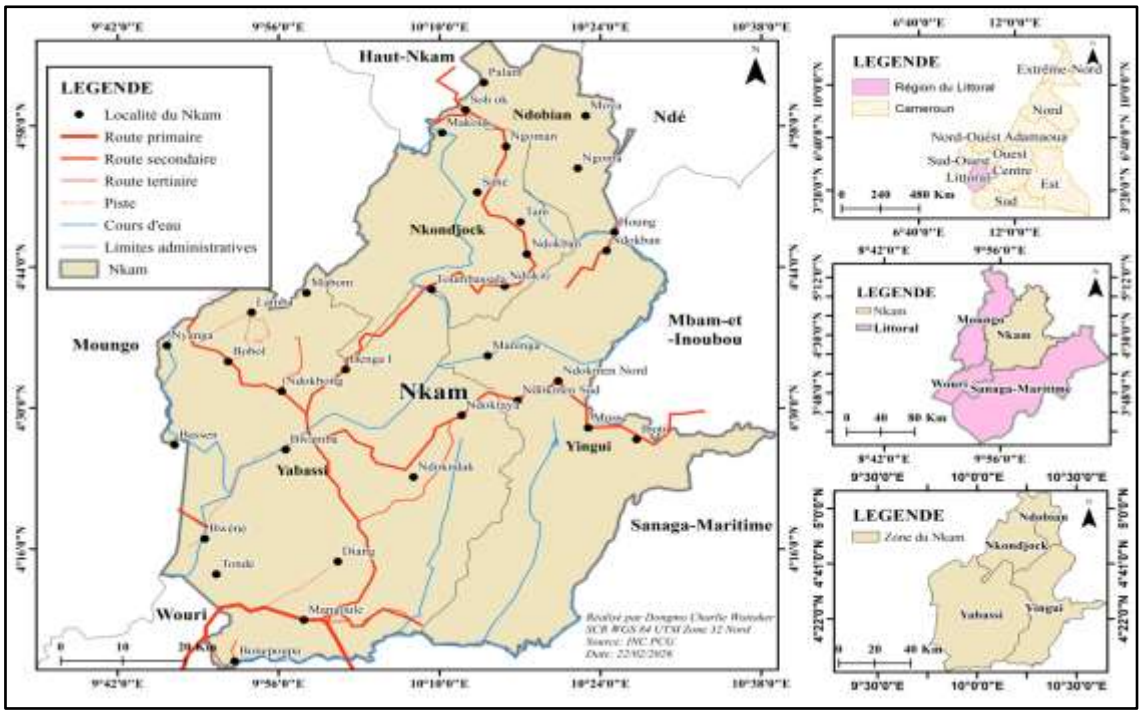


Figure 1 : Localisation du Département du Nkam

1.2 Démarche de l'étude

Dans le cadre de cet article, une approche hypothético-déductive est mobilisée. Elle s'appuie sur l'analyse croisée de données climatiques mensuelles (1981-2021) issues de l'ONACC, de cartes d'occupation du sol (1975-2019), ainsi que d'enquêtes socio-économiques menées en 2023 auprès de 488 ménages agricoles répartis dans 16 bassins de production. Cette méthodologie mixte, associant aux outils quantitatifs (Excel, SPSS) et géospatiaux (Erdas imagine 2014 et ArcGIS.10), s'ancre dans une double lecture documentaire et empirique des dynamiques climatiques, des usages des terres et des pratiques agricoles dans le Nkam.

1.3 Données et Méthodes

Cette partie mobilise à la fois les données de source secondaire, les données de source primaire et ainsi que les méthodes de collecte.

1.3.1. Données de source secondaire

Les données secondaires mobilisées dans cette étude proviennent de sources scientifiques et institutionnelles fiables, notamment l'ONACC, l'IRAD, l'INS, l'INC, ainsi que des services locaux de Nkondjock et Yingui, complétées par des travaux académiques et des ressources numériques (Google, UC Browser). De plus, nous avons visité la bibliothèque de la Faculté des Art, Lettre et Sciences Humaines de l'Université

de Yaoundé 1, du Département de Géographie de l'Université de Yaoundé 1 et les archives des Délégations d'Agriculture de l'Arrondissement de Nkondjock, Yingui sur l'état des lieux du développement agricole dans le Nkam. Elles portent sur les paramètres climatiques (températures et précipitations sur la période 1982-2021), l'occupation du sol (1975-2025) et des informations socio-économiques et environnementales. L'exploitation de ces données a permis d'analyser la variabilité climatique, d'en apprécier les effets sur le développement agricole dans le Nkam et de structurer à la fois la problématique et la démarche méthodologique de la recherche.

1.3.2. Données de terrain

Le travail sur le terrain s'est axé sur les observations directes, les entretiens (individuels et focus group) et l'enquête par questionnaire.

1.3.2.1. Les observations directes

Les observations directes ont été focalisées sur les indicateurs du développement agricole. A l'aide d'un appareil photo, d'un outil GPS et d'une grille d'observation, les différentes spéculations agricoles menacées dans les espaces de production et des espaces agricoles abandonnés dans l'ensemble du Nkam ont été répertoriées.

1.3.2.2. Les entretiens (individuels et focus group)

Les entretiens semi-directifs ont été menés auprès de 18 personnes ressources constituées des chefs des postes agricoles, du délégué de l'agriculture, du chef de poste d'élevage, du directeur général du centre de formation rurale et de 7 chefs traditionnels et 7 Présidents de comité de direction. Cet exercice a permis d'avoir des avis divers sur l'évolution de l'agriculture et la situation actuelle des producteurs par rapport à la variabilité climatique. De plus, au total 2 focus group constitués des femmes, hommes et des jeunes ont été menés dans les villages Ndock-samba et Benga 2. La taille de chaque focus group a varié entre 9 et 12 personnes. Ces discussions de groupes ont permis d'avoir la perception de la population sur la variabilité climatique et son impact sur le développement agricole. L'ensemble de ces données qualitatives a fait l'objet d'une analyse de contenu de type mot pour mot.

1.3.2.3. L'enquête par questionnaire

Cette étude s'appuie sur une technique d'échantillonnage aléatoire stratifiée. Grace aux données fournies par le Bureau Central des Recensements et des Etudes de la Population (BUCREP) de 2005, la taille de l'échantillon **(n)** a été obtenues à partir de la formule de Slovin (1960) **: $n=N:(1+Ne^2)$** où N la taille connue totale des ménages et **« e »** la valeur d'erreur estimée à 5%. L'application de cette formule oriente l'enquête sur **486 producteurs agricoles**. En s'appuyant sur la situation géographique, le poids démographique et l'activité dominante, **16 villages** ont été choisis. Le nombre de ménage à enquêter par village a été obtenu à travers la formule suivante $\frac{Proportion}{100} \times n$ (tableau 1).

Tableau : Répartition des questionnaires par ménages dans le Département du Nkam

Nombre de	Nom des villages	Nombre de ménages	Proportions (%)	Taille de l'échantillon
01	Didipé	158	12,68%	38
02	Mdock-samba	343	27,52%	83
03	Matoubé	232	18,61%	56
04	Makita	191	15,32%	46
05	Tam	124	9,95%	30
06	Doktiba	81	6,50%	20
07	Toumbassala	16	1,28%	4
08	Nkaké	13	1,04%	3
09	Benga III	33	2,64%	8
10	Benga I	55	4,41%	13
11	Mosse	26	7,58%	14
12	Ndokanyack	121	35,27%	65
13	Ndokmen Nord	25	7,28%	13
14	Ndem	15	4,37%	8
15	Ndickbiakat	115	33,52%	62
16	Lognanga	41	11,95%	22
Total	**16 Villages**	**1589**	**100%**	**486**

Le tableau ci-dessus porte sur la répartition des questionnaires par ménages agricoles dans le Nkam. Les enquêtes ont couvert plusieurs villages représentatifs notamment Ndock-Samba, Ndokanyack, Makita, Ndickbiakat, Tam, Nkaké, Lognanga, Benga I, entre autres.

1.3.2.4. Traitement et analyse des données

L'enquête auprès des ménages agricoles s'est déroulée en novembre 2023. Les données obtenues de cette enquête ont été traitées et analysées à l'aide des logiciels SPSS et Excel. D'autres descentes de terrains ont été effectuées en janvier 2023 pour observer les changements les pratiques agricoles et les différentes cultures. Ces observations directes couplées des données statistiques des classes d'occupation du sol des périodes 1975-2025 ont permis de ressortir les impacts de la variabilité climatique sur le développement agricole. Elles ont aussi permis d'obtenir des données statistiques des superficies agricoles des années ciblées. De ce fait, les images satellites de type landsat ont été utilisées. Les données sur l'évolution des superficies agricoles ont été obtenues à travers le logiciel Erdas imagine 2014 et ArcGis 10. Ces logiciels ont été également utilisés pour le traitement des images satellitaires, le traitement des images Raster, l'étude diachronique de l'occupation du sol dans le Nkam. Le traitement va de l'acquisition des images à la production des cartes d'occupation du sol dans le Nkam. De plus les données climatiques ont été analysées grâce au logiciel Excel 2013. En effet, les paramètres de tendance centrale et de dispersion ont été calculés pour étudier l'évolution de la température et des précipitations du système climatique dans le milieu biophysique auquel appartient le Nkam.

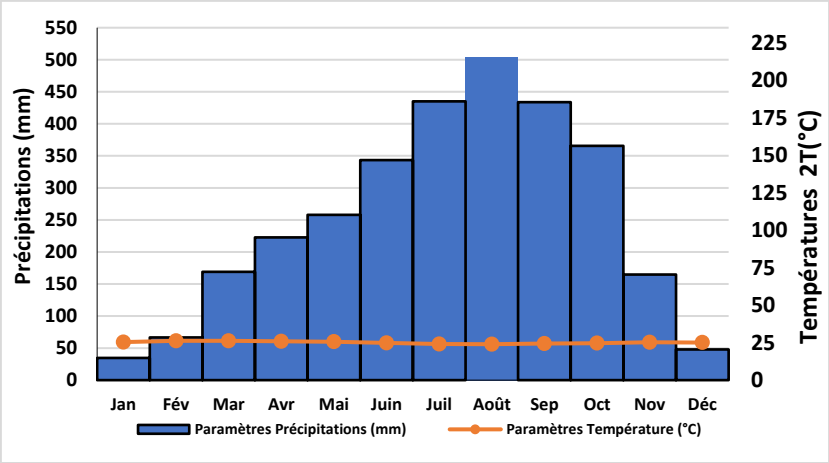
2. RESULTATS

2.1. Évolution climatique et exposition des cultures agricoles aux variations de précipitations et de températures dans le Nkam

Pour analyser l'évolution climatique et son influence sur les cultures agricoles dans le Nkam, cette section s'articule autour de trois axes à savoir l'observation des tendances générales à travers le diagramme ombrothermique de la période 1981-2021, l'analyse des dates de démarrage et de fin des saisons des pluies, et l'étude des caractéristiques et des évolutions saisonnières des précipitations.

2.1.1. Diagramme ombrothermique de la localité du Nkam entre 1981 et 2021.

Le Nkam, situé dans une zone forestière à pluviométrie monomodale, présente un climat équatorial maritime. Avec des précipitations abondantes de Mars à Novembre, tandis que de Décembre à Février, elles diminuent. La moyenne mensuelle est de 366,87 mm, avec un pic de 504,24 mm en Août. Les températures moyennes varient autour de 25 °C, atteignant 26,22 °C en Mai et descendant à 23,96 °C en Août. Ces variations influencent les conditions agricoles, notamment lors des périodes de stress hydrique.



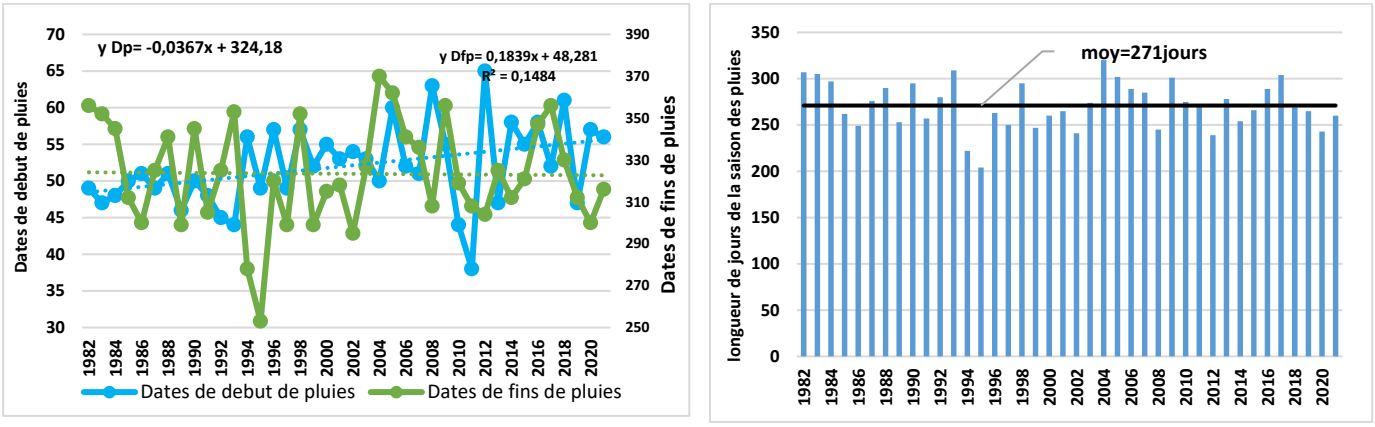
Source : ONACC, 2023, conçu par l'auteur

Figure 2 : Evolution moyenne mensuelle des précipitations et températures dans le Nkam de1982 à 2021

Le diagramme met en évidence une forte variabilité saisonnière des précipitations dans le Nkam, avec un pic en août et une sécheresse marquée de janvier à mars, tandis que les températures restent constantes autour de 26-27 °C. Cette variabilité climatique perturbe le calendrier cultural, réduit les rendements agricoles en saison sèche, et provoque en saison humide des inondations, un lessivage des sols et des maladies. L'humidité constante accentue aussi la pression parasitaire, rendant l'agriculture particulièrement vulnérable dans la région.

2.1.2. Caractéristiques des dates de démarrages et fins de la saison des pluies dans le Nkam

Dans le Nkam, la saison des pluies débute généralement en Avril et s'étend jusqu'en Septembre, avec des variations notables selon les années. En 2011, les pluies ont été exceptionnellement précoces, commençant dès Mars et s'achevant en Octobre, tandis qu'en 2012, elles ont démarré tardivement à la mi-Mai pour se terminer en Novembre. Globalement, la durée de la saison des pluies tend à se réduire (Figure 3b). On observe une moyenne annuelle de 271 jours de pluie, avec des écarts marqués : l'année 2004 a connu un excédent exceptionnel atteignant 320 jours, tandis que 1995 a enregistré un déficit important, avec seulement 67 jours de pluie.



Source : ONACC, 2023, conçu par l'auteur

Figure 3 (a et b) : dates des débuts, de fins (a) et des longueurs(b) des saisons des pluies au Nkam entre 1982 à 2021

2.1.3. Caractéristiques et évolutions saisonnières des pluies dans le Nkam

Pendant la saison des pluies, les fortes précipitations favorisent les cultures à forts besoins hydriques. Toutefois, les excès enregistrés entre Juillet et Septembre entraînent fréquemment des inondations, le ruissellement et l'érosion des sols, affectant la qualité agronomique des terres. Les cultures sensibles, telles que le cacao ou le taro, sont particulièrement exposées à l'asphyxie racinaire et aux maladies fongiques liées à l'humidité excessive. En outre, les sécheresses prolongées, observées certaines années, compromettent fortement les capacités de production des petits exploitants, aggravant leur vulnérabilité économique et alimentaire.

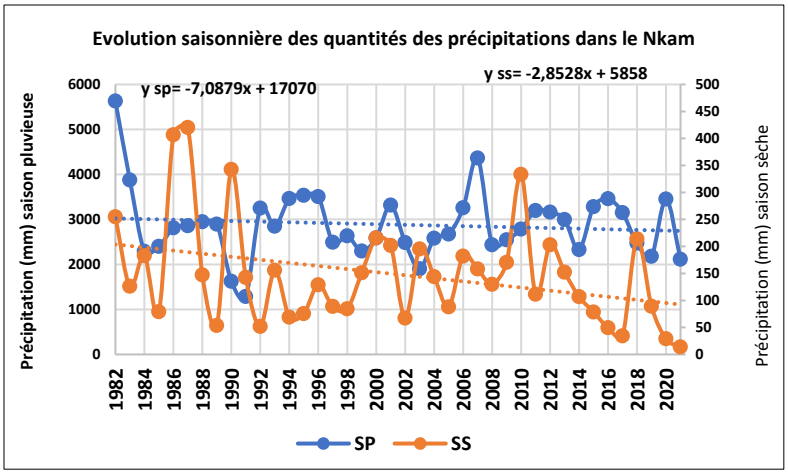


Figure 4 : Diagramme d'évolution saisonnière des quantités des précipitations dans le Nkam de 1982 et 2021

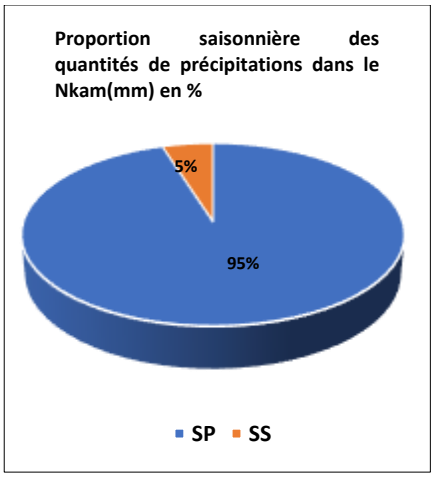


Figure 5 : Diagramme sur les proportions saisonnières des quantités de précipitations dans le Nkam de 1982 et 2021

L'analyse des Figures 4 et 5 met en évidence des dynamiques contrastées des précipitations dans le Nkam entre 1982 et 2021, avec des implications directes sur la production agricole. Durant la saison sèche, on observe une tendance générale à la baisse des cumuls pluviométriques, avec des valeurs particulièrement faibles enregistrées en 2017 (32,34 mm), 2019 (28,96 mm) et 2020 (13,66 mm). Ce déficit hydrique accentue le stress sur les cultures en place, notamment dans les zones non irriguées. À l'inverse, certaines années comme 1986 et 1987 ont connu des précipitations anormalement élevées (plus de 400 mm), rendant la culture de denrées sensibles telles que le maïs, le haricot ou la tomate difficile sans recours à l'irrigation. Par ailleurs, l'évolution interannuelle des précipitations dans le Nkam entre 1982 et 2021 révèle une tendance générale à la légère diminution. Ces fluctuations interannuelles illustrent la vulnérabilité structurelle du secteur agricole face à l'instabilité climatique croissante dans la région (figure 5).

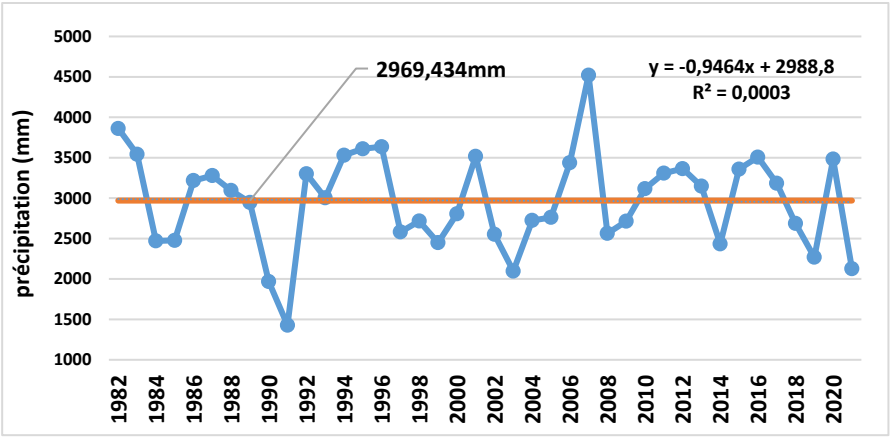


Figure 6 : Evolution inter-annuelle des précipitations dans le Nkam

La figure 6 analyse l'évolution inter-annuelle des précipitations dans le Nkam, avec une moyenne annuelle de 2 969,43 mm. Cette variabilité reste marquée par des

extrêmes notables : l'année 1982 a enregistré un cumul exceptionnel de 5 883,54 mm, témoignant de périodes de forte pluviométrie qui, bien qu'utiles pour certaines cultures, accroissent les risques d'inondations, de ruissellement excessif et d'érosion des sols. À l'inverse, l'année 1991 présente le niveau le plus bas avec 1 428,17 mm, mettant en évidence les aléas climatiques susceptibles de compromettre l'approvisionnement en eau pour l'agriculture et d'affecter les rendements agricoles. La distribution décennale des précipitations dans le Nkam entre 1982 et 2021 telle que présentée dans la figure ci-dessous, met en évidence une variabilité progressive des cumuls d'une décennie à l'autre.

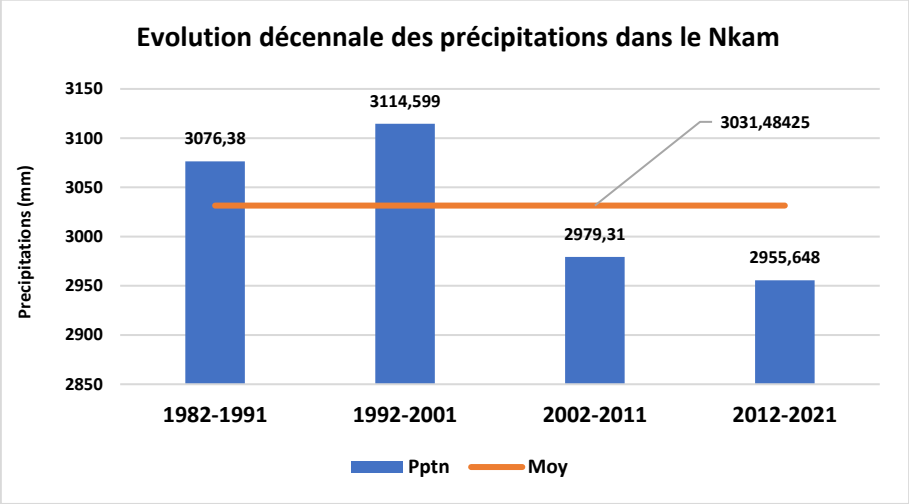


Figure 7 : Evolution décennale des précipitations dans le Nkam entre 1982 à 2021

L'analyse de la Figure 7 indique clairement que le cumul moyen enregistré sur l'ensemble de la période est de 3 031,48 mm. Les deux premières décennies affichent des précipitations supérieures à cette moyenne, avec 3 076,38 mm pour la période 1982-1991 et un pic de 3 114,59 mm pour la décennie 1992–2001. En revanche, une baisse relative est observée au cours des deux décennies suivantes, avec 2 979,31 mm entre 2002-2011 et 2 955,64 mm entre 2012-2021. Cette diminution progressive des précipitations au fil des décennies reflète une tendance à l'assèchement du climat, qui n'est pas sans conséquences pour le secteur agricole. Elle affecte les rendements, contraint les producteurs à ajuster le choix des cultures en fonction de la disponibilité en eau, et rend plus pressant le recours à des techniques d'irrigation ou à des stratégies d'adaptation locale. Ces fluctuations soulèvent également des inquiétudes croissantes quant à la durabilité des systèmes agricoles et à la sécurité alimentaire dans le Nkam. C'est ainsi que les figures 8 (a) et (b) sur l'évolution des températures et l'écart thermique dans le département du Nkam entre 1981 et 2021 révèle des résultats significatifs affectant également l'agriculture locale.

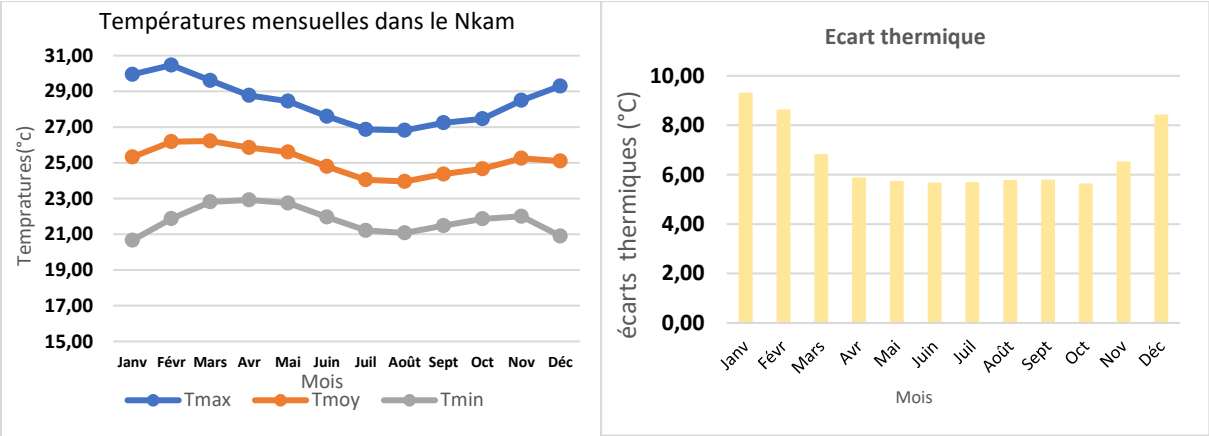


Figure 8 (a et b) : Evolution mensuelle des températures et écart thermique à Yabassi entre 1982

et 2021

Les données entre 1982 et 2021 montrent à travers la figure 8 (a) et (b) que les températures maximales culminent en février (30,4 °C) et baissent en juillet-août (26,8 °C), période de saison des pluies. Les températures moyennes varient autour de 25 °C, avec des minima en juillet et août. Les écarts thermiques, élevés en janvier et février (jusqu'à 9,2 °C), traduisent un stress thermique potentiel pour les cultures en saison sèche, tandis que ceux de juillet-août sont plus faibles (5,6 °C), offrant des conditions plus stables. Une nouvelle hausse des écarts est notée en décembre, suggérant un stress thermique en fin d'année. Entre 1982 et 2020, les températures annuelles (figure 9) dans le Nkam affichent une tendance générale à la hausse .

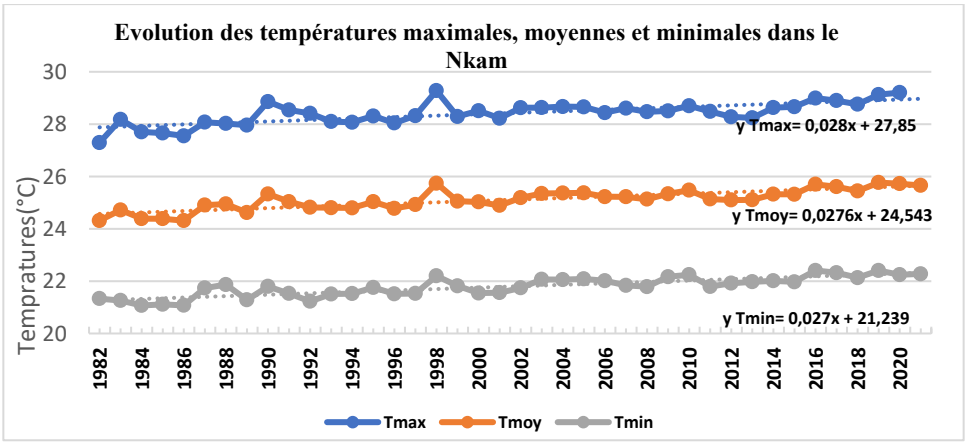


Figure 9: Evolution des températures maximales, moyennes et minimales dans le Nkam.

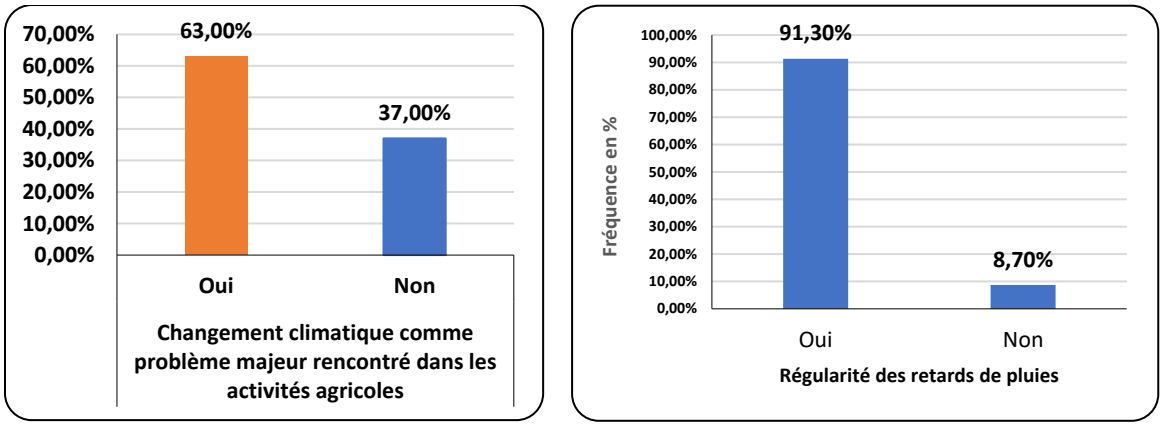
La Figure 9 sur l'évolution des températures maximales, moyennes et minimales dans le Nkam met en évidence une tendance à la hausse des températures entre 1982 et 2019, avec un pic des maximales enregistré en 1998 (29,2 °C) contre 27,2 °C en 1982 et 27,7 °C en 1984. Les températures minimales ont également augmenté, atteignant 22,2 °C en 1998, 21,7 °C en 1990 et 22,4 °C en 2019. Cette élévation est étroitement liée à la déforestation et à la dégradation des ressources naturelles, perturbant l'équilibre climatique local.

2.2. Variabilité climatique dans le Nkam : impacts ressentis et perceptions paysannes

Cette section explore la variabilité climatique dans le Nkam à travers le regard des agriculteurs. Elle examine d'abord le décalage des pluies et les changements de température, puis leurs impacts sur le calendrier agricole et la production. Enfin, elle aborde la baisse des rendements et l'insatisfaction des exploitants agricoles.

2.2.1. Décalage des pluies et changements de température

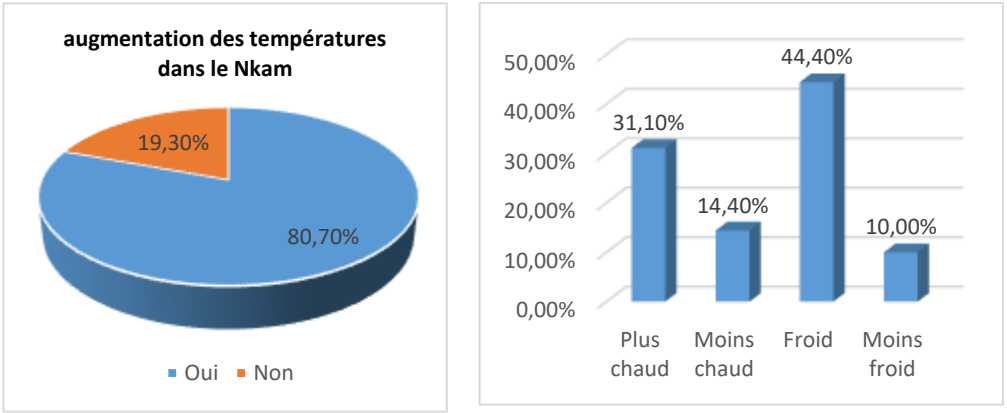
Dans le Nkam, les agriculteurs perçoivent la variabilité climatique principalement à travers les changements des régimes de pluies et des températures. Ce constat est mis en évidence par la figure 10 (a) et (b) ci-après.



Source : Enquête de terrain, 2022

Figure 10 (a) et (b) : Changement climatique et retards réguliers des pluies dans le Nkam.

La Figure 10 (a) et (b) sur le changement climatique et retards réguliers des pluies dans le Nkam illustre la forte perception des agriculteurs face aux effets du changement climatique. Environ 63 % estiment qu'il impacte leurs activités, tandis que 91,3 % signalent des retards réguliers des pluies. Ces perturbations, marquées par l'irrégularité des précipitations, les sécheresses prolongées et l'augmentation des températures, affectent les calendriers agricoles et compromettent les rendements. Ainsi, les températures n'ont pas été négligeables au regard des figures ci-dessous.



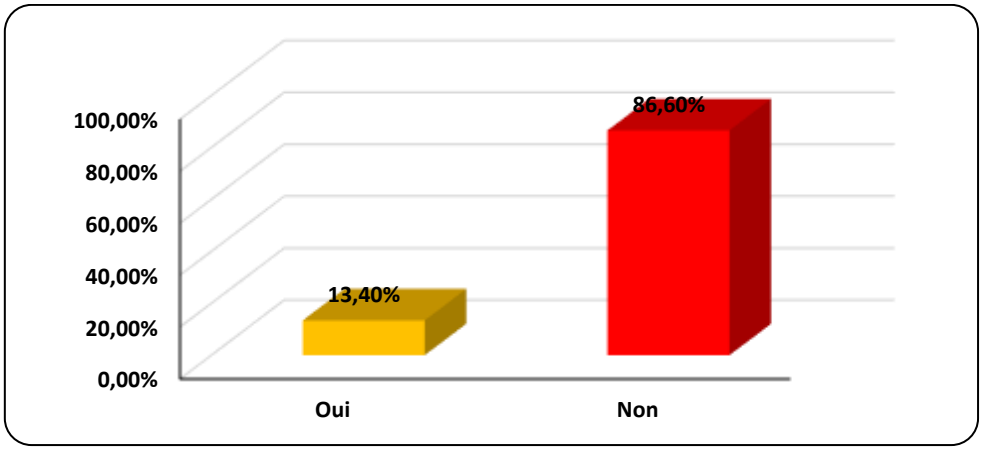
Source : Enquête de terrain, 2022

Figure 11 (a) et (b) : Evaluation du changement et de la fréquence des températures dans la localité du Nkam.

L'analyse de la figure 11 (a) et (b) révèle que 80,7 % constatent des changements climatiques, soulignant l'impact notable de la variabilité climatique sur l'agriculture et la sécurité alimentaire dans le Nkam. Par ailleurs, 44,4 % des agriculteurs perçoivent les températures comme froides, ce qui affecte la croissance des cultures.

2.2.2. Impacts sur le calendrier agricole et la production dans le Nkam

La variabilité climatique croissante, marquée par l'irrégularité des pluies et des températures, perturbe fortement le calendrier agricole traditionnel. Cette imprévisibilité complique la planification des semis et des récoltes, ce qui limite la capacité des agriculteurs à gérer efficacement leurs saisons de culture et à optimiser leurs rendements. Ces défis soulignent les difficultés rencontrées par les exploitants agricoles face aux changements environnementaux (figure 12).



Source : Enquête de terrain, 2022

Figure 12 : Faible niveau de maitrise des saisons de culture

La figure illustre les perturbations du calendrier agricole dans le Nkam dues à la variabilité climatique. En effet, 86,6 % des agriculteurs déclarent ne pas maîtriser les saisons de culture, contre seulement 13,4 % qui s'estiment capables de les anticiper. Cette incertitude, liée aux irrégularités des pluies et des températures, compromet la planification des semis et des récoltes, affectant négativement les rendements agricoles.

1.2.3. Baisse de rendement et insatisfaction des agriculteurs dans le Nkam.

La variabilité climatique dans le Nkam entraîne une baisse notable de la productivité agricole, accentuée par l'appauvrissement des sols, la prolifération de ravageurs et la dégradation des cultures sensibles comme le taro, le cacao et la tomate. Les photos illustrent ces effets, montrant des plants abîmés et des cabosses de cacao infectées.

Planche 1: Infection des cultures entrainant la chute de la production agricole



Source : Dongmo, 2022

La planche ci-dessus décrit le cas d'infection des cultures dans le Nkam. En image (a), il apparaît destruction des feuilles du taro par les ravageurs et en image (b), on constate un noircissement des cabosses de cacao entrant la chute de la production. Les perturbations entraînent des infections fongiques, visibles par des taches jaunes sur les feuilles, augmentant le risque de propagation de pathogènes nuisibles. Toutefois, l'étude montre à travers le tableau les périodes favorables et défavorables pour l'ensemble des cultures qui sont plus menacées dans le Nkam.

Tableau I: **Impact de la saisonnalité sur les rendements agricoles**

Culture	**Période favorable**	**Période défavorable**	**Conséquences**
Maïs	Avril à octobre	Novembre à mars	Stress hydrique, besoin d'irrigation
Manioc	Mai à octobre	Novembre à avril	Moins sensible au manque d'eau, mais affecté par les excès d'eau
Légumes (gombo, tomate, haricot), Cacao, taro	Avril à juillet	Août à octobre (trop d'eau), novembre à mars (trop sec)	Risque de pourriture pendant la période pluvieuse, faible production en saison sèche
Ignames, taro	Mai à septembre	Novembre à avril	Dépendance à l'humidité pour la tubérisation, sensible au stress hydrique

Source : Enquête de terrain, 2022

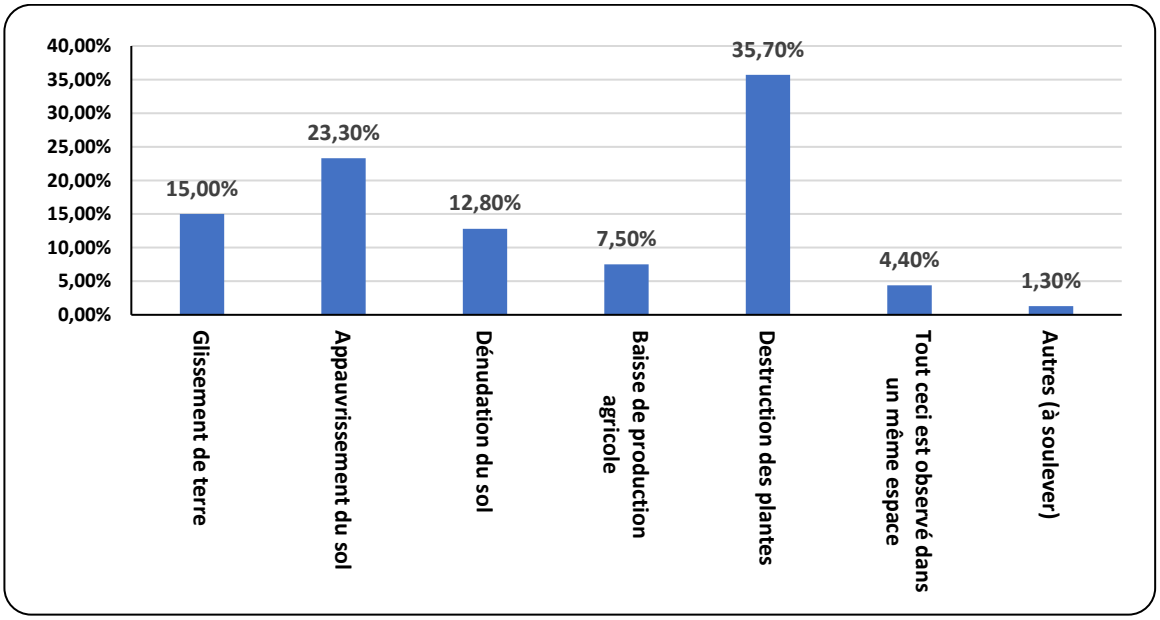
Le tableau 1 met en évidence l'impact de la saisonnalité sur les rendements agricoles dans le Nkam. Les principales cultures (maïs, manioc, légumes, cacao, ignames et taro) réagissent différemment aux variations climatiques. Certaines souffrent de stress hydrique en saison sèche, d'autres sont vulnérables à l'excès d'eau en période pluvieuse ou sensibles aux conditions extrêmes. Les effets de la variabilité climatique se manifestent ainsi de manière directe, en perturbant la croissance des cultures, mais aussi de façon indirecte, notamment par la dégradation des infrastructures rurales. Les pluies diluviennes, par exemple, endommagent les routes agricoles, compliquant l'accès aux bassins de production, comme l'ont révélé les observations de terrain.

Planche 2: Inaccessibilité des bassins agricoles liée aux variabilités climatiques dans le Nkam.



Source : Dongmo, 2022

La planche montre l'état inaccessible des bassins agricoles liée aux variabilités climatiques dans le Nkam. La variabilité climatique complique l'accès aux bassins agricoles du Nkam, en raison de glissements de terrain, d'érosion et de routes dégradées. Ces phénomènes, entravent le transport des récoltes et augmentent les coûts pour les agriculteurs, comme le souligne l'analyse de la figure.



Source : Enquête de terrain, 2022

Figure 13 : Dégâts de l'érosion sur le développement agricole

La figure met en évidence les effets de la variabilité climatique sur l'érosion dans le Nkam. Les principales conséquences observées sont la destruction des plantes (35 %) et la dénudation des sols (25 %), suivies par les glissements de terrain (15 %) et l'appauvrissement de la fertilité des sols. Ces phénomènes, liés aux précipitations irrégulières, entraînent une baisse notable de la production agricole (10 %). Ce constat souligne la nécessité d'adopter des pratiques agricoles et des stratégies de gestion des sols mieux adaptées pour limiter les impacts de l'érosion.

2.3. Dynamique des terres agricoles dans le Nkam : Etude de cas de l'Arrondissement de Nkondjock.

L'analyse diachronique des cartes d'occupation du sol de 1975 à 1920 et les facteurs contribuant à la réduction des terres agricoles sont mis en évidence pour expliquer la dynamique des terres agricoles dans le Nkam.

2.3.1. Analyse diachronique des cartes d'occupation du sol (1975-2020)

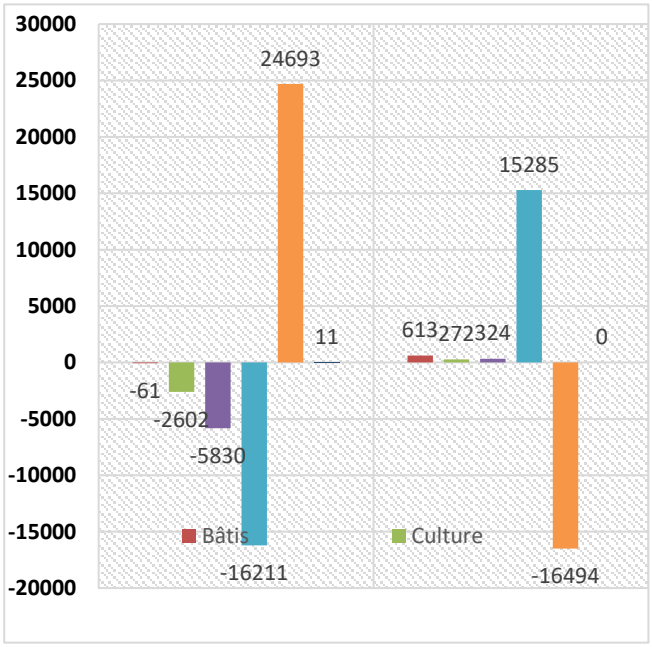
Les données issues des images satellite Landsat de 1975, 1986, 2019 et 2020 révèlent les impacts négatifs du changement climatique sur le développement agricole à Nkondjock, comme l'illustre le tableau 3 présentant l'évolution des cultures par rapport aux autres usages des sols (Dongmo, 2021, P.102).

Tableau II : Évolution des cultures en rapport avec les autres classes d'occupation

Classes d'occupation du sol										
Eléments	**1975 (en hectare)**	**1986 (en hectare)**	**2019 (en hectare)**	**Changement entre 1975, 1986 (en hectare)**	**Changement entre 1986 et 2019 (en hectare)**	**Proportion de chaque classe (%)**				
						1975	**1986**	**2019**	**Total du changement entre 1975 et 1986**	**Total du changement entre 1986 et 2019**
Infrastructure	255	194	807	**-61**	**+613**	0,26%	0,20%	0,83%	**-0,06%**	**+0,63%**
Cultures	4987	2385	2657	**-2602**	**+272**	5,15%	2,46%	2,74%	**-2,46%**	**+0,28%**
Savane herbacée	11589	5759	6083	**-5830**	**+324**	11,98 %	5,95%	6,29%	**-6,03%**	**+0,34%**
Savane arbustive	29389	13178	28463	**-16211**	**+15285**	30,39 %	13,62 %	29,43 %	**-16,77%**	**+15,81%**
Végétation dégradées et agro forêts	50262	74955	58461	**+24693**	**-16494**	51,98 %	77,52 %	60,46 %	**+25,54%**	**-17,06%**
Hydrographie	209	220	220	**+11**	**0**	0,21%	0,22%	0,22%	**+0,01**	**0%**
Total	**96691**	**96691**	**96691**	**0**	**0**	**100**	**100**	**100**	**0,23%**	**0,28%**

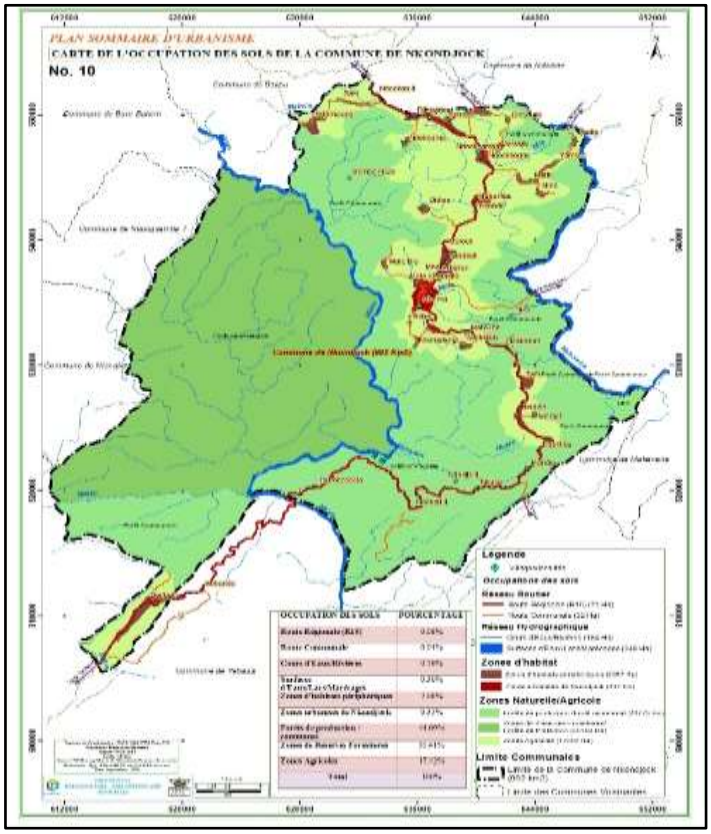
Adapté des données cartographiques Landsat des périodes 1975, 1986 et 2019, Dongmo (2021)

Le tableau 2 révèle une forte régression des terres cultivées à Nkondjock entre 1975 et 1986, avec une perte de 2 602 hectares, en lien avec les effets climatiques, les maladies et les parasites. Cette dynamique s'accompagne d'une conversion des espaces agricoles et de savanes en végétation secondaire. Les données récentes (2021-2023) confirment cette tendance, avec une faible part des zones agricoles par rapport aux autres formes d'occupation du sol (figure 12 et 13).



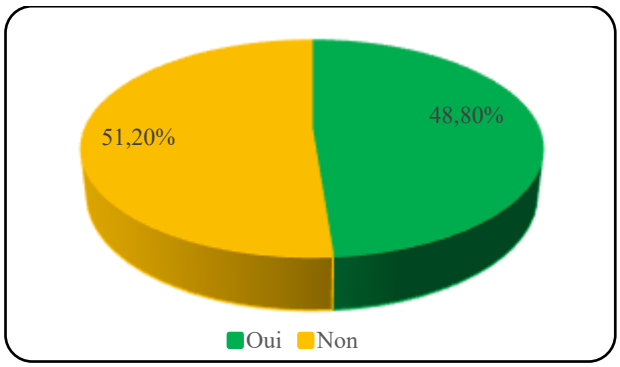
Adapté des données cartographiques Landsat des périodes 1975, 1986 et 2019, Dongmo (2021, P.103)

Figure 14 : Écart de changement des cultures entre les années cibles



Source : Commune de Nkondjock, Polygone Sarl/FN&A, 2020, P.150

La Figure 14 met en évidence une forte régression des terres cultivées à Nkondjock entre 1975 et 1986 (-2 602 ha), accompagnée d'une baisse des savanes herbacées et arbustives, au profit de la végétation secondaire (+24 693 ha), traduisant l'abandon de terres agricoles sous l'effet du climat et des parasites. Entre 1986 et 2019, cette tendance se poursuit avec une reconversion partielle vers la savane arbustive (+15 285 ha). La Figure 15 confirme cette dynamique, montrant que les zones forestières occupent plus de 80 % du territoire, contre seulement 17,42 % pour les terres agricoles, soulignant l'impact des pressions climatiques et environnementales sur l'occupation du sol. Face à cette situation, l'étude s'interroge à travers la figure 16 sur l'attitude des agriculteurs dans le Nkam.



Source : Enquête de terrain (2019)

Figure 16 : Proportion d'agriculteurs ayant abandonné leurs activités dues au changement climatique

La figure révèle un taux élevé d'abandon agricole à Nkondjock, avec 48,8 % des agriculteurs ayant cessé leur activité. Cette situation est principalement due aux conditions climatiques défavorables, telles que les sécheresses, l'érosion, les maladies et parasites. Le tableau suivant précise les superficies abandonnées par ménage. Pour mieux comprendre l'ampleur du phénomène à l'échelle départementale, l'étude propose une corrélation entre les villages et les superficies de terres culturales abandonnées.

Tableau III : Superficie des terres agricoles abandonnées par village

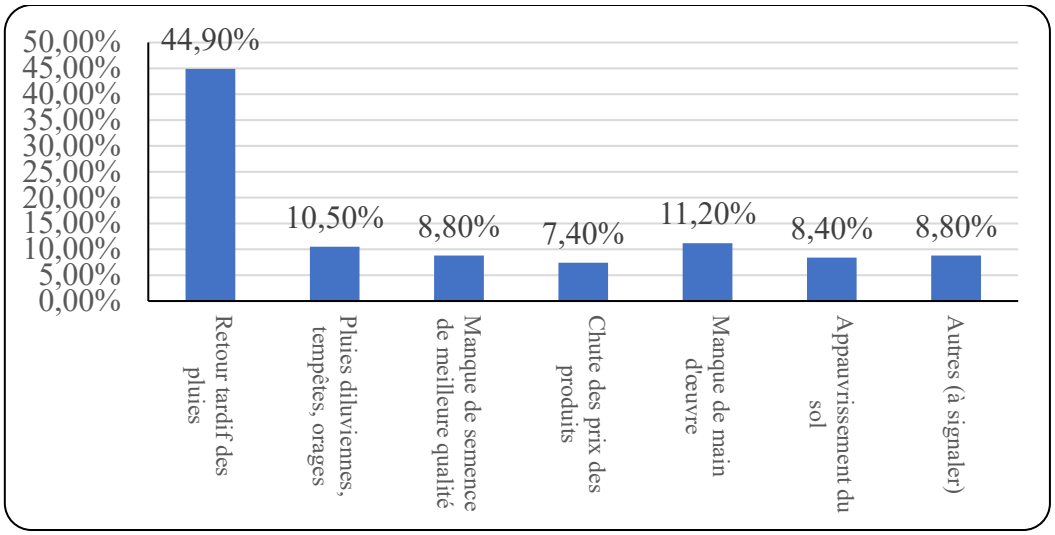
Village	Superficie des terres culturales abandonnées						Total
	0,5-1 ha	1-2 ha	2-3 ha	4-5 ha	4-5 ha	Plus de 5 ha	
Ndock-Samba	2,2%	5,2%	3,0%	2,2%	2,2%	4,4%	19,3%
Dissouck	1,5%	1,5%	0,7%	0,7%	0%	1,5%	5,9%
Didipé	0,7%	7,4%	0%	0%	0,7%	1,5%	10,4%
Makita	3,0%	1,5%	5,2%	0,7%	1,5%	3,0%	14,8%
Malé 6	1,5%	1,5%	2,2%	1,5%	0%	3,0%	9,6%
Matoubé	0,7%	7,4%	0%	0,7%	0,7%	3,7%	13,3%
Ndocktiba	0,7%	1,5%	0,7%	0%	0%	3,7%	6,7%
Tam	0,7%	2,2%	0,7%	0%	0,7%	1,5%	5,9%
Ndogban	0,7%	1,5%	0%	0%	0%	0%	2,2%
Dockitti	0,7%	0,7%	0%	0%	0,7%	0%	2,2%
Nkakè	0,7%	1,5%	0%	0%	0%	0%	2,2%
Toumbassala	0,7%	0%	0%	0%	0%	0%	0,7%
Benga 1	1,5%	0%	0,7%	0%	0%	0,7%	3,0%
Benga 2	0%	2,2%	0%	0%	0%	0%	2,2%
Benga 3	0%	0,7%	0%	0,7%	0%	0%	1,5%
Total	**15,6%**	**34,8%**	**13,3%**	**6,7%**	**6,7%**	**23,0%**	**100,0%**

***Source** : Enquête de terrain (2019) et Dongmo (2023)*

Le Tableau 3 sur la superficie des terres agricoles abandonnée par village met en évidence l'ampleur de l'abandon des terres à Nkondjock, avec des superficies variant de 0,5 à plus de 5 hectares par ménage. La majorité des cas concernent des parcelles de 1 à 2 hectares (34,8 %) et plus de 5 hectares (23 %). Les villages les plus touchés par l'abandon en 2019 sont Ndock-Samba (19,3 %), Makita (14,8 %), Matoubé (13,3 %) et Didipé (10,4 %). Cette tendance reflète les difficultés croissantes des agriculteurs et soulève la question des causes réelles de la baisse de la production agricole.

2.3.2. Facteurs contribuant à la réduction des terres agricoles dans le Nkam

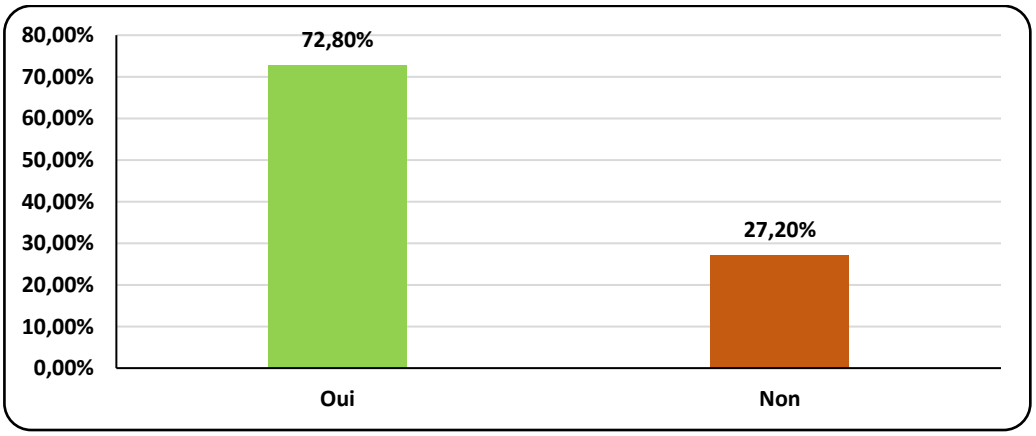
Les perturbations climatiques accentuent la vulnérabilité des systèmes agricoles dans le Nkam, entraînant une mise en jachère prolongée et l'abandon de zones peu fertiles. Cette dynamique réduit progressivement les terres cultivées et limite les options des agriculteurs, en compromettant la sécurité alimentaire locale.



Source : Enquête de terrain (2019)

Figure 17 : Impact majeur de la variabilité climatique sur la baisse de la production agricole.

La Figure 16, portant sur l'impact majeur de la variabilité climatique sur la baisse de la production agricole, montre que la variabilité climatique est à l'origine de 55,40 % des cas de baisse de la production agricole, principalement en raison du retard des pluies (44,90 %) et des pluies diluviennes (10,50 %). La forte occurrence de l'érosion dans les parcelles agricoles est décrite par la figure ci-dessous.



Source *: Enquête de terrain (2019)*

Figure 18 : Forte occurrence de l'érosion dans les parcelles agricoles.

Les enquêtes sur la forte occurrence de l'érosion dans les parcelles agricoles révèlent que 72,80 % des agriculteurs constatent des cas d'érosion des sols, soulignant une problématique environnementale critique qui menace la productivité et la durabilité agricole. Cette érosion résulte des activités anthropiques non conformes et des phénomènes naturels. En revanche, les 27,20 % d'agriculteurs n'ayant pas observé d'érosion suggèrent des variations locales ou un manque de sensibilisation. Les types d'érosion observés dans des plantations sont l'érosion fluviale, l'érosion éolienne et l'érosion hydrique.

4. DISCUSSION

Cette étude démontre que le changement climatique a un impact significatif sur l'agriculture dans la localité du Nkam, Cette étude confirme que la variabilité climatique, en particulier les retards de pluies observés par 91,3 % des agriculteurs, impacte fortement l'agriculture dans le Nkam, entraînant une réduction des superficies cultivées et une baisse des rendements. Ces résultats rejoignent ceux de PNUD (2014, p.2) qui montrent que ces modifications du climat ont des impacts profonds sur l'agriculture et la sylviculture. De même, FAO (2018, pp.15-28.) souligne que changements climatiques demeurent une menace pour la vie et les moyens d'existence des populations à travers le monde. Ce constat est en phase avec nos données terrain où 86,6 % des agriculteurs déclarent ne pas maîtriser les saisons de culture. Car, les variabilités climatiques perturbent les calendriers agricoles et affectent négativement leurs rendements. Ainsi, le changement climatique apparaît comme un facteur clé d'instabilité agricole.

L'analyse des cartes d'occupation du sol montre une régression alarmante de 7523 hectares de terres cultivées entre 1975 et 1986, ce qui s'inscrit dans une tendance de dégradation observée dans d'autres études (Djoumessi, 2019, pp.45-50). Bien que la superficie cultivée ait légèrement augmenté de 324 hectares entre 1986 et 2019, la baisse à 2330 hectares en 2023 signale un retournement préoccupant. De plus, près de 65 % des agriculteurs se déclarent insatisfaits de leurs rendements, soulignant l'incapacité des systèmes agricoles locaux à s'adapter efficacement aux nouvelles conditions climatiques.

En conclusion, les résultats de cette étude soulignent l'urgence d'intégrer des stratégies d'adaptation au changement climatique dans les politiques agricoles du Nkam. Les retards de pluies, la diminution des superficies cultivées et l'insatisfaction des agriculteurs sont des indicateurs alarmants qui nécessitent des interventions appropriées. Cela rejoint les recommandations de l'IPCC (2014, pp.65-78), qui appelle à une gestion améliorée des risques climatiques afin de garantir la sécurité alimentaire et renforcer la résilience des communautés agricoles.

CONCLUSION

Cette étude portant sur la variabilité climatique et son impact sur le développement agricole dans le Nkam met en lumière les défis auxquels font face les agriculteurs locaux face aux changements climatiques. Les modifications des régimes de pluviométrie ont perturbé les cycles de culture, entraînant des baisses de rendement et une insatisfaction croissante parmi les agriculteurs. Cela a conduit à une vulnérabilité accrue des systèmes agricoles et à des préoccupations sur la sécurité alimentaire et les revenus des ménages. De plus, la dynamique des terres agricoles, notamment à Nkondjock, révèle des tensions entre l'expansion des terres cultivées et la dégradation des ressources naturelles. Pour faire face à ces défis, il est essentiel d'adopter une approche intégrée qui comprend la sensibilisation des agriculteurs, l'accès à des informations climatiques pertinentes et la mise en place des politiques

agricoles adaptées. La collaboration entre les acteurs locaux, les chercheurs et les décideurs est cruciale pour promouvoir une agriculture durable capable de s'adapter aux incertitudes climatiques croissantes.

BIBLIOGRAPHIE

DJOUMESSI PAUL. (2019). Effets du changement climatique sur l'agriculture dans le Littoral-Cameroun. Revue Camerounaise de Géographie. pp. 45-50.

Commune de Nkondjock, Gpt POLYGONE Sarl et FNA . (2020). Plan Sommaire d'Urbanisme de la commune de Nkondjock. (2020). *Etat des lieux et diagnostic territorial et urbain*, pp. 150-170.

DAVID BENJAMIN LOBELL, SCHLENKER WILLIAM ET COSTA-ROBERTS JESSICA. (2008). Climate Trends and Global Crop Production since 1980. Science, 319(5863). pp. 607-610.

DONGMO CHARLIE WUITAKER. (2021). Activités agricoles et dynamique des paysages dans le Nkam. *Dynamique de l'Environnement et Risques*, p. 102.

DONGMO CHARLIE WUITAKER. (2024). « Développement agricole des zones enclavées : le cas de Nkondjock dans le Département du Nkam (région du littoral, Cameroun) », Echanges et développement de l'Afrique : ressources humaines, ressources minières, ressources environnementale. *N°49 de l'ouvrage collectif N°2 Janvier 2024, PADL, publié dans la Revue congolaise Acaref. Récuper en pdf sur https://edition-efua.acaref.nef> , p23* .

FAO. (2016). Climate Change and Food Security: Risks and Responses. Rome: FAO. pp. 15-28.

FAO. (2018). Effets des changements climatiques sur l'agriculture, la sylviculture et les écosystèmes. p. 4.

GIEC. (2019). Climate Change and Land: an IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. pp. 7–20.

Institut National de la Statistique. (2023). Études sur la dynamique des terres agricoles au Cameroun entre 1975 et 2023. pp. 66-72. Consulté le Octobre 10, 2024, sur https://ins-cameroun.cm/en/bases-de-donnees/

IPCC . (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Cambridge University Press. pp. 65-78.

MERTZ OLE, MBOW CHEIKH, REENBERG ANJA ET DIOUF AMADOU. (2009). Farmers' Perceptions of Climate Change and Agricultural Adaptation Strategies in Rural Sahel. Environmental Management, 43(5),. pp. 804-816.

MINEPDED. (2020). Rapport sur les impacts environnementaux du changement climatique au Cameroun. pp. 32-35.

OMM. (2023). State of the Global Climate 2023. Organisation météorologique mondiale. p. 35.

ONACC. (2024). Les principaux axes d'intervention de l'ONACC. Consulté le Mai 03, 2026, sur https://www.onacc.cm/fr

ONU. (2015). Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030. pp. 14-27. Consulté le Octobre 22, 2024, sur https://sdgs.un.org/fr/2030agenda

PARRY MARTIN L, C. O. (2007). Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge University Press. pp. 89-112.

PNUD. (2014). Changements Climatiques et Agriculture. *Impacts des Changements Climatiques (CC) sur l'agriculture*, p. 2.

SND30. (2020). Pour la transformation structurelle et le développement inclusif. p. 144.