

Caractérisation et tendance du climat dans la région du Centre-Ouest du Burkina Faso

[Characterization and trend of the climate in the Central-West region of Burkina Faso]

Mahamadi ZOUNDI¹, Abdoul Aziz SAMPEBGO², Joachim BONKUNGOU³, YAMBA Boubacar¹, and Yahaya DIENE⁵

¹Université Abdou Moumouni, École Doctorale des Lettres, Art Sciences de l'Homme et de la Société, Laboratoire d'Études et de Recherche sur les Territoires Sahélo-Sahariens (LERTESS), FLSH, B.P. 418 Niamey, Niger

²Université Norbert ZONGO, département de géographie, Laboratoire de recherche en Sciences humaines, UFR, SH, BP: 376, Koudougou, Burkina Faso

³Institut de l'Environnement et des Recherches Agricoles (INERA), Centre de Recherches Environnementales, Agricoles et de Formation (CREAF) Kamboinsé, BP: 476, Ouagadougou 01, Burkina Faso

⁵Université Joseph KI-ZERBO, département de géographie, Laboratoire de recherche en Sciences humaines, UFR, SH, BP: 376, Ouagadougou, Burkina Faso

Copyright © 2024 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Economic activities in the Central West region of Burkina are dominated by agriculture. This agriculture, dependent on climatic parameters (rainfall, temperature), is under the influence of climate change. Understanding the state of the climate and its evolution can guide effective adaptation measures. This article aims to contribute to knowledge of the state of the climate, its variabilities and trends in the Central West region of Burkina Faso. The results of the analyzes indicate that the region is characterized by a tropical climate subdivided into two types. The North Sudanian type characterizes the northern part and the South Sudanian type the southern part. There is strong variability in rainfall and temperatures from 1991 to 2020. This variability is marked by a relatively dry period (1988-2002) characterized by an average rainfall of 705.95 mm and nine years of rainfall deficit, the excesses of which are recorded in 1997, 2000 and 2005. The second period (2003-2017), wetter, is characterized by an average of 828.58 mm, with ten years of excess rainfall. The year 2012 recorded very excess rainfall. Temperatures have fluctuated with an average for the same period of 29.11°C. High temperature values are observed in 2020 and 2005 with 29.60°C and 29.55°C respectively. The low averages were recorded in 1992 and 1991 with 28.04°C and 28.41°C respectively. The analyzes conclude a trend towards a slight increase in precipitation and a regular and significant trend towards an increase in temperatures.

KEYWORDS: agriculture, climate change, precipitation, temperature, variability.

RESUME: Les activités économiques de la région du Centre Ouest du Burkina est dominées par l'agriculture. Cette agriculture, dépendante des paramètres climatiques (pluviométrie, température), sont sous l'influence du changement climatique. La compréhension de l'état du climat et de son évolution peut orienter vers des mesures d'adaptation efficaces. Cet article vise à contribuer à la connaissance de l'état du climat, ses variabilités et tendance dans la région du Centre Ouest du Burkina Faso. Les résultats des analyses indiquent que la région est caractérisée par un climat tropical subdivisé en deux types. Le type nord soudanien caractérise la partie Nord et le type sud-soudanien la partie sud. On note une forte variabilité de la pluviométrie et des températures de 1991 à 2020. Cette variabilité est marquée par une période (1988-2002) relativement sèche caractérisée par une moyenne pluviométrique de 705,95 mm et neuf années de déficit pluviométrique dont les excessives sont enregistrés en 1997, 2000 et 2005. La deuxième période (2003-2017) plus arrosée, est caractérisée par une moyenne est de 828,58 mm,

avec dix années de pluviométrie excédentaire. L'année 2012 enregistre une pluviométrie très excédentaire. Les températures ont évolué en dents de scie avec une moyenne pour la même période, de 29,11°C. Les fortes valeurs de température sont observées en 2020 et 2005 avec respectivement 29,60°C et 29,55°C. Les faibles moyennes sont enregistrées en 1992 et 1991 avec respectivement 28,04°C et 28,41°C. Les analyses concluent une tendance à une légère hausse des précipitations et une tendance régulière et significative à la hausse des températures.

MOTS-CLEFS: agriculture, changements climatiques, précipitations, température, variabilité.

1 INTRODUCTION

Les changements climatiques contemporains constituent un des nombreux obstacles au développement socioéconomique des populations [1]. L'influence du climat est plus sensible aux activités agricoles surtout dans les pays à faible pluviométrie. Les activités économiques de la région du Centre Ouest du Burkina Faso, à l'instar du pays, sont dominées par l'agriculture pluviale donc dépendante de la pluviométrie. Il est donc nécessaire dans ce contexte, de comprendre l'état du climat et de son évolution. En effet, l'avènement de l'informatique et la mise au point de modèles numériques ont beaucoup facilité la compréhension et la caractérisation du phénomène climatique [2]. Ainsi, le climat du Burkina Faso de part sa position géographique est étroitement lié à la dynamique des anticyclones des Açores dans l'hémisphère nord et de celle de l'anticyclone de Sainte-Hélène dans l'hémisphère sud qui se produit dans la zone intertropicale (ZIT) [3].

La région du Centre-ouest du Burkina Faso baigne entre deux zones climatiques à savoir la zone soudano-sahélienne et la zone soudanienne. Le présent article vise à l'appréhension du phénomène climatique par une analyse de la dynamique des paramètres du climat de cette région et leur variabilité afin d'apprécier les adaptations appropriées pour les populations dont leur survie en dépend.

2 APPROCHE METHODOLOGIQUE

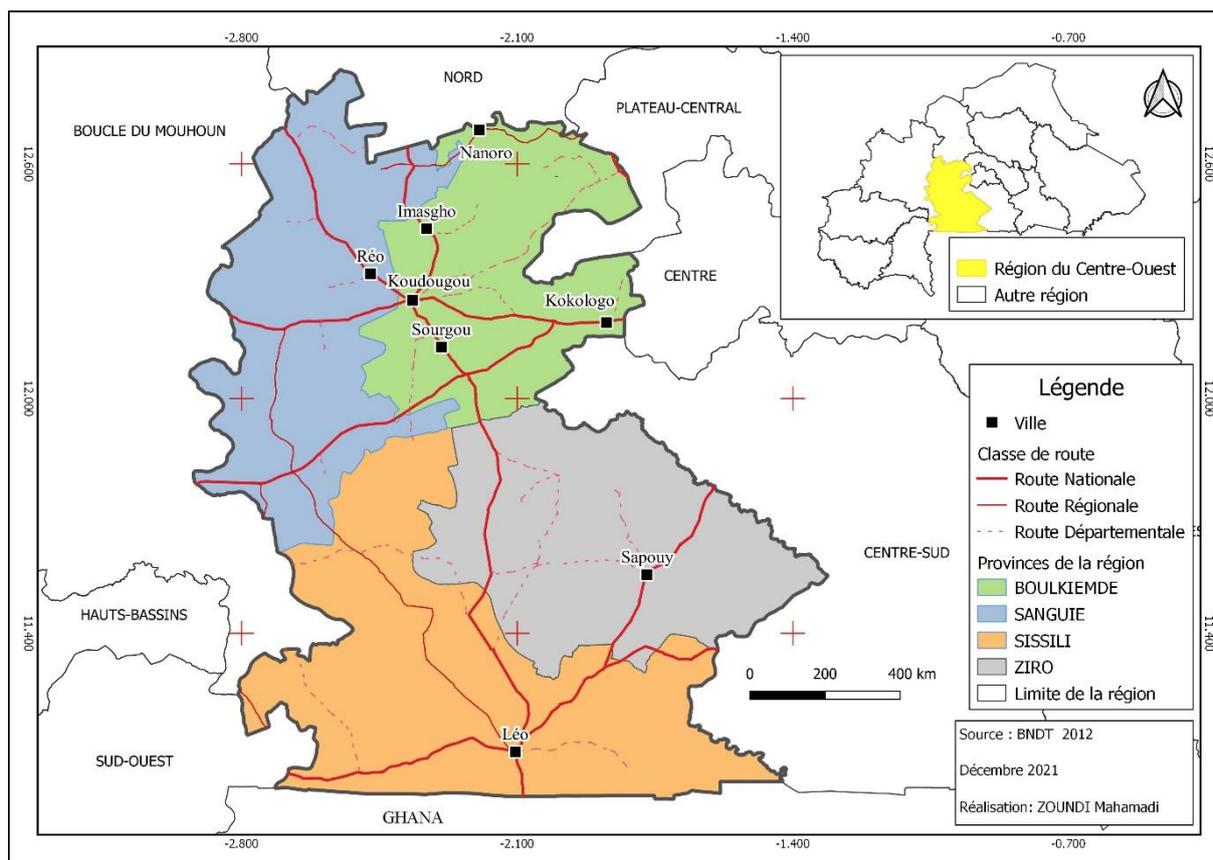
L'approche méthodologique utilisée comprend deux étapes: la caractérisation de la zone d'étude et la définition d'une approche de collecte, traitement et analyse des données de séries.

2.1 PRESENTATION DE LA REGION DU CENTRE OUEST

La région du Centre-Ouest est une des treize régions du Burkina Faso, et est localisée entre 11° et 12°50 de latitude Nord et entre 1°30 et 3° de longitude Ouest. Son chef-lieu, la ville de Koudougou est située à 100 km de Ouagadougou la capitale du Burkina Faso. La région couvre une superficie de 21 891 km², ce qui représente 8 % du territoire national.

Elle est limitée au sud par la République du Ghana, au nord par la région du Nord, à l'Est par les régions du Centre-Sud et du Centre, à l'ouest par les régions de la Boucle du Mouhoun et du Sud-Ouest et au Nord-Est par la région du Plateau Central (cf. carte 1).

La région du Centre-Ouest compte quatre provinces dont le Boulkiemdé, le Sanguié, la Sissili et le Ziro avec respectivement pour chef lieux, les villes de Koudougou, Réo, Léo et Sapouy. Elle compte, quatre (4) communes urbaines, trente-quatre (34) communes rurales et 590 villages administratifs.



Carte 1: Situation géographique de la région du Centre – Ouest du Burkina Faso

Au plan climatique, la région du Centre-Ouest est soumise à deux types de climat en fonction de la latitude. Le climat de type nord soudanien caractérise la partie Nord et couvre les provinces du Boulekiémde et du Sanguié, et une partie du Ziro et de la Sissili. Le climat de type sud-soudanien caractérise la partie sud des provinces de la Sissili et du Ziro. Les températures moyennes varient de 12°C de décembre à janvier, à 38° de mars à mai. Les précipitations quant à elles, sont comprises entre 600 mm et 1000 mm dans zone climatique type soudanienne, et entre 800 mm et 1200 mm dans la zone sud-soudanienne. De façon générale, la pluviométrie est caractérisée par une mauvaise répartition spatio-temporelle sur l'ensemble de la région depuis quelques décennies, affectant la performance de la production agro-sylvo-pastorale, halieutique et faunique.

2.2 METHODE DE COLLECTE, DE TRAITEMENT ET D'ANALYSE DES DONNEES

L'approche méthodologique comprend le processus de collecte, traitement et d'analyse des données.

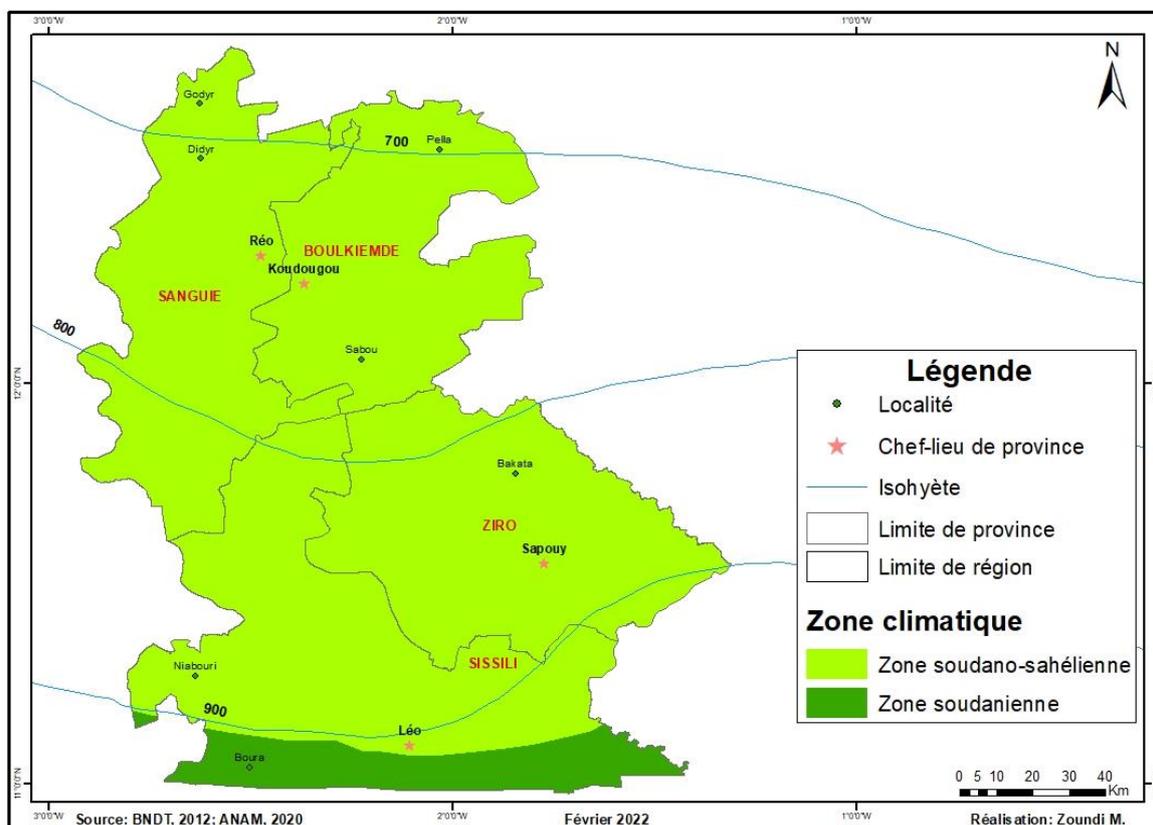
Les données climatiques utilisées sont des observations historiques sur la pluviométrie et les températures. Elles couvrent la période de 1991 à 2020 soit trente ans telle que recommandé par l'Organisation Météorologie Mondiale (OMM) pour les analyses climatiques. Elles ont été fournies par l'Agence Nationale de la Météorologie (ANAM) au format Excel, et proviennent des stations météorologiques de Koudougou, et de Ouagadougou.

L'analyse des données climatiques est une étape importante pour comprendre le changement climatique et ses impacts sur notre environnement. Les données ont subi d'abord un traitement qui a consisté à leur organisation et apurement. Les données manquantes ont été complétées par les données de la station météorologique la plus proche (Ouagadougou). Quant à l'analyse, s'est faite par mois et par année à l'aide de technique d'analyse statistique ou de visualisation afin de faire ressortir la variabilité (alternance des anomalies) et de dégager l'évolution des paramètres climatiques sur une longue série. Ainsi, nous avons calculer et analyser des valeurs centrales (moyennes) et de tendance (droite de tendance) des séries données de précipitation et de température de 1991 à 2020. Les moyennes des différents paramètres constituent un indice de l'évolution de la pluviométrie et des températures de façon générale car ils permettent de caractériser leurs tendances le long de la série [4].

3 RESULTATS

3.1 CARACTERISATION DU CLIMAT DE LA REGION DU CENTRE OUEST

La région du Centre-Ouest est soumise à deux types de climat selon la latitude (cf. Carte 1). Le climat de type soudano-sahélien caractérise la partie Nord et couvre les provinces du Bouлкиемдé et du Sanguié, et une partie du Ziro et de la Sissili. Le climat de type soudanien caractérise la partie sud des provinces de la Sissili et du Ziro.

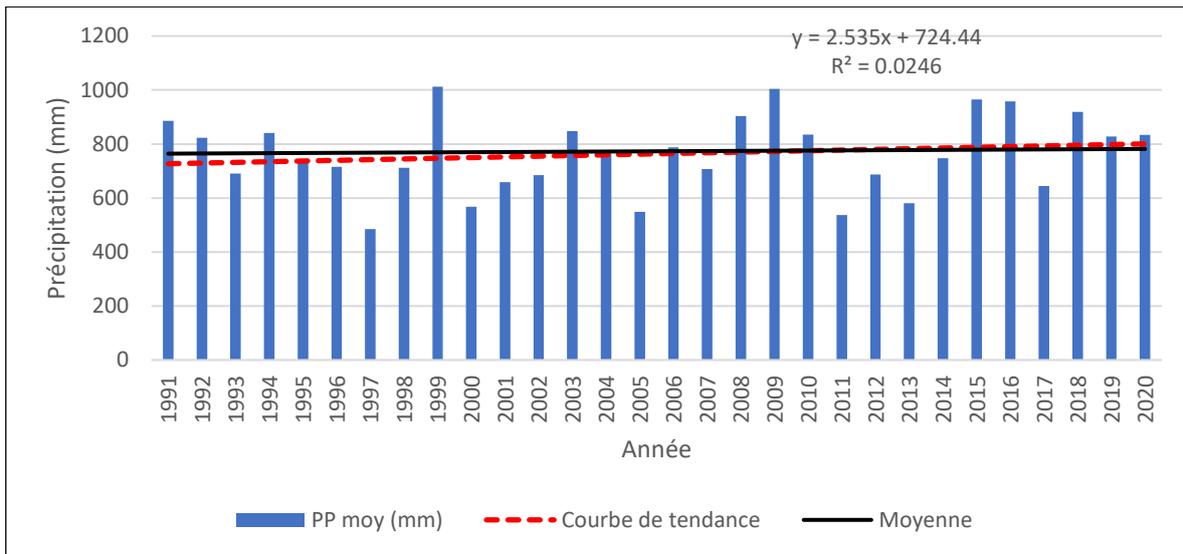


Carte 2: Les zones climatiques de la région du Centre-Ouest du Burkina Faso

La caractérisation du climat de la région s’est faite à travers l’analyse des précipitations et des températures issues des données fournies par l’Agence Nationale de la Météorologie (ANAM) du Burkina Faso.

3.2 ANALYSE DES PRÉCIPITATIONS

Au cours des trente dernières années (1991-2020), la pluviométrie a évolué en dents de scie avec une tendance légère générale à la hausse (graphique n°1). Cette légère augmentation des précipitations est confirmée par la droite de tendance et le coefficient de détermination ($R^2=0,024$). L’année 1997 est la moins pluvieuse avec 485,1 mm de pluies et celle de 1999 la plus pluvieuse avec 1012,7 mm précipitation. Quinze années sur les trente que compte la série étudiée ont des précipitations annuelles supérieures à la moyenne de la série dont la valeur est de 763,73 mm. Il s’agit des années 1991; 1992; 1994; 1999; 2003; 2004; 2006; 2008; 2009; 2010; 2015; 2016; 2018; 2019; et 2020. Les autres années enregistrent des précipitations annuelles inférieures à la moyenne de la série.



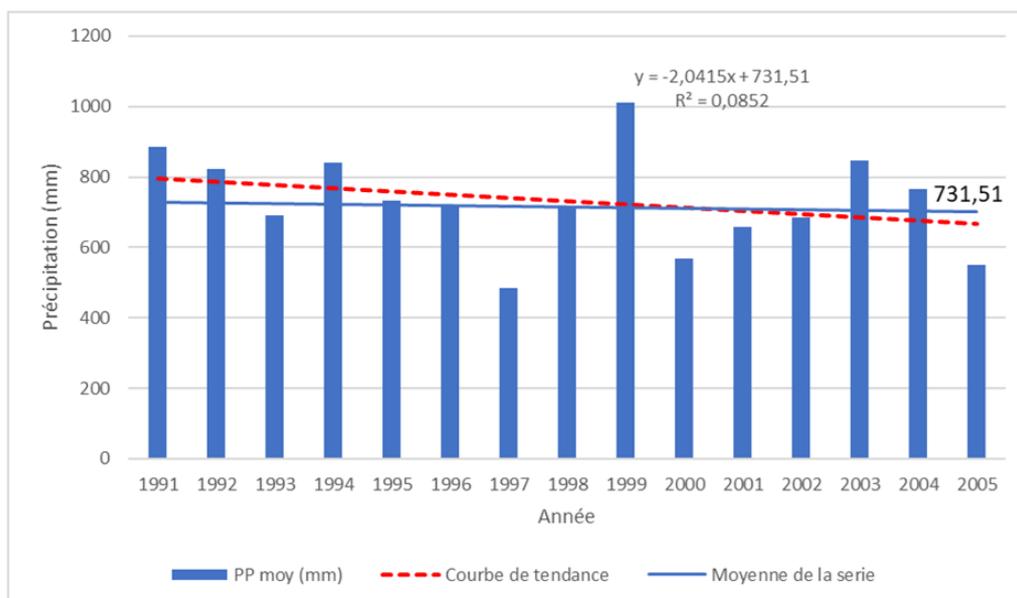
Graphique 1: Variation moyenne annuelle des précipitations de 1991 à 2020 (mm)

Source: Agence Nationale de la Météorologie (2021)

De l’observation de la figure n°1, le constat général qui se dégage est une variabilité des précipitations marquée par une succession d’années déficitaires et d’années excédentaires.

La période d’étude peut être subdivisée en deux séquences temporelles de quinze années chacune.

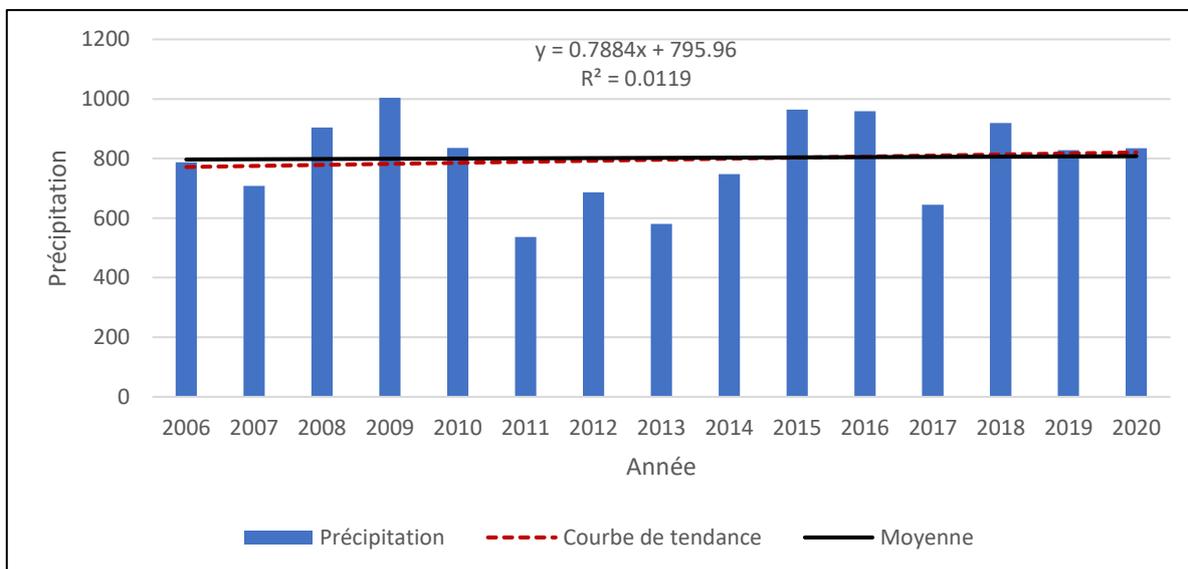
La première série (1988-2002) est une période relativement sèche. La droite de tendance indique une évolution à la baisse de la pluviométrie (Graphique n°2). La moyenne de cette période est de 705,95 mm. Neuf (09) années sur les quinze (15) que totalisent cette séquence temporelle ont des déficits pluviométriques car elles sont situées en deçà de la moyenne de la série. Trois années sur les neuf ont des déficits pluviométriques excessifs. Il s’agit de l’an 1997, de l’an 2000 et de l’an 2005. Par contre, les trois autres années de la série ont une pluviométrie normale, approximativement égale à la moyenne. Ce sont les années 1996; 1998 et 2002.



Graphique 2: Variation moyenne annuelle des précipitations de 1991 à 2005 (mm)

Source: Agence Nationale de la Météorologie (2021)

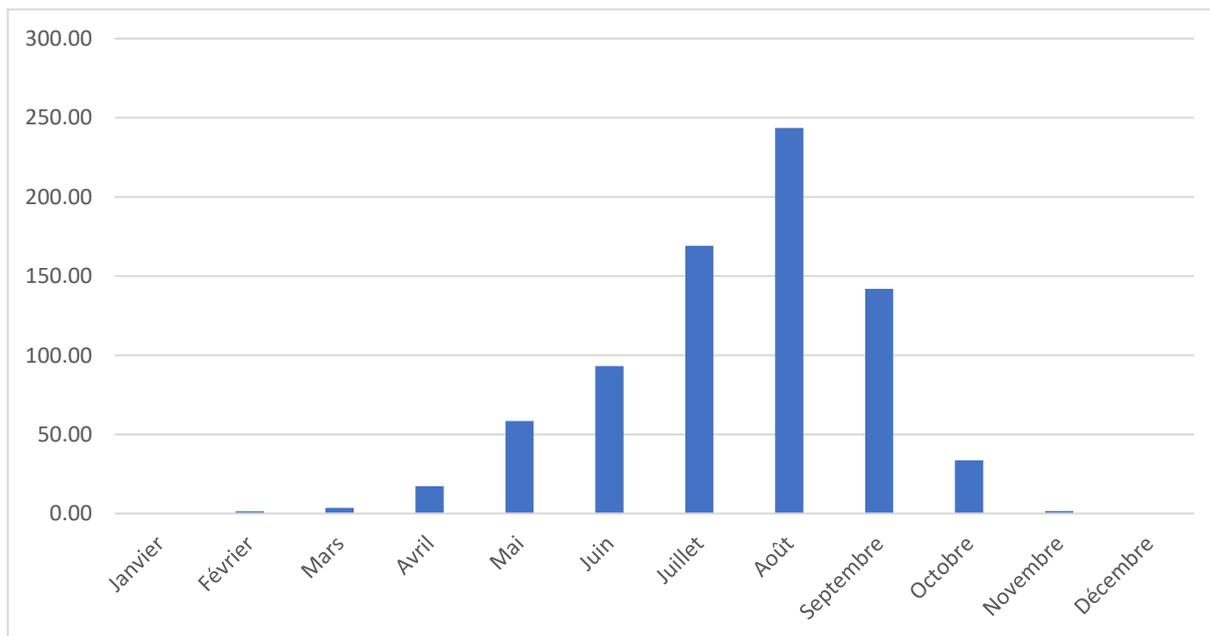
La deuxième série (2003-2017) est une période plus arrosée. La droite de tendance indique une évolution à la hausse de la pluviométrie (Graphique n°3). Sa moyenne est de 828,58 mm. Cette séquence comporte dix années de pluviométrie excédentaire situées au-dessus de la moyenne. Parmi ces années, 2012 enregistre une pluviométrie très excédentaire (1003 mm). On observe en plus un regain de l'activité pluviométrique entre 2012 et 2017 qui se maintient au-dessus de la moyenne. Les cinq autres années ont des déficits pluviométriques. Il s'agit des années 2004; 2006; 2007; 2008 et 2011.



Graphique 3: Variation moyenne annuelle des précipitations de 2006 à 2020 (mm)

Source: Agence Nationale de la Météorologie (2021)

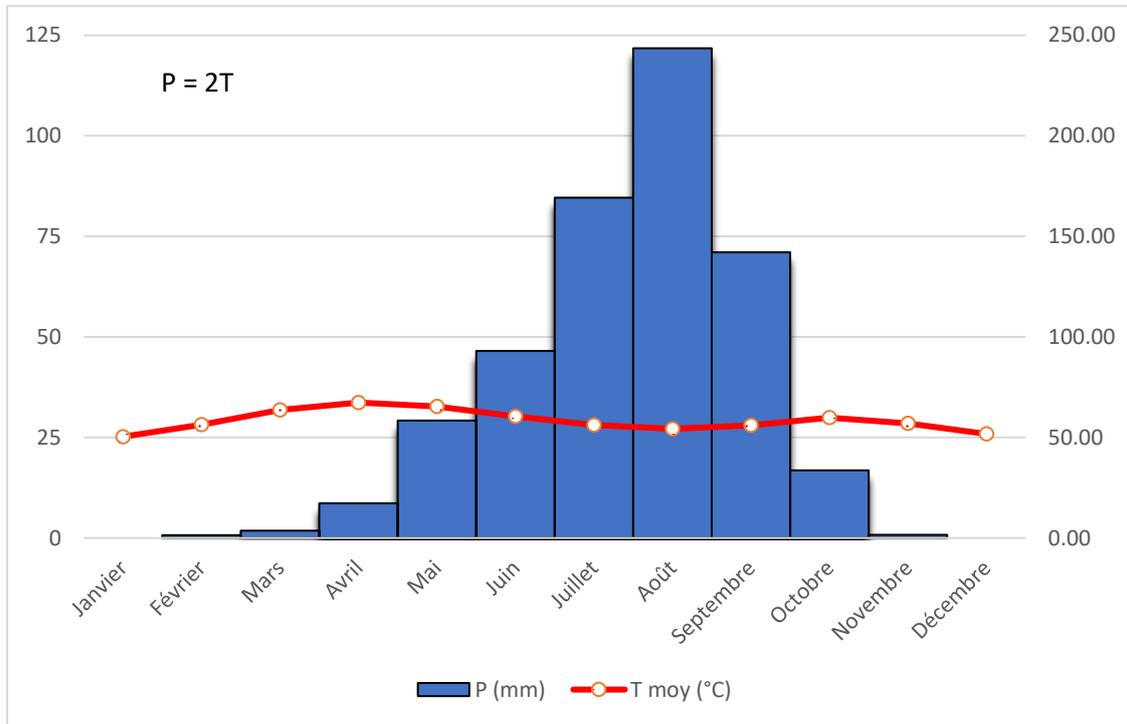
A la lecture du graphique n°4, on constate qu'au cours de la période 1991-2020, des précipitations ont été enregistrées de février à novembre. Les mois de février, novembre et mars enregistrent les moyennes pluviométriques les plus faibles avec respectivement 1,41 mm, 1,52 et 3,69 mm.



Graphique 4: Précipitation moyennes mensuelles de 1991 à 2020 (mm)

Source: Agence Nationale de la Météorologie (2021)

Le diagramme ombrothermique (graphique 5) traduit et caractérise le type de climat de la région. La région du Centre-Ouest se caractérise par deux périodes de chaleurs contrastées. La période chaude sont les mois de mars, avril, mai et juin avec une moyenne maximale de 33,68°C en moi d’avril. La période froide sont les mois de juillet, aout, septembre, octobre, novembre, décembre et janvier avec un minimum de 25,19°C en janvier. L’amplitude thermique de la période est de 8,49°C. La région connaît quatre (4) mois humides (juin à septembre) et huit (08) secs (cf. graphique 5). Le mois d’aout est le plus humide avec 243,5 mm. Les mois les plus secs restent décembre et janvier. Les précipitations enregistrées aux mois de février à mai et octobre et novembre, ont eu lieu dans la partie sud de la région qui connaît un climat de type sud-soudanien.

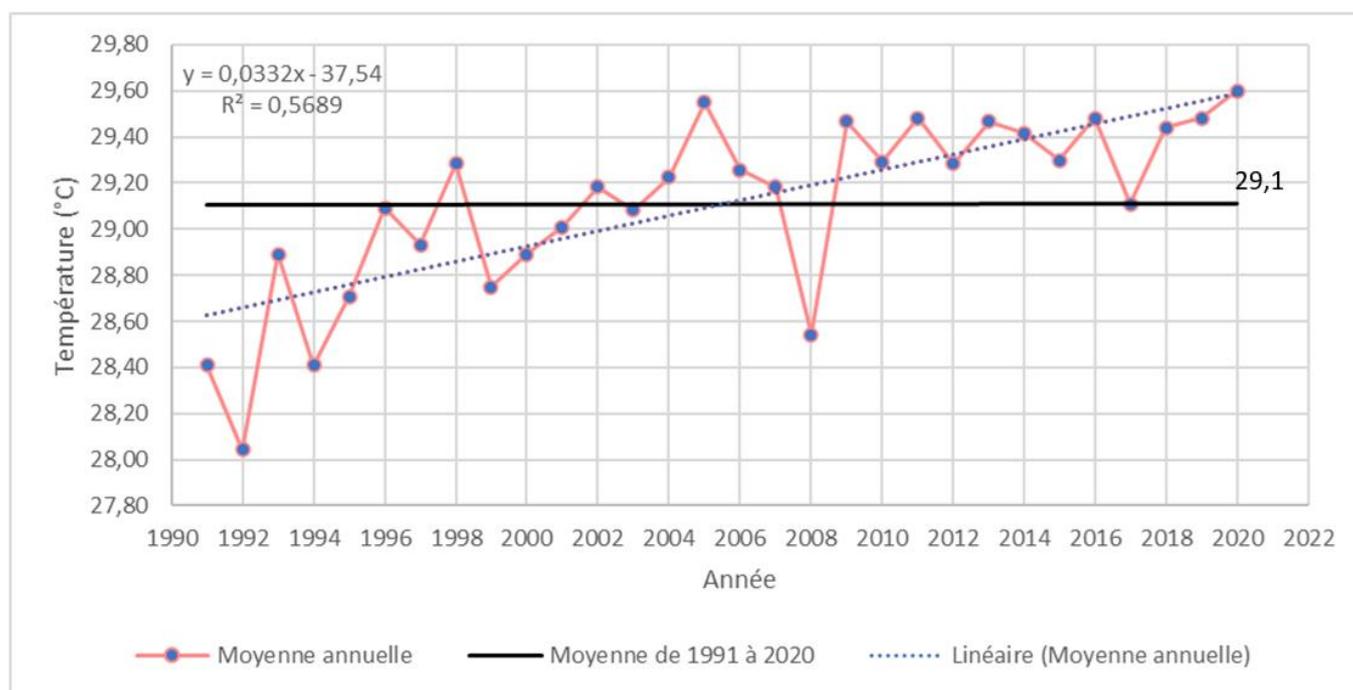


Graphique 5: Diagramme ombrothermique de 1991 à 2020

Source: Agence Nationale de la Météorologie (2021)

3.3 ANALYSE DES TEMPÉRATURES

Au cours de la période 1991-2020, les températures ont évolué en dents de scie avec une tendance générale à la hausse (graphique n°6). Cette augmentation des températures est confirmée par la droite de tendance et le coefficient de détermination ($R^2=0,5689$). La moyenne de la période est de 29,11°C. Les fortes valeurs de température sont observées en 2020 et 2005 avec respectivement 29,60°C et 29,55°C. Les faibles moyennes sont enregistrées en 1992 et 1991 avec respectivement 28,04°C et 28,41°C.



Graphique 6: Variation moyenne annuelle des températures de 1991 à 2020 (T°C)

Source: Agence Nationale de la Météorologie (2021)

Le graphique montre la température moyenne annuelle de 1990 à 2020, avec une ligne de tendance linéaire.

Il indique que la température moyenne annuelle a augmenté de manière régulière et significative sur la période étudiée, passant d'environ 28,20°C en 1990 à environ 29,40°C en 2020. Cette tendance est conforme aux données de l'Organisation météorologique mondiale, qui montrent que la température moyenne annuelle mondiale a augmenté de 1,1°C depuis la période préindustrielle (1850-1900) [5]. Cela est aussi corroboré par le PANA [6] qui montre qu'au Burkina Faso, les tendances climatiques se traduisent par une augmentation alarmante des températures moyennes de 0,8°C à l'horizon 2025 et de 1,7°C à 2050 ainsi qu'une diminution de la pluviométrie de 3,4% en 2025 et 7,3% en 2050.

La ligne de tendance linéaire montre que la variation de la température moyenne annuelle est positive et constante, avec un coefficient directeur de 0,0332 et un coefficient de détermination de 0,5689. Cela signifie que la température moyenne annuelle augmente de 0,0332°C par an, et que 56,89% de la variation de la température moyenne annuelle peut être expliquée par le temps. Cette tendance est attribuée au réchauffement climatique causé par les émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique, comme le confirme le rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [7].

4 DISCUSSION

Les résultats illustrent un phénomène de réchauffement climatique, qui se traduit par une hausse continue et significative de la température moyenne annuelle. Ce phénomène a des conséquences néfastes sur l'environnement et la société, notamment sur l'agriculture, la santé, la biodiversité, etc. En effet, faut-il le rappeler, les changements climatiques sont l'un des phénomènes les plus importants de notre époque, surtout en Afrique de l'ouest, où ils représentent une grande menace pour l'agriculture et le développement durable [8], [9], [10]. Ces variabilités climatiques ont donc un impact direct sur la production agricole, car les systèmes agricoles dépendent en partie des caprices du climat ([11], [12]. Selon le rapport du GIEC [13], les plus vulnérables seront les communautés pauvres à cause de leurs capacités d'adaptation limitées et de leur grande dépendance des ressources en eau et des systèmes de production agricole. Dans la majorité des pays et régions d'Afrique, on s'attend à ce que la production agricole et l'accès à la nourriture soient sérieusement touchés par les aléas climatiques [14].

Les changements climatiques actuels constituent donc un des nombreux obstacles au développement socioéconomique des populations [15]. C'est notamment le secteur agricole qui est le plus affecté dans les pays en développement d'Afrique occidentale. Les populations de ces pays sont majoritairement rurales et exploitent des systèmes de production dont les performances sont intimement soumises au climat [16]. En effet, les conditions de production agricole sont rendues de plus

en plus difficiles par ses aléas climatiques [17]. Aussi, certains auteurs ont estimé que le réchauffement climatique a réduit la production agricole mondiale de 3,8% pour le maïs et de 5,5% pour le blé entre 1980 et 2008 [18].

5 CONCLUSION

Les analyses des paramètres de pluviométrie et de température de la série de données de 1990 à 2024 de la région du Centre Ouest du Burkina, nous enseignent d'un climat fortement variable avec une tendance continue et régulière à la hausse des températures. Les résultats corroborent avec ceux d'études antérieures à l'échelle mondiale, continentale ou sous régionale comme (GIEC par exemple). Les activités économiques et les pratiques d'adaptation, doivent donc s'orienter vers l'efficacité et se mettre dans un processus de résilience au climat changeant.

REFERENCES

- [1] BAMBARA D; THIOMBIANO A. & HIEN V., «Changements Climatiques En Zones Nord-Soudanienne Et Sub-Sahélienne Du Burkina Faso: Comparaison Entre Savoirs Paysans Et Connaissances Scientifiques», *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, Vol. 71, pp. 35-58, 2016.
- [2] DIPAMA J-M., «Approche spatiale du phénomène du réchauffement climatique à l'échelle du Burkina Faso et perception des populations», in *Climat et Développement* n°16 pp.36- 49, 2014.
- [3] OUEDRAOGO I., ZOUNDI M. et BONKOUNGOU J., «Constat scientifique de l'évolution des précipitations et des températures dans la commune de Korsimoro au centre-nord du Burkina Faso», *Revue hybrides* vol. 2, n° 3 – mai. 2024, pp. 134- 142, 2024.
- [4] OUEDRAOGO I., ZOUNDI M. et BONKOUNGOU J., «Constat scientifique de l'évolution des précipitations et des températures dans la commune de Korsimoro au centre-nord du Burkina Faso», *Revue hybrides* vol. 2, n° 3 – mai. 2024, pp. 134- 142, 2024.
- [5] OMM, État du climat mondial en 2019, Organisation météorologique mondiale (2020). https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10444
- [6] BOGNINI S., Impacts des changements climatiques sur les cultures maraîchères au nord du Burkina Faso: cas de Ouahigouya, Rapport d'étude, pp 38, 2010.
- [7] GIEC, Changements climatiques 2014: Synthèse. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_fr.pdf (2014).
- [8] ALHASSANE A. et al., Evolution des risques agro climatiques associés aux tendances récentes du régime pluviométrique en Afrique de l'Ouest soudano-sahélienne Centre régional Agrhymet BP 11011 Boulevard de l'Université Niamey (Niger). Article de recherche *Sècheresse*, 24: pp 282–293, 2013.
- [9] Dipama J-M., Changement climatique et agriculture durable au Burkina Faso: stratégies de résiliences basées sur les savoirs locaux. Rapport d'étude, pp 36, 2016.
- [10] BA D.D., Variabilité pluviométrique et évolution de la sécheresse climatique dans vallée du fleuve Sénégal. Etudes togolaises «Revue Togolaise des Sciences» Institut National de la Recherche Scientifique (INRS) BP 2240 LOME – TOGO Vol 12, n°1 – Janvier – Juin 2018 - ISSN 0531 – 2051, pp 57-71, 2018.
- [11] Mertz, O., Mbow, C., Reenberg, A. et al. «Farmers' Perceptions of Climate Change and Agricultural Adaptation Strategies» in *Rural Sahel. Environmental Management* 43, 804–816 (2009). <https://doi.org/10.1007/s00267-008-9197-0> (2009).
- [12] VODOUNOU J-B. K. ET DOUBOGAN Y.O., Agriculture paysanne et stratégies d'adaptation au changement climatique au Nord-Bénin, pp 26, 2016.
- [13] GIEC, Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A. (publié sous la direction de)]. GIEC, Genève, Suisse, pp. 114, 2007.
- [14] ATIDEGLA S. C. et al., Variabilité climatique et production maraîchère dans la plaine inondable d'Ahomey-Gblon au Bénin, pp 2254-2269, 2017.
- [15] BAMBARA D; THIOMBIANO A. & HIEN V., «Changements Climatiques En Zones Nord-Soudanienne Et Sub-Sahélienne Du Burkina Faso: Comparaison Entre Savoirs Paysans Et Connaissances Scientifiques», *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, Vol. 71, pp 35-58, 2016.
- [16] ALHASSANE A. et al., Evolution des risques agro climatiques associés aux tendances récentes du régime pluviométrique en Afrique de l'Ouest soudano-sahélienne Centre régional Agrhymet BP 11011 Boulevard de l'Université Niamey (Niger). Article de recherche *Sècheresse*, 24: pp 282–293, 2013.
- [17] VODOUNOU J-B. K. ET DOUBOGAN Y.O., Agriculture paysanne et stratégies d'adaptation au changement climatique au Nord-Bénin, pp 26, 2016.
- [18] Lobell, D. B., Schlenker, W., & Costa-Roberts, J., Climate trends and global crop production since 1980. *Science*, 333 (6042), 616-620. <https://doi.org/10.1126/science.1204531> (2011).