

## Projection pluviométrique de la région du centre-ouest sur la période 2000 à 2100

### [ Rainfall projection for the central-western region for the period 2000 to 2100 ]

*Mahamadi Zoundi<sup>1</sup>, Joachim Bonkougou<sup>2</sup>, Yamba Boubacar<sup>3</sup>, Yahaya Diene<sup>4</sup>, Samandoulougou Abdoul-Razaac Wilfried<sup>5</sup>, Malick Drabo<sup>6</sup>, and Samandoulougou P. Hyacinthe Browson<sup>7</sup>*

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

<sup>2</sup>Chercheur, Institut de l'Environnement et des Recherches Agricoles (INERA), Centre de Recherches Environnementales, Agricoles et de Formation (CREAF) Kamboinsé, BP: 476, Ouagadougou 01, Burkina Faso

<sup>3</sup>Professeur titulaire de géographie, Université Abdou Moumouni, École Doctorale des Lettres, Art Sciences de l'Homme et de la Société, Laboratoire d'Etudes et de Recherche sur les Territoires Sahélo-Sahariens (LERTESS), FLSH, B.P. 418 Niamey, Niger

<sup>4</sup>Université Joseph KI-ZERBO, département de géographie, Laboratoire de recherche en Sciences humaines, UFR, SH, BP: 376, Ouagadougou, Burkina Faso

<sup>5</sup>Responsable en Résilience, Environnement, Changement Climatique et Agroécologie, Programme pour le Renforcement de la Résilience des Petits Producteurs (RESI-2P), Burkina Faso

<sup>6</sup>Agricultural Engineer, Directorate-General for Sectoral Studies and Statistics, Ministry of Agriculture, Animal Resources and Fisheries (MARA), Ouagadougou, Burkina Faso

<sup>7</sup>Ingénieur du Genie Rural, Topographe, Cartographe, Ministère de l'Environnement, de l'Eau et de l'Assainissement, RESI-2P, Ouagadougou, Burkina Faso

---

Copyright © 2025 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:** The Centre-West region is one of Burkina Faso's thirteen regions. This region is immersed in two climatic zones: the Sahel-Saharan zone, which covers the vast majority of the region, and the Sudanian zone further south. Long-term climate studies are a key indicator that not only help us understand current and future changes in the region's climate, but also enable better planning of agricultural activities for better resource management and production optimization. This article therefore aims to decipher the region's rainfall projections over a century and understand their implications for irrigated agriculture at different levels.

**KEYWORDS:** Burkina Faso, Centre-West region, irrigated agriculture, climate projection.

**RESUME:** La région du Centre-Ouest est l'une des treize régions du Burkina Faso. Cette région baigne dans deux zones climatiques à savoir la zone sahélo-soudanienne qui couvre la grande majorité de la région et la zone soudanienne plus au sud. L'étude du climat à long terme, est un indicateur clé qui permet de comprendre non seulement les modifications actuelles et futures du climat de la région mais cela va permettre également mieux planifier les activités agricoles qui y sont menées pour une meilleure gestion des ressources et une optimisation de la production. Cet article vise donc à décrypter les projections de la pluviométrie de la région sur un siècle et comprendre ses imbrications sur l'agriculture irriguée à différent niveau.

**MOTS-CLEFS:** Burkina Faso, Région du Centre-Ouest, agriculture irriguée, projection climatique.

## 1 INTRODUCTION

Les changements climatiques contemporains constituent un des nombreux obstacles au développement socioéconomique des populations (Niang, 2009 cité par Bambara et al., 2016 p36). Pour mieux cerner les tendances climatiques une étude sur la projection de

ces paramètres (la pluviométrie et la température) s'avère plus que nécessaire. Car faut-il les rappeler au Burkina Faso particulièrement, les tendances climatiques traduisent 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 (PANA, 2007 cité par Bognini S., 2010 p.08). Ces tendances climatiques à travers la température et la pluviométrie essentiellement impactent sévèrement la pratique de l'agriculture irriguée

Le présent article vise à mettre en lumière les projections pluviométriques de la région du Centre-Ouest du Burkina Faso sur la période 2000 à 2100 dans l'optique de mieux cerner les enjeux climatiques de cette région et par ricochet son impact sur la pratique de l'agriculture irriguée.

## 2 APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

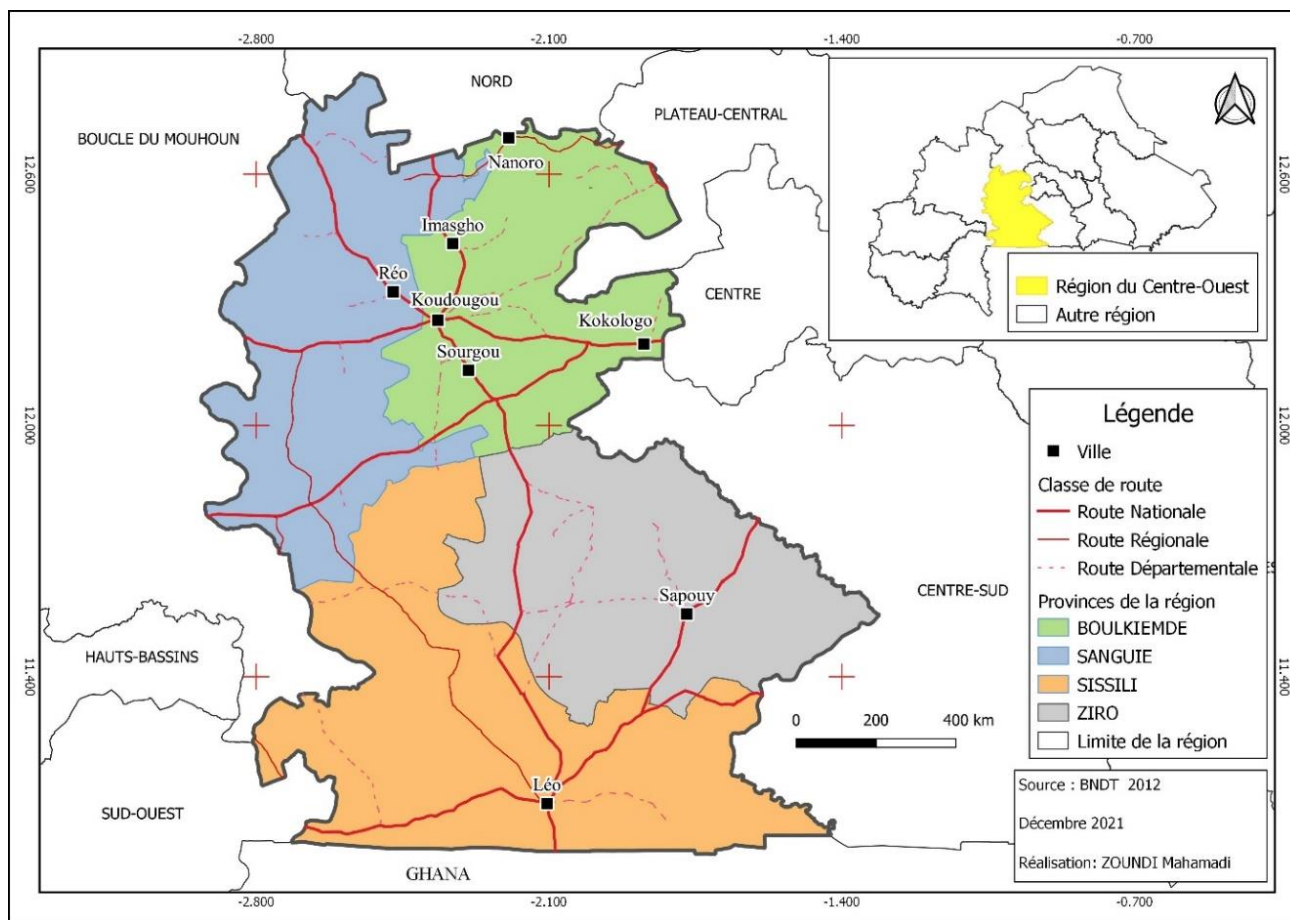
L'approche méthodologique utilisée comprend deux étapes: la caractérisation de la zone d'étude et la définition d'une approche de collecte, traitement et analyse des données de séries.

### 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 km<sup>2</sup> ce qui représente 8 % du territoire national (M ZOUNDI et al., 2024, p 688).

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

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 Boulkiemdé 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.

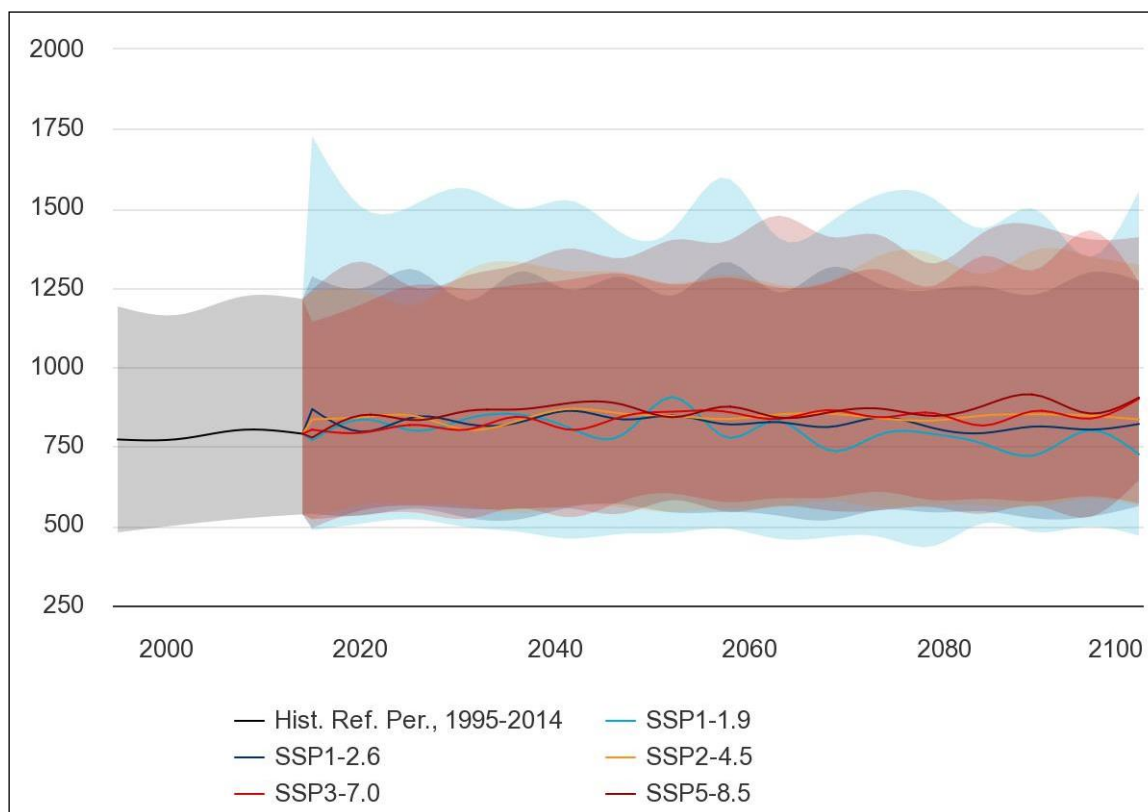
### 2.2 APPROCHE DE COLLECTE, TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES

L'approche méthodologique est basée sur l'analyse projeté du climat de la région du Centre-Ouest. Les projections climatiques revêtent une importance cruciale pour comprendre les défis auxquels la région pourrait être confrontée à l'avenir. Les analyses de la tendance du climat futur faites se basent sur les données de la Banque Mondiale via son portail "Climate Change Knowledge Portal" et des contributions de chercheurs spécialisés. Ces données de projection sont issues de modèles climatiques et des scénarios. En effet, le GIEC définit les modèles climatiques comme « des programmes informatiques extrêmement sophistiqués qui englobent notre compréhension du système climatique et simulent, avec autant de fidélité que possible, les interactions complexes entre l'atmosphère, l'océan, la surface terrestre, la neige et la glace, l'écosystème mondial et divers processus chimiques et biologiques ». Dans cet article, les paramètres climatiques projetés et analysés portent sur les données de températures analysés.

## 3 RÉSULTATS

### 3.1 PROJECTION DE LA PLUVIOMETRIE DE LA PERIODE DE 2000 À 2100

Les projections de la pluviométrie ont été analysées sur la base des données de modèles climatiques du Portail de connaissances sur les changements climatiques (CCKP ou PCC) de la Banque Mondiale. Le graphique ci-après montre les projections des précipitations dans la région, de la période de 2000 à 2100. Ces projections utilisent différentes trajectoires socio-économiques partagées (SSP) suivant un ensemble multi-modèles avec pour période de référence 1995- 2014.



Graphique 1. Précipitations projetées de la période 2000 à 2100

Source: The Climate Change Knowledge Portal (CCKP)

Le graphique analyse la pluviométrie de la région du Centre-Ouest à travers plusieurs scénarios de projection (SSP).

Les lignes sombres sur le graphique indiquent la projection médiane, c'est-à-dire la valeur la plus probable pour chaque scénario. Les bandes de couleurs représentent les incertitudes associées à chaque scénario. Elles représentent la gamme d'incertitudes, montrant les variations possibles autour de la médiane.

**Le scénario SSP1-1.9** est le plus optimiste parmi les scénarios du GIEC. Il envisage un monde où les émissions mondiales de CO<sub>2</sub> sont faibles avec un pic des émissions autour de 2020, suivi d'une diminution significative<sup>1</sup>. Elles sont réduites à zéro net autour de 2050<sup>2</sup>. Ce scénario suppose une transition vers des pratiques plus durables, avec un accent sur le bien-être global plutôt que sur la croissance économique<sup>3</sup>. Le scénario prévoit moins de perturbations et de stress hydrique, permettant une meilleure résilience des écosystèmes locaux. Les infrastructures actuelles suffiraient pour gérer les ressources en eau.

**Le deuxième scénario de projection (SSP1-2.6)**, basé sur l'hypothèse d'un monde orienté vers la durabilité, avec des efforts significatifs pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, prédit des tendances de précipitations relativement stables avec une légère augmentation vers la fin du siècle. Cela refléterait les efforts de réduction des émissions et une gestion plus durable des ressources naturelles.

Ce scénario présente des implications positives sur l'agriculture et la gestion de l'eau. En effet, les conditions climatiques stables permettent une planification agricole plus fiable et une facilitation de la gestion des infrastructures. Les infrastructures actuelles pourraient suffire avec quelques améliorations mineures.

**Le troisième scénario (SSP2-4.5)** est intermédiaire et se fonde sur l'hypothèse que les efforts de réduction des émissions sont modérés. Il prédit une augmentation plus marquée des précipitations surtout après les années 2050. Ces tendances traduisent des efforts modérés de réduction des émissions des gaz à effets de serre, mais pas suffisants pour stabiliser complètement le climat. Les agriculteurs de la région devront s'adapter à des conditions plus humides, ce qui nécessiterait des changements dans les cultures et les pratiques agricoles. Ces conditions pluviométriques impliqueraient des investissements en matière d'infrastructures de gestion, de stockage de l'eau, et de prévention des inondations.

**Le scénario SSP3-7.0** se fonde sur les combustibles fossiles, avec des émissions très élevées. Il fait partie des scénarios les plus extrêmes, avec des augmentations significatives des précipitations, atteignant près de 2000 mm vers 2100. Les prédictions reflètent un manque de contrôle des émissions et une dépendance continue aux combustibles fossiles.

**Le dernier scénario (SSP5-8.5)** de développement est basé sur les combustibles fossiles, avec des émissions très élevées. Il est le plus extrême et prévoit des augmentations significatives des précipitations, atteignant près de 2000 mm vers 2100. Ces conditions pluviométriques indiqueraient un manque de contrôle des émissions et une dépendance continue aux combustibles fossiles. Dans ces conditions climatiques extrêmes, certaines formes d'agriculture actuelle nécessiteraient innovations majeures et des changements dans les pratiques agricoles ou pourrait être non viables. Aussi, des infrastructures robustes et avancées seront-elles nécessaires pour gérer risques issus des précipitations extrêmes et prévenir les catastrophes naturelles comme les inondations.

Par ailleurs, le graphique fait ressortir des incertitudes pour chaque scénario. Elles sont dues à plusieurs facteurs à savoir (i) les variations naturelles du climat, (ii) les incertitudes dans les modèles climatiques, et (iii) les incertitudes dans les futures émissions de gaz à effet de serre. Ces incertitudes sont plus larges pour les scénarios les plus optimistes (SSP1-2.6 et SSP2-4.5) et varient relativement moins avec scénarios pessimistes.

Les projections de précipitations indiquent une tendance relativement à la hausse selon les scénarios. Cette augmentation de précipitations projetées auront des impacts significatifs sur la région du Centre-Ouest.

### **3.2 VARIABILITES PROJETEES DE LA PLUVIOMETRIE DE LA PERIODE DE 2000 À 2100**

L'analyse des anomalies permet de compléter la compréhension des tendances projetées notamment en termes de variabilité entre les périodes. Ainsi, les anomalies des scénarios extrêmes (SSP1-1.9 et SSP5-8.5) et modérés (SSP2-4.5) sont analysées.

---

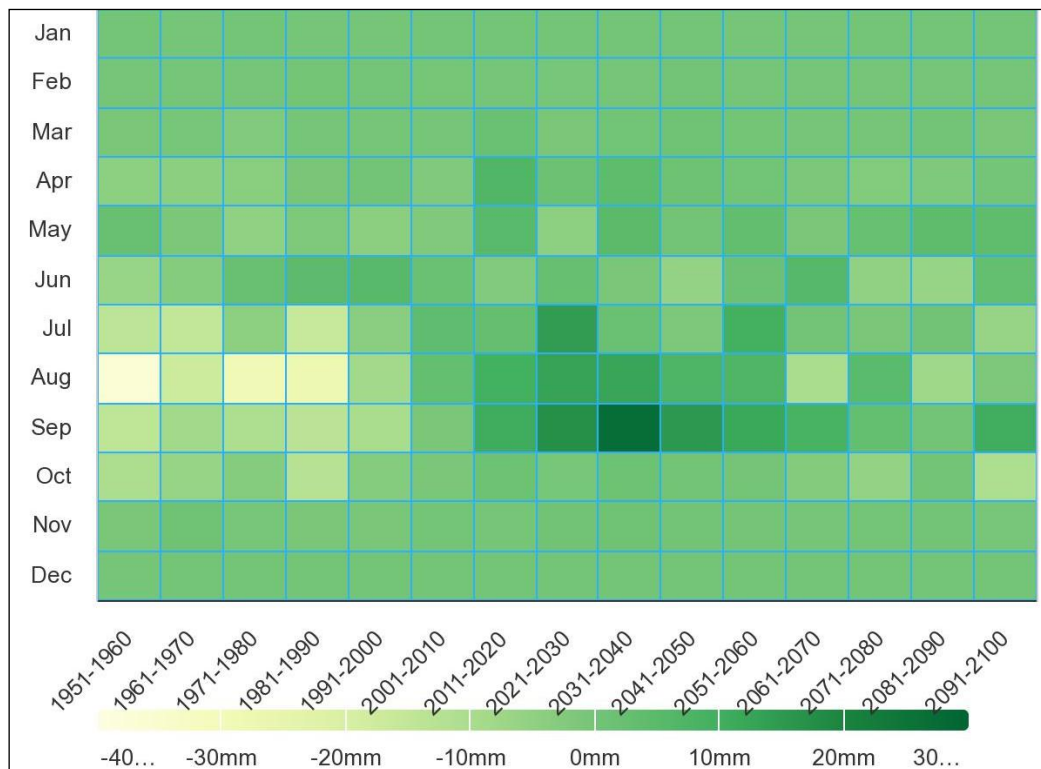
<sup>1</sup> <https://www.carbone4.com/publication-scenarios-ssp-adaptation>

<sup>2</sup> <https://www.climateneutralgroup.com/en/news/five-future-scenarios-ar6-ipcc/>

<sup>3</sup> <https://www.climateneutralgroup.com/en/news/five-future-scenarios-ar6-ipcc/>

### 3.3 ANOMALIES DES PRECIPITATIONS MOYENNES MENSUELLES PROJETEES DU SCENARIO SSP1-1.9

Le graphique ci-après analyse les anomalies des précipitations moyennes mensuelles projetées du scénario SSP1-1.9.



**Graphique 2. Anomalies de précipitations moyennes mensuelles projetées de la période 2000 à 2100, scénario SSP1-1.9 (réf. Période: 1995-2014) d'un ensemble multi-modèles**

Source: The Climate Change Knowledge Portal (CCKP)

Le graphique représente les anomalies de précipitations projetées de la région, en utilisant le scénario SSP1-1.9, un des plus optimiste en termes de réduction des émissions de GES, avec une période de référence de 1995 à 2014.

Il est une matrice de chaleur (heatmap) qui montre les anomalies de précipitations mensuelles projetées par rapport à la période de référence. Il est structuré en deux axes. L'axe des abscisses (x) représenté les périodes futures en intervalles de cinq ans, de 2015 à 2100 et l'axe des ordonnées (y) représenté les mois de l'année, de janvier à décembre.

Chaque cellule de la matrice correspond à une anomalie de précipitation pour un mois à la période indiquée, avec des nuances de vert caractérisant l'ampleur de l'anomalie. La couleur verte a été dégradée du foncé représentant des valeurs positives de précipitation, au clair (valeurs négative). En effet, (i) le vert très foncé indique des anomalies positives importantes, c'est-à-dire des précipitations supérieures à la moyenne historique, (ii) le vert moins chaud indique des anomalies positives moins prononcées; (iii) le vert clair indique des précipitations proches de la moyenne historique, (iv) le vert très clair ou blanc: indiquent des anomalies négatives, c'est-à-dire des précipitations inférieures à la moyenne historique.

L'analyse de la matrice fait ressortir trois périodes de tendances.

**La période 2015-2040:** Au cours de laquelle les anomalies de précipitations sont relativement faibles, avec quelques mois montrant des précipitations légèrement inférieures à la moyenne historique. Les mois de la saison des pluies c'est-à-dire de juin à septembre, montrent des anomalies négatives modérées, traduisant une légère réduction des précipitations pendant cette période.

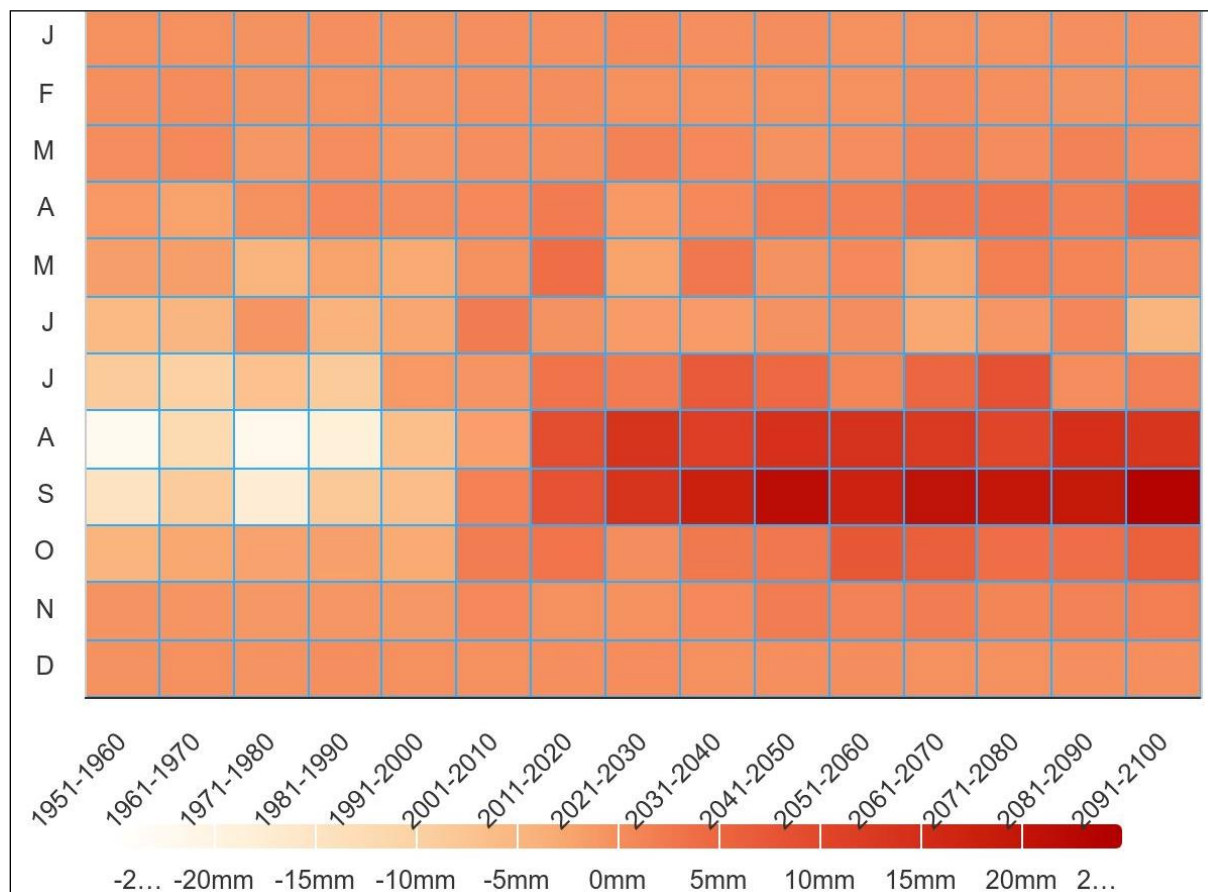
**La période 2041-2070:** Au cours de laquelle les anomalies négatives deviennent plus prononcées, surtout pendant les mois de la saison des pluies. Les mois de juillet et août montrent des réductions significatives des précipitations, ce qui pourrait avoir des impacts importants sur l'agriculture pluviale et la disponibilité de l'eau surtout pour l'irrigation.

**La Période 2071-2100:** Au cours de laquelle, les anomalies négatives atteignent leur maximum. On note des réductions importantes de précipitations pendant la saison des pluies. En effet, les mois de juin à septembre montrent des anomalies négatives très prononcées, indiquant des précipitations bien inférieures à la moyenne historique.

### 3.4 ANOMALIES DE PRECIPITATIONS MOYENNES MENSUELLES PROJETEES DU SCENARIO SSP2-4.5

Le graphique ci-après analyse les anomalies des précipitations moyennes mensuelles projetées en utilisant le scénario SSP2-4.5 avec un ensemble de modèles multi-modèles.

Il comprend deux axes, celui horizontal couvre la période de 1950 à 2100, tandis que l'axe vertical séquence l'année en mois, de janvier à décembre. Chaque cellule du graphique est colorée suivant un dégradé de la couleur rouge en fonction de la valeur de l'anomalie de précipitation projetée. Elles varient de moins 25 mm/mois indiquée par la couleur rouge clair à plus de 25 mm/mois (rouge foncé).



**Graphique 3. Anomalies de précipitations moyennes mensuelles projetées de la période 2000 à 2100, scénario SSP2-4.5 (réf. Période: 1995-2014) d'un ensemble multi-modèles**

Source: The Climate Change Knowledge Portal (CCKP)

Le graphique est une matrice qui analyse les anomalies de précipitations moyennes mensuelles projetées par rapport à la période de référence. Il fait ressortir en plus de la période historique, trois périodes de tendances.

#### Période d'observation historique (1950-2000)

Elle est marquée par des précipitations moyennes qui étaient relativement stables avec des anomalies proches de 0 mm/mois entre 1950 et 1980. Cette période est caractérisée par des conditions climatiques constantes (Nicholson S. E., 2001, p. 45). On observe une légère diminution des précipitations entre 1980-2000, avec des anomalies allant jusqu'à moins 0,5 mm/mois vers la fin des années 1990. Les sécheresses récurrentes ont gravement affecté l'agriculture et les ressources en eau (Hulme M., 2001, p. 112).

#### Période 2000-2020

Au cours de cette période, les anomalies de précipitation varient entre moins 0,5 mm/mois et moins 1 mm/mois, signifiant ainsi une tendance à la diminution des précipitations (IPCC, 2014b, p. 67) entre 2000 et 2010. Les anomalies deviennent plus prononcées au cours de 2010-2020, pour atteindre moins 1,5 mm/mois, surtout pendant les mois de juin à septembre (Niang I. et al., 2014, p. 1202).

**Période 2020-2050**

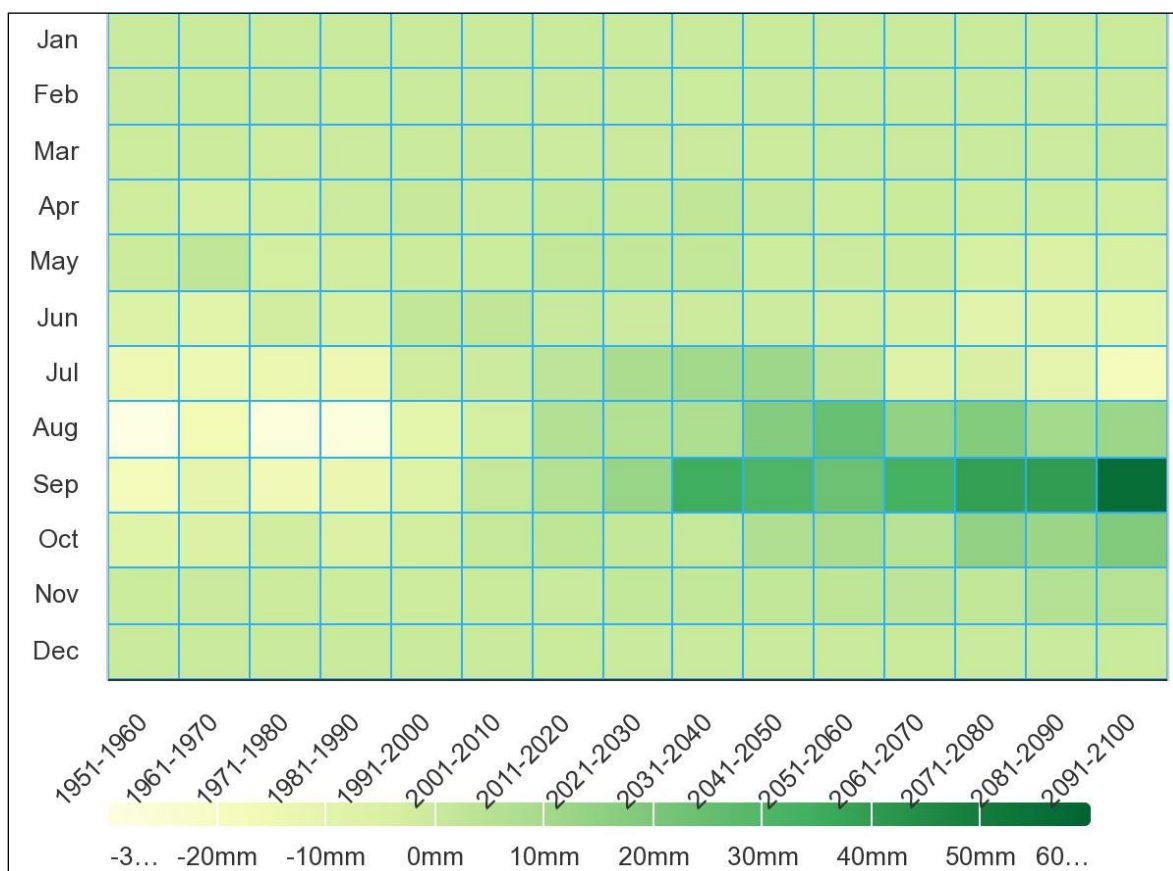
Cette période est une projection à moyen terme et se caractérise par des anomalies de précipitation moyenne qui diminuent continuellement entre **2020-2030**, avec des valeurs allant de moins 1 mm/mois à moins 2 mm/mois, particulièrement en juillet et août (World Bank, 2021, p. 89). Cette tendance est visible sur la période **2030-2050**, avec des anomalies atteignant moins de 2 mm/mois pendant les mois critiques de la saison hivernale.

**Période 2050-2100**

Cette période est une projection à long terme et se subdivise en deux. Au cours de la première, de **2050-2070**, les anomalies de précipitation restent négatives, avec des valeurs autour de moins 2 mm/mois, indiquant des conditions climatiques de plus en plus. On observe de **2070-2100** que les anomalies atteignent des valeurs extrêmes de moins 2 mm/mois, surtout pendant les mois de la saison des pluies, ce qui pourrait avoir des impacts sévères sur l’agriculture et les ressources en eau (IPCC, 2021, p. 102).

**3.5 ANOMALIES DE PRECIPITATIONS MOYENNES MENSUELLES PROJETEES DU SCENARIO SSP5-8.5**

L’analyse des anomalies de pluviométrie du scénario SSP5-8.5 est faite par le graphique ci-après.



**Graphique 4. Anomalies de précipitations moyennes projetées de la période 2000 à 2100, scénario SSP5-8.5 (réf. Période: 1995-2014) d’un ensemble multi-modèles**

Source: The Climate Change Knowledge Portal (CCKP)

Le graphique est une matrice de chaleur qui représente l’anomalie des précipitations projetées de la région Centre-Ouest. Le scénario SSP5-8.5 d’un ensemble multi-modèles est utilisé avec une période de référence de 1995 à 2014.

Il analyse les anomalies de précipitations mensuelles projetées par rapport à la période de référence 1995-2014. Les axes sont les suivants:

- Il est structuré en deux axes. L’axe des abscisses (x) représenté les périodes futures en intervalles de cinq ans, de 2015 à 2100 et l’axe des ordonnées (y) représenté les mois de l’année, de janvier à décembre.
- Chaque cellule de la matrice indique à une anomalie de précipitation pour un mois à la période indiquée, avec des nuances de vert caractérisant l’ampleur de l’anomalie.

- Une échelle de couleurs permet l'interprétation du graphique. Elle varie du marron clair, indiquant des anomalies négatives importantes c'est-à-dire des précipitations inférieures à la moyenne historique, au vert foncé indiquant des précipitations supérieures à la moyenne historique.

L'analyse fait observer quatre périodes de tendance.

**La période 1950-2000** au cours de laquelle, les anomalies de précipitations sont relativement faibles, avec quelques mois enregistrant des précipitations légèrement inférieures (surtout de juillet à septembre) ou supérieures à la moyenne historique.

**La période 2000-2050** présente des anomalies négatives de précipitations plus prononcées, surtout pendant la saison des pluies (juin à septembre). Les mois de juillet et août connaîtront des réductions significatives des précipitations, ce qui pourrait avoir des impacts importants sur la production agricole et la disponibilité en eau.

**La période 2050-2100:** au cours de cette période, les anomalies négatives de précipitations atteignent leur maximum. En effet, on observe des baisses importantes de précipitations pendant la saison des pluies. Les mois de juin à septembre montrent des anomalies négatives de précipitations très prononcées, indiquant des précipitations bien inférieures à la moyenne historique.

#### **4 CONCLUSION**

Il ressort des résultats d'analyses que les variations de la pluviométrie sur la période 2000-2100 auront des impacts importants sur la pratique de l'agriculture irriguée et également sur les ressources en eau de surface. A cet effet, les analyses montrent une tendance à la baisse de la pluviométrie, ce qui aura nécessairement des impacts sur le niveau et le temps de remplissage des points d'eau et des nappes souterraines. Cette thèse est, en effet, soutenue par le PNUD-FEM, (1998) et Agoumi et al, (1999) cité par Rousset N. et Arrus R. (2007 p.01) car selon eux une modification de la pluviométrie peut impacter la quantité d'eau mobilisée. Ainsi, vu la situation de forte vulnérabilité des agriculteurs face aux changements climatiques, la question de la résilience, c'est-à-dire celle de la capacité des agriculteurs à résister aux risques est de la première importance (Tapsoba A. et al, 2018 p. 164). Car ces variations de pluviométries ont des impacts directs à la fois sur la nappe phréatique, sur les écoulements des fleuves et sur celles des rivières de la région (Fluet M-J., 2006. p.19). Ce qui implique alors d'envisager la forme et l'ampleur de leurs impacts potentiels sur l'agriculture et d'analyser, ainsi, des nouvelles stratégies d'adaptation des systèmes agricoles pour les prochaines décennies (Rousset N et Arrus R., 2007.p01). La réussite de l'adaptation passe, en effet, par l'adoption d'une politique de l'eau axée de manière structurelle sur sa rareté croissante (Rousset N et Arrus R., 2007.p.01). Pour cela, la prise en compte des connaissances locales est plus que nécessaire, car cela permet de gagner la confiance des paysans (Roncoli et al., 2001) cité par Bambara D. et al., (2016) et d'avoir ainsi, leur adhésion dans la mise en œuvre des actions de développement (Bambara D. et al., 2016 p.36). Pour Sparacino (2011) cité par Bambara D. et al. (2016 p.36), pour les besoins d'adaptation appropriés l'implication des populations sont plus que nécessaires car leur survie en dépend. En effet, des études de Clark (2006) et Kanté (2011) cité par Bambara D. et al. (2016 p.36) ont montré que les pratiques d'adaptation élaborées de façon inclusive à l'échelle locale étaient les plus efficaces et durables, car elles prennent en compte les intérêts des populations.

#### **REFERENCES**

- [1] Bambara D. et al., 2016. Changements Climatiques en zones nord-soudanienne et subsaharienne du Burkina Faso: Comparaison entre savoirs paysans et connaissances scientifiques. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, Vol. 71, p 35-58.
- [2] Bognini S., 2010. Impacts des changements climatiques sur les cultures maraîchères au nord du Burkina Faso: cas de Ouahigouya, 83 pages. Rapport d'étude.  
<https://www.weadapt.org/sites/weadapt.org/files/legacy-new/knowledge-base/files/4f736de8d6aebognini-draft-final-cc-projectplace-132140-.pdf>, consulté le 26 Octobre 2023.
- [3] Hulme, M. 2001. Climatic Perspectives on Sahelian Desiccation: 1973-1998. *Global Environmental Change*, 11 (1), p.19-29.
- [4] IPCC. 2014a. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC.
- [5] IPCC. 2014b. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Cambridge: Cambridge University Press.
- [6] IPCC., 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Cambridge: Cambridge University Press.
- [7] Fluet M-J., 2006. Impacts des changements climatiques sur les agriculteurs de la province du Zondoma au Burkina Faso: adaptation, savoir et vulnérabilité mémoire de maîtrise en sciences de l'environnement, université du Québec à Montréal, 140 pages.
- [8] Niang I. et al. 2014. Africa. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge: Cambridge University Press.
- [9] Nicholson S. E. 2001. Climatic and Environmental Change in Africa during the Last Two Centuries. *Climate Research*, 17 (2), p. 123-144.
- [10] Rousset N. et Arrus R., 2006. L'agriculture du Maghreb au défi du changement climatique: Quelles stratégies d'adaptation face à la raréfaction des ressources hydriques ? 2007. halshs-00134115, 11 pages.



- [11] Tapsoba A. et al., 2018. Grands périmètres irrigués et résilience des paysans au Sahel: Le cas de Bagré au Burkina Faso. Dans *Revue internationale des études du développement* 2018/3 (N° 235), p 147 à 176. <https://www.cairn.info/revue-internationale-des-etudes-du-developpement-2018-3-page-147.htm> consulté le 26 Octobre 2023.
- [12] World Bank. 2021. *Climate Change Knowledge Portal*. Washington, DC.
- [13] M ZOUNDI et al. Caractérisation et tendance du climat dans la région du Centre-Ouest du Burkina Faso, ISSN 2028-9324 Vol. 42 No. 4 Jun. 2024, pp. 687-695.