Available online at http://www.journalcra.com

INTERNATIONAL JOURNAL OF CURRENT RESEARCH

International Journal of Current Research
Vol. 18, Issue, 10, pp. 38578-38584, October, 2026
DOI: https://doi.org/10.24941/ijcr.51085.10.2026

ISSN: 0975-833X

RESEARCH ARTICLE

VARIABILITÉ SAISONNIÈRE DE LA PLUVIOMÉTRIE DANS LA RÉGION MARITIME AU SUD-TOGO SUR LA PÉRIODE 2010-2025

LEMOU Faya

Laboratoire de Recherches Biogéographiques et d'Etudes Environnementales (LaRBE), Département de Géographie, Université de Lomé

ARTICLE INFO

Article History:
Received 23rd July, 2026
Received in revised form
19th August, 2026
Accepted 22nd September, 2026
Published online 30th October, 2026

Key words:
Variabilité Saisonnière, Pluviométrie, Spatialisation Quinquennale, Changements Climatiques, Région Maritime

***Corresponding author:**
LEMOU Faya

ABSTRACT

La variabilité saisonnière des précipitations est l'une des manifestations des changements climatiques dans le sud-Togo et affecte fortement les activités agricoles, la gestion des ressources en eau et les conditions de vie des populations. Dans la région Maritime, les modifications observées dans le calendrier pluviométrique, notamment l'irrégularité des saisons des pluies, les déficits et excédents pluviométriques rendent nécessaire une analyse spatio-temporelle actualisée de la dynamique des précipitations. Cette étude vise à caractériser la variabilité saisonnière de la pluviométrie dans la région Maritime sur la période 2010-2025 afin d'identifier les tendances et les disparités spatiales susceptibles d'orienter les stratégies d'adaptation. La méthodologie repose sur l'exploitation des données pluviométriques issues des stations météorologiques et des données climatiques satellitaires de POWER NASA. Des traitements statistiques ont permis d'évaluer les tendances saisonnières, tandis qu'une spatialisation quinquennale des précipitations au moyen du logiel ArcGIS a été réalisée pour les périodes 2010-2014, 2015-2019 et 2020-2024, afin de mettre en évidence la répartition spatiale des cumuls pluviométriques. Les résultats révèlent une forte variabilité interannuelle et saisonnière, marquée par une tendance baissière des cumuls pluviométriques, un démarrage plus tardif des saisons de pluies, une répartition temporelle assez irrégulière des précipitations et des épisodes extrêmes beaucoup plus fréquentes. Ces évolutions accentuent la vulnérabilité des systèmes agricoles et des ressources hydriques. L'étude recommande le renforcement du réseau d'observation météorologique, la mise en œuvre de système d'alerte précoce, l'amélioration des ouvrages de collecte et de stockage des eaux pluviales, ainsi que la promotion de pratiques agricoles adaptées à la variabilité climatique.

Copyright©2026, LEMOU Faya. *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.*

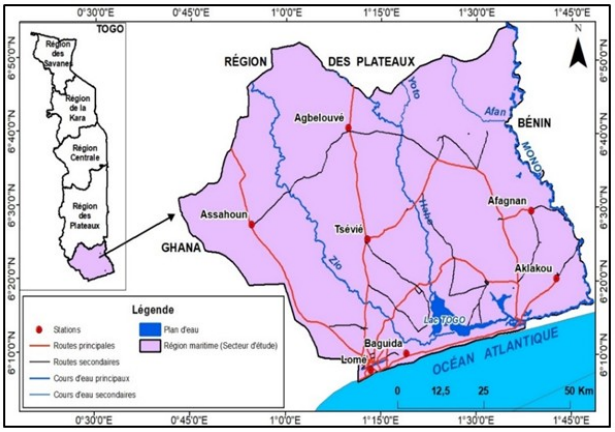
Citation: ***LEMOU Faya.*** **2026.** "Variabilité saisonnière de la pluviométrie dans la région maritime au sud-togo sur la période 2010-2025.". *International Journal of Current Research*, 18, (10), 38578-38584.

INTRODUCTION

Le bien-être de toutes les communautés sous les différentes latitudes est intimement lié à l'expression des ambiances climatiques d'une année à une autre. Ainsi, la tendance récente de l'évolution des différents paramètres climatiques reste une des plus importantes préoccupations de nombreux spécialistes des questions climatiques (Wokou et *al*.,2013, p.525; Badameli et *al*., 2016, p.78). En effet,l'ambiance climatique de ces dernières décennies est particulièrement marquée par une évolution rapide. En Afrique de l'ouest, cette évolution se caractérise entre autres, par une variabilité pluviométrique (Yabi*et al*., 2011, p.7 ; Issaou, 2012, p.9). La plupart des travaux indiquent que le climat est de plus en plus marqué par une fluctuation doublée d'une incertitude du déroulement normales du rythme des saisons (Lemou,2022, p.178). Ainsi, le dérèglement climatique dont les causes sont difficiles à cerner,se manifeste par un déficit pluviométrique alternant un allongement de la durée de la saison sèche et un démarrage de plus en plus tardif des saisons humides (Adewi, 2012, p. 4 ; Nouhou et *al.*,2024, p.10).

C'estdans cettesituation de modifications des saisons que baigne, ces derniers quinquennats, l'ensemble dela Région Maritime au Togo.Celle-ci se manifeste en particulier par la faiblesse des hauteurs pluviométriques annuelles. Les caractéristiques générales du climat de la Région Maritime du Togo sont marquéespar deux saisons sèches et deux saisons pluvieuses avec deux pics. C'est ce schéma pluviométrique qui rythme les activités agricoles des populations paysannes du sud-Togo (Badameli et Tchamie, 1997, p.195, K. S. Edjamé*et al*.,1997, p. 204).Cependant, durant les trois quinquennats de la période 1910-2025, on observe un changement du régime pluviométrique d'une année à l'autre modifiant ainsi la courbe ombrique. En somme, la pluviométrie de cette région du Togo est marquée par sa variation dans le temps et dans l'espace. C'est dans ce contexte de changement climatique que s'inscrit le dérèglement saisonnier des précipitations de plus en plus sensible. Ainsi, qu'est-ce qui explique la modification du rythme pluviométrique saisonnier de la Région Maritime ? Les glissements se situent au niveau des régimes pluviométriques dont les pics changent d'une station à l'autre, et d'une période à l'autre. Toutes ces manifestations affectent les systèmes de

production agricole. Cette étude vise à caractériser la variabilité saisonnière de la pluviométrie dans la Région Maritime sur la période 2010-2025 afin, d'identifier les tendances et les disparités spatiales susceptibles d'orienter les stratégies d'adaptation des producteurs agricoles. La Région Maritimequi couvre une superficie de 6100 Km^2, est située entre 6°10' et 6°50' de latitude nord et 0°45' et 1°45' de longitude est (Figure 1). Elle compte une population d'environ 3,5 millions d'habitants (RGPH-5, 2022).



Source : DGSCN, 2011

Figure 1. Carte de situation géographique du secteur d'étude

La zone d'étude, la plus méridionale du Togo, s'ouvre sur l'océan atlantique. Elle est caractérisée par un climat subéquatorial ou guinéen de type dégradé avec quatre saisons : une grande saison des pluies qui va de mars à mi-juillet, une petite saison sèche de mi-juillet à septembre marquée par des faibles niveaux thermométriques, une courte saison des pluies en septembre-octobre suivie d'une longue saison sèche qui va de novembre à mars. Cette ambiance climatique est renforcée en décembre et janvier par le harmattanvenu du Sahara et qui peut faire baisserle thermomètre jusqu'à 19 °C.

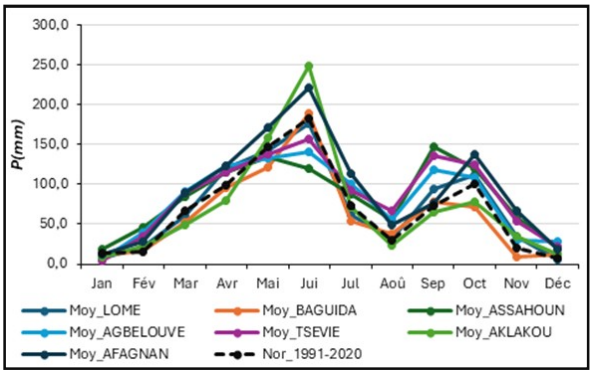
Démarche méthodologique: Cette partie présente, les données utilisées et la méthodologie de traitement des données.

Données utilisées: Les données collectées sont les quantités de pluie de la station synoptique de Lomé, ainsi que celles des stations climatiques de Tsévié, de Baguida, d'Aklakou, d'Assahoun, d'Afagnan et d'Agbélouvésur, la période 2010-2025. Il s'agit notamment des pluies journalières et mensuelles extraites du fichier de la Direction Générales de la Météorologie Nationale (DGMN, 2026).Le choix de la chronique sur 16 ansa été motivé par la singularité climatique decette région du sud-Togo au cours de ces dernières années. Les données pluviométriques de 2010 à 2024 de la NASA POWER ont été également utilisées.

Méthodes de traitement des données: Pour étudier l'évolution du régime pluviométrique, les données mensuelles de pluies de la période considérée (2010-2025) ont été analysées. Le traitement de ces données est essentiellement basé sur les statistiques descriptives à partir de la relation suivante **:** $X = \sum Xi/n$ avec Xi, la valeur pluviométrique d'une année dela série chronologique 2010-2025 ; $\sum$ = Somme et n = nombre d'années.La moyenne arithmétique est utilisée dans cette étude pour identifier les différents rythmes pluviométriques.Cette approche permet d'analyser les modifications du schéma classique de l'évolution des pluies saisonnières des 7 stations météorologiques considérées. Concernant la spatialisation des précipitations, les données mensuelles de 25 stations pluviométriques de NASA POWER ont été agrégées à l'échelle annuelle et quinquennale. Trois quinquennats : 2010-2014, 2015-2019, 2020-2024 ont été retenus pour analyser les variations climatiques actuelles du sud-Togo. Les moyennes quinquennales ont été extrapolées spatialement par krigeage ordinaire, sous ArcGIS afin de représenter la distribution spatiale de la pluviométrie de la zone d'étude.Ensuite, pour déterminer la variation spatiale de la pluviométrie, quatre modèles variographiques ont été comparés pour chaque quinquennat : les modèles stable, sphérique, exponentiel et gaussien.Enfin, une validation croisée a été appliquée aux données des trois périodes quinquennales a permis d'identifier le modèle le approprié pour l'extrapolation des précipitations. Ces opérations ont été réalisées dans l'environnement *GeostatisticalAnalyst*d'ArcGis 10.8. La comparaison a portésur quatre indicateurs issus de la validation croisée : l'erreur moyenne (ME), la racine de l'erreur quadratique moyenne (RMSE), l'erreur moyenne standardisée (MSE) et la racine de l'erreur quadratique moyenne standardisée (RMSEE). Une bonne performance est associée à une ME, MSE proches de **0**, à une RMSE faible et à une RMSEE proche de **1**(ESRI, 2010, p. 43 : M. Z. M. Ali et F. Othman, 2017, pp 28-39). Mais, le choix du modèle a reposé principalement sur la minimisation de la RMSE, car celle-ci renseigne sur l'écart entre les valeurs observées et les valeurs prédites. Ainsi, une faible valeur de RMSE traduit une meilleure précision prédictive.Le tableau 1 présente les résultats de cette validation croisée. L'examen du tableau 1 révèle que le modèle stable présente les meilleures performances pour les quinquennats de 2010-2014 et 2015-2019, avec respectivement des RMSE de 36,691 et 58,085 mm. Pour le quinquennat 2020-2024, le modèle stable présente une RMSE de 53,479 mm, identique à celle du modèle Gaussien. Afin d'assurer une cohérence dans la modélisation, le modèle Stable a finalement été retenu pour les trois quinquennats. Les couches géostatistiques issues de ces modèles ont ensuite été utilisées pour déterminer la représentation cartographique des surfaces de précipitations extrapoléeset dans ArcMap.

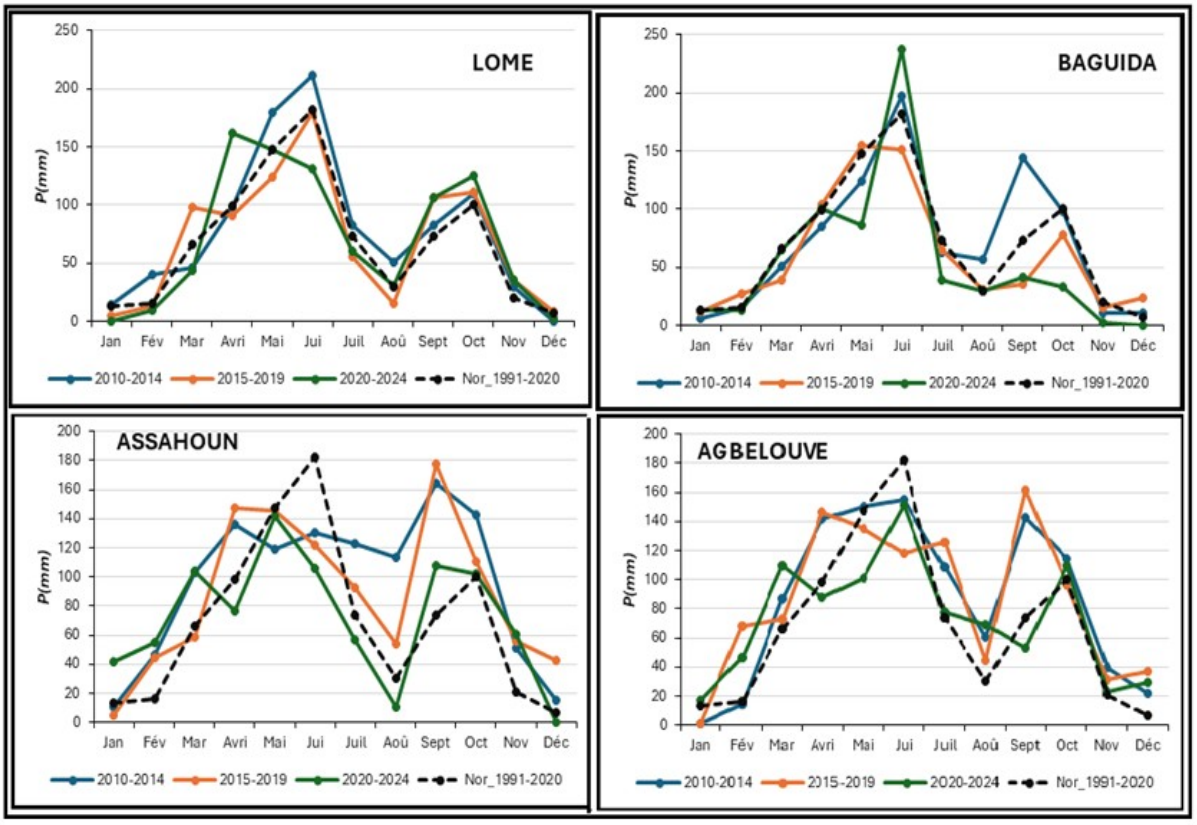
Présentations des résultats: L'ensemble des données utilisées ont permis d'obtenir les résultats suivants.

Régime pluviométrique moyen des stationsmétéorologiquesde 2010 à 2025: L'analyse statistique des données de précipitations mensuelles des stations considérées a permis d'apprécier l'évolution du régime pluviométrique dans la zone d'étude (Figure 2).



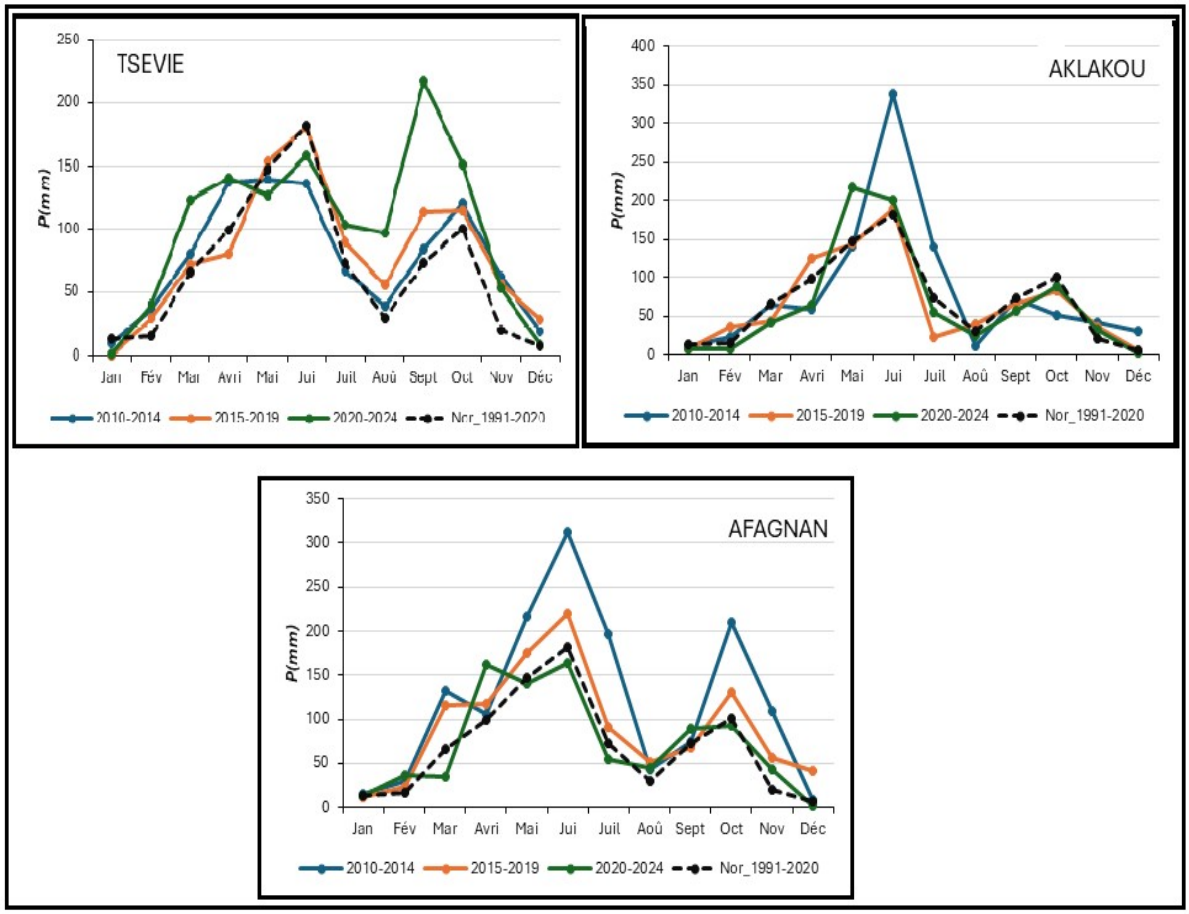
Source: Données ANAMET, 2026

Figure 2. Régime pluviométrique moyen dessept stations retenues de 2010 à 2025



Source: Données ANAMET, 2026

Figure 3. Moyennes mensuelles de pluies quinquennales de Lomé, Baguida, Assahoun etd'Agbélouvé



Source: Données ANAMET, 2026

Figure 4. Moyennes mensuelles de pluies quinquennales à Tsévié, Aklakou et Afagnan

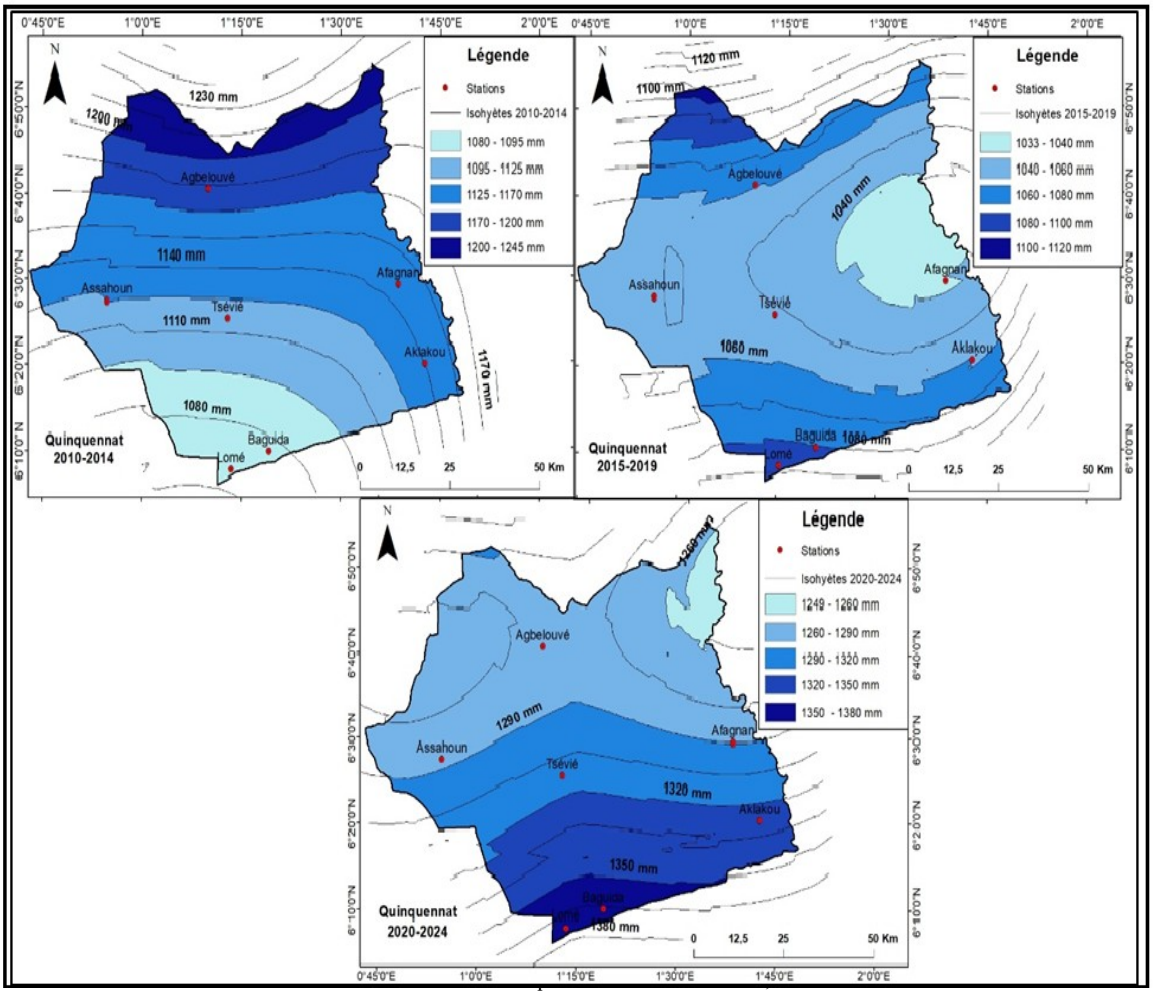


Figure 5. Champ de pluies moyennes quinquennales 2010-2014 ; 2015-2019et 2020-2024

Tableau 1. Résultats de la validation croisée des modèles variographiques

Période	Modèle	ME (mm)	RMSE (mm)	MSE (mm)	RMSEE (mm)	Décision
2010-2014	Stable	-4,246	**36,691**	-0,049	0,661	**Retenu**
	Sphérique	**-3,536**	46,281	**-0,021**	0,545	Non
	Exponentiel	-5,852	53,853	-0,040	0,506	Non
	Gaussien	-4,486	46,055	-0,050	**0,831**	Non
2015-2019	Stable	-12,778	**58,085**	-0,112	0,649	**Retenu**
	Sphérique	**-12,212**	70,850	**-0,085**	0,678	Non
	Exponentiel	-13,529	83,904	-0,087	**0,694**	Non
	Gaussien	-12,967	58,689	-0,113	0,649	Non
2020-2024	Stable	-11,373	**53,479**	-0,116	0,704	**Retenu**
	Sphérique	-13,890	69,192	-0,129	**0,776**	Non
	Exponentiel	**-11,241**	76,394	**-0,089**	0,775	Non
	Gaussien	-11,373	**53,479**	-0,116	0,704	**Égalité**

Source: Traitement des données sous ArcGIS 10.8 à partir de la validation croisée, adapté de Barca *et al.* (2017) et ESRI (2010)

L'analyse de la figure 2 montre un régime de type bimodal avec deux saisons sèches et deux saisons pluvieuses de durée inégale. La grande saison sèche qui allait de décembre à février, ne respecte plus cette tendance. En effet, l'évolution des courbes ombriques montre aujourd'hui que ce schéma traditionnel a beaucoup changé dans les différentes stations. Dans plus de 28 % des cas, notamment à Baguida et Agbelouvé, la grande saison sèche couvre la période de novembre à février. Les courbes ombriques sont en dessous de la normale pour tous les mois. Les saisons humides, quant à elles, s'inscrivent dans le schéma classique où les pics s'observent en juin. Par exemple, les hauteurs pluviométriques varient entre 150 mm et 250 mm à la station d'Aklakou. Pour la petite saison humide, les stations d'Aklakou, d'Afagnan et de Bguida ont tous enregistré leurs pics en septembre, pendant quelles autres stations l'ont connu en octobre.Les glissements de picsconstatés entrainent probablement la mutation du calendrier de déroulement des activités agricoles.

Evolution pluviométrique quinquennale par rapport à la normale: La nature du régime pluviométrique quinquennal (2010-2014 ; 2015-2019 et 2020-2024) par rapport à la normale de 1991-2020 s'observe à traversles figures 3 et 4. Le régime pluviométrique quinquennal décrit par la position des courbes de précipitationsfait ressortir un réel contraste suivant les quinquennats et les stations ; c'est - à dire une variation aussi bien dans le temps que dans l'espace.L'analyse donc de la figure 3 montre bien que les quinquennats 2010-2014 et 2020-2024 ont exclusivement enregistré d'excédents pluviométriques au cours de la grande saison avec

respectivement des cumuls allant jusqu'à 211 mm àLomé et de 237 mm à Baguida. A Assahoun par contre, les quinquennats sont dans la majorité des cas déficitaires. La grande saison humide qui n'a duré que3 mois, a étémoins pluvieusecar les cumuls sont pour la plupart inférieurs à la normale. La petite saison humide, quant à elle, a étéplus ou moins excédentaire avec des cumuls allant de 107,4 mm à 178 mm pour les sous périodes 2020-2024 et 2015-2019.Cette même situation pluviométrique a été observée aux stations d'Agbélouvéet de Tsévié (figure 4). Cette figure 4 montre une position de la courbe des mensuelles de pluies relativement égale à la normale entre mai-juin à Tsévié durant le quinquennat 2015-2019.Les mêmes tendances de pluies quinquennaless'observent à Aklakou et à Afagnan, pour la grande saison pluvieuse.Mais la configuration de la petite saison pluvieuse estmitigée pour les quinquennats au niveau des différentes stations.En effet, à la station d'Aklakou, les courbes ombriques quinquennales sont toutes en dessous de celle de la normale. Les cumuls y dépassent très rarement 89 mm pour les sous-périodes 2015-2019 et 2020-2024 ; alors que la station d'Afagnan enregistre des pics de 131,2 mm et de 210,46 mm respectivement pour les quinquennats2015-2019 et2010-2014. De cette analyse du régime quinquennale des précipitations, il ressort que les moyennes mensuelles des sous-périodesvarient d'une station à l'autre et d'un quinquennat à l'autre. Ces variationsdes conditions pluviométriques mettent en difficulté les populations paysannes de cette région du sud-Togo. C'est ainsi qu'elles évitent de faire les semis au cours de la petite saison humide dontles déficits pluviométriques ne font que s'accentuer.

Répartition spatiale des précipitations quinquennales de 2010-2024: L'appréciation de la répartition spatiale des précipitations est illustrée à travers les cartes d'isohyètesqui traduisent, des champs de précipitations annuelles moyennes des différentes stations météorologues retenues (figure 5). L'analyse de la figure 5 fait ressortirune variationspatiale sensible des pluies et ceci, d'un quinquennat à l'autre. On constate en effet, que d'une sous-période à l'autre, l'évolution du gradient de pluies change sans tendance clairedans le positionnement des différentes isohyètes.C'est ainsi quela spatialisation des pluies moyennes au cours du quinquennat 2010-2014 indique un gradient décroissant des valeurs d'isohyètes des secteurs nord-est vers ceux du sud-ouest. Les hauteurs de précipitations les plus élevées (1100 à 1200 mm environ) s'observent, à partir d'Agbélouvé jusqu'à l'emble de sa partie nord. Les localités faiblement arrosées sont, Lomé et Baguida toutes, situées dans la bande côtière. Cette configuration pourrait être liée aux particularités du régime pluviométrique du littoral togolais et aux mécanismes atmosphériques et océaniques qui influencent la distribution spatiale des précipitations dans le sud du pays. Toutefois, la carte du quinquennat 2015-2019 fait apparaîtrela migration nette des isohyètes aux faibles valeurs des hauteurs moyennes de précipitations dans le centre ouest c'est-à-dire àAfagnan. De même, on note que les isohyètes deshauteurs de pluies supérieures à 1100 mm ont migré du nord-est vers le sud-ouest couvrant Lomé qui, plutôt était en situation de déficit pluviométrique au cours du quinquennat précédent (2010-2014). Cette configuration montre clairement l'instabilité des événements climatiques dans cette partie du Togo au cours de ces dernières années. La répartition spatiale des précipitations au cours du dernier quinquennat (2020-2024) est bien plus contrastée. En effet, la spatialisation des valeurs de pluies (figure 5),permet de voir un déplacement des isohyètes de valeurs supérieures à 1200 mm du nord-ouest vers l'extrême sud-ouest (zone du littoral) englobant les localités de Lomé, de Baguida et d'Aklakou. Cette situation traduit une recomposition spatiale des cumuls pluviométriques moyens au cours de la période récente, sans permettre, à elle seule, de conclure à une rupture durable du régime climatique régional.Cela est d'autant plus vrai si l'on se refaire aux anomalies positives de précipitations observéestout récemment en 2025.

DISCUSSION

Il ressort de cette étude que le climat actuel de la Région Maritime enregistre d'une année à une autre, des modifications. Ce qui se lit à travers la position des pic ombriques des saisons humides. En effet, si le régime pluviométriquecaractérisé par deux pics (régime bimodal), certaines années par contre montre une situation où on a une seule saison pluvieuse et une seule saison sèche sur la chronique 2010-2024.Par ailleurs, tous lesmois de la grande période humide sont affectés par les séquences sèches et la période 2010-2014 reste la plus affectée par ces anomalies. La même observation a été faite dans le secteurdu Bénin par (B.P.A. Chabi et *al*., 2013, p.147). Le recours au krigeage ordinaire pour spatialiser les précipitations de la Région maritime du Togo apparaît pertinent au regard de son aptitude à prendre en compte la dépendance spatiale entre les observations. Cette approche a déjà été mobilisée dans le contexte togolais, notamment par H. M. Badjana*et al.* (2014, pp. 262-263) pour analyser la variabilité spatiale et temporelle des paramètres climatiques dans le nord du Togo. Ces auteurs montrent l'intérêt des méthodes géostatistiques pour mettre en évidence les contrastes spatiaux des précipitations. De même A. E. Lawin *et al.* (2019, pp. 4-5) ont utilisé le krigeage ordinaire pour interpoler les précipitations dans le bassin du Mono, couvrant le Bénin et le Togo, confirmant ainsi la pertinence de cette approche dans le contexte climatique régional.

La présente étude va cependant plus loin en procédant une comparaison de quatre modèles variographiques (Stable, sphérique, exponentiel et gaussien) avant la production des surfaces interpolées. Après une validation croisée,les résultats montrent que le modèle Stable présente les meilleures performances pour les trois quinquennats. Ces résultats s'inscrivent dans le prolongement des travaux réalisés au Togo, notamment par P. Nimon *et al.* (2020, 1, 8-9) qui ont mis en évidence une organisation spatiale et temporelle de la variabilité des précipitations pendant la saison humide au Togo, confirmant que la pluviométrie présente des contrastes spatiaux qui justifient le recours à des méthodes de spatialisation adaptées. Ainsi les surfaces interpolées produites dans la présente étude permettent de mieux représenter les gradients pluviométriques régionaux que ne le ferait une simple moyenne calculée à l'échelle de la Région maritime. A l'échelle internationale, les résultats de la présente étude peuvent également être rapprochés de ceux de H. Feki *et al.* (2012, pp. 1294-1314) en Tunisie. Ces auteurs montrent, à partir d'une comparaison de méthodes géostatistiques et de la validation croisée, que la performance d'une méthode d'interpolation dépend de la structure spatiale des précipitations et des variables auxiliaires disponibles telles que l'altitude, la distance au littoral ou d'autres facteurs géographiques.

Dans la Région maritime, l'utilisation du seul krigeage ordinaire constitue donc une approche pertinente, mais l'intégration future de variables auxiliaires telles que l'altitude, la distance au littoral ou d'autres facteurs géographiques pourrait permettre d'améliorer davantage la précision des estimations. La spatialisation des précipitations met en évidence une forte variabilité spatiale et inter-quinquennale dans la Région maritime du Togo. Les trois quinquennats étudiés présentent en effet des configurations pluviométriques différentes, caractérisées par des déplacements des isohyètes et une modification des zones de fortes et de faibles précipitations. Cette variabilité confirme que la distribution des pluies dans le sud du Togo n'est pas spatialement homogène et qu'elle peut connaître des modifications importantes d'un quinquennat à l'autre. Ces résultats s'inscrivent dans les travaux de F. Lemou*et al.* (2025, p. 269-282) qui analysent la répartition des pluies culturales dans laplaine du Mô du Togo ; de P. Nimon et al. (2020, pp. 1-11) qui montrent l'existence de structures spatiales différenciées de la pluviométrie sur le territoire togolais, notamment dans sa partie méridionale, ainsi que dans ceux de H. M. Badjana et al. (2012, 257-275). Ces derniers mettent en évidences une variabilité spatiale et temporelle des paramètres climatiques au nord du Togo.

CONCLUSION

De cette étude, il ressort que l'évolution des pluies saisonnières de la Région Maritime du Togo est marquée par de réellesperturbations. En effet, si le régime pluviométrique classiqueest caractérisé par un pic centré sur le mois de juin pour la grande saison humide, certains régimes quinquennaux(2010-2014 et 2015-2019) indiquent une situation contraire avec des pics centrés sur le mois d'avril, précisément à Assahoun, à Agbelouvé et à Tsévié.De même, la répartition spatiale des pluies quinquennalesmontre une variation notoire pour l'ensemble des stations de la zone d'étude. La zone du bas-Togo qui est, de tout temps, marquée par une indigence de précipitations,a enregistré d'excédents pluviométriques pour le quinquennat 2020-2024. Aussi, la répartition spatio-temporelle des pluies a-t-elle subi des modifications pour les cumuls annuels et mensuels durant la période 2010-2025 ; d'où le glissement des pics pluviométriques mensuels quinquennaux. En définitive, les modifications relevées sont devenues une contrainte majeure qui pèse sur la vie des populations agricoles et mêmes les activités humaines en générale.

REFERENCES

Adewi Essotalani(2012) :*Les stratégies agricoles de la gestion de la péjoration pluviométrique au Togo*. Thèse de Doctorat Unique de Géographie, Université de Lomé, 324 p.

ESRI (2010) : Geostatistical Analyst Tutorial. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institue, 57 p.

Ali Mohd Zaharifudin Muhamad &Othman Faridah (2017) :Selection of variogram model for spatial rainfall mapping using Analytical Hierarchy Procedure (AHP). *Scientia Iranica*, Vol. 24, n° 1, pp. 28-39. https://doi.org/10.24200/sci.2017.2374

BARCA Elisabetta, PORCU Enrico. BRUNO Domenico & PASSARELLA Giuseppe (2017) :An automated decision support system for aided assessment of variogram models. *Environmental Modelling & Software*, n° 87, pp. 72-83. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2016.11.004

BadjanaHèou Maléki, Hounkpè Koffi, Wala Kpérkouma, Batawila Komlan, Akpagana Koffi, et Edjamé, KodjoviSidéra (2014).Analyse de la variabilité temporelle et spatiale des series climatiques du Nord du Togo entre 1960 et 2010. *European Scientific Journal*, Vol. 10 n°11, pp. 257-275

Lawin, Agnidé Emmanuel, Hounguè Nina Rholan, Biaou Chabi Angelbert, et Badou Djigbo Félicien (2019).Statistical Analysis of Recent and Future Rainfall and Temperature Variability in the Mono River Watershed (Benin, Togo). *Climate*, 7(1), 8, 17p

Nimon Pouwèréou, IssaouLatifou, Konko Yawo et Kokou Kouami (2020).Spatio-Temporal Patterns o Rainfall Variability for Wet Season over Togo in West Africa. *Open Access Library Journal*, Vol. 7, 11p.

Feki Haifa, Slimani Mohamed et Cudennec Christophe (2012). Incorporating elevation in rainfall interpolation in Tunisia using geostatistical methods. *Hydrological Sciences*Journal, Vol. 57, n°7, pp. 1294-1314

LEMOU Faya, BADAMELIPyalo Atina, ISSAOULatifou, OUOROUBARREFOUSSENIImorou, ALI Nouhou, KOUGBANANGDambré, DJANGBEDJA Minkilabéet BOUKPESSITchaa (2025).Caractéristiques de la répartition des pluies culturales dans la plaine du Mô du Togo.*GEOPORO*, Numéro Spécial, Colloque International Pluridisciplinaire AWACLIM 2024

LEMOU Faya, (2022) : Analyse des caractéristiques pluviométriques de Lomé au cours de la période 2010-2020 (Sud-Togo), In Revue de Géographie du Laboratoire Léïdi, PP.178-188.

ISSAOU Latifou, (2014):*Risques climatiques dans le Sud-Togo : manifestations, impacts et stratégies d'adaptation*, Thèse de Doctorat de Géographie, Université de Lomé, 264 p.

BADAMELI Kossi Mondomziba et TCHAMIE Thiou Tanzidani Komlan, (1997), « Le climatde Lomé : une expression de l'anomalie climatique du Golfe de Guinée. Centenaire de Lomé, capitale du Togo (1897-1997) », in Actes de colloque de Lomé*, 7*, PP. 189-201.

ALI Nouhou, FAYA Lemou, TCHAA Boukpessi, YENDOUKOA LARE Lalle, (2024) : Analyse des conditions climatiques le long du parcours de la mousson du Togo au Niger, In *International Journal Water Sciences and Environment Technologies, Volume IX, pp. 6-17*

BADAMELI Kossi Mondomziba et TCHAMIE Thiou Tanzidani Komlan, LEMOUFaya et ISSAOU Latifou, (20216):ANALYSE DU RYTHME PLUVIOMETRIQUE ACTUEL DE LOME, In colloque en Hommage au Professeur Michel BOKO, 507 P.

YabiIbouraïma et AfoudaFulgence, (2011) : Variabilité pluviométrique du mois d'août et ses incidences agricoles dans le département des collines au Bénin. In *Sciences de l'Environnement. Presse d'UL, n° 007 pp.5-18.*

EDJAME Kodjovi Sidéra,ADJETEY-BAHUN Adjetevi, NUBUKPO Hotuleva et TEVIBENISSAN Datè, (1997): « Les grandes tendances climatiques à Lomé entre 1887 et 1997 », inLe centenaire de Lomé, capitale du Togo, PP.203-220.

WOKOU Guy., YABI Ibouraïma, OGOUWALE Euloge, AFOUDA Fulgence et BOKO Michel, (2013) :Analyse de quelques caractéristiques des saisons de pluies dans le bassin du zou au Bénin (Afrique de l'ouest), In XXVIe Colloque de l'Association Internationale de la Climatologie (AIC), Cotonou, Bénin, PP.524-525.

Chabi Biaou Philippe Ayédêguê, YabiIbouraïma et Afouda Fulgence (2013) : Quelques caractéristiques des pluies journalières dans le climat subéquatorial au Bénin. XXVIème Colloque de l'Association Internationale de la Climatologie, UAC, Bénin, 147-152.

RGPH-5, 2022 : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

****