

N° 4
Novembre
2025

GÉOPORO

ISSN : 3005-2165

Revue de Géographie du PORO



Département de Géographie
Université Péléforo Gon Coulibaly

www.geoporo.net

Indexations



TOGETHER WE REACH THE GOAL

<https://sjifactor.com/passport.php?id=23980>



<https://reseau-mirabel.info/revue/21571/Geoporo>



<https://aurehal.archives-ouvertes.fr/journal/read/id/947477>



<https://portal.issn.org/resource/ISSN/3005-2165>

COMITE DE PUBLICATION ET DE RÉDACTION

Directeur de publication :

KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire de Géographie, Université Alassane Ouattara

Rédacteur en chef :

TAPE Sophie Pulchérie, Maître de Conférences en Géographie, Université Peleforo GON COULIBALY

Membres du secrétariat :

- KONAN Hyacinthe, Maître de Conférences en Géographie, Université Peleforo GON COULIBALY
- Dr DIOBO Kpaka Sabine, Maître de Conférences, Université Peleforo GON COULIBALY
- SIYALI Wanlo Innocents, Maître-assistant en Géographie, Université Peleforo GON COULIBALY
- COULIBALY Moussa, Maître-assistant en Géographie, Université Peleforo GON COULIBALY
- DOSSO Ismaïla, Assistant en Géographie, Université Peleforo GON COULIBALY

COMITE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL

- KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire de Géographie, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- YAPI-DIAHOU Alphonse, Professeur Titulaire de Géographie, Université Paris 8 (France)
- ALOKO-N'GUESSAN Jérôme, Directeur de Recherches en Géographie, Université Félix Houphouët-Boigny (Côte d'Ivoire)
- VISSIN Expédit Wilfrid, Professeur Titulaire de Géographie, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)
- DIPAMA Jean Marie, Professeur Titulaire de Géographie, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso)
- ANOH Kouassi Paul, Professeur Titulaire de Géographie, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- EDINAM Kola, Professeur Titulaire de Géographie, Université de Lomé (Togo)
- BIKPO-KOFFIE Céline Yolande, Professeur Titulaire de Géographie, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- GIBIGAYE Moussa, Professeur Titulaire de Géographie, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)
- VIGNINO Toussaint, Professeur Titulaire de Géographie, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)

- ASSI-KAUDJHIS Joseph, Professeur Titulaire de Géographie, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- SOKEMAWU Koudzo, Professeur Titulaire de Géographie, Université de Lomé (Togo)
- MENNGHO Maurice Boniface, Professeur Titulaire, Université de Brazzaville (République du Congo)
- NASSA Dabié Désiré Axel, Professeur Titulaire de Géographie, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- KISSIRA Aboubakar, Professeur Titulaire de Géographie, Université de Parakou (Benin)
- KABLAN Hassy N'guessan Joseph, Professeur Titulaire de Géographie, Université Félix Houphouët- Boigny, (Côte d'Ivoire)
- VISSOH Sylvain, Professeur Titulaire de Géographie, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)
- Jürgen RUNGE, Professeur titulaire de Géographie physique et Géoécologie, Goethe-University Frankfurt Am Main (Allemagne)
- DIBI-ANOH Pauline, Professeur Titulaire de Géographie, Université Felix Houphouët- Boigny, (Côte d'Ivoire)
- LOBA Akou Franck Valérie, Professeur Titulaire de Géographie, Université Félix Houphouët- Boigny (Côte d'Ivoire)
- MOUNDZA Patrice, Professeur Titulaire de Géographie, Université Marien N'Gouabi (Congo)

COMITE DE LECTURE INTERNATIONAL

- KOFFI Simplicie Yao, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- KOFFI Yeboué Stephane Koissy, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- KOUADIO Nanani Kouamé Félix, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire),
- KRA Kouadio Joseph, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire),
- TAPE Sophie Pulchérie, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- ZOUHOULA Bi Marie Richard Nicetas, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- ALLA kouadio Augustin, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- DINDJI Médé Roger, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)

- DIOBO Kpaka Sabine Epse Doudou, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- KOFFI Lath Franck Eric, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- KONAN Hyacinthe, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- KOUDOU Dogbo, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- SILUE Pebanangnanan David, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- FOFANA Lancina, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- GOGOUA Gbamain Franck, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- ASSOUMAN Serge Fidèle, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- DAGNOGO Foussata, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- KAMBIRE Sambi, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- KONATE Djibril, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- ASSUE Yao Jean Aimé, Maitre de Conférences en Géographie, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- GNELE José Edgard, Maitre de conférences en Géographie, université de Parakou (Benin)
- KOFFI Yao Jean Julius, Maitre de Conférences, Université Alassane Ouattara, (Côte d'Ivoire)
- MAFOU Kouassi Combo, Maitre de Conférences en Géographie, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- SODORE Abdoul Azise, Maître de Conférences en Géographie, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso)
- ADJAKPA Tchékpo Théodore, Maître de Conférences en Géographie, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)
- BOKO Nouvewa Patrice Maximilien, Maitre de Conférences en Géographie, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)
- YAO Kouassi Ernest, Maitre de Conférences en Géographie, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- RACHAD Kolawolé F.M. ALI, Maître de Conférences, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)

1. Le manuscrit

Le manuscrit doit respecter la structuration habituelle du texte scientifique : **Titre** (en français et en anglais), **Coordonnées de(s) auteur(s)**, **Résumé et mots-clés** (en français et en anglais), **Introduction** (Problématique ; Objectif(s) et Intérêt de l'étude compris) ; **Outils et Méthodes** ; **Résultats** ; **Discussion** ; **Conclusion** ; **Références bibliographiques**. **Le nombre de pages du projet d'article** (texte rédigé dans le logiciel Word, Book antiqua, taille 11, interligne 1 et justifié) **ne doit pas excéder 15**. Écrire les noms scientifiques et les mots empruntés à d'autres langues que celle de l'article en italique. En dehors du titre de l'article qui est en caractère majuscule, tous les autres titres doivent être écrits en minuscule et en gras (Résumé, Mots-clés, Introduction, Résultats, Discussion, Conclusion, Références bibliographiques). Toutes les pages du manuscrit doivent être numérotées en continu. Les notes infrapaginales sont à proscrire.

Nota Bene :

-Le non-respect des normes éditoriales entraîne le rejet d'un projet d'article.

-Tous les nom et prénoms des auteurs doivent être entièrement écrits dans les références bibliographiques.

-La pagination des articles et chapitres d'ouvrage, écrire p. 16 ou p. 2-45, par exemple et non pp. 2-45.

-En cas de co-publication, citer tous les co-auteurs.

-Eviter de faire des retraits au moment de débiter les paragraphes.

-Plan : Titre, Coordonnées de(s) auteur(s), Résumé, Introduction, Outils et méthode, Résultats, Discussion, Conclusion, Références Bibliographiques.

-L'année et le numéro de page doivent accompagner impérativement un auteur cité dans le texte (Introduction – Méthodologie – Résultats – Discussion). Exemple : KOFFI S. Y. *et al.* (2023, p35), (ZOUHOULA B. M. R. N., 2021, p7).

1.1. Le titre

Il doit être explicite, concis (16 mots au maximum) et rédigé en français et en anglais (Book Antiqua, taille 12, Lettres capitales, Gras et Centré avec un espace de 12 pts après le titre).

1.2. Le(s) auteur(s)

Le(s) NOM (s) et Prénom(s) de l'auteur ou des auteurs sont en gras, en taille 10 et aligner) gauche, tandis que le nom de l'institution d'attache, l'adresse électronique et le numéro de téléphone de l'auteur de correspondance doivent apparaître en italique, taille 10 et aligner à gauche.

1.3. Le résumé

Il doit être en français (250 mots maximum) et en anglais. Les mots-clés et les keywords sont aussi au nombre de cinq. Le résumé, en taille 10 et justifié, doit synthétiser le contenu de l'article. Il doit comprendre le contexte d'étude, le problème, l'objectif général, la méthodologie et les principaux résultats.

1.4. L'introduction

Elle doit situer le contexte dans lequel l'étude a été réalisée et présenter son intérêt scientifique ou socio-économique.

L'appel des auteurs dans l'introduction doit se faire de la manière suivante :

-Pour un seul auteur : (ZOUHOULA B. M. R. N., 2021, p7) ou ZOUHOULA B. M. R. N. (2021, p7)

-Pour deux (02) auteurs : (DIOBO K. S. et TAPE S. P., 2018, p202) ou DIOBO K. S. et TAPE S. P. (2018, p202)

-Pour plus de deux auteurs : (KOFFI S. Y. *et al.*, 2023, p35) ou KOFFI S. Y. *et al.* (2023, p35)

Le texte est en Book antiqua, Taille 11 et justifié.

1.5. Outils et méthodes

L'auteur expose l'approche méthodologique adoptée pour l'atteinte des résultats. Il présentera donc les outils utilisés, la technique d'échantillonnage, la ou les méthode(s) de collectes des données quantitatives et qualitatives. Le texte est en Book antiqua, Taille 11 et justifié.

1.6. Résultats

L'auteur expose les résultats de ses travaux de recherche issus de la méthodologie annoncée dans "Outils et méthodes" (pas les résultats d'autres chercheurs).

Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante : 1. Premier niveau, premier titre (Book antiqua, Taille 11 en gras), 1.1. Deuxième niveau (Book antiqua, Taille 11 gras italique), 1.1.1. Troisième niveau (Book antiqua, Taille 11 italique). Le texte est en Book antiqua, Taille 11 et justifié.

1.7. Discussion

Elle est placée avant la conclusion. Le texte est en Book antiqua, Taille 11 et justifié. L'appel des auteurs dans la discussion doit se faire de la manière suivante :

-Pour un auteur : (ZOUHOULA B. M. R. N., 2021, p7) ou ZOUHOULA B. M. R. N. (2021, p7)

-Pour deux (02) auteurs : (DIOBO K. S. et TAPE S. P., 2018, p202) ou DIOBO K. S. et TAPE S. P. (2018, p202)

-Pour plus de deux auteurs : (KOFFI S. Y. *et al.*, 2023, p35) ou KOFFI S. Y. *et al.* (2023, p35)

1.8. Conclusion

Elle doit être concise et faire le point des principaux résultats. Le texte est en Book antiqua, Taille 11 et justifié.

1.9. Références bibliographiques

Elles sont présentées en taille 10, justifié et par ordre alphabétique des noms d'auteur et ne doivent pas excéder 15. Le texte doit être justifié. Les références bibliographiques doivent être présentées sous le format suivant :

Pour les ouvrages et rapports : AMIN Samir, 1996, Les défis de la mondialisation, Paris, L'Harmattan.

Pour les articles scientifiques, thèses et mémoires : TAPE Sophie Pulchérie, 2019, « *Festivals culturels et développement du tourisme à Adiaké en Côte d'Ivoire* », Revue de Géographie BenGéO, Bénin, 26, pp.165-196.

Pour les articles en ligne : TOHOZIN Coovi Aimé Bernadin et DOSSOU Gbedegbé Odile, 2015 : « *Utilisation du Système d'Information Géographique pour la restructuration du Sud-Est de la ville de Porto-Novo, Bénin* », Afrique Science, Vol. 11, N°3, <http://www.afriquescience.info/document.php?id=4687>. ISSN 1813-548X, consulté le 10 janvier 2023 à 16h.

Les noms et prénoms des auteurs doivent être écrits entièrement.

2. Les illustrations

Les tableaux, les figures (carte et graphique), les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis (centré), placé en-dessous de l'élément d'illustration (Taille 10). La source (centrée) est indiquée en-dessous du titre de l'élément d'illustration (Taille 10). Ces éléments d'illustration doivent être : i. Annoncés, ii. Insérés, iii. Commentés dans le corps du texte. Les cartes doivent impérativement porter la mention de la source, de l'année et de l'échelle. Le manuscrit doit comporter impérativement au moins une carte (Carte de localisation du secteur d'étude).

Indexations



<https://sjifactor.com/passport.php?id=23980>



<https://reseau-mirabel.info/revue/21571/Geoporo>



<https://aurehal.archives-ouvertes.fr/journal/read/id/947477>



<https://portal.issn.org/resource/ISSN/3005-2165>

SOMMAIRE

| | |
|---|---|
| 1 | <u>DYNAMIQUE CLIMATIQUE DANS LA BASSE VALLEE DU MONO A L'EXUTOIRE ATHIEME AU BENIN (AFRIQUE DE L'OUEST)</u> Auteur(s): ASSABA Hogouyom Martin, SODJI Jean, AZIAN D. Donatien, Virgile GBEFFAN, VISSIN Expédit Wilfrid. N° Page : 1-9 |
| 2 | <u>PAYSAGES DE VALLEES ET EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL DANS LA SOUS-PREFECTURE DE BÉOUMI 2002 A 2024 (Centre de la Côte d'Ivoire)</u> Auteur(s): Djibril Tenena YEO, Pascal Kouamé KOFFI, Lordia Florentine ASSI, Nambégué SORO. N° Page : 10-21 |
| 3 | <u>APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE AU QUARTIER KALLEY PLATEAU (NIAMEY, NIGER)</u> Auteur(s): SOULEY BOUBACAR Adamou, BOUBACAR ABOU Hassane, MOTCHO KOKOU Henry, DAMBO Lawali. N° Page : 22-36 |
| 4 | <u>CONFLITS CULTIVATEURS-ELEVEURS DANS LE DEPARTEMENT DE ZUENOULA (CENTRE-OUEST DE LA COTE D'IVOIRE)</u> Auteur(s): KRA Koffi Siméon. N° Page : 37-47 |
| 5 | <u>DÉFIS ENVIRONNEMENTAUX DE L'URBANISATION DE LA VILLE DE MAN À L'OUEST DE LA COTE D'IVOIRE</u> Auteur(s): KONÉ Atchiman Alain, AFFRO Mathieu Jonasse, SORO Nambegué. N° Page : 48-61 |
| 6 | <u>EVALUATION DES MODELES CLIMATIQUES REGIONAUX (CORDEXAFRICA) POUR UNE ÉTUDE DES TENDANCES FUTURES DES PRÉCIPITATIONS DE LA VALLÉE DU NIARI (REPUBLIQUE DU CONGO)</u> Auteur(s): Martin MASSOUANGUI-KIFOUALA, MASSAMBA-BABINDAMANA Milta-Belle Achille. N° Page : 62-72 |
| 7 | <u>RÔLE DES FACTEURS SOCIODÉMOGRAPHIQUE SUR L'INTENTION DE MIGRER AU NORD DU SÉNÉGAL</u> Auteur(s): Issa MBALLO. N° Page : 73-86 |
| 8 | <u>ÉVALUATION DE L'ENVASEMENT DE LA MARRE DE KOUMBELOTI DANS LA COMMUNE DE L'OTI 1 AU NORD-TOGO</u> Auteur(s): KOLANI Lamitou-Dramani, KOUMOI Zakariyao, BOUKPESSI Tchaa. N° Page : 87-96 |
| 9 | <u>DÉGRADATION ET AMÉNAGEMENT DU TRONÇON DE ROUTE MAMAN MBOUALÉ-MANIANGA DANS L'ARRONDISSEMENT 6 TALANGAÏ À BRAZZAVILLE.</u> Auteur(s): Robert NGOMEKA. N° Page : 97-110 |

| | |
|----|--|
| 10 | <p><u>CARACTÉRISTIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES DES VENDEURS DE TÉLÉPHONES AU BLACK MARKET D'ADJAMÉ (CÔTE D'IVOIRE)</u></p> <p>Auteur(s): SERI-YAPI Zohonon Sylvie Céline, KOUADIO Armel Akpénan Junior, BOSSON Eby Joseph.</p> <p>N° Page : 111-125</p> |
| 11 | <p><u>INSECURITE ALIMENTAIRE ET STRATEGIES GOUVERNEMENTALES DANS L'OUEST DU NIGER</u></p> <p>Auteur(s): ALI Nouhou.</p> <p>N° Page : 126-136</p> |
| 12 | <p><u>EFFETS DE L'URBANISATION SUR LA CULTURE MARAICHERE DANS L'ARRONDISSEMENT 6 TALANGAÏ DE 2000 A 2020 (RÉPUBLIQUE DU CONGO)</u></p> <p>Auteur(s): Akoula Backobo Jude Hermes, Maliki Christian, Louzala Kounkou Bled Dumas Blaise.</p> <p>N° Page : 137-146</p> |
| 13 | <p><u>GESTION DES ORDURES MENAGERES POUR UNE MEILLEURE SANTE DES POPULATIONS DANS LA VILLE DE MANGO (NORD-TOGO)</u></p> <p>Auteur(s): LARE Babénoun.</p> <p>N° Page : 146-161</p> |
| 14 | <p><u>MISE EN PLACE D'UN CADRE DE COLLABORATION HARMONIEUX ENTRE L'AMUGA ET LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES DU GRAND ABIDJAN EN FAVEUR D'UN TRANSPORT URBAIN DURABLE ET PERFORMANT</u></p> <p>Auteur(s): KOUTOUA Amon Jean-Pierre, KONARE Ladji.</p> <p>N° Page : 161-174</p> |
| 15 | <p><u>SECURISATION ET LAVAGE DES MOYENS DE TRANSPORT, UNE STRATEGIE DE SURVIE FACE A LA CRISE DE L'EMPLOI A LOME</u></p> <p>Auteur(s): Kossi AFELI, Kodjo Gnimavor FAGBEDJI, Komla EDOH.</p> <p>N° Page : 175-187</p> |
| 16 | <p><u>CARTOGARPHIE DE L'ÉROSION HYDRIQUE DANS LE BASSIN DU BAOBOLONG (CENTRE-OUEST DU SÉNÉGAL)</u></p> <p>Auteur(s): DIOP Mame Diarra, FALL Chérif Amadou Lamine, SANE Yancouba, SECK Henry Marcel, COLY Kémo.</p> <p>N° Page : 188-203</p> |
| 17 | <p><u>LA RIZICULTURE FEMININE, UNE STRATEGIE DE LUTTE CONTRE L'INSECURITE ALIMENTAIRE DANS LA VILLE DE NIENA</u></p> <p>Auteur(s): DIAKITE Salimata, TRAORE Djakanibé Désiré.</p> <p>N° Page : 204-219</p> |
| 18 | <p><u>ANTHROPOGENIC ACTIVITIES AND DEGRADATION OF VEGETATION COVER IN THE DEPARTMENT OF KANI, IN THE NORTHWEST OF THE IVORY COAST</u></p> <p>Auteur(s): BAMBÀ Ali, GBODJE Jean-François Aristide, ASSI-KAUDJHIS Joseph P..</p> <p>N° Page : 220-233</p> |
| 19 | <p><u>CONTRAINTES A LA MISE EN VALEUR DES CHAMPS DE CASE DU DOUBLET LOKOSSA-ATHIEME AU SUD DU BENIN</u></p> <p>Auteur(s): Félicien GBEGNON, Akibou Abaniché AKINDELE, Jean-Marie Mèyilon DJODO.</p> <p>N° Page : 234-248</p> |

| | |
|----|---|
| 20 | <u>ANALYSE DES TEMPERATURES DE MER ET DES PRECIPITATIONS DANS LE CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE A LOME</u> Auteur(s): LEMOU Faya. N° Page : 249-261 |
| 21 | <u>ACTION DE L'HOMME ET DÉGRADATION DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE DE LA RÉSERVE DE LAMTO (CÔTE D'IVOIRE)</u> Auteur(s): N'GORAN Ahou Suzanne. N° Page : 262-270 |
| 22 | <u>ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DU COUVERT VÉGÉTAL DANS LE CENTRENORD DU BURKINA FASO</u> Auteur(s): Yasmina TEGA, Hycenth Tim NDAH, Evéline COMPAORE-SAWADOGO, Johannes SCHULER, Jean-Marie DIPAMA. N° Page : 271-285 |
| 23 | <u>PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DU PROJET D'ALIMENTATION EN ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DE LA ROUTE DES PÊCHES 286 (BENIN)</u> Auteur(s): BONI Gratien . N° Page : 286-299 |
| 24 | <u>LA DISPONIBILITÉ ALIMENTAIRE A L'ÉPREUVE DE L'ESSOR DE L'ORPAILLAGE DANS LA SOUS-PRÉFECTURE DE SIEMPURGO (NORD DE LA COTE D'IVOIRE)</u> Auteur(s): KOFFI Guy Roger Yoboué, KONE Levol, COULIBALY Mékié. N° Page : 300-310 |
| 25 | <u>LA COMMERCIALISATION DE LA BANANE PLANTAIN DANS LA SOUSPRÉFECTURE DE BONON (CENTRE-OUEST DE LA COTE D'IVOIRE)</u> Auteur(s): KOUAME Kanhoun Baudelaire. N° Page : 311-325 |
| 26 | <u>VECU ET PERCEPTION DE LA TRYPANOSOMIASE HUMAINE AFRICAINE EN MILIEU RURAL : ETUDE DE CAS A MINDOULI (REPUBLIQUE DU 326 CONGO)</u> Auteur(s): Larissa Adachi BAKANA. N° Page : 326-337 |
| 27 | <u>LE TAXI-TRICYCLE, UN MODE DE DÉSENCLAVEMENT DE LA COMMUNE PÉRIPHÉRIQUE DE BINGERVILLE (ABIDJAN, CÔTE 338 D'IVOIRE)</u> Auteur(s): COULIBALY Amadou, FRAN Yelly Lydie Lagrace, KOUDOU Welga Prince, DIABAGATÉ Abou. N° Page : 338-353 |
| 28 | <u>DYNAMIQUE DES FORMATIONS PAYSAGERES DANS LES TERROIRS DE BLISS ET DE FOGNY KOMBO EN BASSE CASAMANCE (SENEGAL)</u> Auteur(s): SAMBOU Abdou Kadri, MBAYE Ibrahima. N° Page : 354-367 |
| 29 | <u>INSALUBRITÉ ET PRÉCARITÉ SANITAIRE URBAIN À DIVO (SUD-OUEST, CÔTE D'IVOIRE) : ÉTAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES</u> Auteur(s): DIARRASSOUBA Bazoumana. N° Page : 368-379 |

| | |
|----|--|
| 30 | DISTRIBUTION SPATIALE DES INFRASTRUCTURES SANITAIRES PUBLIQUES : UN FACTEUR IMPORTANT DANS L'ACCESSIBILITÉ GÉOGRAPHIQUE DES POPULATIONS AUX CENTRES DE SANTÉ DANS LA VILLE DE ZUÉNOULA Auteur(s): AYEMOU Anvo Pierre, ZOHOURE Gazalo Rosalie, ISSA Bonaventure Kouadio. N° Page : 380-393 |
| 31 | TYPLOGIE ET AIRES DE RAYONNEMENT DES INFRASTRUCTURES MARCHANDES DANS LA VILLE DE PORTO-NOVO Auteur(s): ZANNOU Sandé. N° Page : 394-406 |
| 32 | COMPOSITION ET RÉPARTITION DES UNITÉS DE PRODUCTION DE PAIN ET DE PÂTISSERIE À KORHOGO (CÔTE D'IVOIRE) Auteur(s): OUATTARA Mohamed Zanga. N° Page : 407-421 |
| 33 | DYNAMIQUE DES ECOSYSTEMES DE MANGROVE DANS LA COMMUNE D'ENAMPORÉ (BASSE-CASAMANCE/SENEGAL) Auteur(s): Joseph Saturnin DIEME, Henri Marcel SECK 422 , Bonoua FAYE, Ibrahima DIALLO. N° Page : 422-432 |
| 34 | ECONOMIE DE LA MER ET EQUILIBRE DE LA ZONE COTIERE DU TOGO, IMPACTS DES OUVRAGES PORTUAIRES Auteur(s): Djiwonou Koffi ADJALO, Koko Zébéto HOUEDAKOR, Kouami Dodji ADJAHOU, Etse GATOGO, Kpotivi Kpatanyo WILSON-BAHUN, Komlan KPOTOR. N° Page : 433-444 |
| 35 | ALIMENTATION DE L'ENFANT DE 0 À 3 ANS DANS LE DISTRICT SANITAIRE DE BOUAKÉ ET DE COCODY-BINGERVILLE (CÔTE D'IVOIRE) Auteur(s): Veh Romaric BLE, Tozan ZAH BI, Brou Emile KOFFI. N° Page : 445-457 |
| 36 | IMPACT DES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES DE LA FORÊT DE WARI-MARO AU BENIN SUR LE BIEN-ÊTRE DES MÉNAGES Auteur(s): Raïssa Chimène JEKINNOU, Maman-Sani ISSA, Moussa WARI ABOUBAKAR. N° Page : 458-469 |
| 37 | LA VILLE DE BROBO FACE À L'EXPANSION URBAINE : ENJEUX ET PROBLÉMATIQUES DE L'ÉLECTRIFICATION (CENTRE CÔTE D'IVOIRE) Auteur(s): KOUASSI Kobenan Christian Venance. N° Page : 470-484 |
| 38 | LE POLE URBAIN DU LAC ROSE : OPPORTUNITES D'EXTENSION ET DE LOGEMENTS POUR DAKAR ET LIMITES ENVIRONNEMENTALES Auteur(s): El hadji Mamadou NDIAYE, Ameth NIANG, Mor FAYE. N° Page : 485-496 |

| | |
|----|--|
| 39 | <p><u>GÉOMATIQUE ET GÉODONNÉES POUR LA CARTOGRAPHIE GÉOLOGIQUE EN ZONE FORESTIÈRE: CAS DE KAMBÉLÉ (EST CAMEROUN)</u></p> <p>Auteur(s): BISSEGUE Jean Claude, YAMGOUOT NGOUNOUNO Fadimatou, TCHAMENI Rigobert, NGOUNOUNO Ismaïla.</p> <p>N° Page : 497-510</p> |
| 40 | <p><u>DEFICIT D'ASSAINISSEMENT ET STRATEGIES DE RESILIENCE DANS LA VILLE DE BOUAKE</u></p> <p>Auteur(s): KRAMO Yao Valère, AMANI Kouakou Florent, ISSA Kouadio Bonaventure, ASSI-KAUDJHIS Narcisse.</p> <p>N° Page : 511-523</p> |
| 41 | <p><u>LES ENJEUX DE L'ACCÈS AUX ESPACES SPORTIFS ET PRATIQUES SPORTIVES DANS LA VILLE DE BOUAKE</u></p> <p>Auteur(s): OUSSOU Anouman Yao Thibault.</p> <p>N° Page : 524-534</p> |
| 42 | <p><u>LA PRODUCTIVITE DE LA CULTURE D'ANACARDIER DANS LA SOUSPREFECTURE DE TIORONIARADOUGOU AU NORD DE LA COTE D'IVOIRE</u></p> <p>Auteur(s): TOURÉ Adama.</p> <p>N° Page : 535-546</p> |
| 43 | <p><u>USAGE ET GESTION DU PARC IMMOBILIER PUBLIC DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE A KORHOGO EN CÔTE D'IVOIRE</u></p> <p>Auteur(s): SIYALI Wanlo Innocents.</p> <p>N° Page : 547-557</p> |
| 44 | <p><u>IMPACT DES ENTREPRISES DE FILIÈRES PORTUAIRES SUR LES POPULATIONS LOCALES : LE CAS DE COIC DANS LE DEPARTEMENT DE 558 KORHOGO</u></p> <p>Auteur(s): YRO Koulai Hervé.</p> <p>N° Page : 558-569</p> |
| 45 | <p><u>CARTOGRAPHIE DES FLUX MIGRATOIRES À PARTIR DE L'OUEST DE LA RÉGION DES PLATEAUX AU TOGO</u></p> <p>Auteur(s): Kokouvi Azoko KOKOU, Edinam KOLA.</p> <p>N° Page : 570-589</p> |
| 46 | <p><u>PRODUCTION DE LA BANANE PLANTAIN : QUELLE CONTRIBUTION A LA SECURITE ALIMENTAIRE DANS LE DEPARTEMENT DE BOUAFLE (CÔTE 590 D'IVOIRE)</u></p> <p>Auteur(s): KONE Bassoma.</p> <p>N° Page : 590-604</p> |

ANALYSE DES TEMPERATURES DE MER ET DES PRECIPITATIONS DANS LE CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE A LOME

ANALYSIS OF SEA TEMPERATURES AND PRECIPITATION IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE IN LOME

LEMOU Faya

*Laboratoire de Recherches Biogéographiques et d'Etudes Environnementales (LaRBE),
Département de Géographie,
Université de Lomé,
BP : 1515. Tél : +22890084256, Mail : tchalike@gmailcom*

Résumé

L'étude des déterminants climatiques (températures et précipitations) permet de comprendre la vulnérabilité des écosystèmes et les sociétés humaines face au changement climatique. L'étude vise à analyser la tendance des températures à cent mètres de la mer et les précipitations journalières à Lomé de 1992-2022. Sont également retenues, les données du modèle MPI du programme Cordex. Le calcul des indices climatiques assortis du logiciel RclimDex ont permis de caractériser les événements climatiques extrêmes. Les indices TX10P, TN90P, TXx, TNx et WSDI présentent une tendance à la hausse, tandis que les indices TX90P et TN10P connaissent une baisse. Les indices CWD et CDD ont une tendance en baisse et ceux de RX1day, RX5day, RX20 mm, R95P et PRCPTOT en hausse. Les températures observées et simulées sont en hausse et celles projetées évoluent à la hausse à l'horizon 2055 selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5. Des pluies simulées et observées présentent des tendances presque identiques. Selon les projections, les pluies des RCP 4.5 et RCP 8.5 seront en augmentation à l'horizon 2055. Cette étude montre une idée claire de l'évolution des événements climatiques à Lomé de 2025-2055 et constitue un outil d'aide pour leur gestion adéquate.

Mots clés : Togo, Changement climatique, Lomé, Précipitations, Température de surface,

Abstract

The study of climatic determinants (temperatures and precipitation) provides insight into the vulnerability of ecosystems and human societies to climate change. The study aims to analyse temperature trends at 100 metres above sea level and daily precipitation in Lomé from 1992 to 2022. Data from the Cordex programme's MPI model are also included. The calculation of climate indices using the RclimDex software has made it possible to characterise extreme climate events. The TX10P, TN90P, TXx, TNx and WSDI indices show an upward trend, while the TX90P and TN10P indices are declining. The CWD and CDD indices show a downward trend, while the RX1day, RX5day, RX20 mm, R95P and PRCPTOT indices show an upward trend. Observed and simulated temperatures are rising. Projected temperatures are rising by 2055 according to the RCP 4.5 and RCP 8.5 scenarios. Simulated and observed rainfall show almost identical trends. According to projections, rainfall under RCP 4.5 and RCP 8.5 will increase by 2055. This study provides a clear picture of the evolution of climatic events in Lomé from 2025 to 2055 and is a useful tool for their proper management.

Keywords : Togo, Climate change, Lomé, Precipitation, Sea surface temperature,

Introduction

Le changement climatique constitue le plus grand défi environnemental auquel toute l'humanité doit faire face, pour assurer la survie des espèces et permettre des conditions de vie décentes pour les générations présentes et futures (IPCC, 2012, p65). L'augmentation des précipitations extrêmes en termes de fréquence et d'intensité induit des risques et des catastrophes naturelles, qui causent d'énormes dommages sur les écosystèmes naturels et le développement socio-économique (WANG S. *et al.*, 2017, p167). Ces modifications climatiques ont des répercussions importantes sur la production de lithométéores en Afrique accompagnée de la dégradation de la qualité de l'air (OZER P., 2005, p110-113) affectant ainsi, grandement la santé des populations exposées (DE LONGUEVILLE F. *et al.*, 2013, p460-461). Beaucoup de projections climatiques ont montré que la partie occidentale de l'Afrique va connaître une hausse importante des températures associée à une forte variabilité des précipitations (KOUAKOU K. E. *et al.*, 2014, p2 ; ALLECHY F. B. *et al.*, 2022, p94-95). Par exemple, du 11 au 15 février 2024, de nombreux pays d'Afrique de l'Ouest ont connu de graves vagues de chaleur avec des températures supérieures à 40°C (PINTO I. *et al.*, 2024, p14-20). Par ailleurs, tous les modèles de circulation générale (MCG) utilisés par le GIEC lors du quatrième rapport d'évaluation indiquent des projections de température en Afrique de l'Ouest d'environ 3,3°C d'ici la fin du 21^e siècle. HALISSOU Y. *et al.* (2021, p47) ont analysé la variabilité des événements de température extrêmes dans le bassin béninois du fleuve Niger pour le récent et le futur proche et ont révélé des tendances significatives dans les indices d'intensité de température extrême. Au Togo, KLASSOU S. K. et KOMI K. (2021, p735) ont analysé les précipitations extrêmes sur le bassin moyen du fleuve Oti et ont relevé des tendances en baisse pour la plupart des indices de fortes précipitations, et en hausse pour ceux d'indices de période sèche de 1921 à 2018. La fréquence de ces événements extrêmes de précipitations est susceptible d'augmenter dans l'avenir avec le réchauffement climatique. Dans cette ambiance, si à l'échelle mondiale la hausse des températures ne fait aucun doute, l'évolution de la pluviométrie quant à elle, est jusqu'ici beaucoup moins évidente, du fait de sa forte variabilité spatio-temporelle. La prévention ou la connaissance de cette variabilité ou tendance climatique est primordiale pour prendre des dispositifs ou s'adapter. A cet effet, il est donc important de caractériser l'évolution du climat du milieu d'étude à travers les températures à 100 m de la mer et les précipitations. L'objectif de cette étude est d'analyser la tendance des températures de mer et les précipitations à Lomé.

2. Méthodologie

2.1. Milieu d'étude

Comprise entre 6°8' et 6°22' latitude Nord et 1°3' et 1°22' longitude Est (Fig.1) avec 333 km² de superficie, Lomé est la capitale du Togo avec 13 communes. Deux préfectures constituent le secteur d'étude à savoir, la préfecture du Golfe composée de 7 communes et la préfecture d'Agoènyivé avec 6 communes.

A Lomé, la particularité du climat liée au développement de la ville est d'autant plus sensible qu'elle est subordonnée à l'existence d'une anomalie climatique. Il fait de plus en plus chaud, surtout la nuit où la chaleur devient insupportable à certaines périodes de l'année.

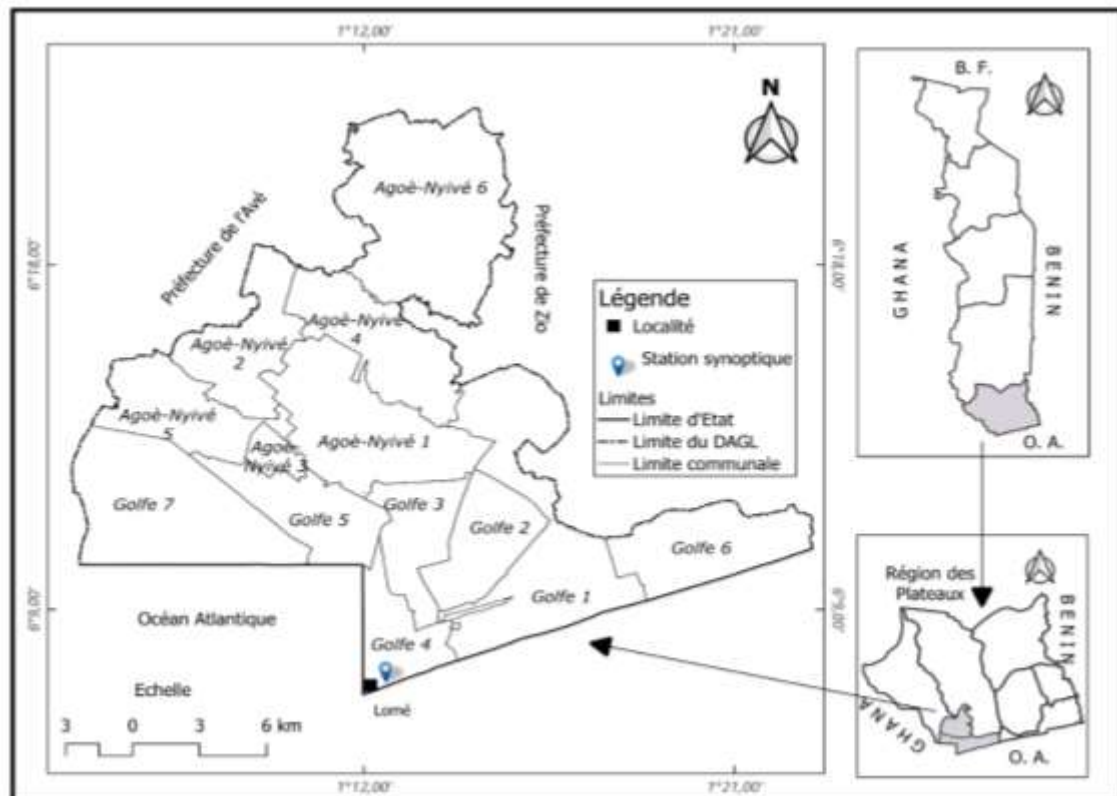


Figure 1 : Situation géographique et administrative du secteur d'étude

Source : DGDCN, 2011

La pluviométrie, déficitaire à l'origine, présente de nombreuses fluctuations au niveau du régime pluviométrique.

2.2. Données

2.2.1. Données d'observation

Les données utilisées dans le cadre de ce travail sont constituées de températures maximales et minimales à cent mètres (100 m) de surface de la mer et de précipitations, toutes au pas de temps journalier. Ces données sont celles de la station synoptique de Lomé-aéroport sur la période de 1992-2022, obtenues à l'Agence Nationale de la Météorologie du Togo (ANAMET).

2.2.2. Données de simulation

Pour analyser les événements climatiques extrêmes en comparaison aux données historiques et observées à Lomé, les données des modèles Cordex de haute résolution ont été utilisées sous formes de grilles de $0.44^\circ \times 0.44^\circ$ (GIORGI F. *et al.*, 2009, p176-177 et KODJA J. D., 2018, p71). Ces données du programme Cordex de l'Afrique de l'Ouest sont utilisées pour montrer leur performance à pouvoir analyser les événements climatiques extrêmes. Dans le cadre de cette étude, les données du Modèle MPI ont été utilisées du fait de leur disponibilité.

Les données concernent les pluies et les températures aux pas de temps journalier et couvrent la période 1992-2100. Il faut rappeler que ces données sont simulées en deux phases en prenant en compte l'aspect historique qui part de 1992 à 2022 sans les scénarios RCP (Representative Concentration Pathways) et l'aspect futur avec association des RCP 4.5 et RCP 8.5 pour les simulations.

3. Méthodes d'analyse

3.2. Méthode d'analyse des indices climatiques de températures et précipitations

Les indices retenus sont ceux définis par l'OMM dans le cadre du « CC/CLIVAR *Expert Team on Climate Change Detection, Monitoring and Indices* (ETCCDMI) ». Ces indices climatiques ont été déterminés par le logiciel RClimDex, développé en différentes étapes (FRICH P. et al., 2002, p193-195). Ces indices permettent d'évaluer directement les tendances observées dans la fréquence ou l'intensité des événements pluvieux qu'ils soient modérés ou extrêmes. On compte 16 indices liés à la température et 11 aux précipitations, issus des températures maximales et minimales et aux précipitations. Ils sont regroupés en 5 groupes : les indices basés sur les percentiles, les indices absolus représentant les valeurs maximales ou minimales dans une saison ou une année, les indices seuils correspondant au nombre de jours pendant lesquels une valeur de température ou des précipitations tombe en-dessous ou va au-dessus d'un seuil fixé. Les indices de durée sont des périodes de chaleur ou de froid, d'humidité ou de sécheresse excessive, de longueur de la saison de pluies et des périodes de douceur et les autres indices.

Les paramètres d'entrée de RClimDex sont : la première et la dernière année de la période de base ; la latitude de la station ; le seuil haut et bas des précipitations journalières P (mm); le maximum et le minimum de la température maximale journalière ; et le maximum et le minimum de la température minimale journalière. Enfin, les données de sortie sont stockées sous forme de fichiers Excel et de fichiers JPEG pour les graphiques. Les tendances sont linéaires et calculées par la méthode des moindres carrés.

Pour cette étude, quatorze indices ont été calculés pour définir les extrêmes climatiques (températures et précipitations) indiqués dans le tableau I.

| Acronymes des indices | Nom de l'indice | Description | Unités |
|---|---|--|--------|
| Indices de précipitation | | | |
| Rx1day | Maximum de précipitation journalière | Maximum de précipitation journalière dans un mois | mm |
| Rx5day | Maximum de précipitation en 5 jours consécutifs | Maximum de précipitation en 5 jours consécutifs dans un mois | mm |
| Rx20mm | Nombre de jours de pluie très intense | Nombre total annuel de jours de PRCP \geq 20 mm | Jour |
| CWD | Nombre de jours humides consécutifs | Nombre maximum de jours humides avec RR \geq 1 mm | Jour |
| CDD | Nombre de jours de séquences sèches | Nombre maximal de jours consécutifs présentant un cumul pluviométrique journalier inférieur à 1mm | Jours |
| R95P | Jours très humides | Total de pluie annuel atteignant le 95 ^e percentile (RR > 95 ^e percentile) | mm |
| PRCPTOT | Précipitations annuelles | Précipitations totales annuelles (RR \geq 1 mm) | mm |
| Indices de températures extrêmes | | | |
| TX10P | Jours frais | Pourcentage de temps pendant lequel la température maximale quotidienne < 10 ^e percentile | Jour |
| TX90P | Jours chauds | Pourcentage de temps pendant lequel la température maximale quotidienne > 90 ^e percentile | Jour |

| | | | |
|--------------|-------------------|--|------|
| TN10P | Nuits fraîches | Pourcentage de temps pendant lequel la température minimale quotidienne < 10 ^e percentile | Jour |
| TN90P | Nuit chaudes | Pourcentage de temps pendant lequel la température minimale quotidienne > 90 ^e percentile | Jour |
| TXx | Tmax | Valeur maximale mensuelle de la température maximale quotidienne | °C |
| TNx | Tmin | Valeur maximale mensuelle de la température minimale quotidienne | °C |
| WSDI | Séquences chaudes | Séquences chaudes | Jour |

Tableau 1 : Caractéristiques des indices climatiques calculés à travers RclimDex

Source : Manuel d'utilisation de RclimDex

3.3. Analyse des tendances

Les tendances ont été analysées à partir de la régression linéaire entre les différents indices climatiques et le temps sur l'ensemble de la série. Les pentes ainsi estimées ont été regroupées en trois classes ($[p > 0,05]$ non significative, $[0,01 < p < 0,05]$ significative et $[p < 0,01]$ très significative, indiquant des tendances à la hausse ou à la baisse. La limite est définie à partir de la statistique t de *Student* utilisée pour tester l'hypothèse d'une pente égale à 0. La tendance est dès lors qualifiée comme étant significative si la probabilité p du test t appliquée à la pente de régression est inférieure à 0,05 et non significative lorsqu'elle dépasse le seuil de 0,05.

3.4. Projection et analyse de la situation à l'horizon 2025-2055

La projection et l'analyse de la situation climatique à l'horizon 2055 sont basées sur le calcul des biais. Dans cette étude, l'évaluation de la performance des modèles à reproduire les pluies observées est opérée par la méthode du biais qui consiste à calculer la différence des moyennes entre les pluies simulées par rapport aux pluies observées. Il permet d'évaluer l'écart des pluies simulées aux observations et s'obtient par la formule : $\text{Biais} = (\text{Psim} - \text{Pobs}) / \text{Pobs}$
Avec Psim= Pluie simulée et Pobs : Pluie observée

4. Résultats

4.1. Analyse des indices climatiques

Les principaux déterminants climatiques, température et précipitation sont analysés dans le contexte de changement climatique. Ainsi, les hauteurs de pluies journalières et les températures minimales et maximales ont fait l'objet d'une analyse pour montrer les manifestations climatiques à Lomé. Pour cette étude quatorze indices concernant les températures (07) et les précipitations (07) sont mis en exergue.

4.1.1. Analyse des indices de températures extrêmes à Lomé

La figure 2 présente la tendance des indices de températures (TX10P, TX90P, TN10P, TN90P, TXx, TNx et WSDI) de Lomé de 1992-2022.

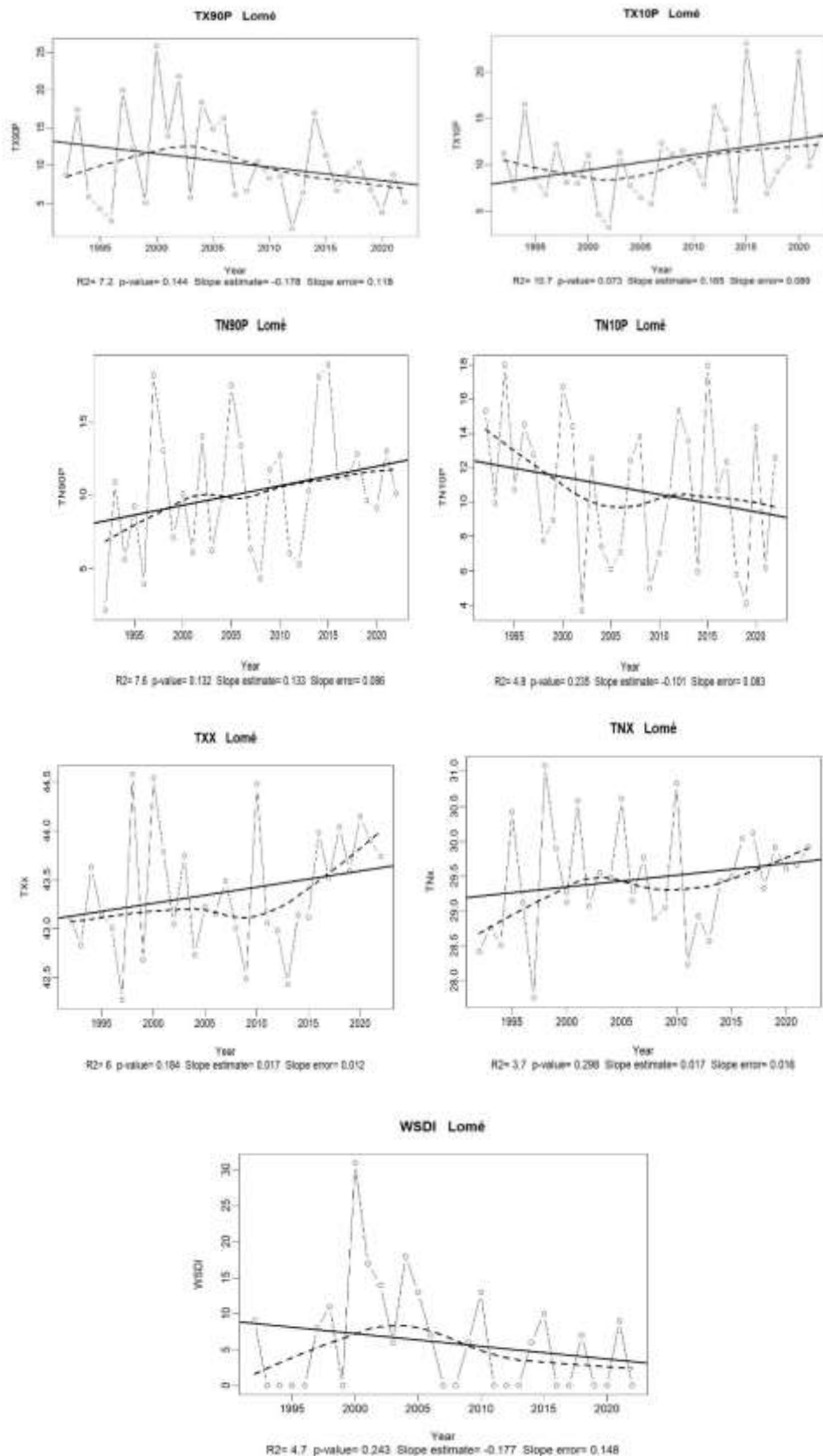


Figure 2: Tendances des indices TX10P, TX90P, TN10P, TN90P, TXx, TNx et WSDI de 1992 à 2022 de Lomé aéroport

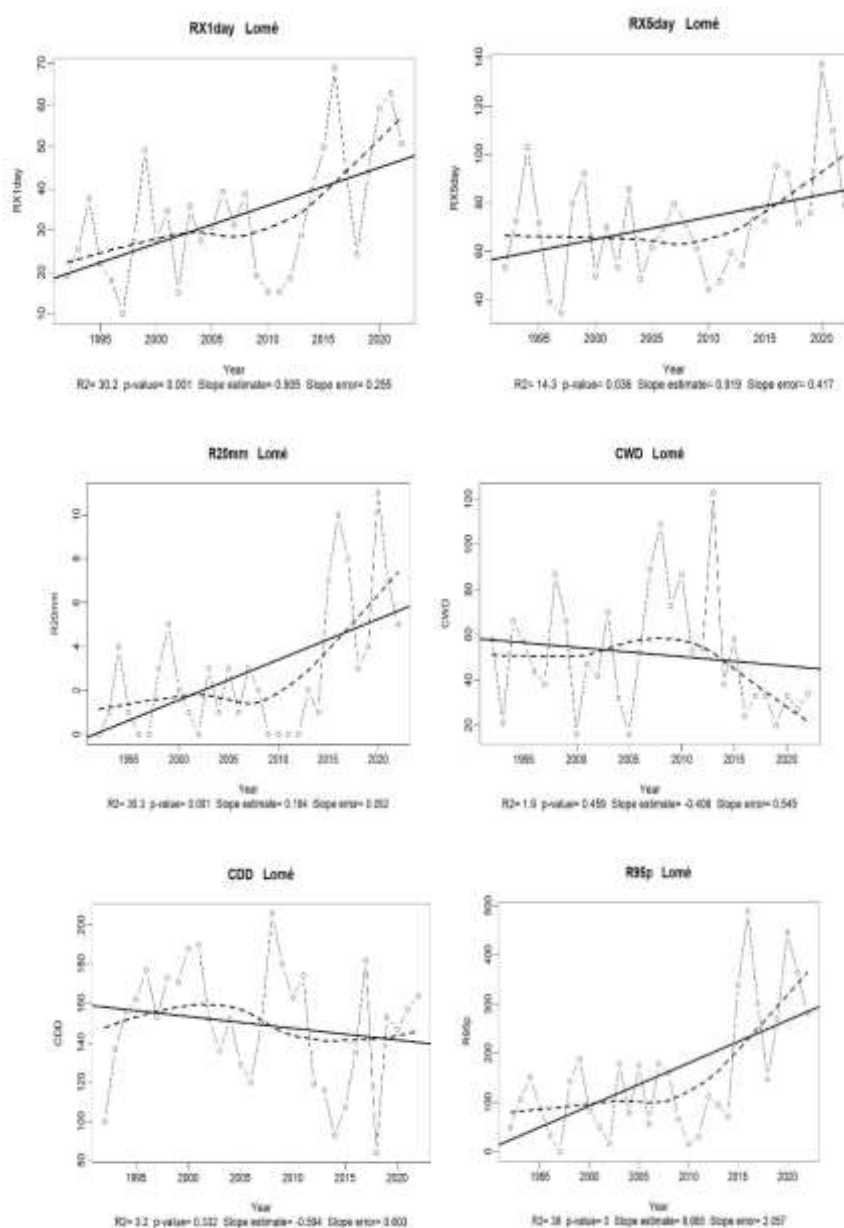
Source : Traitement statistique des données climatiques de 1992-2022

Il ressort de l'analyse de la figure 2 que les indices tels que TX10P, TN90P, TXx, TNx et WSDI suivent une tendance à la hausse non statistiquement significative avec respectivement 0,073 ; 0,132 ; 0,184 ; 0,298 et 0,243 pour les valeurs de la P-value. Par ailleurs les indices TX90P et TN10P connaissent une tendance à la baisse dans la série non statistiquement significative (p-value respective de 0,114 et 0,235).

4.1.2. Analyse de la tendance de précipitations extrêmes à Lomé

L'analyse de l'évolution des indices journalières de pluies permet de comprendre la tendance des extrêmes pluviométriques observées à Lomé (Fig.3) sur la période 1992-2022.

La figure 3 présente la tendance des événements pluvieux extrêmes observés à Lomé à travers les indices pluviométriques journalières de 1992 à 2022.



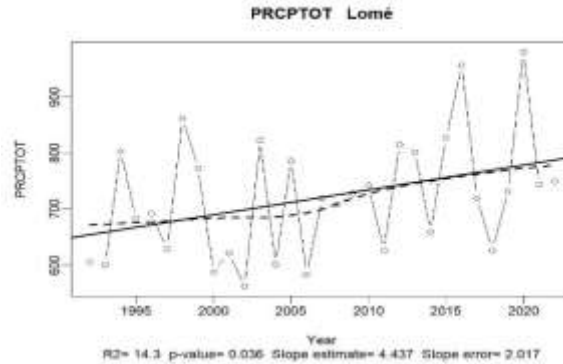


Figure 3 : Tendance des indices RX1day, RX5day, RX20 mm, CWD, CDD, R95P et PRCPTOT

Source : Traitement statistique des données climatiques de Lomé de 1992-2022

Au regard des tendances des indices pluviométriques observées, il ressort que parmi les sept (07) indices pluviométriques retenus, seuls le nombre de jours humides consécutifs (CWD) et nombre de jours de séquences sèches (CDD) montrent une tendance à la baisse non significative avec des valeurs de P-value (0,459 et 0,33). Par contre les indices RX1day, RX5day, RX20 mm, R95P et PRCPTOT indiquent une tendance à la hausse. Cette hausse des indices RX1day, RX5day, RX20 mm et PRCPTOT est significative, valeur de P-value inférieure à 0,05. Seul l'indice R95P montre une hausse non statistiquement significative avec 0 comme p-value.

4.2. Projections climatiques

4.2.1. Variabilité interannuelle des températures observées et simulées

La figure 4 présente l'évolution des températures moyennes observées et simulées du modèle climatique régionale MPI du Cordex de l'Afrique de l'Ouest de 1992-2022.

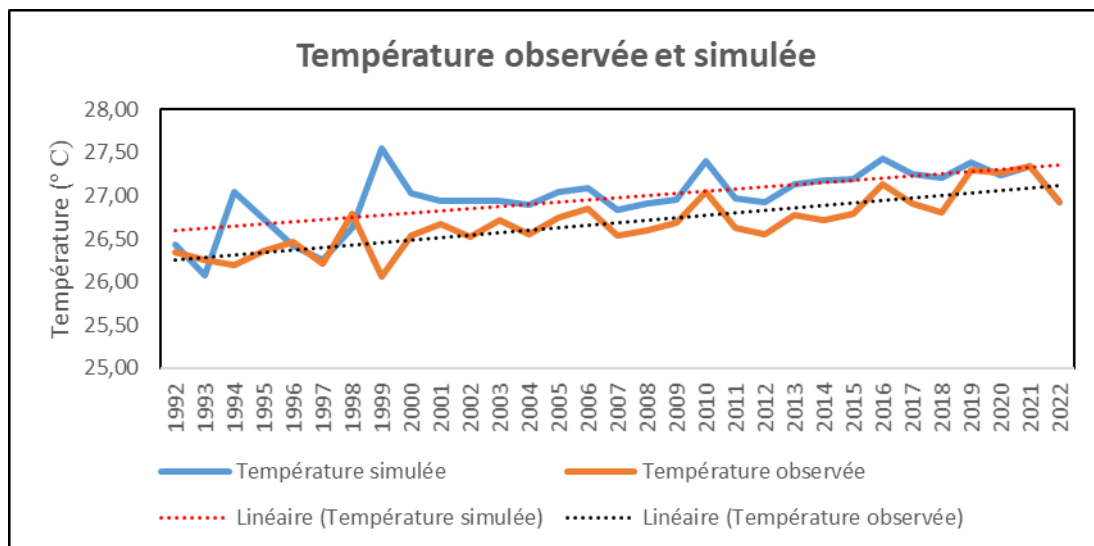


Figure 4 : Evolution interannuelle des températures moyennes observées et simulées de Lomé de 1992-2022

Source : A partir des données sorties des MCR du programme Cordex Afrique de l'Ouest

L'analyse de la figure 4 montre une tendance à la hausse des températures observées et simulées de Lomé. Il ressort à travers l'évolution et la position des différentes courbes, que les températures simulées surestiment celles observées. Ces tendances montrent que les données

du modèle de simulation climatique prédisent des températures plus élevées que celles réellement mesurées. Cela se justifie par les biais de 25.68 calculés entre les températures observées et les températures simulées.

4.2.2. Variabilité interannuelle des précipitations observées et simulées

La figure 5 illustre la variabilité interannuelle des pluies observées et simulées à Lomé à partir des données du programme Cordex africain du modèle climatique MPI de 1992-2022.

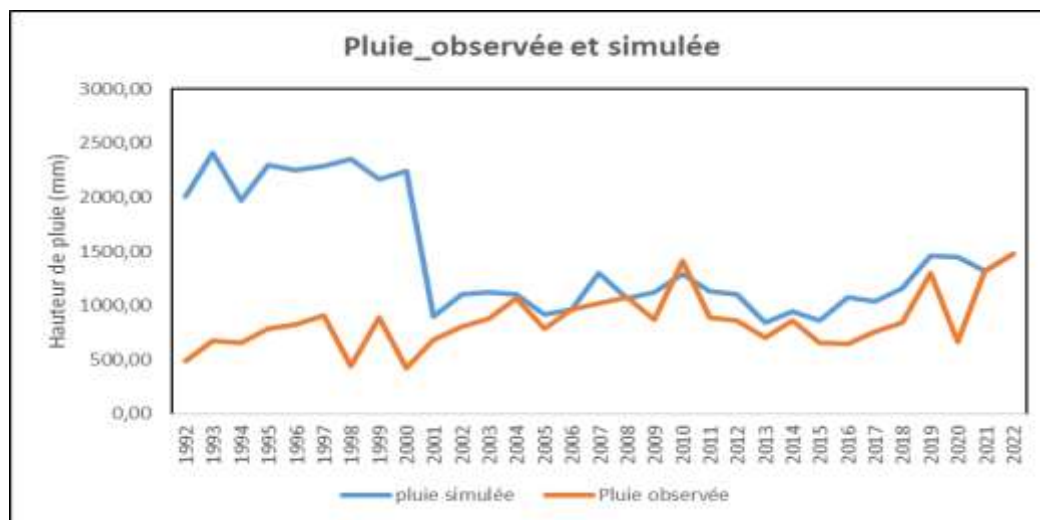


Figure 5 : Evolution interannuelle des pluies observées et simulées de Lomé

Source : A partir des données sorties des MCR du programme Cordex Afrique de l'Ouest

Il ressort de l'analyse de la figure 5 que l'évolution du cumul des pluies simulées par les modèles et celles observées sont presque identiques. Mais globalement, les pluies observées sont en deçà de celles simulées par le modèle. Ceci s'explique par la valeur des écarts (858.63) entre les hauteurs de pluies observées et celles simulées. Le cumul des pluies annuelles observées varie de 426,9 mm à 1480,23 mm, alors que le modèle CCLM présente les cumuls pluviométriques qui vont de 842,37 à 2414,16 mm

4.2.3. Projection des températures à l'horizon 2025-2055 avec le RCP 4.5 et RCP 8.5

La figure 6 montre l'évolution des températures moyennes de Lomé selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 de 2025 à 2055 selon des modèles climatiques régionaux MPI du projet Cordex de l'Afrique de l'Ouest avec les températures de référence.

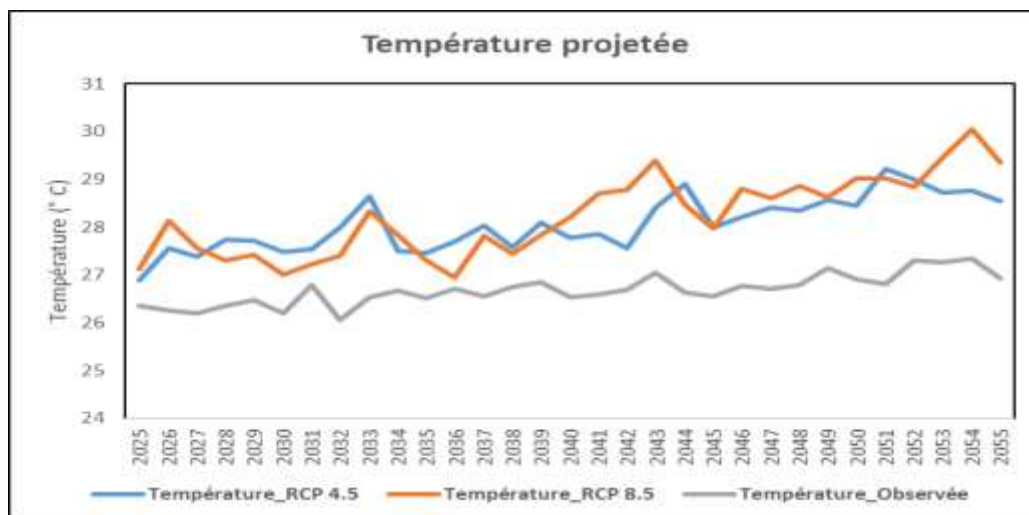


Figure 6: Variabilité interannuelle des températures futures des scénarii RCP 4.5 et RCP 8.5 et les températures de référence de Lomé

Source : Résultats du traitement des données sorties des MCR du programme Cordex Afrique de l'Ouest

Il ressort de l'analyse de la figure 6 une variabilité interannuelle des températures moyennes futures de même que celles de référence. Il est à souligner que les températures moyennes de projection des modèles surestiment les températures moyennes de référence. Ce constat se justifie par la position de la courbe de température de référence au-dessous de celles des scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5. Ce qui amène à conclure que les températures à Lomé évolueront à la hausse à l'horizon 2055 selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5. Le scénario RCP 8.5 prédit une augmentation de température par rapport au scénario RCP 4.5 et cela se montre par une légère surestimation du RCP 8.5 au RCP 4.5 avec les écarts respectifs de 27.27 et 27.11.

4.2.4. Projection des précipitations à l'horizon 2025-2055 avec le RCP 4.5 et RCP 8.5

La figure 7 montre la variabilité interannuelle des hauteurs de pluie et la comparaison des scénarii RCP 4.5 et RCP 8.5 du modèle MPI avec les pluies de référence à l'horizon 2055.

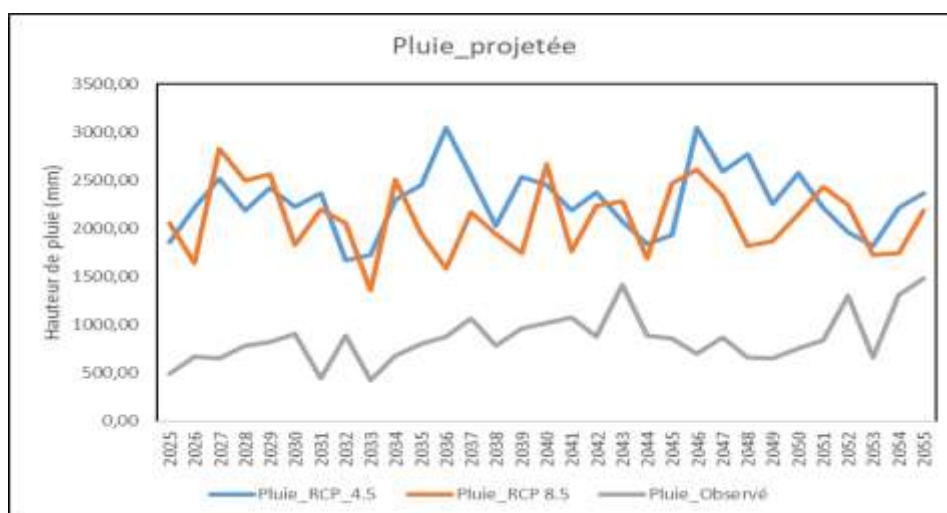


Figure 7 : Variation interannuelle de la pluviométrie du modèle MPI avec les scénarii RCP 4.5 et RCP 8.5 de Lomé avec les pluies de référence

Source : Résultats du traitement des données sorties des MCR du programme Cordex Afrique de l'Ouest

Il ressort de l'analyse de la figure 7, une variabilité interannuelle des pluies futures des scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 de même que les pluies de référence pour la période 2025-2055 à Lomé. Selon le modèle, les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 surestiment la pluie de référence avec des écarts respectifs de 2283,76 et 2102,56. Ce constat montre qu'avec les RCP 4.5 et RCP 8.5, les précipitations vont connaître une augmentation à l'horizon 2055.

5. Discussion

L'analyse des indices de changements climatiques à Lomé, a été effectuée en utilisant les données d'observation et les données simulées du modèle MPI du projet Cordex de l'Afrique de l'Ouest. Cette approche a été déjà utilisée dans le bassin versant de l'Oti au Togo par KOUNGBANANE D. *et al.* (2025, p6).

Pour ce qui concerne l'évolution des indices des changements climatiques utilisés dans cette étude, il faut souligner que les indices de températures TX10P, TN90P, TXx, TNx et WSDI suivent une tendance à la hausse. Par ailleurs les indices TX90P et TN10P connaissent une tendance à la baisse.

Les indices pluviométriques révèlent que les indices CWD et CDD montrent une évolution à la baisse. Cela corrobore les résultats de plusieurs études (KOALA S. *et al.*, 2023, p116; FAMIEN A. M. 2020, p89).

Par contre les indices RX1day, RX5day, RX20 mm, R95P et PRCPTOT montrent une tendance à la hausse. Ces résultats concordent avec ceux de HOUNGUE R. *et al.*, (2019, p12), qui ont signalé une nette augmentation des précipitations extrêmes et des maximas consécutifs sur 1, 2, 3, 5 et 10 jours dans le delta de l'Ouémé (Bénin). En outre, DIKE V. *et al.*, (2020, p7) ont constaté une augmentation significative des précipitations totales lors des jours pluvieux au cours de la période d'observation de 39 ans, ainsi que des précipitations cumulées sur 5 jours consécutifs.

Les températures observées et simulées suivent une tendance à la hausse. Les températures projetées évoluent à la hausse à l'horizon 2055 selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5. Le cumul des pluies simulées et observées présente presque la même allure d'évolution. Selon les projections, les pluies des RCP 4.5 et RCP 8.5 vont connaître une augmentation à l'horizon 2055. De façon générale, les projections climatiques à l'horizon 2055 du modèle MPI surestiment les observations à Lomé. Cela corrobore les résultats de ISSAOU L. (2014, p142), KODJA J. D. (2018, p207) et KOUNGBANANE D. *et al.* (2025, p13).

Conclusion

Cette étude analyse l'évolution des températures et des précipitations de Lomé-aéroport de 1992-2022. Les indices de températures tels que TX10P, TN90P, TXx, TNx et WSDI présentent une tendance hausse dans la série. Par ailleurs les indices thermiques (TX90P et TN10P) indiquent une tendance à la baisse. Les indices pluviométriques révèlent que les indices CWD et CDD montrent une évolution à la baisse. Par contre les indices pluviométriques comme RX1day, RX5day, RX20 mm, R95P et PRCPTOT suivent une tendance hausse. Les températures observées et simulées présentent également une évolution à la hausse. Il en est de même pour les températures projetées à l'horizon 2055 selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5. Le cumul des pluies simulées et observées présente presque la même allure d'évolution. Selon les projections, les pluies des RCP 4.5 et RCP 8.5 vont connaître une augmentation à l'horizon 2055. De façon générale, les projections climatiques à l'horizon 2055 du modèle MPI surestiment les observations à Lomé. Cette étude fournit une idée claire de la manière dont les précipitations et les températures extrêmes pourraient évoluer et constitue un outil d'aide pour la planification et la gestion des événements climatiques extrêmes dans le contexte du changement climatique et de la forte vulnérabilité des populations de Lomé.

Références bibliographiques

- ALLECHY Fabrice Blanchard, YOUAN TA Marc, VAMI HERMANN N'GUESSAN Bi, YAPI Assa Fabrice, KOUAKOU José Ricardo Elfried et AFFIAN Kouadio, 2022, « Evolution passée et future des précipitations extrêmes dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire : cas du bassin versant de la rivière Lobo », *Afrique SCIENCE* 20(1) (2021) , pp. 93 – 111. ISSN 1813-548X, <http://www.afriquescience.net>.
- AMOUSSOU Ernest, DIEDHIOU Arona, TOTIN VODOUNON Sourou Henri, DIALLO Dior, KOUAKOU Kouadio, MAHE Gil, HOUNDENOU Constant et BOKO Michel, 2018, « Hivernage de 2014 au Sénégal, projection avec les données Cordex-Afrique sur 2050 et son impact sur la production agricole », *Actes du colloque de l'Association Internationale de Climatologie*, Nice, pp. 56-61.
- DE LONGUEVILLE Florence, HOUNTONDJI Yves Cyrille, OZER Pierre, MARTICORENA Béatrice, CHATENET Bénédicte & HENRY Sébastien, 2013, « Saharan dust impacts on air quality: What are the potential health risks in West Africa? Human and Ecological Risk Assessment », *An International Journal*, 19, pp. 1595-1617.
- DIKE Victor Nnamdi, LIN Zhao Hui & IBE Chikwem Coleman, 2020, Intensification des extrêmes de précipitations estivales au Nigéria au cours des dernières décennies. *Atmos*, 11, Article 1084.
- DIOP Lamine, BODIAN Ansoumana, DIALLO Doudou, 2016, « Spatiotemporal trend analysis of the mean annual rainfall in Senegal », *European Scientific Journal*, 12(12), pp. 231-245.
- FAMIEN Adjoua Moise, 2020, « Analyse de la variabilité décennale et du changement climatique en Afrique de l'ouest à l'aide des produits CMIP5-Application à l'Estimation des rendements agricoles à la fin du siècle », Thèse de Doctorat en Physique Atmosphérique et Océanique, Université Félix Houphouët Boigny Abidjan (Côte d'Ivoire).
- FRICH Peter, ALEXANDER Lisa, DELLA-MARTA Paul, GLEASON Bryan, HAYLOCK Malcolm, KLEIN Tank Albert, 2002 « Observed Coherent Changes in Climatic Extremes during the Second Half of the Twentieth Century », *Climate Research*, 19, pp. 193-212. <https://doi.org/10.3354/cr019193>.
- IPCC, 2012, *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation : Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, 582p. Disponible en ligne sur www.ipcc.ch.
- ISSAOU Latifou, 2014, « Risques climatiques dans le Sud-Togo: Manifestations, impacts et stratégies d'adaptation », Thèse de Doctorat de Géographie de l'Université de Lomé.
- GIORGI Filippo, JONES Chris, et ASRAR Ghassem, 2009, « L'expérience CORDEX: répondre aux besoins d'information climatologique à l'échelle régionale », *Bulletin de l'OMM*, 58(3), pp. 175 177.
- HALISSOU Yarou, ADECHINA Eric Alamou, OBADA Ezéchiél & IBUKUN Biao Eliézer, 2021, « Extreme Temperature Trends in the Beninese Niger River Basin (Benin) », *American Journal of Climate Change*, 10, pp. 371-385. <https://doi.org/10.4236/ajcc.2021.104018>
- HOUNGUE Romain, LAWIN Aurel, MOUMOUNI Sultan & AFOUDA Abdel, 2019, « Change in Climate Extremes and Pan Evaporation Influencing Factors over Ouémé Delta in Bénin », *Climate*, 7, Article 2. <https://doi.org/10.3390/cli7010002>.
- KLASSOU Komi Selom & KOMI Kossi, 2021, « Analysis of Extreme Rainfall in Oti River Basin (West Africa) », *Journal of Water and Climate Change*, 12, pp. 1997-2009. <https://doi.org/10.2166/wcc.2021.154>.
- KOLA Edinam, YABI Ibrahima, et PILABINA Somiyabalo, 2019, « Changement climatique, mutation de la production agricole et perceptions paysannes dans la zone Togolaise de production du café et du cacao (Afrique de l'Ouest) », *Actes du colloque de l'Association Internationale de Climatologie*, Thessaloniki, pp 89-94.
- KOALA Seydou, NAKOULMA Gomdaogo, & DIPAMA Jean-Marie, 2023, « Evolution des précipitations et de la température à l'horizon 2050 avec les Modèles Climatiques CMIP5 dans le bassin versant du Nakambé (Burkina Faso) », *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 37, pp. 110-124.

KODJA Domiho Japhet, 2018, « Indicateurs des événements hydroclimatiques extrêmes dans le bassinversant de l'Oueme à l'Exutoire de Bonou en Afrique de l'ouest », Thèse de Doctorat, Université de Montpellier.

KOUAKOU Emile Kouakou, KOUADIO Zilé Alex, KOUASSI Félix Wahounou, GOULA BI Tchréa Ange, SAVANE Ibrahima, 2014, « Modélisation de la température et de la pluviométrie dans un contexte de changement climatique : cas de l'Afrique de l'Ouest », *Afrique Sciences*. 10(1), (2014), pp. 145 – 160.

KOUAME Yao Martial, SORO Gnenebe Emile, KOUAKOU Kouakou Emile, KOUADIO Zilé Alex, MELEDJE N'Guessan Elise Hervé, GOULA BI Tchréa Ange, ISSIAKA Souleymane, 2013, « Scénarios des changements climatiques pour les précipitations et les températures en Afrique subsaharienne tropicale humide : Cas du bassin versant de Davo, Côte d'Ivoire », *Larhyss Journal*, ISSN, 1112-3680, n°18, pp. 197 – 213.

KOUNGBANANE Dambré, KODJA Japhet Domiho, LEMOU Faya, Sourou, TOTIN VOUDOUNON Sourou Henri & Amoussou Ernest, 2025, « Analysis of Extreme Rainfall Events in the Oti Watershed, Togo (West Africa) », *American Journal of Climate Change*, 14, 288315. <https://doi.org/10.4236/ajcc.2025.142015>.

MCKEE Thomas, DOESKEN Nolan et KLEIST John, 1993, « The relationship of drought frequency and duration to time scales », In *Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology* (Vol. 17, No. 22, pp. 179-183), Boston, MA: American Meteorological Society).

OZER Pierre, 2002, « Dust variability and land degradation in the Sahel », *Belgeo*, 2, pp. 195-210.

OZER Pierre, 2005, « Estimation de la pollution particulaire naturelle de l'air en 2003 à Niamey (Niger) à partir de données de visibilité horizontale », *Environnement, Risques & Santé*, 4, pp. 43-49.

PINTO Ifeanyi, ODOULAMI Rilwanu , LAWAL Kehinde, OLANIYAN Elijah, IBRAHIM Wumi, 2024, « Dangerous Humid Heat in Southern West Africa about 4°C Hotter Due to Climate Change », <https://doi.org/10.25561/110082>.

SARR Amadou Balla, 2017, « Evolution Des Indices Pluviométriques Extrêmes Par L'analyse De Modèles Climatiques Régionaux Du Programme CORDEX: Les Projections Climatiques Sur Le Sénégal », *European Scientific Journal*, 13, pp. 206-222. <https://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n17p206>.

WANG Song, REN Yong-Jiang Zhan Guo-Yu, SHRESTHA Ari, RAJBHANDARI Rocky, REN Yu-Ying, SANJAY Jiwen, XU Ying, SUN Xiao-Bo and YOU Qing-Long, 2017, « Changes in Extreme Precipitation Events over the Hindu Kush Himalayan Region during 1961-2012, *Advances in Climate Change Research*, 8(3) (2017), pp. 166 – 175.