

Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



RIGES

www.riges-uao.net

ISSN-L: 2521-2125

ISSN-P: 3006-8541

Numéro 18

Juin 2025



Publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane OUATTARA de Bouaké

INDEXATIONS INTERNATIONALES



<https://journal-index.org/index.php/asi/article/view/12202>

Impact Factor: 1,3

SJIF Impact Factor

<http://sjifactor.com/passport.php?id=23333>

Impact Factor: 8,333 (2025)

Impact Factor: 7,924 (2024)

Impact Factor: 6,785 (2023)

Impact Factor: 4,908 (2022)

Impact Factor: 5,283 (2021)

Impact Factor: 4,933 (2020)

Impact Factor: 4,459 (2019)

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Direction

Arsène DJAKO, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

Secrétariat de rédaction

- **Joseph P. ASSI-KAUDJHIS**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Dhédé Paul Eric KOUAME**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Yao Jean-Aimé ASSUE**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Zamblé Armand TRA BI**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Kouakou Hermann Michel KANGA**, Maître de Conférences à l'UAO

Comité scientifique

- **HAUHOUOT Asseypo Antoine**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **ALOKO N'Guessan Jérôme**, Directeur de Recherches, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **BOKO Michel**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Benin)
- **ANOH Kouassi Paul**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **MOTCHO Kokou Henri**, Professeur Titulaire, Université de Zinder (Niger)
- **DIOP Amadou**, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **SOW Amadou Abdoul**, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **DIOP Oumar**, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger Saint-Louis (Sénégal)
- **WAKPONOU Anselme**, Professeur HDR, Université de N'Gaoundéré (Cameroun)
- **SOKEMAWU Koudzo**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **HECTHELI Follygan**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KADOUZA Padabô**, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- **GIBIGAYE Moussa**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)

EDITORIAL

La création de RIGES résulte de l'engagement scientifique du Département de Géographie de l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RIGES est une revue généraliste de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des mutations en cours issues des désorganisations structurelles et fonctionnelles des espaces produits. La revue maintient sa ferme volonté de mutualiser des savoirs venus d'horizons divers, dans un esprit d'échange, pour mieux mettre en discussion les problèmes actuels ou émergents du monde contemporain afin d'en éclairer les enjeux cruciaux. Les enjeux climatiques, la gestion de l'eau, la production agricole, la sécurité alimentaire, l'accès aux soins de santé ont fait l'objet d'analyse dans ce présent numéro. RIGES réaffirme sa ferme volonté d'être au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent aux enjeux, défis et perspectives des mutations de l'espace produit, construit, façonné en tant qu'objet de recherche. A cet effet, RIGES accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées à la pensée géographique dans cette globalisation et mondialisation des problèmes qui appellent la rencontre du travail de la pensée prospective et de la solidarité des peuples.

**Secrétariat de rédaction
KOUASSI Konan**

COMITE DE LECTURE

- KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- BECHI Grah Félix, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- MOUSSA Diakité, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- VEI Kpan Noël, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- TOZAN Bi Zah Lazare, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- SOKEMAWU Koudzo, Professeur Titulaire, U L (Togo)
- HECTHELI Follygan, Professeur Titulaire, U L (Togo)
- KOFFI Yao Jean Julius, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- Yao Jean-Aimé ASSUE, Maître de Conférences, UAO
- Zamblé Armand TRA BI, Maître de Conférences, UAO

Sommaire

<p>Kouamé Firmin KOSSONOU, Akoua Assunta ADAYÉ, Kiyofolo Hyacinthe KONÉ</p> <p><i>Adaptations des riziculteurs face aux contraintes agricoles dans la région de l'Agnéby-Tiassa (sud de la Côte d'Ivoire)</i></p>	9
<p>HASSANE KAKA Ibrahim</p> <p><i>Contribution de la géomatique dans la résolution des problèmes d'inondation dans la ville de Tahoua, Niger</i></p>	32
<p>Cheldon-Rech NKALA-KOUTIA, Guerchinie Vardhelle E. NKOUNKOU, Christ Charel NZIHOU-TSIMBA</p> <p><i>Technologies de l'environnement : cartographie des têtes d'érosion et analyse de l'efficacité des méthodes antiérosives face aux risques environnementaux dans le quartier Nkombo à Brazzaville (R. Congo)</i></p>	53
<p>Thomas Mathieu DIABIA</p> <p><i>Disponibilité en eau potable et observation de l'hygiène des mains dans la ville de Bouaflé (Centre-ouest de la Côte d'Ivoire)</i></p>	77
<p>Abdoul Aziz DOUBLA 1</p> <p><i>Migrations hydriques et gestion collective des eaux souterraines, une crise cachée dans le bassin versant du Mayo-Tsanaga (Extrême-Nord Cameroun)</i></p>	93
<p>BALOUBI Makodjami David</p> <p><i>Gouvernance du foncier urbain à Akpro-Misséré (Sud-Est du Bénin) : enjeux et perspectives</i></p>	118
<p>KOUA-OBA Jovial</p> <p><i>Condition de vie et résilience des étudiants migrants à Brazzaville</i></p>	136
<p>Labaly TOURE, Moussa SOW, KOFFI Yéboué Stéphane Koissy, Mouhamadou Lamine Diallo</p> <p><i>Analyse spatiale de la typologie et des modes de résolution des conflits fonciers dans les régions de Kaolack et Kaffrine (Centre du Sénégal)</i></p>	153
<p>KONÉ Diaba, ZUO Estelle épouse DIATE, KOFFI Brou Émile</p> <p><i>Problématique d'accès aux structures sanitaires publiques dans l'espace rural et urbain de la sous-préfecture de Bouaké (Centre, Côte d'Ivoire)</i></p>	172

Assane DEME, Frédéric BATIONO, <i>L'exploitation des périmètres maraîchers dans la commune de Tenado au Burkina Faso : entre contraintes de gestion de l'eau et stratégies d'adaptations des usagers</i>	189
Konan Norbert KOFFI, Affoué Sonya ALLA, Tchan André DOHO BI <i>Aménagement des périphéries urbaines et déterminants de l'insuffisance des infrastructures et équipements de base à Katiola (Centre-Nord Côte d'Ivoire)</i>	210
SIP Sié Jean Pierre <i>Les enjeux de la décentralisation en Côte d'Ivoire : Quelle stratégie de gestion des problèmes environnementaux par les autorités municipales de la ville de Bouna ?</i>	228
DONFACK Olivier <i>Résilience énergétique et autonomie locale : le recours au solaire comme stratégie d'adaptation dans la ville de Bafoussam (Ouest-Cameroun)</i>	243
BAKANA Adachi Larissa <i>Mode de vie et santé des enfants en milieu défavorisé : cas des quartiers Case- Barnier, Itsali, Massina et Moutabala de l'arrondissement 7 Mfilou en république du Congo</i>	263
BROU Hokouassi Kouassi Juste <i>Les bâtiments logistiques dans la structuration spatiale en zone portuaire à Abidjan</i>	277
AUBIN BEFRUDE SESSOMISSOU ADJAKIDJE, GBODJA HOUEHANOU FRANÇOIS GBESSO, SEDAMI IGOR ARMAND YEVIDE, GILDAS N'DIKOU IDAKOU, CAROLLE AVOCEVOU-AYISSO, ADANDE BELARMAIN FANDOHAN <i>Connaissances et perceptions des populations locales sur les usages, la valorisation et l'introduction de <i>Ritchiea capparoides</i> (andrews) britten dans les espaces verts urbains au Bénin</i>	301
DJENAISSSEM NAMARDE Thierry, AHOLOU Coffi Cyprien, NYONKWE NGO NDJEM Marie Louise Simone, ALLARANE Ndonaye <i>Analyse de l'habitat dégradé dans les quartiers anciens d'Aného au Togo</i>	320
BOKO Nouvêwa Patrice Maximilien, GOLO BANDZOUZI Alphonse Cédrique Bienvenu, DARE Gamba Nana, VISSIN Expédit W., HOUSSOU Christophe Sègbè, BŁAŚEJCZYK Krzysztof <i>Evaluation de l'impact du bioclimat humain sur la prévalence des maladies diarrhéiques chez les enfants de 0 à 5 ans à Godomey (Abomey-Calavi, Bénin)</i>	341
BOULY SANE, Tidiane SANE, Cheikh FAYE <i>Potentiel hydrique et usages de la ressource en eau dans le bassin-versant d'Agnak (Basse Casamance méridionale, Sénégal)</i>	359

<p>ATOUNGA Macy Rick, PAKA Etienne, BERTON-OFOUEME Yolande</p> <p><i>Vendeurs et consommateurs des médicaments de la rue dans l'arrondissement 9 Djiri (Brazzaville, République du Congo)</i></p>	375
<p>SANGARÉ Nouhoun, GBOCHO Yapo Antoine, AFFORO Guy Matthieu Ettien</p> <p><i>Implications socio-économiques et spatiales du déploiement de la SOTRA dans la ville de Bouaké (Côte d'Ivoire)</i></p>	396
<p>Robert NGOMEKA, Clémence DITENGO, Dyvin Gloire Horis NKODIA</p> <p><i>Les déterminants d'occupation des zones à risques dans l'Arrondissement 7 Mfilou-ngamaba à Brazzaville (République du Congo)</i></p>	416
<p>KRAMO Yao Valère</p> <p><i>Analyse des facteurs incitatifs et répulsifs de recours aux centres de sante conventionnels dans la ville de Katiola (Centre Nord de la Côte d'Ivoire)</i></p>	430
<p>KOUTCHICO Patrice, GBENOU Pascal</p> <p><i>Les systèmes alimentaires territorialisés : une alternative durable aux systèmes agroindustriels ?</i></p>	452
<p>KOUASSI Charles Aimé, KOUAKOU Kouakou Philipps, KAMBIRE Bèbè</p> <p><i>Impacts environnementaux du fumage de poissons sur le front lagunaire Ebrié d'Abobo-Doumé (Abidjan, Côte d'Ivoire)</i></p>	468
<p>Florence BEIBRO AKA, SILUÉ Tangologo, YAPO Florence</p> <p><i>Le commerce des vivriers dans les petits marchés et l'autonomisation des femmes dans la ville de Korhogo</i></p>	491
<p>MIFOUNDU Jean Bruno, OKOUYA Claver Clotaire</p> <p><i>La précarité dans le quartier périphérique de Simba-pelle à Talangai-Brazzaville (République du Congo)</i></p>	506
<p>LINGUIONO Chelmyh Duplosin</p> <p><i>Commercialisation des poissons d'eau-douce frais par les commerçants détaillants sur le marché dédragage à Brazzaville (République du Congo)</i></p>	520
<p>Salé ABOU, Yakouba OUMAROU</p> <p><i>Déterminants de l'adoption des variétés de cultures résistantes à la sécheresse dans la région semi-aride de Kibwezi au Kenya</i></p>	538
<p>KOUAKOU Kan Rodrigue, TRA Bi Zamble Armand, DEMBELE Malimata</p> <p><i>Systèmes de culture du palmier à huile et de l'hévéa et transformation du paysage dans les départements de Bongouanou et d'Arrah (Centre-Est de la Côte d'Ivoire)</i></p>	555

Tcheutchoua Tchendji Céline, Mediebou Chindji <i>Dynamiques urbaines et mutations socio-spatiales dans la ville de Bafoussam-Cameroun</i>	568
KOFFI Guy Roger Yoboué <i>Femme et vivrier dans un contexte de redynamisation de l'économie des ménages ruraux dans la sous-préfecture de Katiola</i>	583
Kanga Konan Victorien <i>Le port d'Abidjan, un Hub port sur le Côte Ouest Africaine ?</i>	597
KONE Tanyo Boniface, AYEMOU Anvo Pierre, APPIA Épse Niangoran Edith Adjo, KOUASSI Kouamé Sylvestre <i>Quartiers périphériques à Bouaké (Côte d'Ivoire) : entre difficultés d'assainissement et risques environnementaux et sanitaires, cas du quartier Maroc</i>	615
DOLLOU Andréa Cyrielle Blailatien, DIARRASSOUBA Bazoumana <i>Les centres de santé de la ville de Yamoussoukro sous l'emprise d'une gestion mitigée des déchets biomédicaux</i>	628
BRISSY Olga Adeline, KOUASSI Yao Privat, OURA Ahou Tatiana, KOUASSI Konan <i>Malnutrition chez les enfants de moins de 5 ans et résilience des mères dans le District Sanitaire de Bouaké Nord-Est (Centre, Côte d'Ivoire) dans un contexte de reconstruction post-crise</i>	644
Banto Fernand PEYENA, Yéboué Koissy Stéphane KOFFI, Joseph P. ASSI-KAUDJHIS <i>Filière manioc et autonomisation économique des femmes dans les villages de la sous-préfecture d'Adiaké</i>	658
Djiby SOW, Dimitri Samuel ADJONOHON, Tatiana MBENGUE, Cheikh Samba WADE, Madoune Robert SEYE, Derguène MBAYE, Moussa DIALLO, Lamine NDIAYE Pablo De ROULET, Jean Claude MUNYAGUA, Jérôme CHENAL <i>Jeunes et fractures numériques à Saint-Louis (Sénégal) : entre inégalités territoriales, vulnérabilités sociales et dynamiques d'adaptation</i>	677
Jean SODJI, Pierre OUASSA, Renaud Jean-Eudes Tundé MITCHOZOUNOU, Euloge OGOUWALE <i>Vulnérabilité de l'agriculture paysanne face aux évènements hydro-climatiques dans la commune de Bonou au sud du Bénin (Afrique de l'Ouest)</i>	691
Louis G. SOHE, Euloge OGOUWALE, Placide CLEDJO <i>Régime hydrologique et processus d'eutrophisation de l'écosystème aquatique du lac Nokoué au sud du Bénin</i>	715
OKA Koffi Blaise <i>Prévalence du paludisme chez les exploitants de bas-fonds à Tiémékro (Centre-Est, Côte d'Ivoire)</i>	732

**ÉVALUATION DE L'IMPACT DU BIOCLIMAT HUMAIN SUR LA
PREVALENCE DES MALADIES DIARRHEIQUES CHEZ LES ENFANTS DE 0
A 5 ANS A GODOMEY (ABOMEY-CALAVI, BENIN)**

BOKO Nouvêwa Patrice Maximilien, Maître de Conférences
Laboratoire Pierre PAGNEY : Climat, Eaux, Écosystème et Développement
(LACEEDE), Université d'Abomey-Calavi (UAC)- Bénin,
Email : patrice.boko7@gmail.com

GOLO BANDZOUZI Alphonse Cédrique Bienvenu, Assistant
Laboratoire de Géographie Physique Économique et Humaine (LGPEH), Institut
Géographique National (IGN - Congo),
Email : cedrickgolo@gmail.com

DARE Gamba Nana, Assistant
Laboratoire de Recherche Biogéographique et d'Étude Environnementales (LaRBE),
Université de Lomé (UL)- Togo,
Email : darenana@hotmail.com

VISSIN Expédit W., Professeur Titulaire
Laboratoire Pierre PAGNEY : Climat, Eaux, Écosystème et Développement
(LACEEDE), Université d'Abomey-Calavi (UAC)- Bénin,
Email : exlaure@gmail.com

HOUSSOU Christophe Sègbè, Professeur Titulaire
Laboratoire Pierre PAGNEY : Climat, Eaux, Écosystème et Développement
(LACEEDE), Université d'Abomey-Calavi (UAC)- Bénin,
Email : christpasse@yahoo.fr

BŁAŚEJCZYK Krzysztof, Professeur Titulaire
Faculty of Geography and Regional Studies, University of Warsaw, Warszawa,
Pologne,
Email : kblazejczyk@uw.edu.pl

(Reçu le 15 mars 2025 ; Révisé le 15 Avril 2025 ; Accepté le 31 Mai 2025)

Résumé

Dans les pays tropicaux comme le Bénin, les enfants de 0 à 5 ans sont particulièrement vulnérables aux effets du climat sur la santé. L'arrondissement de Godomey, situé en zone côtière, présente un environnement bioclimatique chaud et humide susceptible d'aggraver la prévalence des maladies diarrhéiques infantiles. Cette étude vise à évaluer l'influence des ambiances bioclimatiques sur l'incidence des pathologies diarrhéiques chez les enfants de moins de 5 ans à Godomey. La méthodologie repose sur l'analyse croisée de données climatologiques (1993-2022), épidémiologiques (2013-2022) et démographiques, complétée par des enquêtes de

terrain auprès de 260 personnes ressources réparties dans 49 quartiers. Les indices bioclimatiques utilisés sont le pouvoir réfrigérant de l'air (K) et l'indice thermo-hygrométrique (THI). Les corrélations entre variables climatiques et affections ont été évaluées à l'aide du coefficient de Pearson. Les résultats montrent que les températures mensuelles varient entre 26,17°C et 29,57°C, l'humidité relative atteint jusqu'à 84 %, et la pluviométrie annuelle moyenne s'élève à 1340,63 mm. En moyenne, 6 % des affections infantiles sont d'origine diarrhéique. Une corrélation modérée est observée entre la température et les cas de diarrhées ($r = 0,46$), tandis que l'humidité relative ($r = -0,63$) et l'indice THI ($r = -0,63$) présentent une corrélation négative forte. En revanche, la pluviométrie ($r = -0,16$), la vitesse du vent ($r = -0,072$) et le pouvoir réfrigérant de l'air ($r = 0,072$) n'affichent que des liens faibles ou inexistants. En conclusion, les conditions bioclimatiques extrêmes (forte chaleur et humidité) influencent de manière significative la survenue des maladies diarrhéiques chez les enfants, bien que d'autres facteurs socio-environnementaux interviennent également. Ces résultats soulignent la nécessité de stratégies de prévention adaptées et d'une meilleure prise en compte des risques climatiques dans les politiques locales de santé infantile.

Mots-clés : Godomey, bioclimatologie humaine, diarrhée infantile, température, humidité, santé publique

EVALUATION OF THE IMPACT OF HUMAN BIOCLIMATE ON THE PREVALENCE OF DIARRHEAL DISEASES IN CHILDREN AGED 0 TO 5 YEARS IN GODOMEY (ABOMEY-CALAVI; BENIN)

Abstract

In tropical countries like Benin, children under five are particularly vulnerable to climate-related health issues. Godomey, a coastal district, presents hot and humid bioclimatic conditions that may increase the prevalence of childhood diarrheal diseases. This study aims to assess the influence of human bioclimate on the incidence of diarrheal diseases in children aged 0 to 5 in Godomey. The methodology is based on the cross-analysis of climatological data (1993–2022), epidemiological records (2013–2022), and demographic statistics, supported by a field survey involving 260 respondents across 49 neighborhoods. The study employs two bioclimatic indices: the cooling power of air (K) and the thermo-hygrometric index (THI). Pearson's correlation coefficient was used to evaluate the relationship between climate variables and disease occurrence. Results show monthly temperatures ranging from 26.17°C to 29.57°C, relative humidity up to 84%, and average annual rainfall of 1340.63 mm. On average, diarrheal diseases account for 6% of reported illnesses in children. A moderate correlation is found between temperature and diarrheal cases ($r = 0.46$), while relative humidity ($r = -0.63$) and THI ($r = -0.63$) show strong negative correlations. Rainfall ($r = -0.16$), wind speed ($r = -0.072$), and air cooling power ($r = 0.072$) exhibit weak or no correlation. In conclusion, extreme

bioclimatic conditions (heat and humidity) significantly affect the incidence of diarrheal diseases among children, although other socio-environmental factors also contribute. These findings highlight the importance of climate-sensitive health strategies for child well-being in vulnerable tropical regions.

Key words: Godomey – human bioclimatology – childhood diarrhea – temperature – humidity – public health

Introduction

Les maladies diarrhéiques représentent la deuxième cause de mortalité infantile dans le monde, avec près de 525 000 décès annuels chez les enfants de moins de 5 ans (OMS, 2017, p.1). En Afrique subsaharienne, où les conditions climatiques tropicales prédominent, ce fardeau est exacerbé par l'interaction entre fortes chaleurs, humidité élevée et facteurs socio-environnementaux (CS Houssou, 1997 ; p. 145 ; W Vissin, *et al.* 2007, p. 52). Le Bénin, particulièrement dans sa zone côtière humide, connaît une forte prévalence d'affections gastro-intestinales infantiles, mais l'influence précise du bioclimat sur cette morbidité reste peu quantifiée.

Parallèlement, les conditions bioclimatiques, particulièrement en milieu tropical humide, jouent un rôle déterminant dans la santé des populations vulnérables, notamment les enfants de moins de 5 ans (J-P. Besancenot. 1997. p. 324).

À Godomey, un quartier périurbain de la commune d'Abomey-Calavi (Bénin), les températures élevées et l'humidité persistante créent un environnement propice au développement de maladies, notamment les affections gastro-intestinales. Ces pathologies, telles que les diarrhées aiguës, les gastroentérites et les intoxications alimentaires, constituent l'une des principales causes de morbidité infantile dans la région. Cependant, peu de travaux ont analysé systématiquement ce lien, notamment dans des contextes périurbains comme Godomey (Abomey-Calavi), où l'urbanisation rapide modifie les microclimats locaux. Cette étude vise à combler ce gap scientifique en examinant l'impact des variations des ambiances bioclimatiques sur l'incidence des affections gastro-intestinales chez les enfants de 0 à 5 ans.

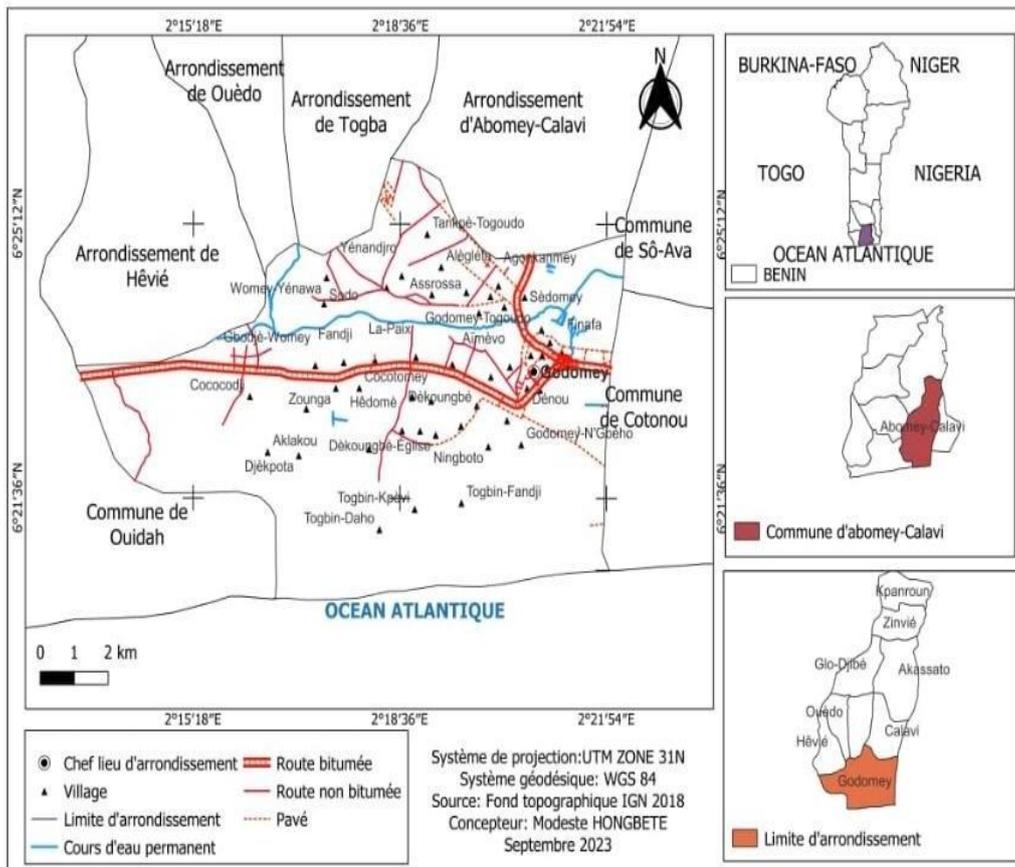
1. Situation géographique et administrative du secteur d'étude

Le secteur d'étude de cette recherche est situé dans le département de l'Atlantique et plus précisément au Sud de la commune d'Abomey-Calavi.

Situé à 08 km environ de Cotonou dans le Sud de la ville d'Abomey-Calavi du territoire béninois, l'arrondissement de Godomey est localisé entre 6°22'00'' de Latitude Nord et 2°21'00'' de Longitude Est. Il est limité au Nord par les arrondissements de Calavi, de Togba, au Nord-Ouest par les arrondissements de Ouèdo et de Hèvié, au Sud par l'océan Atlantique, à l'Est par la commune de Cotonou et le lac Nokoué et à l'Ouest par la commune de Ouidah. Il est subdivisé en

neuf (09) zones (Cococodji, Cocotomey, Dèkoungbé, Godomey-Gare (Godomey-N'Gbèho), Houalacomey, Salamey, Togbin, Togoudo et Ylomahouto) couvrant quarante-neuf (49) quartiers de villes et villages (INStAD ; RGP4). La figure 2 présente la situation géographique et administrative de l'arrondissement de Godomey.

Figure 1 : Situation géographique et administrative de l'arrondissement de Godomey



L'arrondissement de Godomey, de par sa situation géographique comme tout le Sud du Bénin connaît un climat tropical humide particulier appelé climat subéquatorial abritant quatre (04) saisons alternées : deux (02) saisons pluvieuses et deux (02) saisons sèches. La ville de Godomey est marquée par une alternance pluviométrique des années excédentaires et des années déficitaires. Ainsi, l'année 1997 est l'année où il y a eu assez de pluies considérables (2203,3mm) et l'année 1998 est l'année qui a connu un déficit pluviométrique (799,8 mm). On en déduit donc que Godomey a connu des variations pluviométriques et qui sont parfois bénéfiques pour le bien-être des enfants de 0 à 5 ans.

L'effet adoucissant de l'océan atténue les températures dans la partie méridionale du Bénin en particulier dans l'arrondissement de Godomey et ses environs. La température moyenne interannuelle de la ville de Godomey est de 27,90°C sur la série 1993-2022.

2. Matériels et méthodes

2.1. Matériels et données

Dans cette recherche, les données utilisées sont de différentes natures et ont été obtenues dans de différentes sources. Les données utilisées pour cette étude sont constituées essentiellement des :

- Des statistiques climatologiques (pluviométrie, température, humidité et vitesse du vent) à la station synoptique de Cotonou (Météo-Bénin) ; ces données sont collectées au pas de temps mensuelles pour la période de 1993-2022 et ont permis de réaliser des graphes et des courbes afin d'analyser et d'apprécier leurs variations sur cette période ;
- Des données épidémiologiques sont recueillies à la Zone Sanitaire Abomey-Calavi/Sô-Ava (ZS-Ab/Sa) et collectées au pas annuel pour la période de 2013-2022 ;

2.2. Méthodes

La seconde étape de la phase de collecte des données. A cette étape, nous nous sommes mises en contact avec la population, les personnes ressources (agents de santé, élus locaux...) sur le terrain pour des entretiens direct et semi-direct. Ces investigations sont faites grâce à la détermination d'un échantillon de base.

- **Echantillonnage**

Les enquêtes de terrain ont été réalisées dans les quarante-neuf (49) quartiers de villes/villages de l'arrondissement de Godomey, commune d'Abomey-Calavi. La taille de l'échantillon a été déterminée par la méthode probabiliste de Schwartz (1995). A cet effet, les personnes questionnées répondent aux critères suivants :

- Avoir vécu dans le milieu ;
- Avoir au moins des enfants qui sont dans l'intervalle de la tranche d'âge choisie ;
- Être agent de santé (pédiatre, médecin ou tradithérapeute).

Ces critères d'âge et d'expérience en la matière sont définis dans le but d'avoir des données fiables sur la relation entre le bioclimat humain et la santé des enfants de 0 à 5 ans.

$$N = \frac{T^2 P(1-P)}{E^2}$$

Avec : N=taille de l'échantillon par quartier ; T=écart fixé à 1,96 correspondant à un degré de confiance de 96 % ;

$P=n / N$, avec n le nombre de ménage de l'arrondissement et N le nombre total d'enfants (de 0à 5 ans) de l'Arrondissement de Godomey ;

$E=\text{marge d'erreur estimée à } 5 \% ; Q=1-P ; P=0,79 ; Q= 1-P=1-0,79= 0,21$

$$N=\frac{(1,96)^2 \cdot 0,79 \cdot 0,21}{0,05^2} = 255.$$

Les différents calculs ci-après ont permis d'établir le tableau 1 :

Tableau 1 : Répartition de la taille de l'échantillonnage par zones.

N°	Zones (quartiers/villages)	Nombre total ménages	Nombre de personnes et d'enfants de 0-5 ans retenu pour l'enquête	(%)
1	Cococodji	7356	35	13
2	Cocotomey	7279	35	12
3	Dèkounbé	4227	22	07
4	Godomey-Gare	5256	24	09
5	Hlouacomey	2423	16	04
6	Salamey	8019	35	14
7	Togbin	3815	20	07
8	Togoudo	17481	50	30
9	Ylomahouto	2635	18	04
Total		58491	255	100

Source : (INStAD ; RGPH4), enquête de terrain ; Mai 2024

Le tableau 3 présente l'échantillonnage de l'arrondissement de Godomey par zone (quartiers/villages) choisie lors des enquêtes de terrain et dix (10) personnes ressources. Au total, 260 personnes ont été interrogées.

❖ Méthode de calcul des corrélations

En vue d'établir les relations évidentes entre les affections et les paramètres climatiques étudiés, il a été jugé utile d'utiliser le logiciel XLSTAT afin de paramétrer les calculs des coefficients de corrélation r de Pearson sur la série. L'interprétation des coefficients de corrélations r obtenus selon la table de Pearson est la suivante :

- Lorsque $| r |$ est compris entre $[0,6 ; 1]$, les deux paramètres évoluent de la même façon. Ils sont alors dépendants. L'évolution de l'un influe sur l'évolution de l'autre ; les deux phénomènes sont donc fortement corrélés ;
- Lorsque $| r |$ est compris entre $[0,3 ; 0,6]$, les deux paramètres évoluent de manière approximativement identique ; ils sont alors moyennement corrélés ;

- Lorsque $|r|$ est compris entre $[0 ; 0,3]$, les deux variables sont indépendantes ; il n'existe donc aucun rapport entre l'évolution de l'un et celle de l'autre. Du coup, il n'y a aucune corrélation entre ces deux variables ;
- Si $r < 0$, les deux variables évoluent par conséquent en sens contraire.

❖ Méthode de calcul des ambiances bioclimatiques

L'évaluation des ambiances bioclimatiques du secteur d'étude repose sur les calculs du pouvoir réfrigérant de l'air (K) et de l'indice thermo hygrométrique (THI).

En effet, le pouvoir réfrigérant de l'air, défini par P. Siple et Passel C.F. en 1945, exprime la quantité d'énergie calorifique que l'organisme humain oppressé, peut perdre au profit du milieu ambiant pendant un temps bien défini. Il combine l'effet de la température et du vent en permettant d'exprimer les types de refroidissements corporels. Il s'exprime en kilocalorie par mètre carré de surface corporelle et par heure (kcal/m²/h) et sa formule mathématique est la suivante :

$$K = (10,45 + 10\sqrt{v-v_0})(33-T)$$

Avec :

K : la quantité de chaleur que le milieu peut faire perdre au corps à un moment donné (kcal/m²/h) ;

V : vitesse du vent en m/s⁻¹ ; T : la température en °C.

Le tableau 2 suivant en présente les caractéristiques.

Tableau 2 : Classification des ambiances bioclimatiques en fonction du pouvoir réfrigérant de l'air K

Types d'ambiances	Sensations	Valeurs de K (kcal/m ² /h)
Imposant Thermogénèse	Hyper contractant	Plus de 1500
	Contractant	1200 à 1499
	Hypertonique	900 à 1199
Confortable	Tonique	600 à 899
	Relaxant	300 à 599
	Hypotonique	150 à 299
Imposant Thermolyse	Atonique	0 à 149
	Endothermique	Moins de 0

Source : Besancenot ; 1992

L'indice thermohygrométrique a été défini par E.C. Thom en 1959 et permet d'évaluer la température effective, ressentie par l'homme dans un air saturé de vapeur d'eau. Sa formule mathématique est la suivante :

$$\text{THI} = T - (0,55 - 0,0055U\%)*(T - 14,5)$$

Avec : THI en °C ; T : température de l'air en °C ; U : humidité relative en % ;

14,5 : température idéale et confortable (ni chaud, ni froid).

Le tableau 3 ci-dessous présente les caractéristiques des ambiances bioclimatiques en fonction du THI.

Tableau 3 : Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de l'indice thermohygro-métrique (THI)

Types d'ambiances	Sensations	Valeurs de THI (°C)
Imposant Thermogénèse	Hyperglaciale	THI > -40,0°C
	Glaciale	-20,0 > THI > -39,0°C
	Extrêmement froide	-10,0 > THI > -19,9°C
	Très froide	-1,7 > THI > -9,9°C
	Froide	-1,7 < THI < +12,9°C
	Fraîche	+13,0 < THI < +14,9°C
Confortable	Confortable	-15,0 < THI < +19,9°C
	Chaude	+20,0 < THI < +26,4°C
Imposant Thermolyse	Très chaude	+26,5 < THI < +29,9°C
	Torride	THI > +30,0°C

Source : Besancenot ; 1986, 1992

Cette approche a permis d'avoir un certain nombre de résultats.

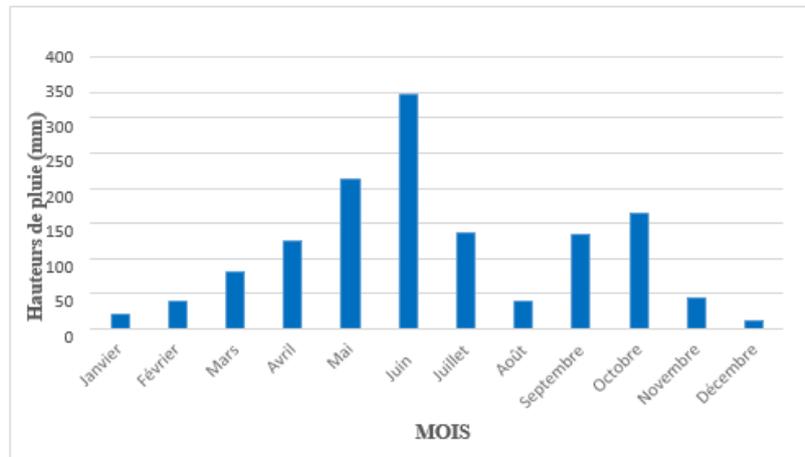
3. Résultats

3.1. Evolution des paramètres climatiques

3.1.1. Evolution des hauteurs de pluies

Le caractère pluviométrique du secteur d'étude est marqué par un régime bimodal. La moyenne pluviométrique est de 1340,63mm par an. Ce milieu est caractérisé par un climat tropical humide particulier appelé climat subéquatorial avec l'alternance de quatre saisons (figure2), dont deux saisons pluvieuses (mi-mars à juillet et septembre à novembre) et deux saisons sèches (décembre à mars et août à septembre).

Figure 2 : Evolution inter mensuelles des hauteurs de pluies de la ville de Godome.



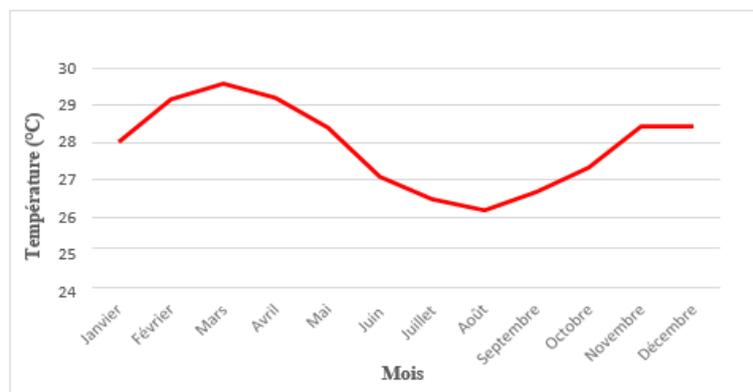
Source des données : Météo Bénin, 2024

Le régime pluviométrique inter mensuelles de la série 1993-2022 présente généralement un aspect bimodal. Cependant, les précipitations varient de 12,14mm à 333,38mm. Le pic pluviométrique de ce milieu s’observe au niveau du mois de juin avec une moyenne de 333,38mm, alors le mois de juin est le mois le plus humide de l’année où d’importante quantité d’eaux de pluie ont été enregistrée. Or, les pluies constituent un facteur de variation de la prévalence des maladies surtout si elles sont assez abondantes. Elles occasionnent la multiplication des gîtes larvaires en raison de la présence de nombreuses flaques d’eaux dans les cours des habitations et dans les ruelles. A cet effet, elles servent de nid aux moustiques femelles appelés anophèles en favorisant leur multiplication. D’après l’Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2002), 40% de la population mondiale vit sous la menace de la malaria en saison pluvieuse.

3.1.2. Evolution de la température dans la ville de Godomey

La figure 3 présente l’évolution inter-mensuelle de la température de la ville de Godomey.

Figure 3 : Evolution inter-mensuelle des températures moyennes de Godomey



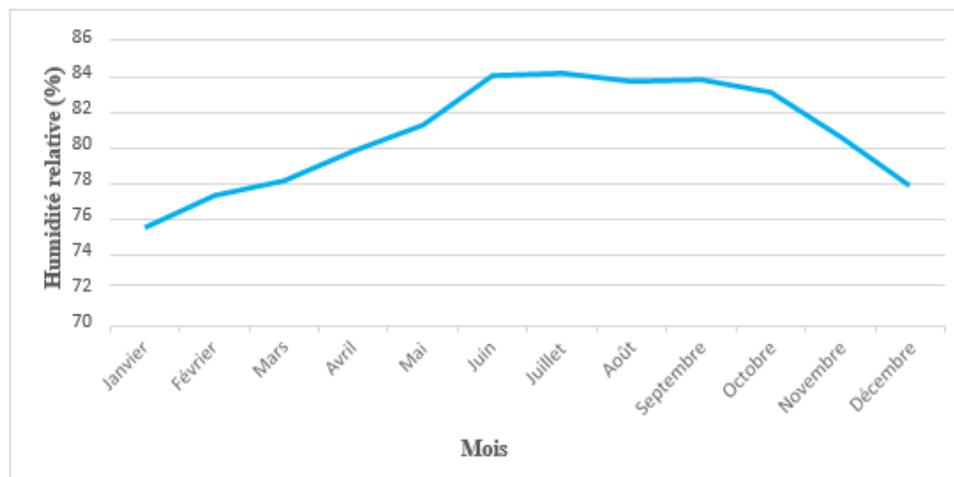
Source des données : Météo Bénin, 2024

L'analyse de cette figure montre que les températures moyennes mensuelles de l'arrondissement de Godomey varient de 26,17 °C à 29,57 °C. Généralement, la température moyenne varie très peu dans la zone côtière du Bénin. A l'échelle saisonnière, elle reste élevée pendant la saison sèche (29,57 °C en moyenne) et relativement faible pendant la saison pluvieuse (26,47 °C). Les mois de février, mars et avril sont les plus chauds et qui connaissent relativement des amplitudes de fortes journées ensoleillées et chaudes (29,15-29,57 °C) suivies de nuits fraîches (23-24 °C). En juillet et août, la chute est sensible (26 °C). Cette période correspond en mer à la remonté d'eau froide venant du Sud et qui rafraîchisse la région côtière. Les mois de février, mars et avril détiennent alors les plus grandes valeurs de température qui peuvent être éprouvante pour les enfants de Godomey.

3.1.3. Evolution inter-mensuelle de l'humidité relative de l'arrondissement de Godomey

La figure 4 présente l'évolution des moyennes mensuelles de l'humidité relative de la ville de Godomey.

Figure 4 : Evolution inter-mensuelle de l'humidité relative de Godomey



Source des données : Météo Bénin, 2024

L'examen de cette figure montre que les valeurs de l'humidité relative moyenne varient entre 75,53 % en janvier et 84,06 % en juin et est beaucoup plus ressentie à cause de la proximité du milieu par rapport à l'océan. Elle est très importante (84,06 % et 84,20 %), surtout pendant les mois de juin et juillet, la période où le régime pluviométrique a atteint son pic. Elle est alors proportionnelle à l'évolution de la moyenne pluviométrique. La période allant de mai à octobre est marquée par une forte humidité relative (83,37 % en moyenne) et la période de janvier, février et de décembre est marquée par une humidité relativement modérée (76,92 % en moyenne).

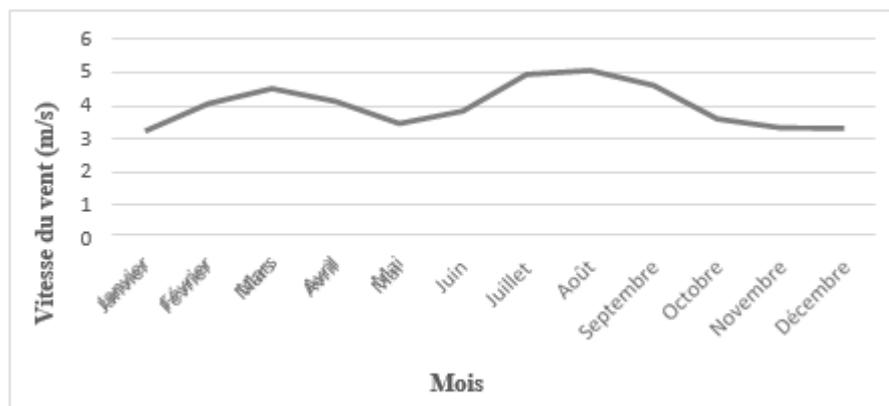
3.1.4. Evolution de la vitesse du vent dans la ville de Godomey

Il existe plusieurs types de vents ; les flux régionaux liés aux champs de pression et les vents locaux. Les vents qui prédominent par leur fréquence sont :

- SW (64%) : la répartition mensuelle indique des fréquences très fortes en février, mars, avril, mai, juin et octobre avec une vitesse moyenne de 4,5m/s ;
- WSW (16%) : les fréquences les plus élevées sont axées sur juillet, août et septembre avec de vitesse moyenne 5m/s ;
- SSW (14%) : les fréquences les plus élevées sont axées sur janvier, mars, novembre et décembre avec une vitesse moyenne mensuelle de 3,60m/s.

La figure ci-dessous présente l'évolution inter-mensuelle de la vitesse du vent dans l'arrondissement de Godomey

Figure 5 : Evolution inter-mensuelle moyenne de la vitesse du vent de Godomey



Source des données : Météo Bénin, 2024

L'analyse de la figure ci-dessus montre que la vitesse moyenne mensuelle du vent de la ville de Godomey varie de 3,24m/s à 5,06m/s. La vitesse moyenne mensuelle de la série est de 4m/s. Août est alors le mois ayant connu une vitesse importante et conséquente toute l'année d'une valeur de 5,06m/s.

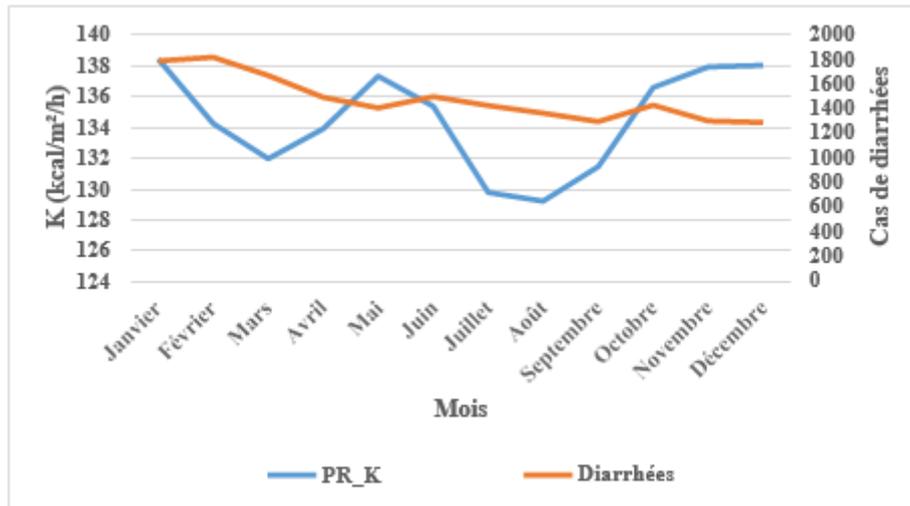
3.2. Evolution des ambiances bioclimatiques à Godomey et risques pathologiques

Il s'agit de mettre en évidence les relations entre le pouvoir réfrigérant de l'air (K), l'indice thermo hygrométrique et les maladies diarrhéiques.

3.2.1. Evolution des maladies diarrhéiques en fonction du pouvoir réfrigérant de l'air K

La figure 6 présente l'évolution des cas de diarrhées en fonction du pouvoir réfrigérant de l'air.

Figure 6 : Evolution inter-mensuelle du pouvoir réfrigérant de l'air en fonction des cas de diarrhées.



Source : Enquête de terrain ; Juillet 2024.

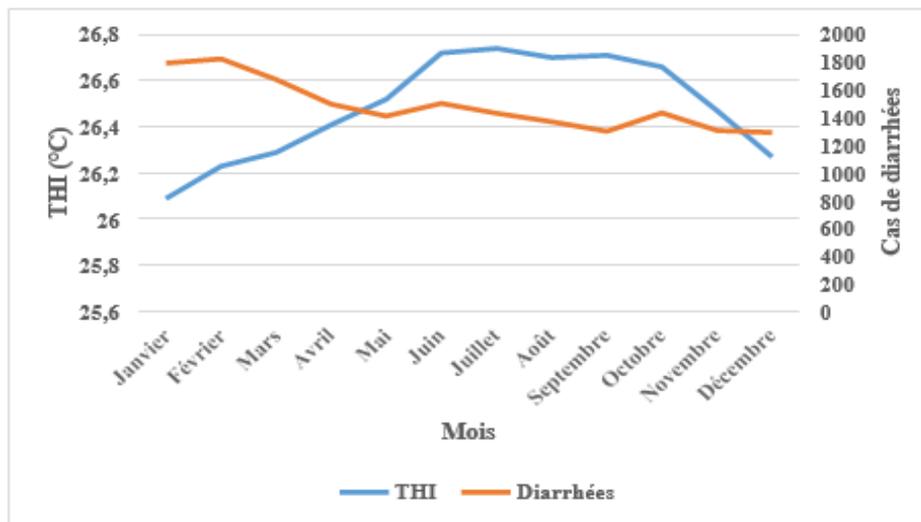
L'analyse de cette figure montre que d'août à décembre et de janvier à juillet, les valeurs du pouvoir réfrigérant de l'air varient de 129,23 kcal/m²/h à 138,45 kcal/m²/h. Certes, toutes ces valeurs traduisent une ambiance atonique très difficile à supporter par l'organisme fragile des enfants (0 à 5 ans) imposant donc une thermolyse à chaque, de cette tranche d'âge vivant dans ce milieu ; compte tenu du fait que la chaleur de ce milieu passe directement dans leur corps sans aucune barrière à cause de leur fragilité. Durant toute cette période, les deux courbes sont inversement proportionnelles.

En somme, cette ambiance n'entraîne ni augmentation, ni diminution des cas de diarrhées ; il est alors difficile de dire que les deux variables (le pouvoir réfrigérant de l'air et les nombre de cas de diarrhées) sont corrélées ; surtout que $r = 0,072$ prouve qu'il n'existe aucun rapport d'évolution entre ces deux variables et qu'elles sont aussi indépendantes.

3.2.2. Evolution des maladies diarrhéiques en fonction de l'indice thermo hygrométrique (THI)

La figure 7 présente l'évolution des cas de diarrhées en fonction de l'indice thermo hygrométrique (THI).

Figure 7 : Evolution inter-mensuelle du THI en fonction des cas de diarrhées.



Source : Enquête de terrain ; Juillet 2024.

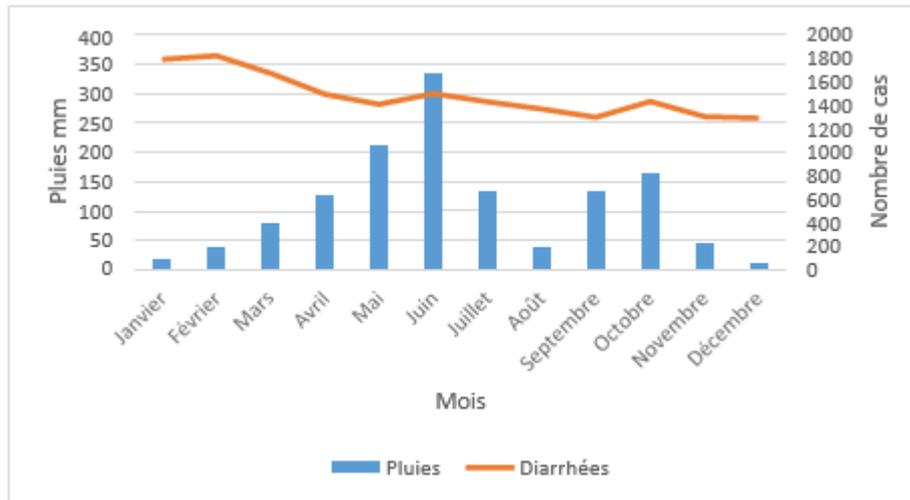
L'analyse de cette figure montre que les deux courbes évoluent approximativement dans le sens inverse ; autrement dit que l'évolution de l'une influe sur l'évolution de l'autre. En plus, $r = -0,63$; ce qui prouve que les deux variables sont alors dépendantes et donc fortement corrélées.

De tout ce qui précède, le pouvoir réfrigérant de l'air K et l'indice thermohygrométrique THI affectent presque tout le temps les enfants (0 à 5 ans) de la ville de Godomey compte tenu de leurs moyennes. A cet effet, ces derniers sont périodiquement dans des ambiances atoniques, chaude entraînant donc une thermolyse de décembre à mars et très chaude parfois d'avril à novembre. Certes, ils sont momentanément confortables. Tout ceci démontre que les maladies diarrhéiques restent les pathologies les plus récurrentes et sensibles aux paramètres climatiques. En effet, la faible corrélation entre les maladies diarrhéiques et les indices bioclimatiques montre que le climat n'est pas le seul élément déclencheur de ces maladies. Du coup, d'autres déterminants en sont responsables.

3.2. Evolution des maladies diarrhéiques et quelques paramètres climatiques

La figure ci-dessous présente l'évolution des précipitations en fonction ces cas de diarrhées de 2013 à 2022 dans la ville de Godomey.

Figure 8 : Evolution inter-mensuelle des cas de diarrhées en fonction des hauteurs de pluies à Godomè

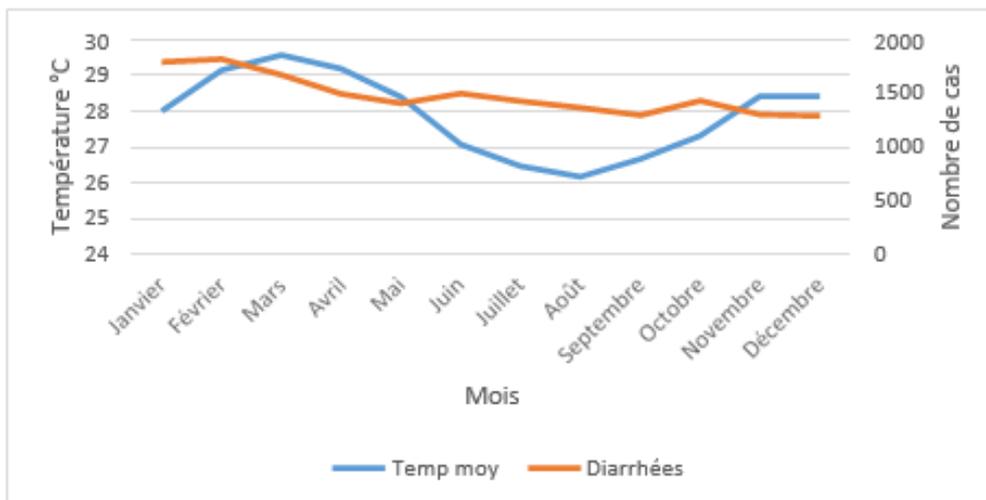


Source : Enquête de terrain ; Juillet 2024.

De l'analyse de la figure 8, il est constaté que durant toute l'année, c'est-à-dire du mois de janvier au mois de décembre, les deux courbes ne présentent aucun aspect de corrélation. Celase vérifie mieux par la valeur de $r=-0,16$.

La figure ci-dessous présente l'évolution de la température en fonction des cas de diarrhées de 2013 à 2022 dans la ville de Godomey.

Figure 9 : Evolution inter-mensuelle des cas de diarrhées en fonction de la température à Godomey.

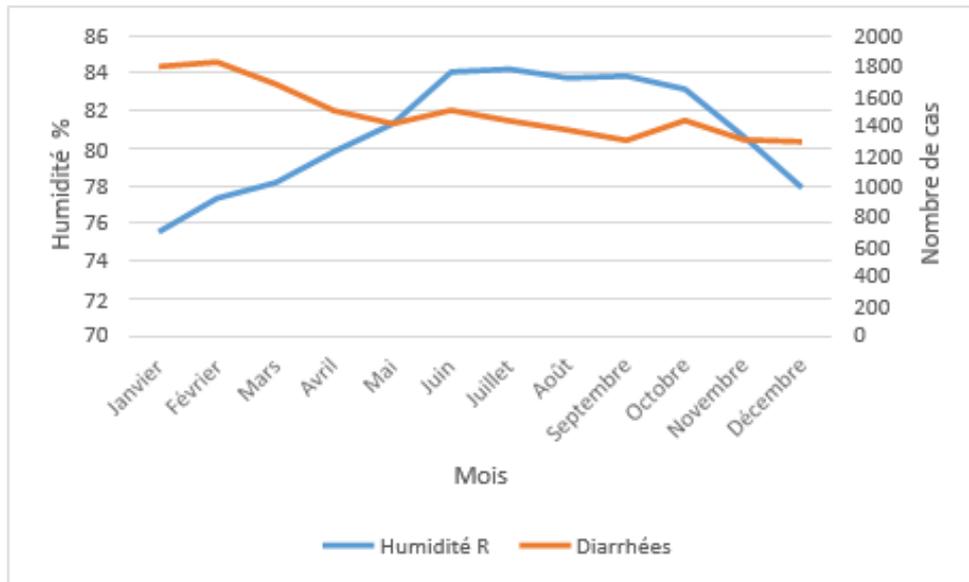


Source : Enquête de terrain ; Juillet 2024.

D'après l'analyse de la figure 9, il est constaté que l'évolution des deux courbes est identique. Elles sont moyennement corrélées en ce sens que $r=0,46$.

La figure 10 présente l'évolution de l'humidité relative en fonction ces cas de diarrhées de 2013 à 2022 dans la ville de Godomey.

Figure 10 : Evolution inter-mensuelle des cas de diarrhées en fonction de l'humidité relative dans à Godomey.

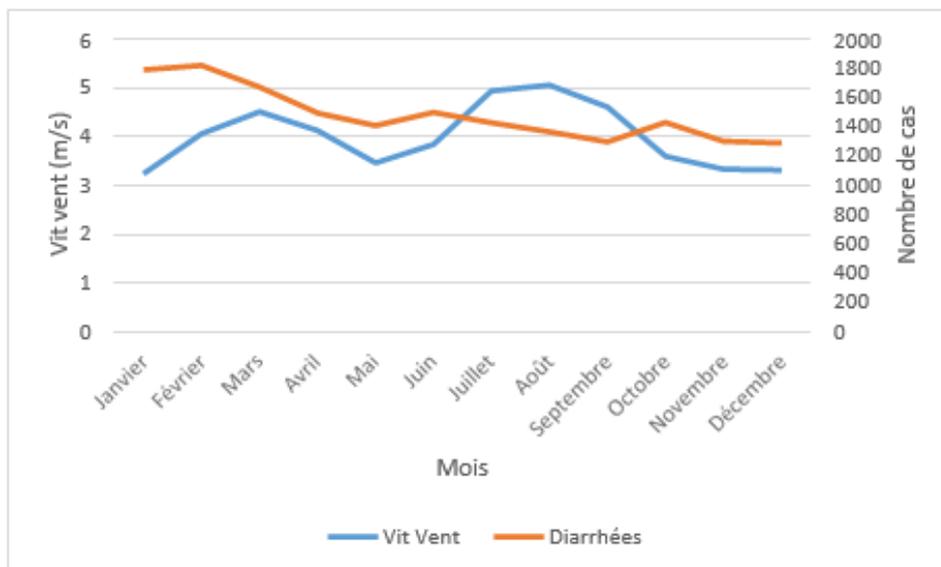


Source : Enquête de terrain ; Juillet 2024.

De l'analyse de la figure 10, il est constaté que les deux courbes évoluent approximativement dans le sens inverse. Vu que $r = -0,63$, alors elles sont liées.

La figure 11 présente l'évolution de la vitesse du vent en fonction des cas de diarrhées de 2013 à 2022 dans la ville de Godomey.

Figure 11: Evolution inter-mensuelle des cas de diarrhées en fonction de la vitesse du vent dans à Godomey.



Source : Enquête de terrain ; Juillet 2024.

L'analyse de cette figure montre que la courbe du paramètre vitesse du vent varie en fonction de celle du nombre de cas de diarrhées. Mais on remarque qu'il n'y aucune

corrélation entre elles grâce à la valeur de $r=-0,072$. L'analyse de ce tableau révèle que la température influence également les maladies diarrhéiques.

Tableau 4 : Récapitulatif des coefficients de corrélation r de Pearson entre les paramètres et les maladies diarrhéiques.

Paramètres/ Affections	Pluies	Température	Humidité relative	Vitesse du vent	K	THI
Diarrhées	$r=-0,16$	$r=0,46$	$r=-0,63$	$r=-0,072$	$r=0,072$	$r=-0,63$

L'humidité relative génère une corrélation entre les maladies diarrhéiques. Les investigations du milieu réel en témoignent aussi que plus elle est forte, plus le nombre de cas de ces maladies s'intensifient. Certes, plus elle devient importante, moins le nombre de cas des maladies de la peau diminue.

En ce qui concerne les indices bioclimatiques, premièrement, l'indice thermohygométrique THI, son évolution affecte presque tous les différents cas de maladies. Cette évolution influence celle des cas des maladies diarrhéiques. En d'autres termes, plus il évolue, plus le nombre de cas des maladies diminue.

Les maladies diarrhéiques évoluent selon un rythme donné ; leur prolifération dépend aussi de la période climatique du milieu d'étude. Par ailleurs, les matrices de corrélation de Pearson avec les paramètres climatiques et les indices bioclimatiques ont montré que le climat joue un rôle primordial dans la recrudescence des maladies. Toutefois, les maladies diarrhéiques ont pour la plupart présenté des corrélations faibles avec quelques paramètres climatiques. Cela signifie que les paramètres climatiques ne sont pas les seuls déterminants, responsables de l'apparition des pathologies. On ne peut donc pas se limiter uniquement aux facteurs climatiques pour expliquer les différentes affections dont sont victimes les enfants de 0 à 5 ans de Godomey. D'autres facteurs potentiellement responsables seront étudiés à travers d'autres études au sein de la population cible.

4. Discussion

Cette étude met en lumière l'influence complexe des conditions bioclimatiques sur la santé infantile à Godomey. Les résultats confirment que les températures élevées et l'humidité exacerbent les maladies diarrhéiques, conformément aux travaux de J. P. Besancenot (2015, p. 147) sur les climats tropicaux. Cependant, les corrélations faibles avec d'autres paramètres climatiques suggèrent que des facteurs non climatiques, tels que l'accès à l'eau potable ou l'hygiène, sont également déterminants, comme le soulignent l'OMS (2008, p.30) et C. S. Houssou (1991, p. 60).

Les limites de l'étude incluent l'absence de données détaillées sur ces facteurs socio-environnementaux, ce qui pourrait être exploré dans de futures recherches. Par ailleurs, l'utilisation des indices bioclimatiques (THI, K) est une force, mais leur interprétation nécessite des précautions, car ils ne capturent pas toutes les nuances

des microclimats urbains (M. Giguère, 2021, p. 32).

Enfin, les recommandations pour des politiques publiques intégrées sont pertinentes, mais leur mise en œuvre requiert une collaboration intersectorielle, comme le suggère l'UNICEF (2007, 16.p). Des programmes d'éducation sanitaire et d'amélioration des infrastructures pourraient compléter les mesures climatiques.

Conclusion

L'étude menée dans l'arrondissement de Godomey a permis de démontrer que les conditions bioclimatiques locales, marquées par une forte chaleur, une humidité relative élevée et des variations saisonnières notables, influencent de manière significative la santé des enfants de 0 à 5 ans. Les résultats révèlent une corrélation modérée entre la température et les cas de diarrhées ($r = 0,46$), ainsi qu'une forte corrélation négative avec l'humidité relative et l'indice thermo-hygométrique ($r = -0,63$). Ces corrélations confirment que les ambiances chaudes et humides créent un environnement propice à la prolifération des agents pathogènes responsables de maladies diarrhéiques.

Cependant, les liens faibles observés avec les autres variables climatiques (pluviométrie, vent, pouvoir réfrigérant de l'air) indiquent que le climat n'est pas l'unique facteur explicatif. D'autres éléments, comme l'accès à l'eau potable, les conditions d'hygiène, l'urbanisation désordonnée ou la gestion des déchets, contribuent également à la survenue de ces pathologies.

Dès lors, une approche intégrée combinant actions environnementales, amélioration des infrastructures sanitaires et éducation des populations est indispensable pour renforcer la résilience des enfants face aux effets du climat. L'intégration des paramètres bioclimatiques dans les politiques locales de santé publique permettrait d'anticiper les pics pathologiques saisonniers et de mieux cibler les mesures de prévention, en particulier dans les milieux périurbains sensibles comme Godomey.

Références bibliographiques

ADAM Sikiirou et BOKO Michel (1998) : *Le Bénin*. Paris : Éditions Flamboyant, EDICEF, nouvelle édition 96 p.

BESANCENOT Jean-Pierre (1997) : Climat, confort, santé et aménagement des villes tropicales, *Géocarrefour*, p. 323-331.

BESANCENOT Jean-Pierre (2015) : *Les bioclimats humains en façade méditerranéenne de l'Europe. Etude géographiques des effets physiologiques, psychiques et pathologiques d'une ambiance climatique*, Centre de recherche en Climatologie, Dijon, 752 p.

GIGUERE Mélissa (2021): *Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains*, INSQ, Canada ; 179 p.

HOUSSOU Christophe Sègbè (1991) : *Rythmes climatiques et rythmes pathologiques*

dans le Nord-ouest du Bénin. Mémoire de D.E.A de climatologie, Dijon ; 100p.

HOUSSOU Christophe Sègbè (1994) : Réflexions sur les sensations des populations et sur le choix des indices bioclimatiques en zone tropicale pluvieuse ; in *climat et santé* N°11 GDR 102 Dijon, p. 41-53.

HOUSSOU Sègbè Christophe (1997) : Les ambiances bioclimatiques en milieu confiné, quelques mesures réalisées dans la ville de Ouidah (Bénin), in *climat et santé* N°17 GDR 102 Dijon, p 143-153.

OMS (2017) : *Les maladies diarrhéiques*, <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease> ; 6 p.

OMS (2018): *Potential health effect of climate change: report of WHO task group. WMO/REP/90.10*. Genève, Suisse 58 p.

UNICEF (2007) : *Changement climatique et les enfants* 24 p.

VISSIN Expédit Wilfried; HOUSSOU Sègbè. Christophe et BOKO Michel (2007) : Rythmes climatiques et évolution saisonnière des pathologies dans le département du Mono au Bénin (Afrique de l'Ouest) ; in *Actes du premier Colloque de l'UAC des sciences, cultures et technologies géographiques* ; p. 49-58.