

Rythme climatique et évolution des pathologies dans la commune de Zogbodomey au Sud-Bénin

Rodrigue AHOSSIN^{*}, Gervais ATCHADE, Guy WOKOU et Ibouaïma YABI

*Université d'Abomey-Calavi-UAC, Faculté des Sciences Humaines et Sociales (FASHS),
École Doctorale Pluridisciplinaire « Espace, Culture et Développement » (EDP-ECD), Laboratoire Pierre Pagney
« Climat, Eau, Ecosystème et Développement » (LACEEDE), 01BP 526, Cotonou, Bénin*

(Reçu le 18 Janvier 2024 ; Accepté le 11 Mars 2024)

* Correspondance, courriel : rodrigueahossin@gmail.com

Résumé

Cette étude a pour objectif d'analyser les conséquences du climat sur la santé des populations rurales dans la Commune de Zogbodomey. La méthodologie utilisée a consisté en des entretiens individuels avec les agents du centre de santé ainsi que des focus group. Les données ont été obtenues à la Direction Nationale de la Météorologie (Météo-Bénin) et des données de différentes maladies reçues sur la période de 2006-2020 au Centre de Santé de la Commune de Zogbodomey. Le logiciel Excel version 2016 a servi à la réalisation des figures et graphes dans le cadre de ce travail. Les connaissances paysannes sur la question de vulnérabilité ont été analysées sur la base des enquêtes conduites auprès de 173 ménages agricoles. Les résultats de cette analyse montrent que le coefficient de détermination et de corrélation diffère d'un paramètre à un autre. Il s'agit de : hauteurs de pluie ($R^2 = 0,0113$), la température ($R^2 = 0,1784$), l'humidité relative ($R^2 = 0,3261$). Le pourcentage de perceptions des paramètres climatiques est également très élevé. Ainsi, 98 % des enquêtés attestent l'augmentation de la température ; 97% des enquêtés affirment la croissance de l'humidité relative ; 98 % des enquêtés confirment la baisse de la pluviométrie. Dans cette même lancée, le résultat montre que le paludisme (58 %) est la pathologie la plus redoutable dans le milieu de recherche. Du coup, il est à constater dans la présente étude que les populations de la zone étudiée développent des mesures d'adaptation face aux effets des différentes pathologies.

Mots-clés : *Zogbodomey, rythme climatique, santé, pathologies, vulnérabilité.*

Abstract

Climatic rhythm and evolution of pathologies in the Municipality of Zogbodomey in southern Benin

This study aims to analyze the consequences of climate on the health of rural populations in the Municipality of Zogbodomey. The methodology used consisted of individual interviews with health center agents as well as focus groups. The data were obtained at the National Directorate of Meteorology (Météo-Bénin) and data from different diseases received over the period of 2006-2020 at the Zogbodomey Commune Health Center. Excel version 2016 software was used to create figures and graphs as part of this work. Farmers' knowledge

on the issue of vulnerability was analyzed based on surveys conducted among 173 agricultural households. The results of this analysis show that the coefficient of determination and correlation differs from one parameter to another. It is: rainfall amounts ($R^2 = 0.0113$), temperature ($R^2 = 0.1784$), humidity ($R^2 = 0.3261$). The percentage of perceptions of climatic parameters is also very high. Thus, 98 % of respondents attest to the increase in temperature; 97 % of respondents affirm the increase in relative humidity; 98 % of respondents confirmed the drop in rainfall. In this same survey, the result shows that malaria (58 %) is the most formidable pathology in the research environment. As a result, it can be seen in the present study that the populations of the studied area are developing adaptation measures to the effects of different pathologies.

Keywords : *Zogbodomey, climatic rhythm, health, pathologies, vulnerability.*

1. Introduction

Les conditions météorologiques et climatiques ont une influence considérable sur notre environnement de vie et notre santé. Le secteur de la santé humaine est l'un des secteurs les plus vulnérables aux effets du changement climatique selon les études publiées par les Groupes d'Experts Intergouvernemental sur l'évolution du Climat (GIEC) et l'Organisation Mondiale de la Santé [1, 2]. Ainsi, le climat constitue un facteur qui régit la production agricole et sa variabilité interannuelle conditionne les systèmes socioéconomiques et environnementaux [3 - 6]. En effet, le territoire et le mode de vie font et feront l'objet de plusieurs changements importants en lien avec le climat, et produisent déjà des effets directs et indirects sur les populations agricoles en matière de santé, de sécurité, d'infrastructures, de sécurité alimentaire, d'activités traditionnelles et de contrôle du territoire en Afrique de l'Ouest [7 - 10]. L'Afrique de l'Ouest n'est pas en marge des perturbations climatiques et de leurs conséquences multiples notamment sur le secteur agricole et les acteurs [1, 11 - 14]. Les conséquences de ces paramètres climatiques ont favorisé la survenue de maladies vectorielles qui sévissent dans les communautés rurales [15 - 17]. En effet, dans les pays en développement comme le Bénin, la vulnérabilité de l'agriculture et des producteurs face aux changements climatiques est causée par les facteurs naturels, anthropiques et techniques [13, 18 - 20]. Les saisons agricoles présentent un caractère mixte incluant des pauses pluviométriques extrêmes, des faux-départs et des fins précoces [21 - 23] et une intensification du cycle hydrologique marquée par une augmentation de la fréquence et de l'intensité des pluies diluviennes [24 - 26]. Au Bénin, la recrudescence des phénomènes climatiques extrêmes a des conséquences remarquables sur l'agriculture et se traduit par la destruction des cultures, la perturbation des cycles culturaux, la baisse des rendements et le bouleversement du calendrier agricole classique [27 - 30]. Au nombre de ses conséquences sur le secteur agricole, il y a une incidence négative sur la production et la productivité agricole ainsi que l'apparition de nouvelles maladies [31 - 34]. Par ailleurs, les effets du climat sur la santé des populations et surtout sur celle des enfants ont été mis en exergue dans le monde entier [35 - 38]. Ainsi, l'exposition aux risques environnementaux rend les populations vulnérables aux problèmes de santé. Plusieurs maladies sont sensibles à la variabilité climatique. Au nombre de ces maladies, on peut citer entre autres les maladies cardiovasculaires, les affections respiratoires, les maladies diarrhéiques [2]. Ce changement climatique pourrait également accroître la prévalence des maladies d'origine hydrique ou alimentaire [39 - 41]. Ainsi, de fortes précipitations et plusieurs épidémies de maladies d'origine hydrique, dues à la mobilisation de pathogènes ou à une vaste contamination de l'eau à la suite du débordement des égouts, sont nées et la réduction des flux hydriques durant l'été pourrait accroître le potentiel de contamination bactérienne et chimique [42 - 45]. En faisant l'hypothèse que la variabilité climatique provoque la baisse des rendements et l'insuffisance des produits vivriers ainsi que l'apparition des maladies dans les milieux ruraux de la Commune de Zogbodomey, cette étude vise principalement à analyser les impacts du climat sur la santé des populations rurales et proposer une mesure d'adaptation dans ladite Commune.

2. Matériel et méthodes

2-1. Caractéristiques géographiques de la Commune de Zogbodomey

La Commune de Zogbodomey est l'une des neuf (09) Communes du Département de Zou. Elle est située entre 6° 54' 24" et 7° 06' 58" de latitude Nord et entre 2° 05' 40" et 2° 20' 20" de longitude Est et couvre une superficie de 825 km². La Commune de Zogbodomey est limitée au Nord par les Communes de Bohicon, Covè et Za-kpota, au Sud par les départements de l'Atlantique, de l'Ouémé et du Couffo, à l'Est par les Communes de Zagnanado et Ouinhi, et à l'Ouest par la Commune d'Agbangnizoun. Elle comporte onze (11) arrondissements qui sont : Avlamè ; Akiza ; Cana1 ; Cana 2 ; Kpokissa ; Koussoukpa ; Domè ; Massi ; Tanwé-hessou ; Zoukou et Zogbodomey. Quant au recensement de la population et de l'habitation de 2002, la population de Zogbodomey comptait 72.338 habitants avec une densité de 88 habitants/km² et en 2013 (RGPH4), elle est arrivée à 92935 habitants. La population de Zogbodomey est à dominance Fon (93 %). Les autres groupes ethniques rencontrés sont : Yoruba (4,6 %), Adja (1,4 %), Bariba (0,1 %) et autres (0,6 %). Le climat est de type subéquatorial avec des précipitations variantes entre 1200 à 1900 mm au cours de l'année. La Commune de Zogbodomey est marquée par la présence des sols ferrallitiques faiblement désaturés appauvris modaux sur sédiments argileux du Continental terminal, de sols ferrugineux tropicaux lessivés sans concrétions, les sols hydromorphes et des vertisols hydromorphes. Ils présentent des aptitudes agronomiques acceptables pour une gamme variée de cultures vivrières (céréales, tubercules et racines, légumes, oléagineux, etc.). Plusieurs cours d'eau traversent la Commune de Zogbodomey. Ce sont des affluents du fleuve Ouémé qui se jettent dans ce dernier à Dèhounta dans les environs de Kpokissa. Le réseau hydrographique est constitué de plusieurs cours d'eau permanent dont Hlan (vers Hlanhonou à zoukou), Samion (vers Samionta dans Koussoukpa), Koto (vers Kotokpa à Avlamè) et Dèhounta dans les environs de Kpokissa.

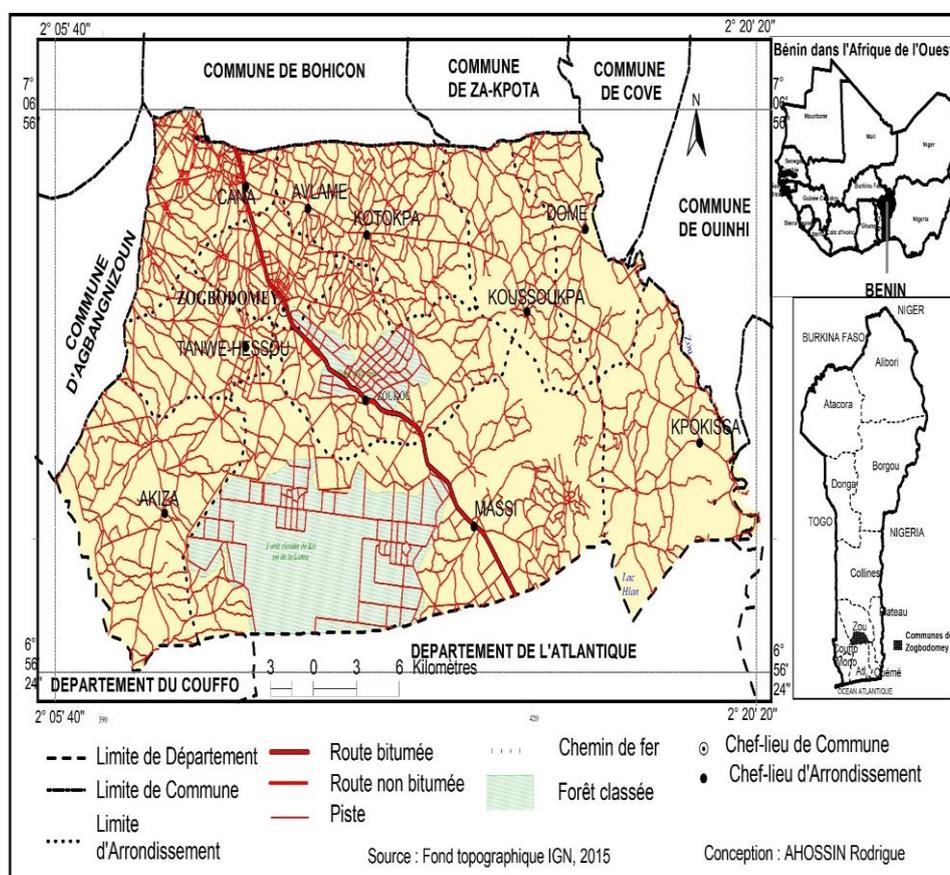


Figure 1 : Situation géographique de la Commune de Zogbodomey

2-2. Méthodes

Cette partie met en exergue la collecte des données et le traitement des données.

2-2-1. Collecte des données

Les données utilisées pour cette étude sont essentiellement constituées de deux types. Il s'agit de : hauteurs de pluie mensuelle et annuelle ; valeurs mensuelles de températures maximales et minimales, valeurs de l'évapotranspiration potentielle (ETP), valeurs de l'humidité et de l'insolation de la station de Bohicon (station synoptique la plus proche) de la période allant de 1971 à 2016. Elles ont été extraites de la base de données de l'Agence Béninoise de Météorologie (Météo-Bénin). Les données épidémiologiques (Paludisme ; Diarrhée ; Affection gastro-intestinale (AGI) et Affections respiratoires aiguës (ARA)) collectées au Centre de Santé de la Commune de Zogbodomey allant de 2006 à 2020. Ces différentes données statistiques ont permis de déterminer le nombre de cas de consultation relative aux : Paludisme ; Diarrhée ; Affection Gastro-Intestinale (AGI) et Affections Respiratoires Aiguës (ARA).

2-2-2. Traitement des données

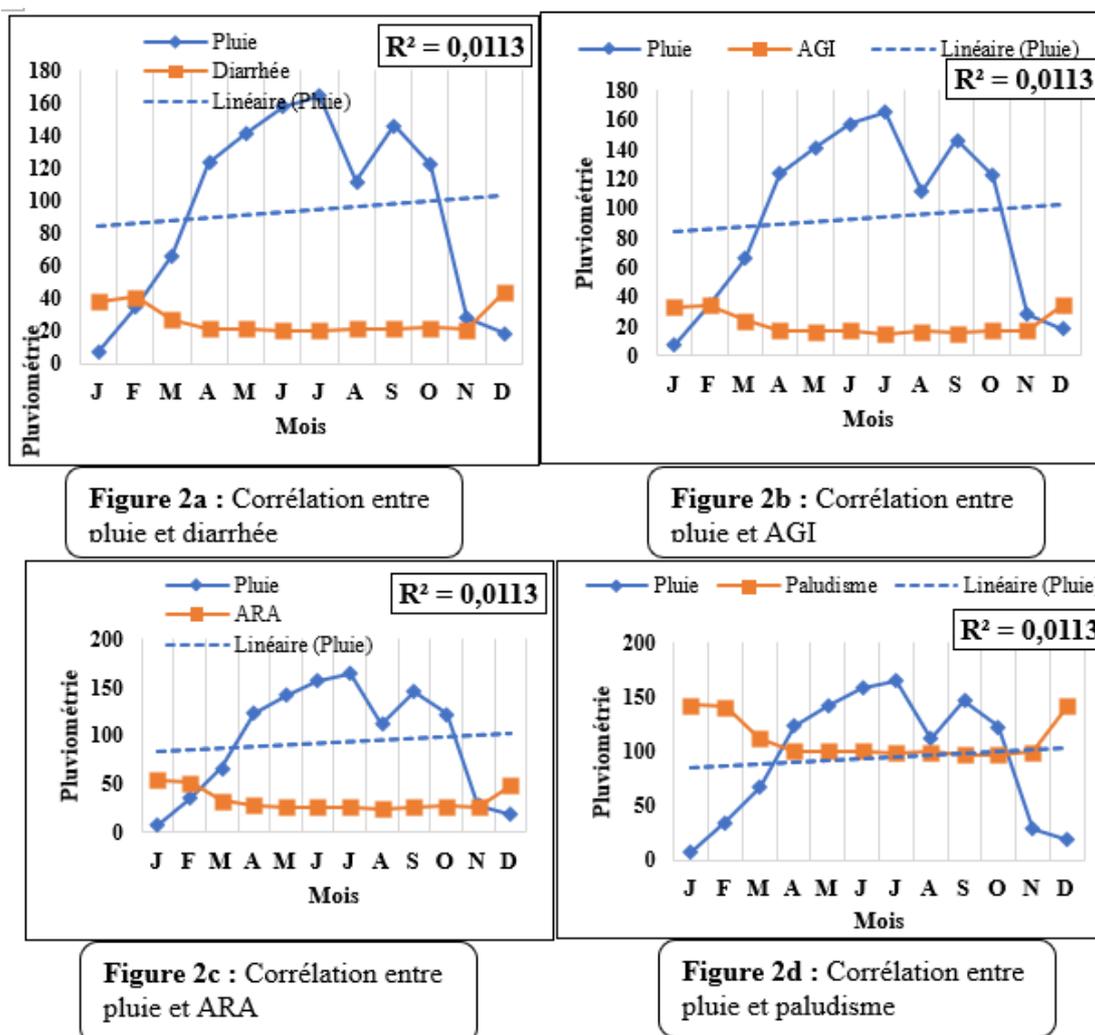
Dans le cadre des traitements des données climatologiques, les données collectées ont été encodées dans le tableur Excel 2016. Il a permis de réunir les données pluviométriques ainsi que les données thermométriques. Ces différentes données ont été ensuite transformées en tableaux et graphiques. La détermination du coefficient de corrélation regroupe les paramètres climatiques suivants : la température, l'humidité relative et la pluie ainsi que les données pathologiques. Les valeurs telles que la moyenne et le coefficient de corrélation et de détermination sont calculées à partir des données climatologiques et pathologiques. Les données recueillies sont dépouillées manuellement, traitées et analysées avec le logiciels Excel pour les tests statistiques et l'étude du coefficient de corrélation et de détermination. Le traitement de ces données a permis d'obtenir des graphes et tableaux pour mieux apprécier et analyser le degré d'impact de la variabilité pluviométrique sur la santé des populations rurales dans la Commune de Zogbodomey.

3. Résultats

3-1. Corrélation du régime pluviométrique mensuel et les principales pathologies

Les *Figures 2a, 2b, 2c et 2d* permettent d'analyser la pluviométrie mensuelle et l'évolution des pathologies. Le régime pluviométrique mensuel sur la période 1971 à 2016 présente un aspect bimodal dans la Commune de Zogbodomey. Ainsi, deux saisons pluvieuses s'observent dont la plus grande s'étend de mi-mars à juillet. Elles sont alternées par deux saisons sèches de mi-novembre à mars d'une part et d'août à mi-septembre d'autre part. L'examen des données de cette *Figure 2a ; 2b ; 2c ; 2d* permet de constater que les corrélations des pathologies (Diarrhée, Affection Gastro-Intestinale, Affection Respiratoire Aiguë et Paludisme) et la pluie ne sont pas significatives. De plus, la faible valeur du coefficient de détermination estimée à 1,13 % montre qu'il n'y a pas une relation possible entre la pluie et les pathologies dans la Commune de Zogbodomey. Ce qui explique également que les deux variables que sont la pluie et les pathologies (Diarrhée, Affection gastro-intestinale, Affection Respiratoire Aiguë et Paludisme) évoluent dans le même sens. Il est observé que les mois de janvier, février, décembre et mars enregistrent un taux élevé de pathologies. C'est le cas par exemple du paludisme : janvier (143 cas) ; février (141 cas) ; mars (111 cas) et décembre (142 cas). Le cas de la diarrhée est aussi enregistré en janvier (38 cas) ; février (41 cas) ; octobre (22 cas) et décembre (43 cas). De même, le cas de l'affection respiratoire aiguë est enregistré en janvier (54 cas) ; février (51 cas) ; mars (33 cas) et

décembre (49 cas). Le cas de l'affection gastro-intestinale est enregistré en janvier (33 cas) ; février (34 cas) ; mars (24 cas) et décembre (34 cas). L'analyse montre que la pluviométrie mensuelle est en baisse pendant ces mois dans tous les cas de pathologies. Dans la période d'avril à octobre, les valeurs de la pluie oscillent à 75 %. La variation du paludisme montre que l'enregistrement du cas de paludisme accroit au fur et à mesure que la pluviométrie augmente. Il ressort de l'examen de cette figure qu'il y a cause à effet des pathologies (Diarrhée, Affection Gastro-Intestinale, Affection Respiratoire Aigüe et Paludisme) et la pluie.

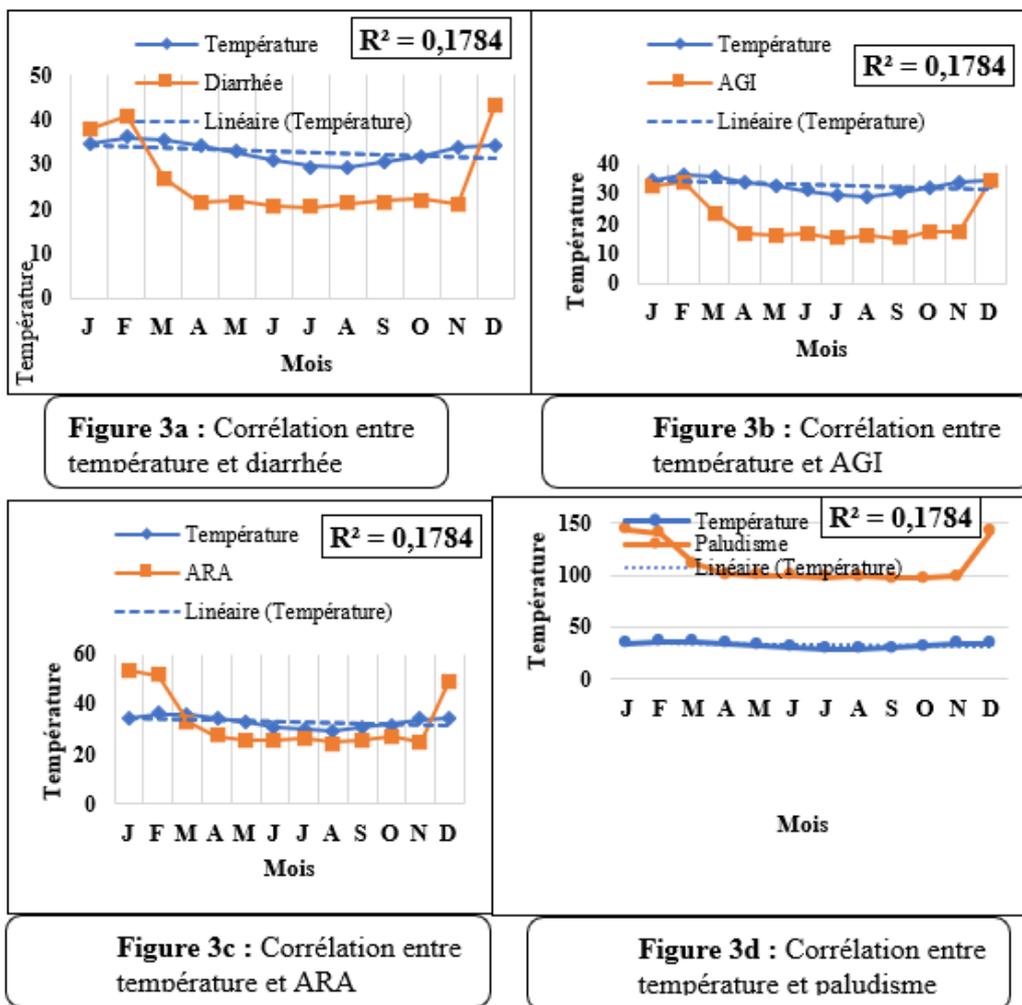


Figures 2 : Évolution inter mensuelle des cas de pathologies en fonction des hauteurs de pluie

3-2. Corrélation du régime thermométrique mensuel et les principales pathologies

Les *Figures 3a, 3b, 3c et 3d* présentent l'évolution des températures et des pathologies dans le milieu d'étude. Il ressort de l'analyse de la figure 3 que le coefficient de corrélation et de détermination a une valeur positive soit 17,84 % du milieu d'étude. Ce qui indique que les deux variables que sont la température et les pathologies (Diarrhée, Affection Gastro-Intestinale, Affection Respiratoire Aigüe et Paludisme) évoluent dans le même sens. Cette analyse révèle que l'évolution mensuelle des températures des mois de mars (35,53°C) ; avril (34,19°C) ; mai (32,7°C) ; juin (31,06°C) ; juillet (29,64°C) ; août (29,32°C) ; septembre (30,53°C) ; octobre (31,91°C) et novembre (34,02°C) sont en hausse par rapport aux pathologies (Diarrhée, Affection Gastro-Intestinale et Affection Respiratoire Aigüe) et en baisse par rapport au paludisme. De plus, la faible valeur du coefficient de détermination estimée à 17,84 % montre que les corrélations des pathologies

(Diarrhée, Affection Gastro-Intestinale, Affection Respiratoire Aigüe et Paludisme) et la température sont significatives et il y a une relation possible entre la température et les pathologies dans la Commune de Zogbodomey. Seulement de janvier (38 cas) ; février (41 cas) et décembre (43 cas) (Diarrhée) ; janvier (54 cas) ; février (51 cas) et décembre (49 cas) (Affection Respiratoire Aigüe) ; janvier (33 cas) ; février (34 cas) ; mars (24 cas) et décembre (34 cas) (Affection Gastro-Intestinale) et (Paludisme) janvier (143 cas) ; février (141 cas) et décembre (142 cas), il y a une augmentation du nombre de cas. De ce fait, l'analyse révèle que les mois de janvier, février et décembre enregistrent une valeur importante des cas de pathologies. Il est aussi démontré que le paludisme (janvier (143 cas) ; février (141 cas) et décembre (142 cas) est plus enregistré dans le milieu de recherche. La valeur du paludisme se trouve en dessus par rapport à la valeur de la température. Il ressort de l'examen de cette figure qu'il y a cause à effet des pathologies (Diarrhée, Affection Gastro-Intestinale, Affection Respiratoire Aigüe et Paludisme) et la température. On peut donc retenir qu'une forte température crée une ambiance favorable à l'augmentation des cas de pathologies dans le milieu d'étude.

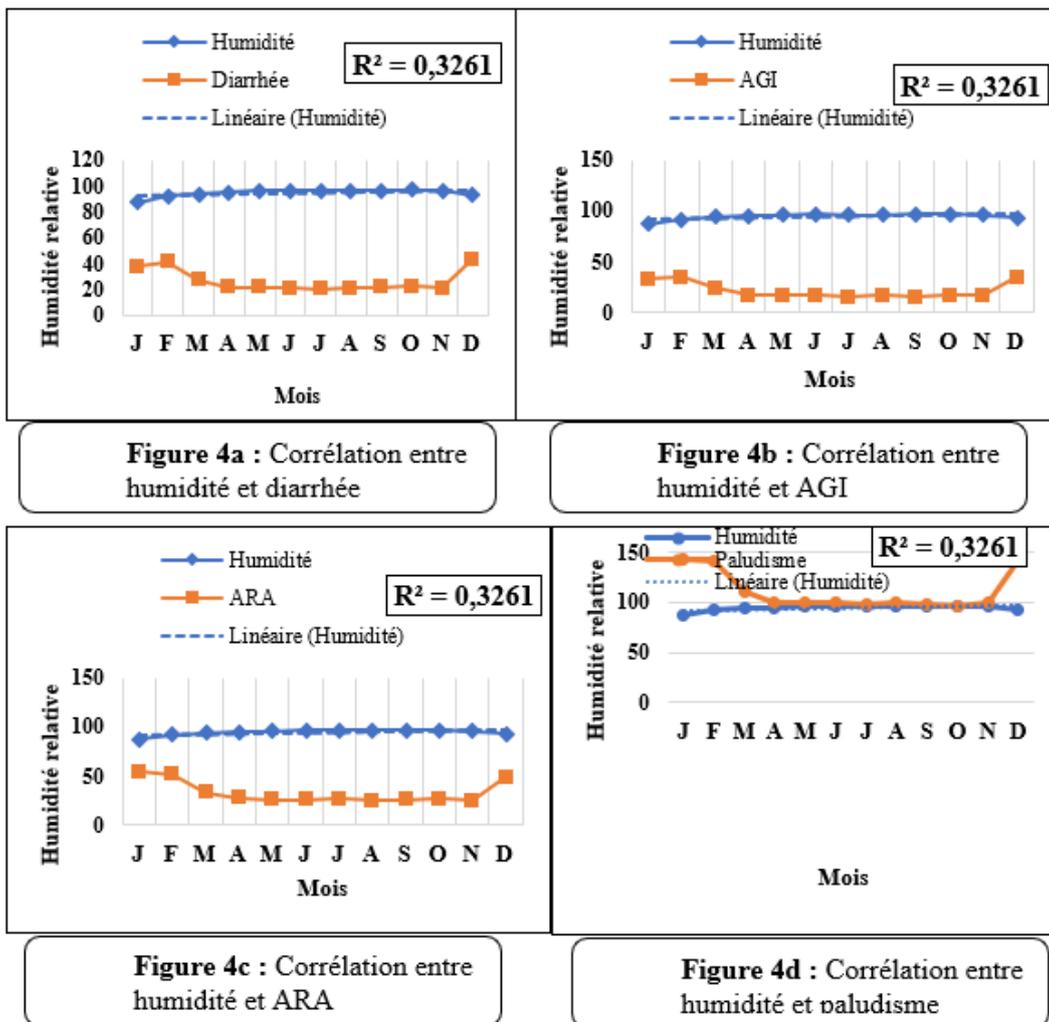


Figures 3 : Évolution inter mensuelle des cas de pathologies en fonction de température

3-3. Corrélation du régime mensuel de l'humidité et les principales pathologies

La variation mensuelle de l'humidité relative et les pathologies est présentée par les **Figures 4a, 4b, 4c et 4d**. L'examen de la **Figure 4** révèle que les corrélations des pathologies (Diarrhée, Affection Gastro-Intestinale, Affection respiratoire Aigüe et Paludisme) et l'humidité relative ne sont pas significatives. Le coefficient de corrélation et de détermination a une valeur positive soit 32,61 % du milieu d'étude. Ce qui indique que les

deux variables que sont l'humidité relative et les pathologies (Diarrhée, Affection Gastro-Intestinale, Affection Respiratoire Aigüe et Paludisme) évoluent dans le même sens. De plus, la faible valeur du coefficient de détermination estimée à 32,61 % montre qu'il n'y a pas une relation possible entre l'humidité relative et les pathologies dans la Commune de Zogbodomey. Les valeurs de la Diarrhée (janvier (38 cas); février (41 cas); mars (27 cas); avril (21 cas); mai (22 cas); juin (21 cas); juillet (20 cas); août (21 cas); septembre (22 cas); octobre (22 cas); novembre (21 cas) et décembre (43 cas); Affection Gastro-Intestinale janvier (33 cas); février (34 cas); mars (24 cas); avril (17 cas); mai (16 cas); juin (17 cas); juillet (15 cas); août (16 cas); septembre (15 cas); octobre (17 cas); novembre (17 cas) et décembre (34 cas); Affection Respiratoire Aigüe janvier (54 cas); février (53 cas); mars (33 cas); avril (27 cas); mai (26 cas); juin (26 cas); juillet (26 cas); août (25 cas); septembre (26 cas); octobre (27 cas); novembre (25 cas) et décembre (49 cas); Paludisme janvier (143 cas); février (141 cas); mars (111 cas); avril (100 cas); mai (100 cas); juin (100 cas); juillet (98 cas); août (99 cas); septembre (97 cas); octobre (97 cas); novembre (99 cas) et décembre (142 cas) tandis que les valeurs de l'humidité se présentent comme suit janvier (87,16 %); février (91,70 %); mars (93,54 %); avril (94,81 %); mai (96 %); juin (96,40 %); juillet (96,13 %); août (96,10 %); septembre (96,45 %); octobre (96,66 %); novembre (95,86 %) et décembre (92,63 %). L'analyse de ces valeurs révèle que les pathologies (Diarrhée, Affection Gastro-Intestinale et Affection Respiratoire Aigüe) se trouvent en dessous de l'humidité. Par conséquent, on peut déduire que plus l'humidité est élevée, plus elle favorise la prolifération du paludisme.



Figures 4 : Évolution inter mensuelle des cas de pathologies en fonction de l'humidité

3-4. Perceptions paysannes des paramètres climatiques dans la Commune de Zogbodomey

Plusieurs facteurs (évolution des températures, baisse des précipitations, diminution de l'humidité relative, etc.) descriptifs des changements climatiques ont été identifiés par les enquêtés dans la Commune de Zogbodomey. Les perceptions paysannes du changement climatique ont été détectées par des producteurs agricoles de la Commune rurale de Zogbodomey. Ces indicateurs ont été classés en fonction de la nature du paramètre climatique.

3-4-1. Perceptions de l'évolution des températures

Dans la Commune de Zogbodomey, une hausse de température dans ces dernières décennies est perçue par 98 % des producteurs agricoles répondants (*Figure 5*). Il ressort de l'analyse de la *Figure 5* que l'écrasante majorité (98 %) des producteurs attestent qu'il fait de plus en plus chaud dans la Commune de Zogbodomey. Seule une minorité de 2 % des producteurs enquêtés affirment qu'il fait froid. Cette analyse révèle que l'évolution mensuelle des températures maximales et minimales des mois de janvier (34,61°C et 22,73°C) ; février (36,15°C et 24,04°C) ; mars (35,53°C et 24,48°C) et avril (34,19°C et 24,15°C) sont en hausse. Avec ces valeurs moyennes, au cours de ces mois la hauteur pluviométrique est faible, de nombreux cours d'eau tarissent et les besoins en eau s'observent partout sur toute l'étendue du territoire. Les températures maximales et minimales des mois de mai (32,7°C et 23,56°C) ; juin (31,06°C et 22,79°C) ; juillet (29,64°C et 22,15°C) et août (29,32°C et 21,94°C) sont en baisse. Ces mois sont les mois de la saison agricole avec une pluviométrie élevée. Selon les producteurs interrogés, l'augmentation de la température s'est accentuée au cours de ces 10 dernières années. Ceci s'explique par la prolifération de paludisme dans le milieu d'étude. L'accroissement du paludisme est dû à d'autres facteurs environnementaux et l'élévation de la chaleur de l'eau occasionnée par une diminution de l'eau donnant lieu à la prolifération des moustiques dans le milieu de recherche.

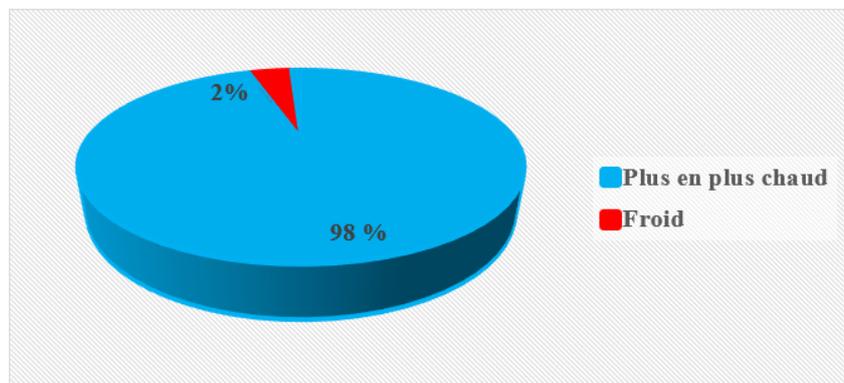


Figure 5 : Perceptions des producteurs sur l'évolution de la température

3-4-2. Perceptions des producteurs sur l'évolution de l'humidité relative

Quatre-vingt-dix-sept pour cent (97 %) des paysans interrogés ont déclaré que les vingt dernières années ont été marquées par une mauvaise répartition de l'humidité relative. L'analyse de la figure 6 montre que 97 % des personnes interrogées considèrent que l'humidité relative devient de plus en plus forte ces dernières années ; 3 % affirment le contraire. Les mois de mars (93,54 %) ; avril (94,81 %) ; mai (96 %) ; juin (96,40 %) ; juillet (96,13 %) ; août (96,10 %) ; septembre (96,45 %) ; octobre (96,66%) ; novembre (95,86 %) sont marqués par une forte humidité relative maximale toujours supérieure à 90 %. Les fortes valeurs (plus que 95 %) sont observées pendant la grande saison pluvieuse (de mai à octobre). L'humidité relative a atteint son seuil maximal en octobre (97 %). Les mois secs de l'année sont les mois de janvier, février, mars et décembre où l'humidité est en baisse. En effet, il y a une variabilité d'humidité saisonnière dans la Commune de Zogbodomey. Ce qui pourrait mettre en péril les populations rurales pendant la saison sèche.

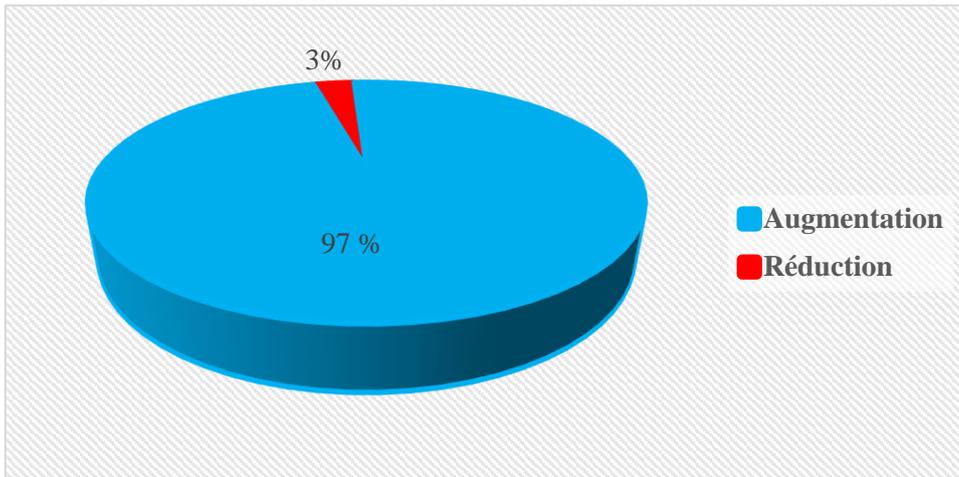


Figure 6 : *Perceptions des producteurs sur l'évolution de l'humidité relative*

3-4-3. Perceptions des producteurs sur l'évolution de la pluviométrie

Dans la Commune de Zogbodomey, une baisse plus accrue de la pluviométrie au cours de ces dernières décennies est affirmée par 100 % des producteurs agricoles répondants (**Figure 7**). De l'analyse de la **Figure 7**, il ressort que 98 % des producteurs interrogés ont confirmé que la pluviométrie est en baisse dans le milieu de recherche ; 2 % des enquêtés ont affirmé le contraire. Du coup, la productivité n'est plus rentable, les rendements sont en baisse et les revenus agricoles sont très faibles. Les pluies commencent plus tard et elles finissent plutôt que dans le passé dans la Commune de Zogbodomey. Pendant la période culturale, la quantité de pluie augmente plus le nombre de cas de paludisme accroît également. Le nombre de cas du paludisme a atteint sa valeur maximale (100 cas) dans le mois d'avril tandis que celui de la valeur de pluie est atteint en juillet (164,64 mm d'eau en moyenne).

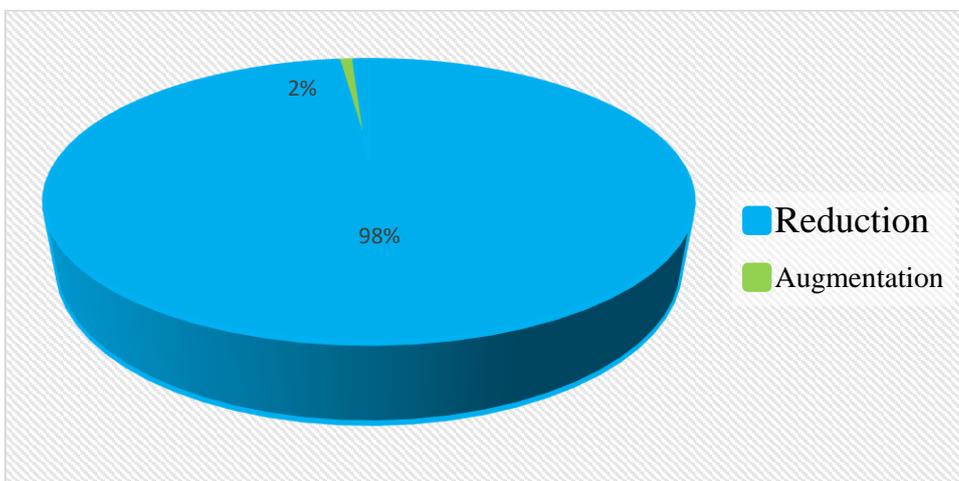


Figure 7 : *Perceptions des producteurs sur l'évolution des pluies*

3-4-4. Principales affections courantes dans la Commune de Zogbodomey

Au cours des enquêtes de terrain réalisés auprès de la population de la Commune de Zogbodomey combinées aux informations recueillies au cours de l'entretien avec le responsable du Centre de Santé, il est à retenir qu'environ 85 % de plaintes sont dues à certaines maladies qui sont causées par la variabilité du climat. Il s'agit de certaines maladies telles que : la Diarrhée, les Affections gastro-intestinales, les Affection respiratoires aiguës et le Paludisme. La figure 8 montre la proportion des pathologies les plus courantes dans le milieu de

recherche. L'analyse de la figure 8 montre qu'au cours de l'année 2006 jusqu'à 2020 le paludisme représente seule 58 % des cas de plaintes. Ainsi, les Affections Respiratoires Aigües (ARA) occupent 17 % des cas de consultation suivi des Affections Gastro-Intestinales (AGI) qui obtiennent un pourcentage de 14 % des cas de plaintes. Et la diarrhée a une valeur de 11 % des cas de consultation dans le milieu d'étude. De cette analyse, on peut retenir que le paludisme est la pathologie la plus redoutable dans la Commune de Zogbodomey.

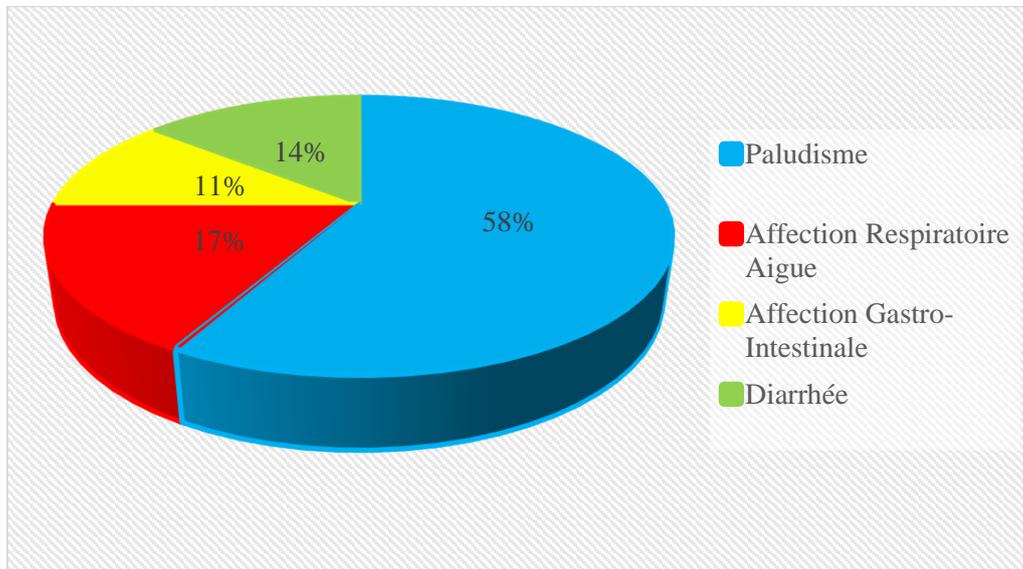


Figure 8 : Proportion des pathologies étudiées dans la Commune de Zogbodomey

3-5. Mesures d'adaptation face aux principales pathologies

Le niveau d'exposition des populations rurales aux changements climatiques et vu l'ampleur des conséquences dues à la survenance des pathologies, il est opportun de développer des mesures d'adaptation pour faire face aux impacts du changement climatique sur la prévalence du paludisme. Au nombre de ces mesures se figurent la mise en place d'un d'alerte précoce qui intègre les déterminants climatiques afin de pouvoir anticiper les variations significatives des incidences du paludisme dans le milieu de recherche. Il y a le partage des moustiquaires et la prise en charge des soins accessibles en toutes saisons aux populations ainsi que le renforcement des ressources humaines affectées pour le diagnostic et la prise en charge du paludisme dans la Commune de Zogbodomey en fonction du niveau de vulnérabilité. Il y a aussi le renforcement des capacités du personnel de santé à faire face aux urgences sanitaires liées aux changements climatiques et en particulier au paludisme en période d'inondation et l'amélioration du plateau technique pour le diagnostic et la prise en charge du paludisme dans la Commune de Zogbodomey. Il faut également rendre disponibles les intrants nécessaires et assurer le renforcement des activités communautaires de promotion de la santé en général et en particulier dans le cadre de la lutte contre le paludisme. Toutefois, il faut assainir le cadre de vie des populations tout en renforçant les mesures préventives. Ainsi, contre le paludisme, il y aura un comité de suivi à domicile pour prise en charge des enfants de 0 à 5 ans qui souffrent du paludisme dans la Commune de Zogbodomey, ce qui réduit considérablement la prévalence chez les enfants et les femmes.

4. Discussion

Dans la Commune de Zogbodomey, la production agricole est impactée par les aléas climatiques pendant la saison agricole. Les épisodes les plus fréquents sont les démarrages tardifs et fins précoces des pluies, les séquences sèches et les séquences humides qui peuvent se combiner au cours de la même saison agricole. Ces résultats confirment ceux des auteurs [46 - 50] qui ont montré que l'Afrique de l'Ouest est soumise à une forte variabilité pluviométrique qui se manifeste de plus en plus par une forte instabilité des descripteurs saisonniers (démarrage tardif, fin précoce, longueur, séquences sèches ou humides) et par ricochet la dégradation de la qualité des saisons agricoles. Pour ces auteurs, depuis les années 1970 à la faveur des sécheresses qui ont marqué la sous-région, la saison pluvieuse présente une variabilité accentuée qui compromet la mise en œuvre des activités agricoles dont les calendriers sont calqués sur les conditions pluviométriques moyennes. En effet, la qualité des saisons agricoles avait sérieusement modifié depuis quelques décennies dans la mesure où les longueurs des saisons agricoles se raccourcissent de plus en plus sans oublier les faux départs et l'avènement des séquences sèches et séquences humides au cœur de la saison agricole qui compromettent les campagnes agricoles dans les différentes régions du Bénin [51 - 54]. Par ailleurs, du point de vue thermique, les valeurs de la température traduisent de façon générale des ambiances chaudes dans la Commune de Zogbodomey. Cette tendance confirme celle du sud du Bénin [52, 55 - 56]. Ces résultats confirment ceux des auteurs [57 - 58] qui soulignent l'augmentation des températures le jour et la nuit dans les collines. Egalement, l'incidence de problèmes rénaux, de fièvre, de déséquilibre électrolytique et de maladies respiratoires s'accroît de façon importante chez les enfants pendant les vagues de chaleur [59].

La mortalité serait plus grande chez les enfants âgés de 0 à 4 ans que chez les enfants âgés de 5 à 14 ans, et encore plus importante chez les enfants de moins d'un an même si elle demeure basse [59]. Les résultats des auteurs [60 - 63] soulignent que les mois caractérisés par l'augmentation de la chaleur extrême sont les mois de décembre, janvier et février. En revanche, les valeurs d'avril, mai et juin sont caractérisées par un stress de faible chaleur qui favorisent les irrégularités de la diarrhée, de l'affection respiratoire aiguë, de l'affection gastro-intestinale et du paludisme des populations rurales [64 - 67]. L'analyse des informations qu'ont fournies les paramètres climatiques permet de conclure que la Commune de Zogbodomey, au cours de la période d'étude, a été marquée par des fluctuations pluviométriques, thermométrique et hygrométrique. Cette conclusion confirme celle des auteurs [68, 69] qui ont mis en exergue les ambiances bioclimatiques dans le département de l'Ouémé au Bénin. Outre cela les résultats montrent que les paramètres du climat étudiés (température, hauteurs de pluie, humidité relative) dans leurs diverses combinaisons agissent de façon directe sur la santé de la population de la Commune de Zogbodomey. Mais il serait difficile de dire que les paramètres climatiques à eux seuls agissent directement sur la santé humaine en excluant les aspects biologiques, comportementaux, socio-économiques et technologiques. Cela est confirmé par les résultats des auteurs [2, 70 - 72]. En effet selon ces derniers, les effets du climat sur la santé humaine sont difficiles à mesurer car ils nécessitent le croisement de nombreux facteurs qui interagissent sur le milieu de recherche. On peut donc confirmer qu'il y a corrélation entre les paramètres climatiques (hauteurs de pluie, température et humidité) et la santé de la population ; toutefois ces paramètres à eux seuls n'agissent pas directement sur la santé de la population de la Commune de Zogbodomey.

5. Conclusion

Cette étude analyse les effets de la variabilité climatique sur la santé humaine dans la Commune de Zogbodomey, qui est caractérisée par un climat subtropical. Les paramètres climatiques, en dépit de leur utilité dans la production agricole, favorisent manifestement la prolifération des pathologies. L'étude a montré que la prévalence du paludisme, des maladies diarrhéiques, des affections respiratoires aiguës et des affections gastro-intestinales est causée par la baisse des hauteurs de pluie et de l'humidité relative ainsi que l'augmentation de la température dans le milieu de recherche. Cette augmentation de la température favorise l'élévation du taux

d'évapotranspiration et la prolifération des moustiques et impose des moments d'inconfort qui sont responsables de l'apparition des malaises chez les populations dans la Commune de Zogbodomey. La modification du régime des précipitations et la hausse des températures ont d'énormes répercussions sur la production agricole et les populations rurales. Il est d'une importance capitale de cerner les effets néfastes du changement climatique pour permettre l'adoption des mesures de mitigation et d'adaptation en vue de réduire les impacts socioéconomiques et sanitaires dans la Commune de Zogbodomey.

Références

- [1] - GIEC, "Changements climatiques et évaluation et gestion des risques liés au changement climatique", (2014) 105 p.
- [2] - OMS, "Protéger la santé face au changement climatique : évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation". Organisation Mondiale de la Santé, Genève, Suisse, (2015) 80 p.
- [3] - H. HANGNON, F. DE LONGUEVILLE et P. OZER, "Précipitations 'Extrêmes' et inondations à Ouagadougou : Quand le développement urbain est mal maîtrisé". XXVIII^{ème} Colloque de l'AIC, Liège, (2015) 497 - 502 p.
- [4] - C. FAYE, A. NDIAYE et I. MBAYE, "Une évaluation comparative des séquences de sécheresse météorologique par indices, par échelles de temps et par domaines climatiques au Sénégal". *J. Wat. Env. Sc.*, Vol. 1, N° 1 (2017) 11 - 28 p.
- [5] - K. SANOU, S. AMADOU, K. ADJEGAN et K. D. TSATSU, "Perceptions et stratégies d'adaptation des producteurs agricoles aux changements climatiques au nord-ouest de la région des savanes du Togo". *Agronomie Africaine*. Vol. 30, N°1 (2018) 87 - 97 p.
- [6] - I. MBALLO, O. SY et A. SENE, "Aménagements agricoles et sécurité alimentaire au Sénégal : cas de la Haute Casamance (Sénégal)". *Revue Espace Géographique et Société Marocaine*, N°27 (2019) 85 - 105 p.
- [7] - E. W. VISSIN, N. C. KELOME, L. O. SINTONDI, C. S. HOUSSOU et C. HOUNDENOU, "Perceptions paysannes de la variabilité climatique par les populations de la commune de Zè (République du Bénin)". Actes du XXVIII^{ème} Colloque de l'AIC, Liège, (2015) 393 - 398 p.
- [8] - GIZ, ADELPHI et EURAC, Guide de référence sur la vulnérabilité : Concept et lignes directrices pour la conduite d'analyses de vulnérabilité standardisées, Allemagne, (2015) 176 p.
- [9] - S. WILLIAMS, S. HANSON-EASEY, G. ROBINSON, D. PISANIELLO, J. NEWBURY, A. SANIOTIS et P. BI, "Heat adaptation and place : experiences in South Australian rural communities". *Regional environmental change*, Vol. 17, N°1 (2017) 273 - 283 p.
- [10] - R. THOMPSON, R. HORNIGOLD, L. PAGE et T. WAITE, "Associations between high ambient temperatures and heat waves with mental health outcomes : a systematic review". *Public Health*, 161 (2018) 171 - 191 p.
- [11] - M. KARIMOU BARKE, K. AMBOUTA, B. SARR et B. TYCHON, "Analyse des phénomènes climatiques extrêmes dans le Sud-Est du Niger". XXVIII^{ème} Colloque de l'AIC, Liège, (2015) 537 - 542 p.
- [12] - M. G. DONAT, A. L. LOWRY, L. V. ALEXANDER, P. A. O'GORMAN et N. MAHER, "More extrême précipitation in the world's dry and wet regions". *Nature Climate Change*, Vol. 6, N°5 (2016) 508 - 513 p.
- [13] - P. OZER, O. LAMINOU MANZO, A. D. TIDJANI, B. DJABY et F. DE LONGUEVILLE, "Évolution récente des extrêmes pluviométriques au Niger (1950 - 2014)". *Géo-Eco-Trop*, Vol. 41, N° 3 (2017) 383 p.
- [14] - I. YABI, "Paysannat vivrier face aux incertitudes pluviométriques de la seconde saison agricole dans la Commune de Djidja au Sud-Bénin". *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou*, Vol. 3, N°8 (2019) 170 p.
- [15] - E. MACDONALD, R. WHITE, R. MEXIA, T. BRUUN, G. KAPPERUD, H. LANGE, K. NYGARD and L. VOLD, "Risk factors for sporadic domestically acquired campylobacter infections in Norway 2010–2011 : a national prospective case-control study". *PLOS ONE*, Vol. 10, N°10 (2015) 1 - 17 p.

- [16] - P. GAGNON, C. SHEEDY, A. N. ROUSSEAU, G. BOURGEOIS et G. CHOUINARD, "Integrated assessment of climate change impact on surface runoff contamination by pesticides". *Integrated Environmental Assessment & Management*, Vol. 12, N°3 (2016) 559 - 571 p.
- [17] - G. GERMAIN, J. SOTO, A. SIMON, J. ARSENAULT, G. BARON, C. BOUCHARD, D. CHAUMONT et P. TURGEON, "Bulletin de l'Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques", Vol. 45, N°5 (2019) 159 - 164 p.
- [18] - E. AMOUSSOU, "Analyse hydrométéorologique des crues dans le bassin-versant du Mono en Afrique de l'Ouest avec un modèle conceptuel pluie-débit". FMSH-WP, N°90 (2015) 1 - 27 p.
- [19] - V. S. H TOTIN, E. AMOUSSOU, L. ODOULAMI, M. BOKO, A. B. BLIVI, "Seuils pluviométriques des niveaux de risque d'inondation dans le bassin de l'Ouémé au Bénin (Afrique de l'Ouest)". XXIXe Colloque de l'AIC, Lausanne - Besançon, (2016) 369 - 374 p.
- [20] - P. KABORE, B. BARBIER, P. OUOBA, A. KIEMA, L. SOME et A. OUEDRAOGO, "Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso". *VertigO*, Vol. 19, N°1 (2019) 1 - 29 p.
- [21] - J. B. K VODOUNOU et Y. ONIBON DOUBOGAN, "Agriculture paysanne et stratégies d'adaptation au changement climatique au Nord-Bénin". *Cybergeog : European Journal of Geography*, N° 794 (2016) 1 - 29 p.
- [22] - I. YOLOU, I. YABI, I. F. OUOROU BARRE et F. AFOUDA, "Instabilité intra-saisonnière des pluies et ses effets sur les dates optimales de semis de maïs dans la Commune de Ouaké (Nord-Ouest Bénin)". *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, N° 1 (2017) 30 p.
- [23] - A. JALLOH, G. NELSON, T. THOMAS, R. ZOUGMORE et H. ROY-MACAULEY, "L'Agriculture ouest-africaine et le changement climatique, une Analyse exhaustive. Institut International de Recherche sur les Politiques Alimentaires (IFPRI)", Washington, (2017) 456 p.
- [24] - B. SARR, S. ATTA, M. LY, S. SALACK, T. OURBACK, S. SUBSOL et D. A. GEOGES, "Adapting to climate variability and change in smalholder farmin communities : A case study from Burkina Faso, Chad and Niger (CVADAPT)". *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, Vol. 7, N°1 (2015) 16 - 27 p.
- [25] - C. T. TAYLOR, S. LYUBOMIRSKY and M. B. STEIN, "Upregulating the positive affect system in anxiety and depression : Outcomes of a positive activity intervention". *Research Article*, Vol. 34, N°2017 (2017) 267 - 280 p.
- [26] - S. SALACK, A. INOUSSA, Z. SALEYA NAMO, I. Z. LAWSON and E. K. DAKU, "Scales for rating heavy rainfall events in the West African Sahel". *Weather and Climate Extremes*, Vol. 21, (2018) 36 - 42 p.
- [27] - G. L. DJOHY, A. H. EDJA et G. S. NOUATIN, "Variation climatique et production vivrière : la culture du maïs dans le système agricole péri-urbain de la Commune de Parakou au Nord-Bénin". *Afrique Science*, Vol. 11, N°6 (2015) 183 - 194 p.
- [28] - A. D. TIDJANI, A. A. ABDYOU, M. FARAN, O. AMADOU, I. AMOUKOU, P. OZER, P. BOUZOU et K. J. M. AMBOUTA, "Perceptions de la variabilité climatique et stratégies d'adaptation dans le systèmeoasien de Gouré (Sud-est Niger)". *Revue Agronomie Africaine*, Vol.28, N°2, (2016) 25 - 37 p.
- [29] - H. B. CHABI, M. LANOKOU, H. YABI et E. OGOUWALE, "Vulnérabilité des cultures vivrières aux changements climatiques dans les exploitations agricoles familiales de la zone agro-écologique 3 du Bénin". Colloque en hommage au Professeur Houssou Christophe S., Vol. 1, N°2018 (2018) 156 - 168 p.
- [30] - T. T. ADJAKPA, "Vulnérabilité de l'agriculture face aux risques climatiques dans la Commune de Comè au Sud-ouest du Bénin". *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, N°2 (2020) 17 - 37 p.
- [31] - CARE, "Analyse participative de la vulnérabilité climatique et de la capacité d'adaptation au changement climatique : Engager les communautés de base dans la construction de la résilience climatique au Burkina Faso, au Mali et au Niger". CARE International UK, RBM, SNV, TREE AID, (2014) 20 p.
- [32] - H. C. HO, A. KNUDBY, Y. XU, M. HODUL and M. AMINIPOURI, "A comparison of urban heat islands mapped using skin temperature, air temperature, and apparent temperature (Humidex), for the greater Vancouver area". *Science of the Total Environment*, Vol. 544, N°2016 (2016) 929 - 938 p.

- [33] - J. ZENG, X. ZHANG, J. YANG, J. BAO, H. XIANG, K. DEAR, Q. LIU, S. LIN, W. R. LAWRENCE and A. LIN, "Humidity may modify the relationship between temperature and cardiovascular mortality in Zhejiang Province, China". *International journal of environmental research and public health*, Vol. 14, N°11 (2017) 1383 p.9
- [34] - C. J. GRONLUND, K. P. SULLIVAN, Y. KEFELEGN, L. CAMERON and M. S. O'NEILL, "Climate change and temperature extremes : a review of heat-and cold-related morbidity and mortality concerns of municipalities. Maturitas". *HHS Public Access*, Vol. 114, N°2019, (2018) 1 - 13 p.
- [35] - P. N. M. BOKO, K. F. MEDEOU, E. W. VISSIN, K. BLAZEJCZYK et C. S. HOUSSOU, "Caractérisation des ambiances bioclimatiques dans les villes littorales du Bénin (Afrique de l'Ouest)". XXVIIe Colloque de l'AIC Dijon (France), (2014) 611 p.
- [36] - C. HEDLUND, Y. BLOMSTEDT et B. SCHUMANN, "Association of climatic factors with infectious diseases in the Arctic and subarctic region - a systematic review". *Global Health Action*, Vol. 7, N°24161 (2014) 1 - 16 p.
- [37] - M. BRUCE, T. ZULZ et A. KOCH, "Surveillance of infectious diseases in the Arctic". *Public health*, Vol. 137, N°2016 (2016) 5 - 12 p.
- [38] - C. WACHNIAN, N. TOMPKINS, C. CORRIVEAU-BOURQUE, M. BELLETRUTTI et A. A. K. BRUCE, "Cold external temperatures and sickle cell morbidity in children : a retrospective analysis". *Journal of Pediatric Hematology/Oncology*, Vol. 42, N°1 (2020) 8 - 11 p.
- [39] - A. L. MUNGER, T. D. S. LLOYD, K. E. SPEIRS, K. C. RIERA and S. K. GRUTZMACHER, "More than just not enough : experiences of food insecurity for Latino immigrants". *Journal of Immigrant and Minority Health*, Vol. 17, N°5 (2015) 1548 - 1556 p.
- [40] - Z. MUNN, M. D. J. PETERS, C. STERN, C. TUFANARU, A. MCARTHUR and E. AROMATARIS, "Systematic review or scoping review ? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach". *BMC Medical Research Methodology*, Vol. 18, N°143 (2018) 1 - 7 p.
- [41] - F. MEHINTO-DOVONOU, N. P. M. BOKO, R. A. SEDJAME et C. S. HOUSSOU, "Impacts du climat sur la santé des enfants de 0 à 5 ans dans le département de l'Ouémé au sud-est du Benin (Afrique de l'Ouest)". *J. Wat. Env. Sci.*, Vol. 4, N° 1 (2020) 536 - 553 p.
- [42] - H. LIU, S. LEE, M. KIM, H. SHI, J. T. KIM et C. YOO, "Finding the optimal set points of a thermal and ventilation control system under changing outdoor weather conditions". *Indoor and Built Environment*, Vol. 23, N°1 (2014) 118 - 132 p.
- [43] - B. R. G. HERRADOR, B. F. DE BLASIO, E. MACDONALD, G. NICHOLS, B. SUDRE, L. VOLD, J. C. SEMENZA and K. NYGARD, "Analytical studies assessing the association between extreme precipitation or temperature and drinking water-related waterborne infections : a review". *Environmental Health*, Vol. 14, N°29 (2015) 1 - 12 p.
- [44] - A. BUNKER, J. WILDENHAIN, A. VANDENBERGH, N. HENSCHKE, J. ROCKLOV, S. HAJAT et R. SAUERBORN, "Effects of air temperature on climate-sensitive mortality and morbidity outcomes in the elderly ; a systematic review and meta-analysis of epidemiological evidence". *EBioMedicine*, Vol. 6, N°2016, (2016) 258 - 268 p.
- [45] - M. N. UDDIN, W. BOKELMANN et E. S. DUNN, "Determinants of Farmers' Perception of Climate Change : A Case Study from the Coastal Region of Bangladesh". *American Journal of Climate Change*, Vol. 6, N°1 (2017) 151 - 165 p.
- [46] - P. ROUDIER, A. DUCHARNE & L. FEYEN, "Climate change impacts on runoff in West Africa : a review". *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, Vol. 18, N°2014 (2014) 2789 - 2801 p.
- [47] - G. PANTHOU, T. VISCHEL et T. LEBEL, "Recent trends in the regime of extreme rainfall in the Central Sahel". *Internal Jrnal of Climatology*, Vol. 34, N°2014, (2014) 3998 - 4006 p.
- [48] - D. NOUFE, G. MAHE, B. KAMAGATE, E. SERVAT, A. TIE BI GOULA et I. SAVANE, "Climate change impact on agricultural production : the case of Comoe River basin in Côte d'Ivoire". *Hydrologie Sci.j.*, Vol. 60, N°11 (2015) 1972 - 1983 p.

- [49] - X. N. GNOUMOU, J. T. YAMEOGO, M. TRAORE, G. BAZONGO et P. BAZONGO, "Adaptation au changement climatique en Afrique subsaharienne : impact du zaï et des semences améliorées sur le rendement du sorgho dans les villages de Loaga et Sika (Province du Bam), Burkina Faso". *International Journal of Innovation and Applied Studies*, Vol. 19, N°1 (2017) 166 - 174 p.
- [50] - A. M. KOUASSI, N. J. KOUASSI, K. B. DJE, K. F. KOUAME et J. BIEMI, "Analyse de la durée de la saison pluvieuse en fonction de la date de démarrage des pluies en Afrique de l'Ouest : cas du bassin versant du Bandama en Côte d'Ivoire". *Agron. Afri.*, Vol. 30, N°2 (2018) 147 - 156 p.
- [51] - F. AFOUDA, M. P. SALAKO et I. YABI, "Instabilité intra-saisonnière des pluies de la grande saison agricole dans la Commune de Kétou au Bénin". *Revue de Géographie du Laboratoire Leïdi (RGLL) Sénégal*, N° spécial 12 (2014) 26 - 47 p.
- [52] - I. YABI, M.-S. ISSA, S. ZAKARI et F. AFOUDA, "Instabilité intra-saisonnière des pluies dans le Département de l'Atacora (Nord-Ouest du Bénin)". Actes du XXIXème Colloque de l'AIC, Bourgogne Franche-Comté (UBFC) site de Besançon (France) France, (2016) 387 - 392 p.
- [53] - M.-S. ISSA, S. ZAKARI, I. YABI et F. AFOUDA, "Vulnérabilité de la production agricole face à l'instabilité intra-saisonnière des pluies dans le Département du Borgou au Bénin". *Revue de géographie du Laboratoire Leïdi Sénégal*, Numéro spécial 16 (2017) 211 - 227 p.
- [54] - P. B. I. AKPONIKPE, P. TOVIHOUDI, B. LOKONON, E. KPADONOU, J. AMEGNAGLO, A. C. SEGNON, R. YEGBEMEY, M. HOUNSOU, M. WABI, E. TOTIN, A. FANDOHAN-BONOU, E. DOSSA, N. AHOYO, D. LAOUROU and N. AHO, "Etude de vulnérabilité aux changements climatiques du secteur agriculture au Bénin". Report, Climate Analytics GmbH, Berlin, (2019) 101 p.
- [55] - B. AGBANI, H. KOMBIENI, L. BANI BIO BIGOU, "Agriculture de subsistance face aux effets néfastes des variations climatiques dans la Commune de Dassa-Zoumé". Colloque en hommage au Professeur Houssou Christophe S., Vol. 1, N°2018 (2018) 67 - 76 p.
- [56] - F. CHEDE, I. YABI, C. HOUNDENOU, "Variabilité Intra-saisonnière de la grande saison pluvieuse dans le Sud-Benin". *European Scientific Journal edition*, Vol. 16, N°6 (2020) 300 - 316 p.
- [57] - F. MEDEOU, "Ambiances bioclimatiques et vulnérabilité sanitaire des agriculteurs dans le contexte des changements climatiques dans le Département des Collines". Thèse de doctorat unique, EDP, UAC, FASHS, (2015) 229 p.
- [58] - M. DABA, L. C. S. VIFAN, P. M. BOKO, F. MEDEOU, H. YABI, A. KISSIRA et E. OGOUWALE, "Facteurs biophysiques de la vulnérabilité des populations dans la zone sanitaire Kandi, Gogounou et Ségbana (Benin)". *Revue Della/Afrique*, Numéro Spécial 2021 (2021) 329 - 340 p. Fin De Campagne Editoriale Issn 2790- 0576 (Print) Issn 2790- 0584 (Online)
- [59] - P. E. SHEFFIELD, K. R. WEINBERGER et P. L. KINNEY, "Climate change, aeroallergens, and pediatric allergic disease". *Mount Sinai Journal of Medicine*, Vol. 78, N°1 (2014) 78 - 84 p.
- [60] - P. N. M. BOKO, C. S HOUSSOU, F. K. MEDEOU, E. W. VISSIN, M. GIBIGAYE, "Ambiances bioclimatiques et santé des populations dans la commune de Glazoué (BENIN)". XXVIIIe Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Liège, (2015) 12 p.
- [61] - E. LAVERDIERE, H. PAYETTE, P. GAUDREAU, J. A. MORAIS, B. SHATENSTEIN et M. GENEREUX, "Risk and protective factors for heat-related events among older adults of Southern Quebec (Canada) : The NuAge study". *Canadian Journal of Public Health*, Vol. 107, N°3 (2016) 258 - 265 p.
- [62] - D. D. SAULNIER, K. B. RIBACKE et J. VON SCHREEB, "No calm after the storm : a systematic review of human health following flood and storm disasters". *Prehospital and Disaster Medicine*, Vol. 32, N°5 (2017) 568 - 579 p.
- [63] - F. SERA, B. ARMSTRONG, A. TOBIAS, A. M. VICEDO-CABRERA, C. ASTROM, M. L. BELL, B.-Y. CHEN, Z. S. C. M. DE SOUSA, P. MATUS CORREA, J. C. CRUZ, DANG, M. HURTADO-DIAZ, D. DO VAN, FORSBERG, B. GUO, Y. L. GUO, Y. HASHIZUME, M. HONDA, Y. INIGUEZ, C. GASPARRINI A., "How urban characteristics affect

- vulnerability to heat and cold : a multicountry analysis". *International Journal of Epidemiology*, Vol. 48, N° 4 (2019) 1101 - 1112 p.
- [64] - M. D. WITHAM, P. T. DONNAN, T. VADIVELLO, F. F. SNIHOTTA, I. K. CROMBIE, Z. FENG et M. E. T MCMURDO, "Association of day length and weather conditions with physical activity levels in older community dwelling people". *PLOS ONE*, Vol. 9, N°1 (2014) 1 - 9 p.
- [65] - R. BALLIET, M. B. SALEY, E. L. A. EBA, V. M. SOROKOBY, BI H. V. N'GUESSAN, A. O. N'DRI, B. K. DJE et J. BIEMI, "Évolution des extrêmes pluviométriques dans la région du Gôh (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire)". *European Scientific Journal*, Edition Vol. 12, N°23 (2016) 74 - 87 p.
- [66] - K. A. KOUAME, A. P. AYEMOU et K. G. N'GUESSAN, "Impact environnemental et sanitaire de l'exploitation artisanale de Dome de granite dans la ville de Daloa (Centre-ouest de la Cote d'Ivoire)". *Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes*, N° 3 (2017) 182 - 195 p.
- [67] - T. REMMERS, C. THIJS, A. TIMPERIO, J. SALMON, J. VEITCH, S. P. J. KREMERS et N. D. RIDGERS, "Daily weather and children's physical activity patterns". *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Vol. 49, N°5 (2017) 922 - 929 p.
- [68] - F. MEHINTO-DOVONOU, P. N. M. BOKO et C. S. HOUSSOU, "Scenarii bioclimatiques à l'horizon 2050 dans le Département de L'Ouémé Au Benin (Afrique De L'ouest)". *European Scientific Journal*, Vol. 14, N°23 (2018) 212 - 226 p.
- [69] - P. M. N. BOKO, M. T. SOUDO, T. H. S. N. AZONHE & C. S. HOUSSOU, "Rythme climatique et pathologie dans l'arrondissement de Semé Podji (Bénin, l'Afrique de l'Ouest)". *Journal de géographie Rurale Appliquée et Développement*, Vol. 1, N°3 (2021) 61 - 78 p.
- [70] - A. EDMOND, J-C. GOSSELIN et L. DUNNIGAN, "Cadre conceptuel de la santé et de ses déterminants : Résultats d'une réflexion commune". *Santé et Services sociaux*, (2010) 44 p.
- [71] - V. AGUEH, C. C. DEGBEY, C. SOSSA-JEROME, D. ADOMAHOU, M. N. PARAISO, S. VISSOH, M. MAKOUTODE & B. FAYOMI, "Niveau de contamination des produits maraîchers par les substances toxiques sur le site de Houéyiho au Bénin". *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, Vol. 9, N°1 (2015) 542 - 551 p.
- [72] - K. SANOGO, J. BINAM, J. BAYALA, G. B. VILLAMOR, A. KALINGANIRE et S. DODIOMON, "Farmers' perception of climate change impacts on ecosystem services delivery of parklands in southern Mali". *Agroforest Syst.*, Vol. 91, N°2 (2017) 1 - 17 p.