

Analyse de la Vulnérabilité Future des Groupements Agricoles de Femmes aux Changements Climatiques dans les Communes de Savè Et Glazoué

Cocou Parfait BLALOGUE

Laboratoire de Géoscience de l'Environnement et applications (LaGEA)

Ecole Nationale Supérieure des travaux Publics (ENSTP)

Université Nationale des Sciences et Technologies, Ingénierie et Mathématiques (UNSTIM)



Résumé – Les changements climatiques deviennent de plus en plus une préoccupation importante et pour pouvoir s'adapter aux conséquences qui en découlent, ils se doivent tout d'abord d'être compris. L'objectif de la présente étude est d'analyser la vulnérabilité future des groupements agricoles de femme aux changements climatiques dans les Communes de Savè et de Glazoué.

Pour y parvenir une approche méthodologique basant sur la collecte, le traitement et l'analyse des résultats a été adoptée.

Les données utilisées dans la présente étude sont les hauteurs de pluie et de température issues, les projections climatiques futures (2006-2050). Ces données ont été fournies par Climate Analytics. Ces projections climatiques sont basées sur quatre modèles climatiques régionaux (RCM)

De façon générale, les projections des RCPs -2.6, 4.5, 6.0 et 8.5- estiment un réchauffement global de 1,61°C ; 2,41°C ; 2,83°C et de 4,31°C respectivement, à l'horizon 2100. Au Bénin les scénarii prévoient respectivement un réchauffement de 1,6 °C ; 2,0°C ; 1,9°C et 2,6°C dans les chroniques de température et une hausse comprise pour le scénario RCP 4.5 entre 0,19 et 0,33 m à horizon 2050 et entre 0,32 et 0,63 m à la fin du siècle à l'échelle du globe. Au Bénin, dans les Communes de Savè et Glazoué, les simulations prévoient une hausse de +1.1 à +2 °C dans les températures moyennes annuelles. Par contre dans les chroniques de pluie, les modèles prévoient une baisse des hauteurs pluviométriques de l'ordre de 11 à 15 %. Les différentes modifications observées au niveau des paramètres climatiques impacteront les modes et moyens d'existence des groupements féminins.

Mots clés – Vulnérabilités, groupement féminin, changements climatiques

Abstract – Climate change is becoming an increasingly important concern and in order to be able to adapt to its consequences, it must first be understood. The aim of this study is to analyze the future vulnerability of women's agricultural groups to climate change in the municipalities of Savè and Glazoué.

To achieve this, a methodological approach based on the collection, processing and analysis of the results was adopted.

The data used in this study are the rainfall and temperature heights from the future climate projections (2006-2050). These data were provided by Climate Analytics. These climate projections are based on four regional climate models (RCM).

In general, projections of RCPs -2.6, 4.5, 6.0 and 8.5- estimate a global warming of 1.61 °C; 2.41 °C; 2.83 °C and 4.31 °C respectively, by 2100. In Benin, the scenarios respectively forecast a warming of 1.6 °C; 2.0 °C; 1.9 °C and 2.6 °C in the temperature chronicles and an increase included for the RCP 4.5 scenario between 0.19 and 0.33 m by 2050 and between 0.32 and 0.63 m at the end of the century on a global scale. In Benin, in the municipalities of Savè and Glazoué, simulations predict an increase of +1.1 to +2 °C in average annual temperatures. On the other hand, in the rain chronicles, the models predict a drop in rainfall depths of the order of 11 to 15%. The various changes observed in terms of climatic parameters will impact the livelihoods and means of women's groups.

Key words – Vulnerabilities, Women's Group, Climate Change.

I. INTRODUCTION

Le changement climatique est un enjeu de long terme pour le monde économique, les gouvernements et l'ensemble de la société (Carolyn, 2013). Les rapports d'évaluation du GIEC présentent des projections de l'évolution du climat qui reposent largement sur des scénarios décrivant l'évolution des émissions de gaz à effet de serre et de précurseurs d'aérosols résultant des activités humaines (Moss *et al.*, 2010). Il existe un risque significatif que beaucoup de ces tendances s'accroissent, aboutissant à des événements climatiques extrêmes et à un risque accru de revirements soudains et irréversibles du climat (IPCC, 2007a). Selon Carolyn (2013, p14), en fonction des réductions d'émissions, l'augmentation de la température moyenne globale de l'atmosphère en mer et sur terre à la fin du 21^{ème} siècle, par rapport à la moyenne 1986 - 2005, a une probabilité supérieure à 66% de se situer dans les fourchettes 2,6 - 4,8°C (RCP8.5), 1,4 - 3,1°C (RCP6.0), 1,1 - 2,6°C (RCP4.5) et 0,3 - 1,7°C (RCP2.6). La modification de la répartition et de l'intensité des pluies, l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes ainsi que les modifications de la distribution des maladies et de leurs vecteurs (Tubiello *et al.*, 2007) pourraient, à titre d'exemple, conduire à une plus grande variabilité de la production agricole, à une augmentation de la volatilité des prix et à des modifications des échanges commerciaux (Lobell *et al.*, 2008).

Dans ce contexte, les pays en voie de développement sont considérés comme les plus vulnérables (Parry *et al.*, 2001 ; Nelson *et al.*, 2009).

Le Bénin, à l'instar des autres pays de l'Afrique de l'Ouest, subit les effets néfastes de la variabilité et des changements climatiques dont les manifestations se traduisent par l'accentuation de la variabilité et la récurrence d'événements météorologiques extrêmes dont les inondations dévastatrices, longues sécheresses, vagues de chaleur, pluies torrentielles (Koumassi, 2014). Dans ce contexte, certaines projections pessimistes annoncent une baisse continue de 10 à 20 % des précipitations d'ici à 2025 et une baisse de la production agricole de l'ordre de 23 % d'ici 2020 dans certaines régions du Bénin (Akponikpé *et al.*, 2019).

Les conséquences possibles des changements climatiques soulèvent un nombre croissant de problèmes que les décideurs doivent considérer. Cependant, la prise de décision fondée sur l'information climatique est loin d'être simple. Identifier et obtenir de l'information pertinente peut être un défi en soi, mais également l'une des nombreuses étapes

requises pour créer un cadre d'adaptation. Afin d'aider les décideurs de tous les secteurs d'activités responsables d'évaluer les conséquences des changements climatiques ou de mettre en œuvre des mesures d'adaptation en réponse à ces impacts. Cette étude en s'inscrivant dans ce cadre vise à caractériser les climats futurs à partir l'évolution des variables thermos pluviométriques à l'horizon 2050.

II. PRÉSENTATION DU MILIEU D'ÉTUDE

Les Communes de Glazoué et de Savè sont situées entre les parallèles 7°57' et 8°19' de latitude nord et entre 2°05' et 2°49' de longitude est. Elles comptent respectivement dix (10) arrondissements dont quarante-huit (48) villages et quartiers de ville d'une part et 08 arrondissements dont 13 quartiers de ville et 25 villages d'autre part. Le relief présente une forme de pénéplaine cristalline reposant sur socle précambrien. Cette pénéplaine qui occupe presque la totalité de la superficie de la Commune est marquée par la présence des collines par endroits.

Les Communes de Savè et de Glazoué sont situées dans la zone de transition climatique entre le subéquatorial au Sud et le soudanien au Nord. Cette zone de transition climatique connaît deux optima pluviométriques en juillet et septembre séparés par la récession du mois d'août (Boko, 1988).

Les formations pédologiques dominantes sont dans ces communes sont :

- les sols ferrugineux tropicaux, les sols hydromorphes, les sols ferralitiques. Ils caractérisent le socle granito-gneissique plus ou moins concrétionnés et lessivés présentant des carapaces de bas pente Aïfan (1993) et Yabi (2002) ;
- les sols ferralitiques sont en faibles proportion. Ils ont une texture sableuse à sablo-argileuse en surface devenant argilo-sableuse en profondeur. La structure particulière en surface à massive en profondeur, parfois plus ou moins riche en concrétion ferrugineuses. La couleur est brun rougeâtre. Ils sont perméables et leur drainage est normal (PNUD, 2007) ;
- les sols hydromorphes ou vertisols sont des sols argileux, épais et noirs, et se localisent en bordure des vallées et dans les dépressions.

Ces différentes formations végétales sont parsemées de champs et de jachères caractérisés par les espèces comme : *Elaeis guineensis*, *Mangifera indica*, *Borassus aethiopum*, *Anacardium occidentale*, *Tectona grandis*, *Parkia Biglobosa*, etc. (Adam et Boko 1993). Les plantations de tecks (*Tectona grandis*) et d'anacardier (*Anacardium occidentale*) qui

connaissent actuellement une expansion remarquable, forment la végétation anthropique.

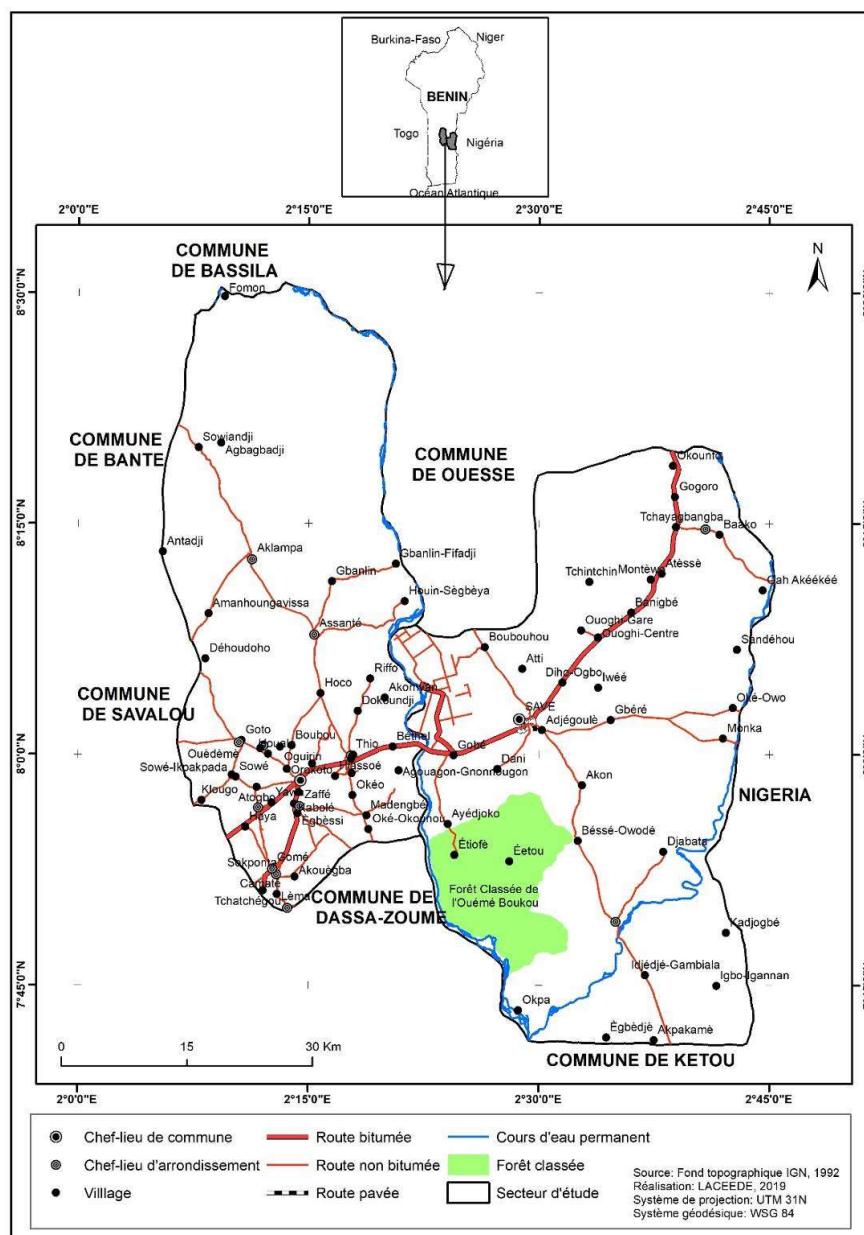


Figure 1 : Situations géographique et administrative de Savè et de Glazoue

III. APPROCHES MÉTHODOLOGIQUES

3.1- Données utilisées

Les données utilisées dans la présente étude sont les hauteurs de pluie et de température issues, les projections climatiques futures (2006-2050). Ces données ont été fournies par Climate Analytics. Ces projections climatiques sont basées sur quatre modèles climatiques régionaux (RCM)

pour le scénario d'émission RCP4.5. Les RCMs nécessitent des projections de modèle de circulation générale (GCM) comme données d'entrée suivies de descente d'échelle et ainsi la modélisation climatique régionale est toujours une combinaison d'un GCM avec un RCM (RegioClim 2018). Les combinaisons GCM-RCM considérées dans cette étude comprennent MPIESM-REMO, HADGEM2-CCLM4, ECEARTH-RACMO et IPSL-RCA sous scénario RCP 4.5.

Pour les communes ne disposant de données climatiques observées (station), celles-ci ont été estimées par interpolation sur la base des distances.

3.2- Méthode de stimulation des scenarios RCP

Il existe plusieurs scenarios dénommés Profils Représentatifs d'Evolution des Concentration en gaz à effet de serre (RCP ou PREC). Pour ce rapport, la dénomination anglaise de RCP a été utilisée. Chaque RCP représente une trajectoire de concentration (non d'émission) de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone ou CO₂, méthane ou CH₄, protoxyde d'azote ou N₂O, etc.), d'aérosol et de gaz chimiquement actifs dans l'atmosphère, sur la période 2006 - 2050, avec une extrapolation jusqu'à 2300. Quatre RCPs (2.6,

4.5, 6.0 et 8.5) ont été sélectionnées pour la modélisation et la recherche climatique. Elles décrivent différents scenarios climatiques qui sont tous considérés comme possibles en fonction de la quantité de gaz à effet de serre qui sera émise dans les années à venir. Les quatre RCPs sont étiquetées d'après une plage possible de valeurs de forçage radiatif en 2100 (2.6, 4.5, 6.0 et 8.5 W/m², respectivement) et qui peut se traduire en une valeur de chaleur additionnelle stockée dans le système Terre en 2100. Les RCPs permettent également de calculer le changement global de température auquel les communes cibles peuvent être confrontées. Les projections des RCPs -2.6, 4.5, 6.0 et 8.5- estiment un réchauffement global de 1,61°C ; 2,41°C ; 2,83°C et de 4,31°C respectivement, à l'horizon 2100 (Figure xx).

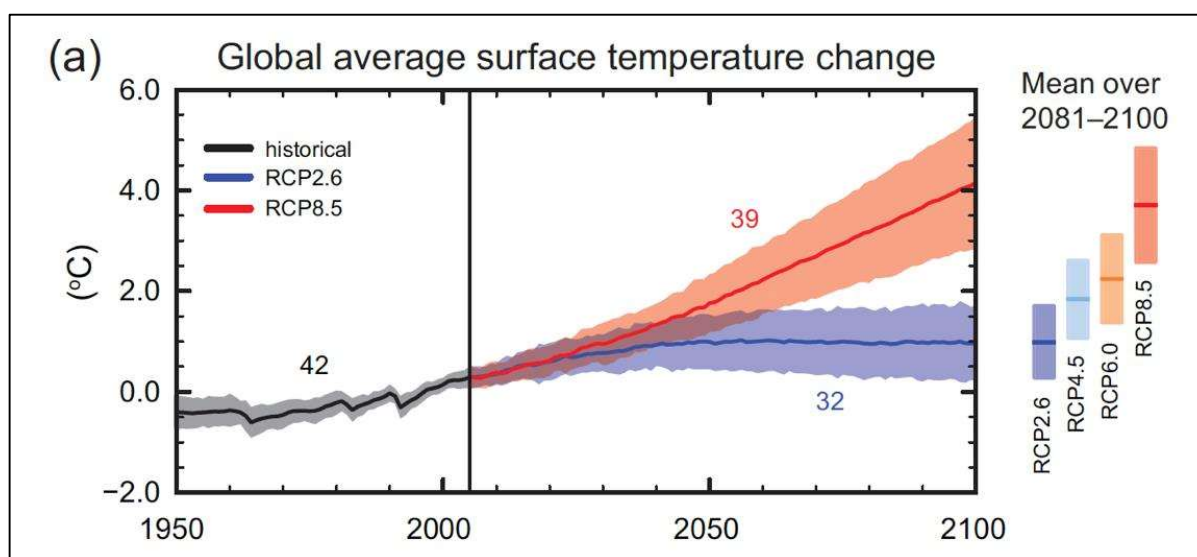


Figure 2: Changement projeté de la température globale de surface selon différents scenarios d'émission (Source : Figure SPM.7(a). IPCC Working Group I Assessment Report, Summary for Policy Makers, 2013)

Pour l'horizon 2050, les RCP 2.6, 4.5, 6.0 et 8.5 projettent un réchauffement de 1,6 °C ; 2,0°C ; 1,9°C et 2,6°C respectivement (**Tableau I**)

Tableau I : Changement projeté de la température globale de surface selon différents scenarios d'émission, à l'horizon 2050 (2046-2065) et 2100 (2081-2100)

Global Mean Surface Temperature Change (°C)	Scenario	2046-2065		2081-2100	
		Mean	Likely range	Mean	Likely range
	RCP2.6	1,0	0,4 to 1,6	1,0	0,3 to 1,7
	RCP4.5	1,4	0,9 to 2,0	1,8	1,1 to 2,6
	RCP6.0	1,3	0,8 to 1,8	2,2	1,4 to 3,1
	RCP8.5	2,0	1,4 to 2,6	3,7	2,6 to 4,8

Source : Akponikpé *et al.*, (2019)

Les températures sont relatives à la moyenne de la période 1986 -2005. Pour arriver aux températures

relatives à la période préindustrielle, il faut ajouter 0,6°C. Le changement de température au milieu du siècle sous le scenario RCP4.5, et relative à la p période

préindustrielle, est donc $\sim 2,0^{\circ}\text{C}$, sous le scénario RCP6.0, il est d'environ $1,9^{\circ}\text{C}$. (Akponikpé *et al.*, 2019)

IV. RÉSULTATS

Les résultats ici des simulations sont basés sur ceux obtenus globalement par les modèles de simulations régionaux. Ainsi il est impérieux de présenter l'évolution de la température moyenne à la surface du globe et celles du niveau moyen de mers par rapport à la période 1986 -2005.

4.1- Evolution de la température moyenne à la surface du globe et du niveau moyen de mers

L'une des conséquences des changements climatiques est l'amplification des phénomènes extrêmes en effet, depuis quelques décennies, les changements climatiques se traduisent par de longues périodes de sécheresse ou d'excès

en eau avec des conséquences durables sur les modes et moyens d'existence des populations (Koumassi, 2014).

L'étude de l'évolution récente ou future des événements météorologiques extrêmes se fait généralement par type d'événement. Plusieurs études montrent que des changements sont déjà perceptibles dans la fréquence et/ou l'intensité de certains types d'événements extrêmes, et que d'autres pourraient apparaître ou se renforcer au cours du 21^e siècle. Ainsi, il est très probable que la fréquence et la durée des vagues de chaleur augmenteront et que les précipitations extrêmes vont devenir plus intenses et plus fréquentes dans de nombreuses régions. Les océans vont continuer de se réchauffer et de s'acidifier et le niveau moyen de la mer de s'élever (figure 3et 4).

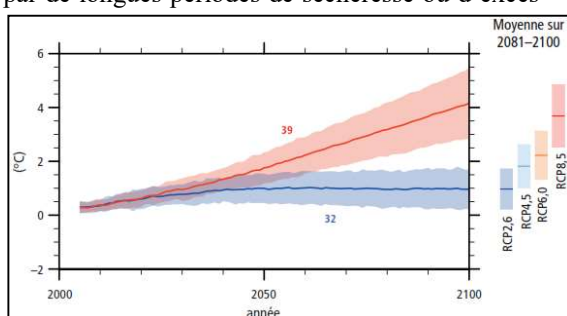


Figure 3 : Evolution de la température moyenne à la surface du globe (par rapport à 1986-2005)

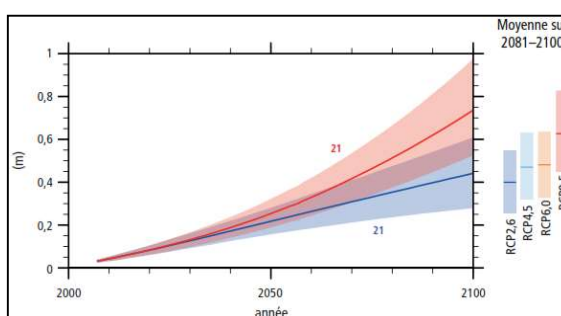


Figure 4: Evolution du niveau moyen des mers (par rapport à 1986-2005)

Source : IPCC (2014)

Pour l'horizon 2050, les RCP 2.6, 4.5, 6.0 et 8.5 projettent respectivement un réchauffement de $1,6^{\circ}\text{C}$; $2,0^{\circ}\text{C}$; $1,9^{\circ}\text{C}$ et $2,6^{\circ}\text{C}$ dans les chroniques de température (IPCC, 2014). L'augmentation de la température aura de conséquences sur les ressources en eau et sur les écosystèmes. (Crétat *et al.*, 2012). De même, le changement climatique devrait également se traduire par une hausse du niveau de la mer en raison notamment de la dilatation thermique des océans et de la fonte des glaces. Cette hausse serait comprise pour le scénario RCP 4.5 entre 0,19 et 0,33 m à horizon 2050 et entre 0,32 et 0,63 m à la fin du siècle à l'échelle du globe. Pour le GIEC (2014), les changements de précipitations ne seront pas uniformes. La moyenne annuelle des précipitations augmentera probablement dans les hautes latitudes et l'océan Pacifique équatorial dans le cas du RCP8.5. Les épisodes de précipitations extrêmes deviendront très probablement plus intenses et fréquents sur une grande partie des continents des latitudes moyennes et dans les régions tropicales humides. Face à ces constats, les

changements climatiques vont amplifier les risques existants et en engendrer de nouveaux pour les systèmes naturels et humains. Ces risques, qui ne sont pas répartis uniformément, sont généralement plus grands pour les communautés défavorisées, les populations et en particulier le genre dans les pays en voie de développement comme le Bénin au sud du Sahara.

4.2- Projection future de la pluie au Bénin

Toute comme les hauteurs de pluie historiques, beaucoup de recherches ont montré une importante variabilité interannuelle des précipitations simulées à l'horizon 2050 et que les abats pluviométriques seront affectés significativement par les changements climatiques (Kodja, 2018 ; Akponikpé *et al.*, 2019). Les changements climatiques affectent différemment les communes d'intervention du projet comme l'illustre la figure 5 pour le cas des communes de Glazoué et de Savé

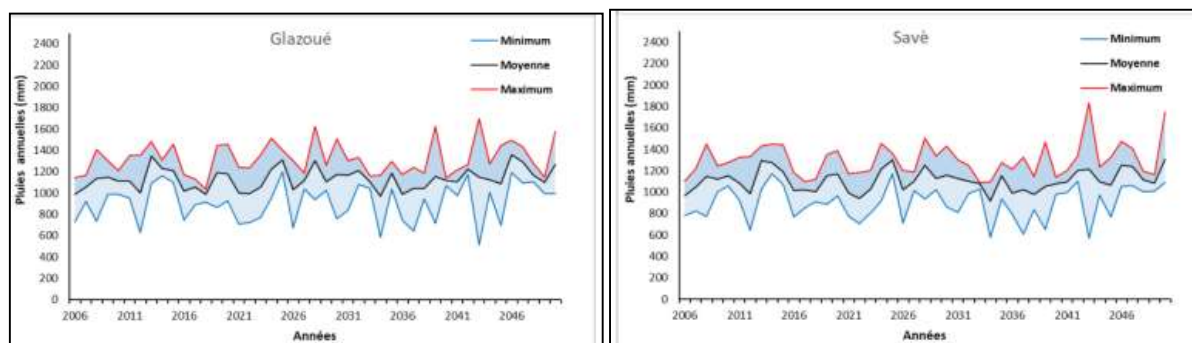


Figure 5 : Evolution de la pluviométrie moyenne simulée (horizon 2050) au niveau de quelques communes (minimum, moyenne et maximum de quatre couples GCM-RCMs : ECEARTH-RACMO, HADGEM2-CCLM4, IPSL-RCA, MPIESM-REMO sous scénario RCP 4.5)

Source : Akponikpé et al. (2019)

Des disparités entre les modèles climatiques sont aussi signalées (Akponikpé et al., 2019). Par rapport à l'évaluation de la vulnérabilité future aux changements climatiques dans les communes de Savè et de Glazoué, les résultats des simulations montrent une importante variabilité interannuelle des précipitations simulées à l'horizon 2050. Le nombre d'années à précipitations déficitaires augmentera dans le futur. Face aux conséquences des changements climatiques sur les moyens et les modes d'existence des populations rurales, ces effets pourraient être plus sévères (11 à 15%) à Glazoué et Savè.

De même à partir des travaux antérieurs, les simulations indiquent une augmentation de la température moyenne à l'horizon 2050 sur le Bénin, quel que soit le modèle considéré (Akponikpé et al., 2019). Dans ce sens et sous l'effet des changements climatiques, la production agricole, les activités tributaires seront impactées avec des répercussions sur la sécurité alimentaire et sur le genre.

4.3- Evolution des températures futures

La figure 6 présente la projection de la température à Glazoué et à Savè à l'horizon 2050.

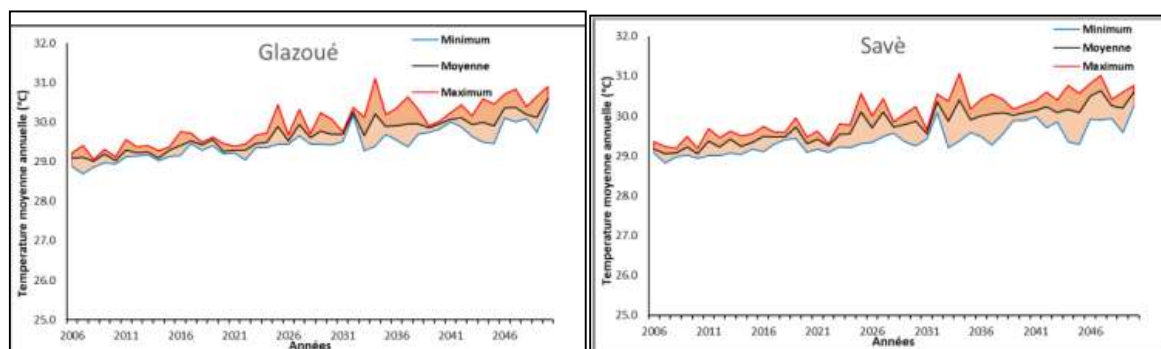


Figure 6 : Evolution de la température moyenne simulée dans quelques communes d'intervention (moyenne de quatre couples GCM-RCMs : ECEARTH-RACMO, HADGEM2-CCLM4, IPSL-RCA, MPIESM-REMO sous scénario RCP 4.5)

Source : Akponikpé et al. (2019)

Les températures moyennes simulées varient de 28 à 30°C avec une très forte tendance à la hausse à l'horizon 2050 dans les communes d'intervention ($R^2 = 0.80 - 0.86$). Les résultats de simulations montrent que les modèles s'accordent sur la variation des températures moyennes dans toutes les

communes. Selon ces modèles à l'horizon 2050, les communes de Savè et de Glazoué seront plus chaudes, avec une augmentation entre +1.1 à +1.5°C. Par contre, le modèle IPSL présente des tendances à l'augmentation entre +1.5 et

+2.0°C pour la plupart des communes du Nord-Est et de +1.1 à +1.5°C pour les autres communes.

Fort de ces analyses supra, il est plausible que, les communes du nord Bénin et celles de centre vont davantage subir les effets du changement climatique avec des répercussions sur les systèmes environnementaux et humains, en particulier la femme qui fait la corvée autant pour les activités agricoles que pour les travaux domestiques.

V. CONCLUSION

Les changements climatiques sont indéniables. Partout dans le monde, il y a de nombreux indices que des changements ont déjà eus lieu. La tendance à long terme démontre une augmentation de la température moyenne annuelle de l'ordre de + 1,1 à + 2,6°C dans les Commune de Savè et de Glazoué d'ici 2100. Quant aux chroniques pluviométriques, on assistera une baisse de 11 à 15 %. Les conséquences changements climatiques sont déjà perceptibles dans tous les secteurs d'activités. Les résultats ainsi obtenus sont des outils d'aide à la décision dans la perspective d'une bonne stratégie d'adaptation car pour bien asseoir une politique de gestion des risques climatiques, il est indispensable de bien évaluer les conséquences, les vulnérabilités, les opportunités et les risques potentiels liés aux changements climatiques. Le degré de vulnérabilité des systèmes naturels n'étant uniforme, une analyse des impacts futures des changements climatiques sur les modes et moyens des groupements s'avère nécessaire.

REFERENCES

- [1] Moss R. H., J. A. Edmonds, K. A. Hibbard, M. R. Manning, S. K. Rose, D. P. van Vuuren, T. R. Carter, S. Emori, M. Kainuma, T. Kram, G. A. Meehl, J. F. B. Mitchell, N. Nakicenovic, K. Riahi, S. J. Smith, R. J. Stouffer, A. M. Thomson, J. P. Weyant, and T. J. Wilbanks, 2010. The next generation of scenarios for climate change research and assessment. *Nature* 463, 747 – 756. doi:10.1038 / nature08823, ISSN: 0028 – 0836.
- [2] Moss, R. H. et al., 2008. Towards New Scenarios for Analysis of Emissions, Climate Change, Impacts, and Response Strategies, IPCC Expert Meeting Report, IPCC, Geneva.
- [3] Carolyn, S. 2013. Changement climatique : faits, tendances et implications pour le monde économique ; Cinquième Rapport d'Évaluation du GIEC, Groupe de Travail n°1, Université de Cambridge, 20 p
- [4] IPCC, 2007a. Climate change: the physical science basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge.
- [5] Parry, M.L., Livermores, T.J. and White, A., 2002. The consequences of CO2 stabilization for the impacts of climate change. *Clim. Dynam.*, 53, 413–446.
- [6] Nelson, G.C., Rosegrant, M.W., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., Ringler, C., Msangi, S., Palazzo, A., Batka, M., Magalhaes, M., Valmonte-Santos, R., Ewing, M. and Lee, D., 2009. Climate change: impact on agriculture and costs of adaptation. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C., USA, 19 pp.
- [7] Koumassi D. H., 2014. Risques hydro climatiques et vulnérabilité des écosystèmes dans le bassin-versant de la Sota. Thèse de Doctorat de l'Université d'Abomey-Calavi. 244 p.
- [8] Akponikpé P.B.I., Tovihoudji P., Lokonon B., Kpadonou E., Amegnaglo J., Segnon A. C., Yegbemey R., Hounsou M., Wabi M., Totin E., Fandohan-Bonou A., Dossa E., Ahoyo N., Laourou D., Aho N., 2019. Etude de Vulnérabilité aux changements climatiques du Secteur Agriculture au Bénin. Report produced under the project "Projet d'Appui Scientifique aux processus de Plans Nationaux d'Adaptation dans les pays francophones les moins avancés d'Afrique subsaharienne", Climate Analytics gGmbH, Berlin.101p
- [9] Kodja D. J., Vissin E.W., Amoussou E., et Boko M., 2013. Risques hydroclimatiques et problèmes d'aménagement hydroagricole dans la vallée de l'Ouémé à Bonou (Afrique l'Ouest), in climat, Agriculture ressources en eau d'hier à demain, actes du 30ème colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Cotonou (bén)