

VARIABILITE CLIMATIQUE : PERCEPTION ET ADAPTATION DES PRODUCTEURS AGRICOLES DU PLATEAU ADJA AU SUD-OUEST DU BENIN

SEWADE SOKEGBE Grégoire,

Laboratoire Pierre Pagny 'Climat, Eau, Ecosystème et Développement' (LACEEDE), Université d'Abomey-Calavi (UAC, République du Bénin), sewadegr@gmail.com

GNIMADI Codjo Clément

Laboratoire d'Economie Locale et Développement Participatif du CBRSI, gnimadic2003@yahoo.fr

Résumé

La variabilité climatique (sécheresse) est un défi pour le paysan, en dehors des nombreux problèmes rencontrés dans la production agricole. L'objectif de l'étude était d'évaluer le comportement des producteurs agricoles du Plateau Adja au Sud-Ouest du Bénin, face aux variabilités climatiques. L'étude a été réalisée à partir de la recherche documentaire, des enquêtes de terrain, des entretiens avec des personnes, des observations de terrain, des entretiens avec des personnes ressources. Au total, 381 ménages ont été interrogés sur une population de 725644 habitants que comptent les six (06) communes du Plateau Adja. Ce choix a représenté environ 5% du nombre total de ménages du Plateau Adja. Les outils de traitement des données sont : la statistique descriptive avec le tableur Excel 2013, le logiciel SPSS pour les textes statistiques, et world pour le traitement des textes. La méthode d'analyse est faite sur le modèle PEIR (Pression/Etat/Impact/Réponses).

Les résultats d'enquêtes de terrain indiquent que tous les acteurs ont une parfaite connaissance des variations climatiques. Les 65% des agriculteurs pensent que la déforestation en est la cause et les conséquences la baisse continue des rendements agricoles. Les agriculteurs (94,75%) estiment qu'il est possible d'obtenir un bon rendement sans l'utilisation des produits chimiques. Pour les enquêtes, les solutions sont à rechercher dans l'augmentation des emblavures (60,10%), la modification de l'ordre des semis (45,60%), l'adoption des cultures à cycles courts (70,15%) ou dans la diversification des activités génératrice de revenus.

Mots clés : Plateau Adja, variabilité climatique, perception, adaptation

Abstract

Climate variability (drought) is a challenge for the farmer, apart from the many problems encountered in agricultural production. The objective of the study was to assess the behavior of agricultural producers in the Adja Plateau in southwestern Benin, in the face of climatic variability. The study was carried out based on documentary research, field surveys, interviews with people, field observations, interviews with resource persons.

A total of 381 households were interviewed out of a population of 725,644 inhabitants in the six (06) communes of Plateau Adja. This choice represented approximately 5% of the total number of households in the Adja Plateau. The data processing tools are : descriptive statistics with the Excel 2013 spreadsheet, SPSS software for statistical texts, and world for text processing. The analysis method is based on the PEIR (Pressure/ State/Impact/Response) model.

The results of field surveys indicate that all the actors have a perfect knowledge of climatic variations. 65% of farmers believe that deforestation is the cause and the consequences the continuous decline in agricultural yields. The farmers (94.75%) believe that it is possible to obtain a good yield without the use of chemicals. For the respondents, the solutions are to be sought in the increase in sowing (60.10%), the modification of the order of sowing (45.60%), the adoption of short-cycle crops (70.15%) or in the diversification of income-generating activities.

Keywords : *Adja Plateau, climate variability, perception, adaptation*

Introduction

Les variabilités climatiques constituent un grand défi du siècle, qui nécessite des réponses à l'échelle mondiale (Dimon, 2008 : 3). Chaque nation doit en faire un sujet de préoccupation et développer des stratégies au niveau local et national qui lui sont propres pour faire face aux mutations induites par les variabilités climatiques.

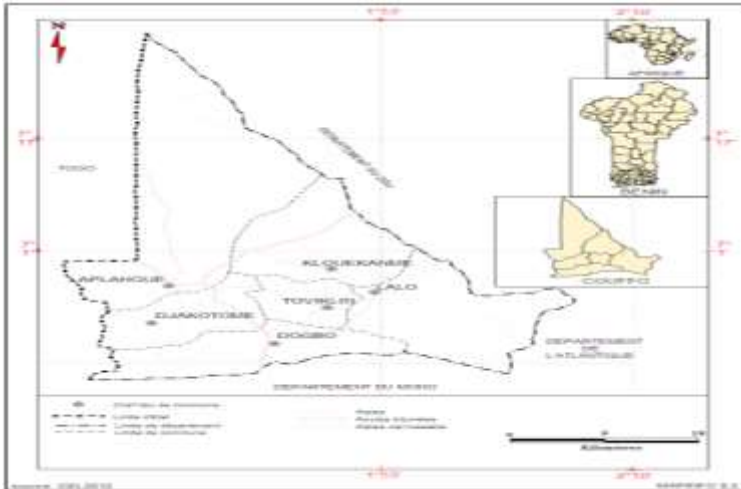
Selon (Ogouwale, 2006 : 302), l'Afrique est le continent le plus vulnérable du fait des guerres, de la famine et de la pauvreté. Elle doit prendre des mesures pour faire face aux effets néfastes des changements climatiques afin de s'assurer une sécurité alimentaire. Il existe des lacunes importantes sur la manière de faire face aux impacts et aux effets économiques et sociaux de ces variabilités. De même, les économies de ces pays dépendent fortement de secteurs et ressources très sensibles aux variabilités climatiques. Dans les différentes régions écologiques du Bénin, un stress thermique supplémentaire et des sols plus secs réduisent les rendements agricoles (Issa, 1995 : 113) et (Ogouwale, 2004 :119), cité par (Dimon, 2008 : 4). Plus de 70% de la population s'adonnent aux activités agricoles (Mepn, 2008 : 81). Au Bénin, environ 2 158 028 ha de forêts, représentant 20% de la superficie totale du pays ont été classées dans les années 1950 (Kadjegbin, 2013 : 22-33). Aujourd'hui, ce taux a juté de moitié suite aux effets conjugués des défrichements et des feux de végétation et se situe à environ 10% (Fanou et *al.*, 1997 : 117) cité par (Kadjegbin, 2013 :23). Selon (Riedacker, 2004 : 231), les forêts constituent d'importants réservoirs de carbone en inter action permanente avec l'atmosphère. Les écosystèmes forestiers ont été fragilisés par l'action anthropique et les changements climatiques

occasionnant la diminution des formations végétales ligneuses. Le taux de reforestation, s'élevant à environ 6 000 ha par an, demeure faible par rapport à la perte annuelle de 70 000 ha de forêts. Les problèmes environnementaux sont la conséquence de la pauvreté des populations. Il est important que les autorités politiques investissent dans les activités génératrices de revenus des populations pauvres en vue d'améliorer la gestion des ressources naturelles, base d'une croissance durable. Le plateau Adja, faisant l'objet de l'étude, n'est pas en marge de ces problèmes. L'Accompagnement des producteurs agricoles dans la lutte contre les effets des variations climatiques fait obligation à une compréhension non seulement de leur perception mais aussi des leurs comportements d'adaptation. L'objectif de l'étude a été d'évaluer comportement endogène des producteurs agricoles face aux mutations induites.

1- Situation Géographique du Plateau Adja

Le plateau Adja est situé dans le Sud-Ouest du Bénin entre 1°54' et 2°10' de longitude est et 7°10' et 7°17' de latitude nord. Il couvre une superficie de 2 404 km² et regroupe les six communes d'Aplahoué, de Djakotomey, de Dogbo de Klouékanmey, de Lalo et de Toviklin, qui totalisent 367 villages (Insae, 2002), cité par (Sewade et *al.*, 2017 : 90-109). Il est limité dans sa partie Sud par le Département du Mono, au Nord par celui du Zou, à l'Est par le Département de l'Atlantique et à l'Ouest par la République Togolaise (Figure 1).

Figure 1 : Situation géographique et subdivision administrative du plateau Adja



Source : Fonds Topographique IGN 2012 et enquête mars 2022

2- Approche méthodologique

La méthodologie utilisée pour l'étude a consisté à la collecte des données, leur traitement et leur analyse.

2.1. Collecte de données et informations

Plusieurs techniques et outils ont été utilisés pour la collecte des données de terrain. Il s'agit du questionnaire orienté vers les exploitants agricoles et guide d'entretien administré aux agents de l'Agence Territoriale de Développement Agricole (ATDA). La Méthode Active de Recherche Participative (MARPP) a été utilisée. Le choix des localités est fondé sur la taille de la population et le niveau d'implication dans les activités agricoles. L'échantillonnage aléatoire a été retenu. Les critères suivants : être âgé d'au moins 40 ans, avoir vécu dans le milieu de l'étude au moins 20 années et être un exploitant agricole ont permis de choisir les personnes enquêtées. Les autres personnes ressources (Agent de l'Etat) ont été choisie en fonction de leur responsabilité dans le secteur agricole et de l'environnement. Un échantillon a été défini par commune suivant la méthode de (Schwartz : 1995). En 1995, Schwartz s'est basé sur le

niveau de confiance, la prévalence estimative et la marge d'erreur pour déterminer la taille d'échantillon requise pour une enquête de grande envergure. C'est une méthode qui permet d'opérer en un temps record sur un grand espace géographique (Todan et *al.*, 2017 : 177-199). Il est calculé avec un degré de confiance de 95 % et une marge d'erreur de plus ou moins 5 %.

$$N = Z_{\alpha/2} \cdot P \cdot Q / d^2 \quad (2)$$

Avec :

N = taille de l'échantillon par arrondissement

Z_{α} = écart fixé à 1,96 correspondant à un degré de confiance de 95 %

P = nombre de ménages de l'arrondissement / nombre de ménages du département

Q = 1 – P

d = marge d'erreur qui est égale à 5 %

En procédant ainsi par commune, un taux d'échantillonnage de 5 % est appliqué au résultat pour déterminer le nombre exact de ménages retenus pour l'enquête par commune. Le tableau 1 présente la répartition des personnes retenues pour l'enquête par commune.

Tableau 1 : Répartition des ménages retenus pour l'enquête par commune.

COMMUNES	Population 2012	Taille ménage en 2002	Nombre de ménages en 2012	Nombre de ménages retenus pour l'enquête
APLAHOUE	161 826	5,9	27 428	89
DJAKOTOMEY	133 806	6,7	19 971	65
DOGBO	106 438	6,3	16 895	55
KLOUEKANME	129 092	5,6	23 052	75
LALO	110 226	6,2	17 778	57
TOVIKLIN	84 255	6,8	12 390	40
COUFFO	725 644	6,25	117 515	381

Source : Traitement des données de l'INSAE, mars 2022

L'examen du tableau 1 révèle la répartition par commune du nombre de ménages, de l'échantillon retenu pour l'enquête et le taux d'échantillonnage. Au total, 381 ménages ont été interrogés sur une population de 117 515 habitants que comptent les six (06) communes du Plateau Adja et représentant 5% du nombre total de ménages.

2.2. Traitement et analyses des données

Les données recueillies à partir des fiches d'enquête, les guides d'entretien, et la grille d'observation sont traités manuellement et les statistiques regroupées dans un tableau. Les données ont été saisies avec le logiciel Access 2013 et traitées à l'aide SPSS 16.0. Le tableur Excel 2013 a permis de réaliser les graphiques. Le traitement de texte a été fait avec le logiciel Word 2013. L'analyse des résultats a été faite par le modèle PEIR (Pression/Etat/Impact/Réponse) qui a permis de cerner les aspects du bien-être de la communauté locale affecté négativement par les variations climatiques (Dandjekpo, 2022 : 38). L'analyse est réalisée à travers le tableau 2.

Tableau 2 : Modèle d'analyse PEIR appliqué à l'étude sur l'analyse de la perception des changements climatiques

Pression	Etat	Impact	Réponse
Identifier la perception des populations agricoles des variations climatiques sur le plateau Adja au Sud-Ouest du Bénin	Identification des variables climatiques sur le plateau Adja au Sud-Ouest du Bénin.	Etat de l'environnement et de la production agricole sur le plateau Adja au Sud-Ouest du Bénin.	Faire le point des solutions d'adaptation des populations agricoles sur le plateau Adja au Sud-Ouest du Bénin

Tableau 2 : Schéma conceptuel du Modèle PEIR

3- Résultats

Les précipitations et les températures sont les facteurs du climat les plus déterminants pour l'agriculture pluviale dans les régions intertropicales (Boko, 1988 : 601). Ces facteurs s'expriment par les pluies tardives et violentes, les inondations, les poches de sécheresses, la chaleur excessive (Dandjekpo, 2022 : 103).

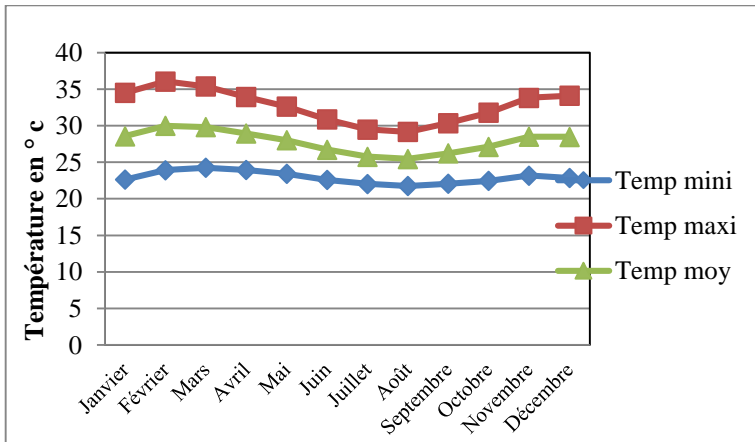
3.1. Evolution du climat dans le Plateau d'Adja

L'évolution des phénomènes climatiques sur le Plateau Adja a été réalisée par une représentation graphique des tendances thermométriques sur la période allant de 1985 à 2015. Les précipitations ont été caractérisées par la saison des pluies.

3.1.1. Analyse des tendances thermométriques sur le Plateau Adja

La température est un facteur climatique qui détermine le rendement des cultures. L'analyse de l'évolution des températures a été faite entre la période (1985-2015) sur la station de Bohicon et montre l'existence des températures minimales, maximales et moyennes avec une alternance d'années humides et sèches (Figure 2).

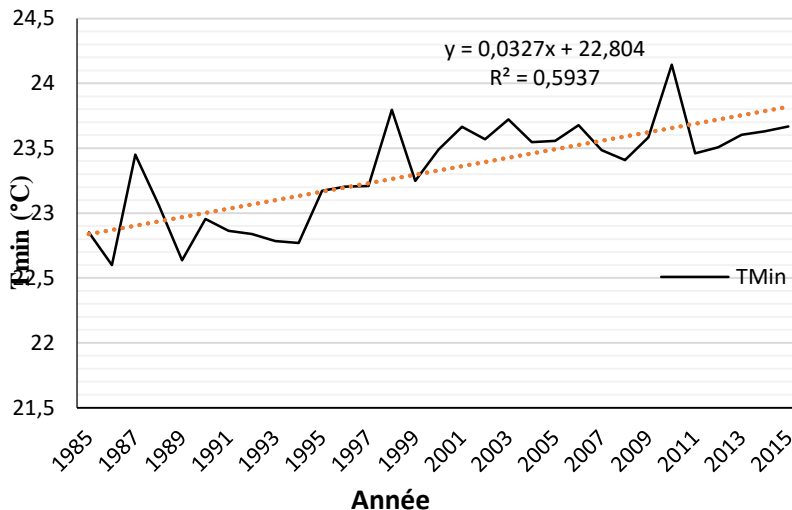
Figure 2 : Evolution mensuelle des températures dans le Plateau Adja entre 1985-2015



Source : Traitement des données de l'ASECNA, Mars 2022

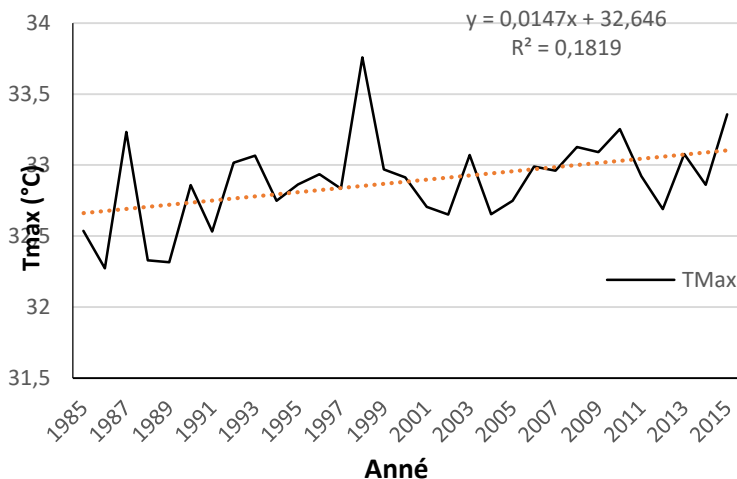
Sur le Plateau Adja, les températures moyennes mensuelles (1985-2015) sont relativement élevées et varient selon les mois, avec des valeurs qui vont de 25°C à 29°C. Les plus fortes moyennes sont enregistrées dans les mois de février et mars, tandis que les plus faibles sont connues dans les mois de juillet et d'août. Il est noté aussi des températures minimums et maximums. Les plus faibles sont enregistrées aux mois de mars (21°C et 24°C) tandis que les plus fortes sont connues en février et mars (29°C et 36°C). En effet, les faibles températures notées surtout en juillet et août témoignent de la présence des pluies de mousson. Cette baisse des températures est bénéfique pour les activités agricoles dans la mesure où les pluies de mousson entraînent une résurgence des eaux (Sewade, 2019 : 96). Les figures 3 et 4 mettent en exergue l'évolution des températures minimales et maximales sur une période de 30 ans sur le Plateau Adja

Figure 3 Evolution des températures moyennes, minimales et annuelles sur le Plateau Adja



Source : Traitement données Météo-Bénin Mars 2022

Figure 4 Evolution des températures moyennes, maximales et annuelles sur le Plateau Adja



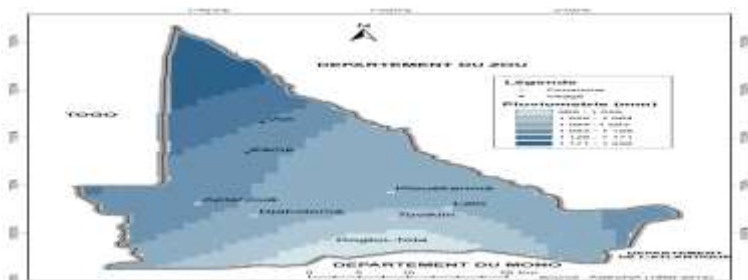
Sources : Traitement des données Météo-Bénin Mars 2022

De l'analyse de ces deux figures, il ressort que les températures minimales et maximales ces 30 dernières années ont augmenté. Ce phénomène a été mis en exergue par plusieurs rapports notamment celui du Groupe International d'Expert sur l'Evolution du Climat (GIEC) concernant le réchauffement de la planète terre (Dandjekpo 2022 :49). Le milieu d'étude a connu une hausse des températures entre les années 1995, 1998, 2001, 2004 et 2010. La moyenne de la températures annuelles de cette série montre plusieurs déséquilibres entre les extrêmes atteignant 36°C en mars et les plus basses températures mensuelles 21°C en Août.

3.2. Analyse des tendances pluviométrique sur la Plateau Adja

L'intérêt de l'analyse des paramètres pluviométriques est la comparaison des résultats théoriques aux perceptions des populations locales. Les précipitations constituent l'élément principal du climat, puisqu'elles déterminent les saisons comme partout en milieu tropical (Boko, 2004) cité par (Sewade, 2019 : 89). L'appréciation de l'évolution des précipitations est mise en exergue à travers a figure 5.

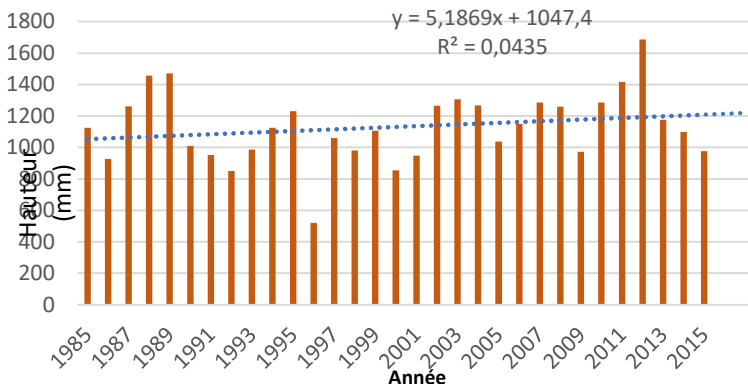
Figure 5 : Variations moyennes annuelles (1960-2012) des précipitations dans le Plateau Adja



Source : Données de l'ASECNA, Mars 2021.

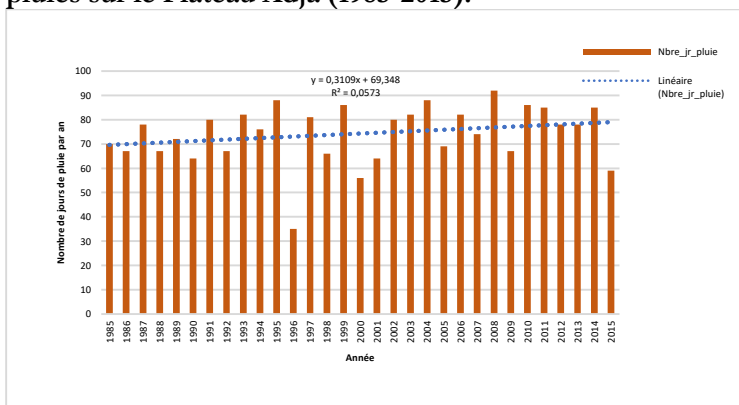
La hauteur maximale des pluies selon l'analyse des isohyètes est comprise entre 1171-1226 mm et la hauteur minimale entre 969 et 1025 mm. L'observation de l'évolution des précipitations moyennes annuelles sur la série 1960-2012 (figure 4) montre que le Plateau Adja a enregistré la plus forte pluviométrie annuelle dans le nord avec comme valeurs maximales oscillant entre 1171 et 1226 mm d'eau de pluie et donc constitue la partie la mieux arrosée, alors que la partie faiblement arrosée est la partie sud avec une moyenne qui tourne autour de 969-1025 mm d'eau. Il est noté une chute graduelle des précipitations allant du nord vers le sud du Plateau. Or, la rareté des lames d'eau précipitées affecte donc la disponibilité de la ressource souterraine (Totin, 2010), cité par (Sewade, 2019 : 89). Pour cerner la tendance d'évolution des données théoriques de 1985 à 2015, les figures 6 et 7 ont été réalisées.

Figure 6 Evolution des hauteurs pluviométriques annuelles sur le Plateau Adja (1985-2015).



Source : Traitement des données de Météo-Bénin, mars 2022

Figure 7 Evolution des nombres de jours annuels de pluies sur le Plateau Adja (1985-2015).



Source : Traitement des données de Météo-Bénin, mars 2022

Les figures 6 et 7 montrent l'existence d'une tendance à la hausse des hauteurs pluviométriques annuelles et du nombre de jours annuels des pluies sur la période allant de 1985 à 2015 sur le Plateau Adja. Toutefois,

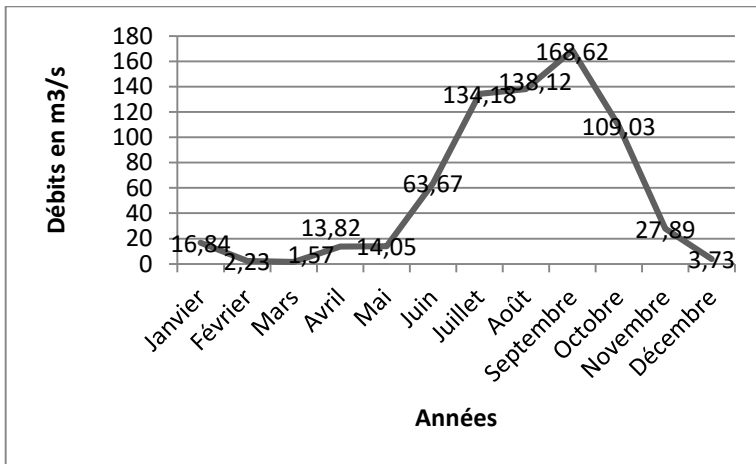
on ne saurait conclure à une tendance à la hausse des précipitations de façon linéaire, les coefficients de détermination R^2 étant très faibles (en dessous de 50%).

3.3. Fonctionnement hydrographique et production agricole sur la Plateau Adja

3.3.1. Variabilité du régime moyen mensuel

L'analyse du fonctionnement hydrologique s'est faite à partir du régime moyen mensuel des débits couvrant la période 1965-2012 pour le fleuve Couffo et de 1944 à 2012 pour le fleuve Mono (Figures 08 et 9).

Figure 8 Régime moyen mensuel des débits du Couffo à Lanta

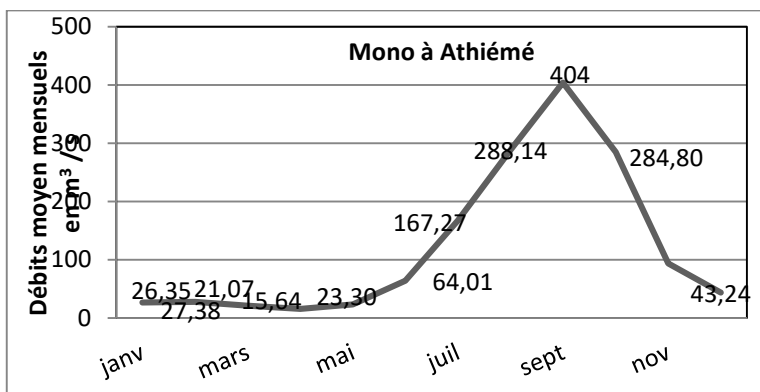


Source : Traitement des données de la DG-Eau, Mars 2022

L'observation de la figure 8 sur le régime moyen mensuel des débits montre l'existence d'un régime unimodal avec un pic centré sur le mois de septembre. Ainsi, d'octobre à avril, soit 7 mois, le débit du fleuve Couffo est relativement bas et ne dépasse guère 13 m³/s. Ce faible niveau de l'eau est dû aux effets combinés de la saison sèche et à la présence de l'alizé continental ou harmattan qui entraîne un déficit de rechargement de la nappe. Elle correspond aussi à la période d'étiage du cours d'eau et de baisse du niveau de ce dernier du fait de la forte évaporation et de

l'absence d'alimentation. La station de Lanta est située en zone de socle. Les types d'aquifères en présence sont très sensibles à la période d'étiage. De mai à septembre, le niveau du débit d'eau évolue graduellement et atteint 168 m³/s en septembre avant de chuter légèrement à 109 m³/s en octobre soit une baisse de 59 m³/s. En effet, à partir du mois de juin, débute la grande saison pluvieuse qui apporte suffisamment d'eau pour l'agriculture. Ainsi, une augmentation du débit des eaux à partir de juin jusqu'en septembre peut s'expliquer par le « temps de réponse » du système hydrologique. En réalité, les premières pluies qui débutent au mois de mai, participent d'abord à la saturation du sol et/ou au remplissage des réservoirs souterrains et de la retenue. Or, selon (Amoussou, 2010) cité par (Sewade, 2019 : 93), le temps de réponse du sous-bassin du Couffo le justifie car, au cours des mois de juillet-août, le réservoir n'est pas suffisamment rempli. De ce fait, cette augmentation importante du débit du fleuve Couffo en l'espace de 4 mois est bénéfique pour les aquifères souterrains qui seront rechargés. Qu'en est-il du régime hydrologique du fleuve Mono ? La figure 9 retrace l'évolution du régime hydrologique moyen du fleuve Mono à Athiémé.

Figure 9 : Régime moyen mensuel des débits à Athiémé



Source : Traitement des données de de la DG-Eau, Mars 2021

La figure 9 sur le régime moyen mensuel des débits montre l'existence d'un régime unimodal avec un pic centré sur le mois de septembre comme celui de Lanta. Ainsi, d'octobre à avril, soit 7 mois, le débit du fleuve Mono est relativement bas et ne dépasse guère 15 m³/s. Ce faible

niveau de l'eau est dû aux effets combinés de la sécheresse et à la présence de l'alizé continental ou harmattan qui entraîne un déficit de recharge de la nappe. Elle correspond aussi à la période d'étiage du cours d'eau et de la baisse du niveau de ce dernier du fait de la forte évaporation et d'absence d'alimentation.

De mai à septembre, le niveau du débit d'eau évolue graduellement et atteint plus de 404 m³/s en septembre avant de chuter considérablement de 284 m³/s en octobre soit une baisse de 120 m³/s. En effet, à partir du mois de juin, débute la grande saison pluvieuse qui apporte suffisamment d'eau pour recharger la nappe. Ainsi, une augmentation du débit des eaux à partir de juin jusqu'en septembre peut s'expliquer par le « temps de réponse » du système hydrologique. En réalité, les premières pluies qui débutent au mois de mai, participent d'abord à la saturation du sol et/ou au remplissage des réservoirs souterrains, d'autant que le bassin sédimentaire reposant sur un socle occupe la plus grande partie du substrat géologique du Département du Mono et que les réservoirs souterrains tendent à se remplir progressivement. Or, selon (Amoussou, 2010) cité par (Sewade, 2019 : 94), le temps de réponse du sous-bassin du Mono le justifie car, au cours des mois de juillet-août, le réservoir n'est pas encore suffisamment rempli. De ce fait, cette augmentation importante du débit du fleuve Mono à l'instar du fleuve Couffo en l'espace de 4 mois est bénéfique pour les réservoirs souterrains qui sont rechargés abondamment.

3.4. Perception et adaptation des producteurs agricoles

3.4.1. Perception des effets des variabilités climatiques

Tableau 3 : Perception des effets

Indicateurs de variations	Population	Valeur	Fréquence (%)
Courte durée des saisons pluvieuses, précocité, démarrage tardif ou mauvaise répartition des pluies.	381	268	70
Diminution du nombre de jours de pluies et la hauteur	381	268	70

des précipitations, baisse des rendements agricoles.			
Augmentation de la durée de la saison sèche (7 à 8) mois.	381	268	70
Température et chaleurs excessives avec stress hydrique pour les plantes	381	268	70
Début de la modification des saisons	381	149	39

Source : Enquête de terrain février 2022

Les 70 % des producteurs agricoles interrogés ont une parfaite connaissance des effets néfastes du climat observés sur le Plateau Adja. Les 7 personnes sur dix ont apprécié les indicateurs de variation suivant : courte durée des saisons pluvieuses, précocité des pluies, démarrage tardif ou mauvaise répartition des pluies (70%). Quant à la diminution du nombre de jours de pluies et la hauteur des précipitations, la baisse des rendements agricoles, l'augmentation de la durée de la saison sèche, impliquant une température et la chaleur excessive, occasionnant le stress hydrique pour les plantes, (70%) de chacun des personnes interrogées sur chaque indicateur montre bien la perception des producteurs agricoles sur la variabilité climatique. Seuls, les 39% des producteurs agricoles interrogés ont retenu le début de la modification des saisons comme un indicateurs des effets des variabilités climatiques. Les perceptions des variabilités climatiques sont liées à la dépendance des acteurs du monde agricole vis-à-vis de la nature (Kadjebin et *al.* 2013 : 22-33). Les expériences vécues par les producteurs agricoles au contact avec le milieu naturel leur permettent d'avoir une lecture du climat. Pour eux, la perception des causes attribuées aux changements climatiques sont variables (Tableau 4).

3.4.2. Perception des causes des variabilités climatiques
Tableau 4 : Perception des causes des variabilités climatiques

Causes	RELIGIONS (%)			Moyenne
	Religions Traditionnelles	Christianisme	Islam	
Déboisement	60	75	70	68,33
Non-respect des divinités	85	9	20	38,00
Non-respect des normes sociales	63	20	45	42,66
Nature	30	25	25	26,66

Résultats des enquêtes de terrain, février 2022.

Les causes attribuées aux phénomènes du changement climatiques sur le Plateau Adja sont variables. Les principales causes évoquées par les producteurs sont : le déboisement (68,33%), le non-respect des normes sociales (42,66%), le non-respect des divinités (38%) et la nature (26,66%). Les pratiques des agriculteurs sont perçues à travers le sens qu'ils donnent à ce qu'ils font et aux situations dans lesquelles ils exercent leurs activités. La perception n'est pas à penser sur le modèle de la vision, comme jugement extérieur qui poserait l'existence de son objet (Dimon, 2008 : 209). Les variations climatiques sont un phénomène bien connu de toutes les couches sociales.

3.4.3 Le déboisement

Pour les 68,33% des producteurs enquêtés, les variabilités climatiques sont la conséquence des activités anthropiques à travers le déboisement. Il existe une relation étroite entre les communautés paysannes et le milieu environnant (Ogouwale, 2006 : 302). La survie des populations rurales dépend des ressources naturelles tirées de l'environnement. Deux conditions sont nécessaires pour que la pluie tombe. L'air doit contenir de la vapeur d'eau et être animé d'un mouvement ascendant pour déterminer la condensation de la vapeur d'eau par détente (Aho et *al.*, 1997 :52). Les arbres favorisent l'augmentation du taux de vapeur par la transpiration. Il convient de signaler que la déforestation est dû

également au non-respect des principes de protection de la nature retenus par les divinités et normes sociales.

3.4.4. La nature et le non-respect des normes sociales

Les 26,66% des producteurs enquêtés, estiment que les causes des phénomènes climatiques sont d'ordre naturel alors que les 38% l'attribuent au non-respect des divinités contre 42,66% qui retiennent le non-respect des normes sociales. Les conséquences de ces manquements ont des répercussions sur la sécurité alimentaire si l'on sait que les principales cultures sur le plateau maïs (*Zea mays*), arachide (*arachis hypogea*), la manioc (*manibot esculenta*) sont exigeantes en eau pendant les périodes de floraison et de fructification (Aho et al., 1997 : 52).

3.5 Perception des conséquences des variabilités climatiques

Tableau 5 : Perception des conséquences

Indicateurs de conséquence	Population	Valeur	Fréquence (%)
Retard des pluies, diminution des hauteurs pluviométriques, vents violents.	381	248	65
La nature se charge de punir les humains à travers les mauvaises répartitions et l'arrêt précoce des pluies, les chaleurs excessives, les orages	381	38	10
Les fétiches causent la baisse des récoltes à travers le bouleversement des saisons. Les dieux de la terre déversent leurs colères à travers les orages ou le démarrage tardif de la saison pluvieuse.	381	88	23

Source : Enquête de terrain février 2022

Les 65% des acteurs agricoles interrogés pensent que les déforestations à travers les coupes d'arbres ont pour conséquence les retards des pluies, la diminution des hauteurs pluviométriques, vents violents contre 10% qui estiment que les variations climatiques sont dues au non non-respect

des normes sociales et divinités, 23% pour qui les dieux de la terre déversent leur colère à travers les orages ou le retard de la saison pluvieuse.

3.5.1. Les rendements agricoles sur le plateau Adja

La production agricole est fortement tributaire des facteurs naturels, terre et pluviométrie (Gnimadi, 2012 : 140). La moitié des terres cultivables en Afrique est affectée par la dégradation et l'érosion des sols. Selon (Houédjissin, 2000 : 91), 80% des pâturages donnent des signes de détérioration. Ainsi, depuis quelques années, les pays en développement, surtout ceux de l'Afrique au Sud du Sahara connaissent une dégradation de leur situation alimentaire. De plus, la pression foncière opérée lors des lotissements entraîne une diminution des espaces agricoles (Djaouga, 2006 : 85). Au Bénin, entre les années 1976 et 1997, environ 46% des béninois ont connu une pénurie alimentaire suite aux sécheresses (Afouda, 1990 : 428) et (Boko, 1998 : 601). Il est évident de constater une diminution considérable des rendements agricoles due à la fatigue des « sols » (Agossou *et al.*, 2002 : 136-150) Selon les enquêtes de terrain, plus de 95% des paysans sont unanimes sur le fait que les rendements agricoles sont en baisse constante sur le plateau Adja. Mais, le climat n'est pas le seul facteur du rendement agricole. Les autres déterminants sont : la fertilité du sol, la qualité des semences, les maladies et les insectes ravageurs.

3.5.2. Insécurité alimentaire

La croissance économique de l'Afrique en général et du Bénin en particulier est largement tributaire du secteur agricole (Fao, 2007) cité par (Kadjegbin *et al.*, 2015 : 36-59). Pour assurer la sécurité alimentaire et réduire la pauvreté, l'agriculture ouest-africaine devra croître à taux minimum de 4% par an (Bationon *et al.*, 1998 : 41-51). La sécurité alimentaire serait atteinte quant à tout moment, tous les êtres humains ont accès physique et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive. Celle-ci devra leur permettre de satisfaire leurs besoins énergétiques et leurs préférences alimentaires pour mener une vie saine et active. Selon (Fao, 2002 : 17), la dimension nutritionnelle est partie intégrante de la sécurité alimentaire. Au Bénin, malgré la forte implication de la population active dans le secteur agricole, l'agriculture n'arrive pas à combler la demande nationale (Kadjegbin, 2015 : 36-59). Les causes

souvent évoquées sont relatives à la variabilité pluviométrique, la baisse des rendements agricoles et l'essor démographique (Ogouwale, 2001 : 119). Les populations du plateau Adja sont en permanence dans la menace d'une insécurité alimentaire à cause des difficultés d'accès aux ressources, aux aléas climatiques, l'enclavement des zones de production, et à des pratiques culturales inappropriées qui ont pour conséquence l'appauvrissement des sols (Pnud, 1997 : 132).

3.5.3 Conséquences des variabilités climatiques sur les plantes

Les communautés villageoises vivent au dépend de l'environnement d'où elles tirent l'essentiel des ressources pour leur bien-être. Les conséquences de la variabilité climatique sur le milieu sont perceptibles et affectent aussi bien les espèces animales, végétales et le sol (Dimon, 2008 : 209). Les caractéristiques des perturbations climatiques sont soit des excès pluviométriques, les déficits, des poches de sécheresses au cours de la saison pluvieuse, de la persistance de la sécheresse et de l'augmentation des températures. Ces éléments du climat offrent des conditions défavorables à la croissance des cultures agricoles. Les cultures les plus touchées sur le plateau Adja sont le maïs (*Zea mays*), arachide (*arachis hypogea*), la manioc (*manihot esculenta*). Les 85,20% des personnes enquêtées, estiment ont retenu comme déterminants des baisses de rendement agricoles le manque d'eau, l'excès d'eau, la hausse des températures, les pertes des récoltes, la mauvaise qualité des produits récoltés et le bouleversement du calendrier agricole. Les 35% des agriculteurs affirment avoir perdu la totalité de leurs cultures pour des raisons de retard des pluies. Les planches suivantes présentent des pieds de maïs détruits par la sècheresse dans l'arrondissement de Bétoumey, commune de Djakotomey.

Planche 1: Vue partielle de quelques pieds de maïs (Zea mays) détruits par l'absence d'eau à Bétoumey le 22/05/2021



Source : Prise de vue SEWADE mai 2021

3.6 Les Solutions d'adaptation aux variations climatiques développées par les agriculteurs

Les solutions d'adaptation développées par les communautés locales du Plateau Adja sont issues des savoirs endogènes accumulées au fil du temps et des savoirs exogènes induits par les structures d'intervention dans la chaîne de production agricole (Dimon, 2008 : 209). Elles sont multiples et multifformes et ne sauraient être attribuées aux seuls problèmes causés par les variations climatiques. Le tableau 6 rend compte du choix cumulé des solutions d'adaptation des communautés locales.

Tableau 6 : Solutions d'adaptation aux variations climatiques

Indicateurs de conséquence	Population	Valeur	Fréquence (%)
Utilisation intensive des intrants chimiques.	381	361	94,75
Augmentation des emblavures et semis échelonnés et ou répétés.	381	229	60,10
Modification de l'ordre des semis	381	174	45, 60
Adoption de nouvelles variétés de cultures.	381	267	70,15
Abandon progressif du calendrier agricole empirique	381	229	60,15
Mise en valeur des bas-fonds et des berges des cours d'eau.	381	230	60,25
Diversification des Activités Génératrice de Revenu (AGR)	381	268	70,25

Source : Enquête de terrain février 2022

3.6.1. Utilisation intensive des intrants chimiques

L'examen du tableau 6 révèle que 94,75% des personnes interrogées estiment qu'il est possible d'obtenir un meilleur rendement agricole avec l'utilisation des intrants chimiques. Ces derniers accélèrent la croissance normale des plants avant l'interruption des pluies. En outre, les pesticides sont utilisés pour protéger les champs contre les insectes nuisibles. Ces

différentes solutions, à moyen et long terme, présentent des répercussions sur l'environnement et la santé des populations. Toutefois, 05,25% de ces agriculteurs continuent de produire sans l'usage des substances chimiques. Il s'agit des producteurs agricoles qui ne disposent de moyens financiers pour acheter les produits chimiques.

3.6.2. Augmentation des emblavures et semis échelonnés

Pour 60,10% des personnes enquêtées, l'augmentation des espaces est l'une des solutions pour maintenir la production agricole à un niveau acceptable. Cette solution reste limitée à cause du régime foncier et l'accès aux terres cultivables sur le Plateau Adja. En effet, les régimes fonciers de propriété le don et héritage occupent une place de choix dans les transactions foncières sur le Plateau Adja. (Todan et al., 2017 : 177-199). Le même auteur poursuit et affirme que ce mode de propriété (don et héritage) occupe 56% des terres cultivables. Cette situation ne permet pas aux producteurs d'augmenter les emblavures. Selon (Gnimadi et al., 2018 : 287), les premiers occupant d'un site en ont détenu la propriété et en ont défini les conditions et modalités de son accès. De génération en génération et surtout avec le croît démographique, ces conditions d'accès et d'occupation ont évolué pour s'adapter aux changements intervenus. Cette tendance est conforme à la théorie Malthusienne qui postule qu'en absence de la technologie, la pression démographique ne peut engendrer que des effets négatifs sur la production agricole et conduire à la famine et à l'exode rural (Malthus, 1798 : 236).

3.6.3 Modification de l'ordre des semis

Les agriculteurs interrogés (45,60%) sèment en premier le maïs (*Zea mays*), et le coton par la suite. L'arachide (*arachis hypogea*), la manioc (*manihot esculenta*), représentent pour eux des cultures vivrières. Cette solution adaptative garantit la sécurité alimentaire du ménage.

3.6.4 Adoption de nouvelles variétés de cultures

Les variétés traditionnelles de cultures vivrières telles que le maïs, l'arachide présentent un cycle de 4 mois au moins. Ces variétés subissent les effets des variations climatiques. Les 70,15% des producteurs enquêtés pour résoudre ce problème ont adopté de nouvelles variétés à cycle court (60 jours pour le maïs). Sur le plateau Adja, pour répondre au

contexte climatique actuel, les populations locales modifient continuellement le calendrier agricole.

3.6.5. Abandon progressif du calendrier agricole empirique

Traditionnellement, sur le plateau Adja, le climat est caractérisé par deux saisons de pluies alternant deux saisons sèches, particularité des zones soudano-guinéennes ou subéquatoriales. Ce calendrier résulte des conditions pluviométriques connues des communautés depuis des générations. Selon (Sewade, 2019 : 325), l'analyse des variations saisonnières du bilan climatique moyen (1965-2010) dans le sous bassin du Couffo à Lanta a mis en exergue deux phases : une période humide de 4 mois (juin à septembre favorable à la période agricole et une autre période sèche (octobre à mai). Cette mauvaise répartition des pluies a rendu difficile le respect du calendrier agricole par les communautés. Les perturbations pluviométriques ont obligé 60,15% des agriculteurs enquêtés à s'y adapter en modifiant les opérations culturales en décalant les dates. Toutefois, des producteurs pour répondre aux difficultés mettent en valeur les bas-fonds et les berges des cours d'eau.

3.6.6 Mise en valeur des bas-fonds et des berges des cours d'eau

Les observations de terrain ont permis de constater que le réseau hydrographique du plateau Adja est composé du fleuve Mono et le fleuve Couffo. De part et d'autre des fleuves s'observent des bas-fonds et des rivières. Depuis les années 1990, suite au changement de régime politique, les petits aménagements hydro agricoles privés ont été encouragés (Yabi et *al.*, 2010 : 13). La superficie totale des périmètres privés était de 1 130 ha (Maep, (2009 : 75). En réponse aux impacts des changements climatiques, ces indicateurs ont évolué et atteignent 130 sites d'une superficie totale de 5 354 ha (Protos, 2010 : 65). 60,25% des agriculteurs enquêtés reconnaissent avoir adopté la solution relative à l'aménagement des bas-fonds, des berges des cours d'eau. La typologie des sites est 31% pour les bas-fonds, 48% pour les plaines inondables et 21% les forages artésiens. La mobilisation des ressources en eau à travers des aménagements hydro agricoles offre des avantages certains. Ces aménagements hydro agricoles offrent aux personnes qui y travaillent une autonomie financière permettant de faire face aux dépenses (scolarisation des enfants, accès aux soins de santé, etc.).

3.6.7. Diversification des Activités Génératrice de Revenu (AGR)

Les producteurs agricoles du plateau Adja, face à la dégradation des conditions climatiques, développent des activités qui leur permettent de réduire leur vulnérabilité aux changements climatiques. Ils s'adonnent aux activités commerciales, à l'élevage de la volaille, des ovins et des caprins. Ils développent des unités traditionnelles de transformation des noix de palme en huile de palme, du vin de palme en une boisson locale alcoolisée (*Sodabi*), du manioc en farine (*gari*). Les (70,25%) des personnes enquêtées reconnaissent avoir adopté cette solution de rechange.

3.6.8. Perception et savoirs endogènes

Les activités agricoles se fondent sur des expériences accumulées à partir des observations biologiques et des astraux de la nature (Agbo, 1991) cité par (Dimon, 2008 : 209). Les activités agricoles sont fortement liées au climat. Les agriculteurs sont à l'école de la nature et acquièrent des savoirs endogènes. En effet, les effets des changements climatiques sont vécus par toute la communauté paysanne, leurs perceptions sont communes ou collectives. Toutefois, certaines perceptions deviennent subjectives parce que répondant aux contraintes auxquelles est exposé chaque producteur d'une même aire géographique. La diversité des perceptions est liée à l'appartenance au même tissu social, au partage des mêmes réalités socio-économiques, ou à l'usage d'une même unité de paysage du terroir. Ces savoirs endogènes évoluent en fonction des perceptions des changements climatiques. Le tableau 7 présente la pression, les états, les impacts des changements climatiques sur le plateau Adja et les réponses adoptées par les agriculteurs.

Figure 7 : *Modèle d'analyse PEIR à la Perception et adaptation des populations agricoles aux variations climatiques.*

Pression	Etat	Impact	Réponse
Variabilité climatique (Pluviométrie et la température) -Croissance démographique -Augmentation des besoins alimentaires - Perception locale de l'évolution du climat.	- Destruction des cultures. - Le bouleversement du calendrier agricole classique - Augmentation des charges de production -Evolution des facteurs climatiques	-Baisse du rendement de la production agricole -Insécurité alimentaire, pauvreté, famine. -Instabilité du prix des denrées alimentaires	- Modification des dates et de la technique de l'opération de semis. - Adoption des variétés à cycle court. - Modification des pratiques de labour. - L'association des cultures

Source : Résultats d'enquête mars 2022

4- Discussions

L'analyse de la perception de la variabilité climatique sur le plateau Adja au Sud-ouest du Bénin a révélé que les communautés paysannes du périmètre de l'étude ont une connaissance endogène du phénomène. Ces résultats sont conformes à ceux trouvés par (Kadjegbin, 2013 : 22-33) quand il affirme que les perceptions des variations climatiques sont liées à la dépendance des acteurs du monde agricole vis-à-vis de la nature. Ils sont conformes aux résultats trouvés par (Sewade, 2019 : 325) selon lesquels, les températures sur le périmètre de l'étude varient et atteignent les valeurs maximale 36°C au mois de mars et minimales 21°C) au mois de février. (Ruault, 2008), cité par (Dimon, 2008 :209), trouve que les pratiques des agriculteurs sont perçues à travers le sens qu'ils donnent à ce qu'ils font et aux situations dans lesquelles ils exercent leurs activités. Pour (Dandjekpo, 2022 : 103), les agriculteurs sont à l'école de la nature et acquièrent des savoirs endogènes. Pour ce dernier, les causes sont à

rechercher dans le non-respect des divinités, des normales sociales et la réponse de la nature aux comportements déviants des hommes. Les solutions sont dans l'utilisation des intrants chimiques, la modification de l'ordre des semis, l'adoption de nouvelles variétés, l'abandon du calendrier agricole empirique, la mise en valeur des bas-fonds et berges des cours d'eau, la diversification des activités de revenus.

Conclusion

Les résultats de l'étude révèlent que les Communautés paysannes du Plateau Adja ont une connaissance de la variabilité climatique. Face aux conséquences néfastes de ces variations climatiques, plusieurs solutions ont été adoptées et varient selon niveau de compréhension de la variabilité climatique par le producteur agricole.

Références Bibliographiques

Afouda Fulgence. (1990) : *L'eau et les cultures dans le Bénin central et septentrional : étude de la variabilité des bilans de l'eau dans leurs relations avec le milieu rural de la savane africaine.* Thèse de Doctorat nouveau régime, Université Paris IV (Sorbonne), Institut de Géographie, p428.

Agossou Valérien et Attanda Mouïnou Igue John. (2002) : *Caractérisation paysanne et scientifique des sols des sites d'expérimentation agricole de la région centre du Bénin.* Acte de l'atelier scientifique centre 1, pp136-150.

Aho Nestor et Kossou Dansou (1997) : *Précis d'agriculture tropicale : Bases et éléments d'explications.* Edition Flamboyant, Bénin.

Boko Michel (1988) : *Climats et communautés rurales du Bénin : rythmes climatiques et rythmes de développement.* Thèse d'Etat. 2 tomes. Centre de Recherche en Climatologie. URA 909 CNRS, Université de Bourgogne, Dijon, p601.

Boko Michel (2004) : *Agriculture durable et gestion des ressources naturelles,* CIRED/UAC, pp110-124.

Dandjekpo Alexis (2022) : *Influence des variations climatiques sur la production agricole et la sécurité alimentaire dans le Commune de Djakotomey au Sud-Ouest du Bénin.* Mémoire de Master IGATE/UAC p103.

DIMON Rodrigue (2008) : *Adaptation aux changements climatiques : perceptions, savoirs locaux et stratégies développées par les producteurs des communes*

de Kandi et de Banikoara, au Nord du Bénin. Thèse pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Agronome, DESAC/UAC, p209.

Djaouga Mama (2006) : *Dynamique des écosystèmes agropastoraux périurbains dans le Borgou : Cas de la ville de Parakou*. Mémoire de DEA en Géographie, EDP/FLASH, p85.

Gnimadi Codjo Clément (2012) : *Croissance démographique et mutations socio-spatiale sur le plateau d'Allada (Département de l'Atlantique) au Bénin*, Thèse de doctorat unique de géographie ; Université de Lomé au Togo, p473.

Gnimadi Codjo Clément, AHO Edouard et TOFFI Dossou Mathias (2018) : *Evolution per capita dans la Commune de Bonou au Sud-est du Bénin* Revue du Laboratoire de Recherches Biogéographique et d'Etudes Environnementales LaRBE), Université de Lomé au Togo, Rev.Sc.Univ., Lomé (Togo) 2018, N°15, vol.2 décembre 2018, p473

Adjakpa Théodore, Kadjegbin Roméo, Egbetowokpo Kokou, Boni Gratién, Sewade Grégoire, Gbaguidi Ulrich et Boko Michel (2013) : *effets des changements climatiques et des activités humaines sur les écosystèmes naturels dans la forêt des trois rivières au Bénin*, Revue Spéciale des journées Scientifiques de la Faculté des Lettres Arts et Sciences Humaines de l'Université d'Abomey-Calavi, vol.3.Num : 7 d'octobre 2013, pp22-33.

Kadjegbin Roméo, Toundé Gislain, Egbetowokpo Kokou Mawussi, Adjakpa Tchèkpo Théodore, Sewade Sokégbé Grégoire et Houssou Christophe Sègbè (2015) : *Croissance démographique et rendements agricoles dans les communes de Dassa-Zoumè et de Glazoué au centre du Bénin*, Revue Afrique Science 11 (6) (2015), 377-389, ISSN 1813-548X, <http://www.afriquescience.info>, pp36-59.

Kadjegbin Roméo, Yabi Ibouraima, Adjakpa Théodore, Kotcharé Parfaite, Sewade Sokégbé Grégoire et Houssou Christophe Sègbè (2018) : *Influence des modes d'accès à la terre sur la production agricole dans les Communes de Dassa-Zoumè et Glazoué au Centre du Bénin*, European Scientific Journal, 2018, February, Vol.14 N°6, ISSN 1857-7431(Online), ISSN 1857-7431 (Print), pp412-431.

Maep (2009) : *Projet de renforcement des capacités nationales de suivi des ressources en eau axée sur la gestion de l'eau agricole*. Edition définitive, Maep, Cotonou, p75

Malthus Thomas (1798) : *Essai sur les principes de population*, Ed Gonthier, Paris, p236.

- Ogouwale Euloge.** (2001) : *Vulnérabilité/Adaptation de l'agriculture aux changements climatiques dans les départements des collines.* Maîtrise de Géographie, UAC/FLASH/DGAT, p119.
- Ogouwale Euloge.** (2004) : *Changements climatiques et sécurité alimentaire dans le Bénin méridional.* Mémoire de DEA, /UAC/FLASH, p119.
- Ogouwale Euloge.** (2006) : *Changements climatiques dans le Bénin méridional et central : Indicateurs, scénarios et prospective de la sécurité alimentaire.* Thèse de Doctorat unique, LACREDE/FLASH/EDP/UAC, p302.
- Pnud** (1997) : *Rapport sur le développement humain au Bénin, Cotonou,* p132.
- Riedacker Arthur.** (2004) : *Changements climatiques et forêts,* édition Nouvelle Imprimerie, Laballery, Clamecy, p231.
- Sewade Sokégbé Grégoire, Yetongnon Judith Eric Georges, Adjakpa Tchèkpo Théodore, Kotchare Parfaite, Biaou Gauthier et Houssou Christophe** (2017) : *Efficacité des modes de gestion des infrastructures hydrauliques (AEV) dans Département du Couffo au Sud-Ouest du Bénin,* Revue Scientifique des Masters Intégration Régionale et Développement (MIRD), ISSN : 1840-5835, dépôt légal N° 3694 du 13 mars 2008, volume 8- Numéro 12, Novembre 2017, pp90-109.
- Sewade Sokégbé Grégoire (2019)** : *Analyse Socio-économique de la gestion des ouvrages hydrauliques dans le Département du Couffo au Bénin,* Thèse de Doctorat, à l'École pluridisciplinaire, « Espace Culture et Dépècement » à la Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines » à l'Université d'Abomey Calavi, le 19 avril 2019, p325.
- Schwartz Daniel** (1995) : *Méthode statistique à l'usage des médecins et des biologistes,* 4^{eme} édition, Edition Flammarion, Paris, p214.
- Todan Apollinaire, Tente Brice et Yabi Ibouraima** (2017) : *Pression agrofoncière et mutations agraires sur le plateau Adja au Sud-Ouest du Bénin,* pp177-199.
- Yabi Ibouraima, Afouda Fulgence et Boko Michel** (2010) : *Quelques aspects socio-économiques des aménagements hydro-agricoles en réponse aux impacts des changements climatiques dans les départements du Mono-Couffo (Bénin),* p13.