



Mieux Comprendre l'Espace

Géovision

**Revue du Laboratoire Africain de
Démographie et des Dynamiques Spatiales**

Département de Géographie -Université Alassane Ouattara

N°007, JUIN 2022 ISSN: 2707- 0395



République de Côte d'Ivoire

BP V18 Bouaké 01

Téléphone: (+225) 07 07 06 91 71/ 01 03 59 34 32/ 05 05 05 84 01

Courriel: revuegeovision@gmail.com

Site Internet: www.laboraddys.com

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Directeur de publication : Pr MOUSSA Diakité, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Rédacteur en chef : Dr LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Rédacteur en chef adjoint : Dr ZAH Bi Tozan, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

SECRÉTARIAT DE RÉDACTION

Dr DIARRASSOUBA Bazoumana, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr FOFANA Bakary, Géographe, Chercheur Indépendant

Dr ADOU Bosson Camille, Géographe, Chercheur Indépendant

Dr TANOH Ané Landry, Géographe, Chercheur Indépendant

COMITÉ SCIENTIFIQUE ET DE LECTURE

Pr MOUSSA Diakité, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr BÉCHI Grah Félix, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

PhD : Inocent MOYO, University of Zululand (Afrique du Sud) / Président de la Commission des études africaines de l'Union Géographique Internationale (UGI)

Pr AFFOU Yapi Simplicie, Université Félix Houphouët Boigny Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire)

Pr ALOKO N'guessan Jérôme, Université Félix Houphouët Boigny Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire)

Pr ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr BIGOT Sylvain, Université Grenoble Alpes (France)

Professor J.A. BINNS, Géographe, University of Otago (Nouvelle-Zélande)

Pr BOUBOU Aldiouma, Université Gaston Berger (Sénégal)

Pr BROU Yao Télésphore, Université de La Réunion (La Réunion-France)

Pr Momar DIONGUE, Université Cheick Anta Diop (Dakar-Sénégal)

Pr Emmanuel EVENO, Université Toulouse 2 (France)

Pr KOFFI Brou Émile, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr KONÉ Issiaka, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)
Pr Nathalie LEMARCHAND, Université Paris 8 (France)
Pr Pape SAKHO, Université Cheick Anta Diop, (Dakar-Sénégal)
Pr SOKEMAWU Koudzo Yves, Université de Lomé (Togo)
Dr Ibrahim SYLLA, Université Cheick Anta Diop, (Dakar-Sénégal)
Dr LOUKOU Alain François, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)
Dr VEI Kpan Noel, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)
Dr ZAH Bi Tozan, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)
Dr DIOMANDÉ Béh Ibrahim, Université Alassane Ouattara (Bouaké- Côte d'Ivoire)
Dr SORO Nabegue, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)
Dr KOFFI Kan Émile, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)
Dr ETTIEN Dadjia Zenobe, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Instructions aux auteurs

Dans le souci d'uniformiser la rédaction des communications, les auteurs doivent se référer aux normes du Comité Technique Spécialisé (CTS) de Lettres et Sciences Humaines/CAMES. En effet, le texte doit comporter un titre (Times New Roman, taille 12, Lettres capitales, Gras), les Prénom(s) et NOM de l'auteur ou des auteurs, l'institution d'attache, l'adresse électronique de (des) auteur(s), le résumé en français (250 mots), les mots-clés (cinq), le résumé en anglais (du même volume), les keywords (même nombre que les mots-clés). Le résumé doit synthétiser la problématique, la méthodologie et les principaux résultats. Le manuscrit doit respecter la structure d'un texte scientifique comportant : Introduction (Problématique ; Hypothèse compris) ; Approche méthodologique ; Résultats et Analyse ; Discussion ; Conclusion ; Références bibliographiques. Le volume du manuscrit ne doit pas excéder 15 pages, illustrations comprises. Les textes proposés doivent être saisis à l'interligne 1, Times New Roman, taille 11.

1. Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante : 1. Premier niveau (Times New Roman, Taille de police 12, gras) ; 1.1. Deuxième niveau (Times New Roman, Taille de police 12, gras, italique) ; 1.2.1. Troisième niveau (Times New Roman, Taille de police 11, gras, italique).

2. Les illustrations : les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré ; taille de police 11, gras). La source (centrée) est indiquée en dessous de l'élément d'illustration (Taille de police 10). Ces éléments d'illustration doivent être annoncés, insérés puis commentés dans le corps du texte.

3. Notes et références : 3.1. Éviter les références de bas de pages ; 3.2. Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit : -Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées. Exemple : (D. MOUSSA, 2018, p. 10) ; -Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées). Exemple : D. MOUSSA (2018, p. 10).

4. La bibliographie : elle doit comporter : le nom et le (les) prénom (s) de (des) auteur(s) entièrement écrits, l'année de publication de l'ouvrage, le titre, le lieu d'édition, la maison d'édition et le nombre de pages de l'ouvrage. Elle peut prendre diverses formes suivant le cas :

- *pour un article* : LOUKOU Alain François, 2012, « La diffusion globale de l'Internet en Côte d'Ivoire. Évaluation à partir du modèle de Larry Press », in *Netcom*, vol. 19, n°1-2, pp. 23-42.

- *pour un ouvrage* : HAUHOUOT Asseyo Antoine, 2002, *Développement, aménagement, régionalisation en Côte d'Ivoire*, EDUCI, Abidjan, 364 p.

- *un chapitre d'ouvrage collectif* : CHATRIOT Alain, 2008, « Les instances consultatives de la politique économique et sociale », in Morin, Gilles, Richard, Gilles (dir.), *Les deux France du Front populaire*, Paris, L'Harmattan, « Des poings et des roses », pp. 255-266.

- *pour les mémoires et les thèses* : DIARRASSOUBA Bazoumana, 2013, *Dynamique territoriale des collectivités locales et gestion de l'environnement dans le département de Tiassalé*, Thèse de Doctorat unique, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, 489 p.- *pour un chapitre des actes des ateliers, séminaires, conférences et colloque* : BECHI Grah Felix, DIOMANDE Beh Ibrahim et GBALOU De Sahi Junior, 2019, Projection de la variabilité climatique à l'horizon 2050 dans le district de la vallée du Bandama, Acte du colloque international sur « *Dynamique des milieux anthropisés et gouvernance spatiale en Afrique subsaharienne depuis les indépendances* » 11-13 juin 2019, Bouaké, Côte d'Ivoire, pp. 72-88

- *Pour les documents électroniques* : INS, 2010, *Enquête sur le travail des enfants en Côte d'Ivoire*. Disponible à : http://www.ins.ci/n/documents/travail_enfant/Rapport%202008-ENV%202008.pdf, consulté le 12 avril 2019, 80 p.

Éditorial

Comme intelligence de l'espace et savoir stratégique au service de tous, la géographie œuvre constamment à une meilleure compréhension du monde à partir de ses approches et ses méthodes, en recourant aux meilleurs outils de chaque époque. Pour les temps modernes, elle le fait à l'aide des technologies les plus avancées (ordinateurs, technologies géospatiales, à savoir les SIG, la télédétection, le GPS, les drones, etc.) fournissant des données de haute précision sur la localisation, les objets et les phénomènes. Dans cette quête, les dynamiques multiformes que subissent les espaces, du fait principalement des activités humaines, offrent en permanence aux géographes ainsi qu'à d'autres scientifiques des perspectives renouvelées dans l'appréciation approfondie des changements opérés ici et là. Ainsi, la ruralité, l'urbanisation, l'industrialisation, les mouvements migratoires de populations, le changement climatique, la déforestation, la dégradation de l'environnement, la mondialisation, etc. sont autant de processus et de dynamiques qui modifient nos perceptions et vécus de l'espace. Beaucoup plus récemment, la transformation numérique et ses enjeux sociaux et spatiaux ont engendré de nouvelles formes de territorialité et de mobilité jusque-là inconnues, ou renforcé celles qui existaient au préalable. Les logiques sociales, économiques et technologiques produisant ces processus démographiques et ces dynamiques spatiales ont toujours constitué un axe structurant de la pensée et de la vision géographique. Mais, de plus en plus, les sciences connexes (sciences sociales, sciences économiques, sciences de la nature, etc.) s'intéressent elles aussi à l'analyse de ces dynamiques, contribuant ainsi à l'enrichissement

de la réflexion sur ces problématiques. Dans cette perspective, la revue *Géovision* qui appelle à observer attentivement le monde en vue de mieux en comprendre les évolutions, offre aux chercheurs intéressés par ces dynamiques, un cadre idéal de réflexions et d'analyses pour la production d'articles originaux. Résolument multidisciplinaire, elle publie donc, outre des travaux géographiques et démographiques, des travaux provenant d'autres disciplines des sciences humaines et naturelles. *Géovision* est éditée sous les auspices de la Commission des Études Africaines de l'Union Géographique Internationale (UGI), une instance spécialement créée par l'UGI pour promouvoir le débat académique et scientifique sur les enjeux, les défis et les problèmes spécifiques de développement à l'Afrique. La revue est semestrielle, et paraît donc deux fois par an (en anglais et en français).

Bouaké, le 16 Septembre 2019

La rédaction

AVERTISSEMENT

Le contenu des publications n'engage que leurs auteurs. La Revue Géovision ne peut, par conséquent, être tenue responsable de l'usage qui pourrait en être fait.

SOMMAIRE

APPROCHE DE GESTION DES CONTRAINTES FONCIERES DANS LE DISTRICT DE BAMAKO : CAS DE LA COMMUNE VI, <i>Abdramane Sadio SOUMARE</i> ¹ , <i>Abbass Maïga</i> ²	9
CARACTÉRISATION DE L'ACIDIFICATION DES SOLS DANS LA COMMUNE RURALE DE <i>KOUKA</i> , AU NORD-OUEST DU BURKINA FASO, <i>Jacques KONKOBO</i> ¹ , <i>Zelbié BASSOLE</i> ² , <i>Joël OUEDRAOGO</i> ³	27
ESPACES VERTS ET CADRE DE VIE DANS LA VILLE DE LOKOSSA (BENIN), <i>Michael Julio HOUNSOUNOU</i> , <i>Tognidè Auguste HOUINSOU</i> , <i>Odile Viliho DOSSOU GUEDEGBE</i>	39
PRATIQUE DE RESPONSABILITE SOCIETALE CHEZ LES PRODUCTEURS DE CACAO DANS LE DEPARTEMENT D'AGBOVILLE (COTE D'IVOIRE), <i>ASSI Kopeh Jean-Louis</i> ¹ , <i>ALEBY Aleby Hermann Dimitri</i> ² , <i>OKOMA N'Takpé Kevin</i> ³	54
HYGIÈNE ET ASSAINISSEMENT DANS LES AIRES D'ABATTAGE D'ANIMAUX DANS LA COMMUNE DE PARAKOU, <i>Sabine Mètohué DAKO KPACHA</i>	71
LE DÉVELOPPEMENT TOURISTIQUE DES RÉGIONS À L'ÉPREUVE DE L'AMÉNAGEMENT TERRITORIAL DE LA CÔTE D'IVOIRE : CAS DE LA RÉGION DE GBÊKÊ, <i>KLO Fagama</i> ¹ , <i>SAGNON Ibrahima</i> ² , <i>OUATTARA Teninan Hugues</i> ³	86
USAGE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES DANS L'AGRICULTURE : CAS DE L'UTILISATION DES HERBICIDES PAR LES PAYSANS DE LA SOUS-PRÉFECTURE DE KÉTRO –BASSAM, <i>KRA Koffi Siméon</i> ¹ , <i>KONAN Amani Fulgence</i> ²	102
CONSTAT SCIENTIFIQUE ET PERCEPTION PAYSANNE DES ÉVOLUTIONS RECENTES DU CLIMAT DANS LA COMMUNE DE NAKO: ANALYSE COMPAREE ET STRATEGIES ENDOGENES D'ADAPTATION, <i>Gouroumana KAMBIRE</i> ¹ ; <i>Noël Touobewere SOME</i> ² ; <i>Mathias Philippe BAGRE</i> ³ ; <i>Yélézouomin Corentin Stéphane SOME</i> ⁴	112
ANALYSE DE LA CORRELATION ENTRE CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE ET INSALUBRITÉ DANS LA VILLE D'AGNIBILEKROU (EST DE LA COTE D'IVOIRE), <i>Tiendja Rachelle Annick KOMBO</i> ¹ , <i>Bébé KAMBIRE</i> ²	128
ÉTUDE DES FACTEURS D'UTILISATION DES MÉDICAMENTS TRADITIONNELS CHEZ LA FEMME ENCEINTE : CAS DES PATIENTES DU CENTRE DE SANTE URBAIN COMMUNAUTAIRE HENRIETTE KONAN BEDIE (COCODY-ABIDJAN, COTE D'IVOIRE), <i>KOUAKOU Kouamé Yves Bory</i> ¹ , <i>NIAMKE Gnanké Mathieu</i> ²	144
RISQUES CLIMATIQUES ET STRATEGIES D'ADAPTATION DES PRODUCTEURS AGRICOLES DANS LA COMMUNE DE OUIDAH, <i>Parfait Cocou BLALOGOE</i>	155
OFFRE ET DEMANDE SCOLAIRE DANS LA SOUS-PRÉFECTURE DE BOTRO, <i>Amenan Linda Rachelle KOFFI</i> , <i>Ané Landry TANOH</i> et <i>Bi Tozan ZAH</i>	166
DYNAMISME DE L'OFFRE D'HÉBERGEMENT ET PLACE DE LA FEMME DANS L'HOTELLERIE DANS LA VILLE DE KORHOGO, <i>N'GORAN Kouamé Fulgence</i>	182

MODELE STATISTIQUE DE PREVISION DE LA PRESENCE DU <i>V. CHOLERA</i> E DANS LES COURS D'EAU DE LA VILLE DE DOUALA (CAMEROUN), <i>Antoine de Padoue Nsegbe*</i> ; <i>André Nana Yankam**</i>	194
DE L'APPAUVRISSMENT DES TERRES À L'APPARITION D'UN COUVERT VÉGÉTAL HÉTÉROGÈNE (DE NOUVELLES ESPÈCES VÉGÉTALES) DANS LA RÉGION DU HAMBOL AU CENTRE-NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE, <i>Mathieu Jonasse AFFRO¹</i> , <i>Meglo Alexandre ZO²</i> , <i>Nambegué SORO³</i> , <i>Grah Félix BÉCHI⁴</i>	210
LA PRODUCTION ARTISANALE DE L'ATTIEKE A BINGERVILLE (CÔTE D'IVOIRE) : ENTRE SOURCE DE REVENU ET POLLUTION DU CADRE DE VIE URBAIN, ¹ <i>Yagnama Rokia OUATTARA-COULIBALY</i> , ² <i>Diobabie Aicha DIOBA</i>	227
IDENTIFICATION DES ZONES À RISQUES D'INONDATION DANS L'AGGLOMERATION DE LOME, <i>WAKIYOU Abaloso⁽¹⁾</i> , <i>KABISSA Massama-Esso⁽²⁾</i> <i>GNONGBO Tak Youssif⁽³⁾</i>	243
CHALLENGES OF URBAN DYNAMICS ON PUBLIC TRANSPORT IN NIAMEY, <i>CHEKOU KORE Elhadji Mohamoud</i>	259
EVOLUTION OF PLUVIOMETRIC CHARACTERISTICS IN ADER (NORTH CENTRAL NIGER) FROM 1951 TO 2016, <i>ABDOU BAGNA Amadou</i>	273
MODES D'ACCES DES FEMMES A LA TERRE SUR LE PLATEAU ADJA AU SUD-OUEST DU BENIN, <i>Hervé DOSSOUMOU¹</i> , <i>Sevegni Brice TCHAOU¹</i> , <i>Waïdi SEYDOU^{1,2}</i> , <i>Ibouraïma YABI^{1,2}</i> , <i>Marcel HOUINATO³</i>	281
ACTIVITÉS MÉCANIQUES ET ITINÉRAIRES THERAPEUTIQUES DES MÉCANICIENS DE LA VILLE DE BOUAKÉ (COTE D'IVOIRE), <i>KONAN N'Zue¹</i> , <i>KONE Tanyo Boniface²</i>	298
ANALYSE GÉOGRAPHIQUE DE LA PROSTITUTION CHEZ LES FEMMES À BRAZZAVILLE, <i>Jovial KOUA OBA</i>	310
EFFETS DE LA CROISSANCE URBAINE DE BAMAKO (MALI) SUR LES ESPACES AGRO-PASTORAUX DE SES COMMUNES PÉRIURBAINES, <i>SORY IBRAHIMA FOFANA</i>	324
LES IMPLICATIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES DE L'ANACARDIER ET L'ACCÈS AU FONCIER RURAL DANS LE DÉPARTEMENT DE BOUAKÉ (CENTRE-NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE), <i>SORO Dotieha Firmin¹</i> , <i>YEO Namongo²</i>	341
CARTOGRAPHIE DES ZONES POTENTIELLES FAVORABLES À L'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES PAR ANALYSE MULTICRITÈRE DANS LA RÉGION DE LA BAGOUÉ (CÔTE D'IVOIRE), <i>Kone Karnon¹</i> , <i>Silué Gnininchonfanni Anselme²</i> , <i>Soro Nambegué³</i>	361
DIVERSITÉ, STRUCTURE FLORISTIQUE ET DÉGRADATION DES FORMATIONS VÉGÉTALES DES RÉSERVES DE FAUNE DE BONTIOLI, SUD-OUEST DU BURKINA FASO, <i>Touobewere Noël SOME¹</i> , <i>Gouroumana KAMBIRE²</i> , <i>Diakaly TRAORE³</i> , <i>SOME Yélézouomin Stéphane Coirentin⁴</i>	381

RISQUES CLIMATIQUES ET STRATEGIES D'ADAPTATION DES PRODUCTEURS AGRICOLES DANS LA COMMUNE DE OUIDAH

Parfait Cocou BLALOGOE

Laboratoire de Géoscience, de l'Environnement et Applications (LaGEA) /Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics (ENSTP) / Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénieries et Mathématiques (UNSTIM), blalogoe@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Les changements climatiques demeurent l'une des menaces les plus importantes du développement durable. La présente recherche étudie les risques climatiques sur la production agricole et analyse les stratégies adoptées par les producteurs.

L'étude a été conduite dans la commune de Ouidah et porte sur des producteurs répartis sur les arrondissements de Houakpê-Daho, Savi, Gapkê. La collecte des données est basée sur la revue documentaire, l'observation in situ et les enquêtes socioéconomiques auprès d'un échantillon de 100 personnes. L'utilisation d'outils de la statistique descriptive a permis de traiter les données collectées. Les données obtenues sur le terrain ont été complétées par les données climatiques de l'Agence Météo.

De cette étude, il ressort que les producteurs agricoles ont remarqué comme risques climatiques, le retard et/ou la précocité de la saison pluvieuse, la concentration des pluies sur un temps court, la chaleur extrême, la diminution du nombre de jours de pluies. Les impacts sur la production agricole selon eux (80 %) sont entre autres les baisses de rendement, la perte des récoltes dues à la mauvaise qualité des produits récoltés. Ces effets ont alors poussé les producteurs (90 %) à développer diverses stratégies qui se résument à la modification des dates de semis, à l'intensification de l'utilisation d'intrants et à l'adoption de nouvelles variétés de cultures. Ces stratégies méritent d'être améliorées pour leurs effets perceptibles.

Mots clés : Changement climatique ; Risques climatiques ; Perception, Adaptation ; Production agricole.

ABSTRACT

Climate change remains one of the most significant threats to sustainable development. This research studies the climatic risks on agricultural production and analyzes the strategies adopted by producers. The study was conducted in the commune of Ouidah and covers producers in the districts of Houakpê-Daho, Savi and Gapkê. Data collection was based on documentary review, in situ observation and socio-economic surveys of a sample of 100 people. The use of descriptive statistics tools allowed for the processing of the collected data. The data obtained in the field was complemented by climate data from meteorology agency.

From this study, it appears that the agricultural producers noted the following climate risks: the delay and/or precocity of the rainy season, the concentration of rainfall over a short period of time, extreme heat, and the decrease in the number of rainy days. The impacts on agricultural production according to them (80%) are, among other things, lower yields and loss of crops due to the poor quality of harvested products. These effects have prompted producers (90%) to develop various strategies, which can be summarized as changing sowing dates, intensifying the use of inputs and adopting new crop varieties. These strategies deserve to be improved for their perceptible effects.

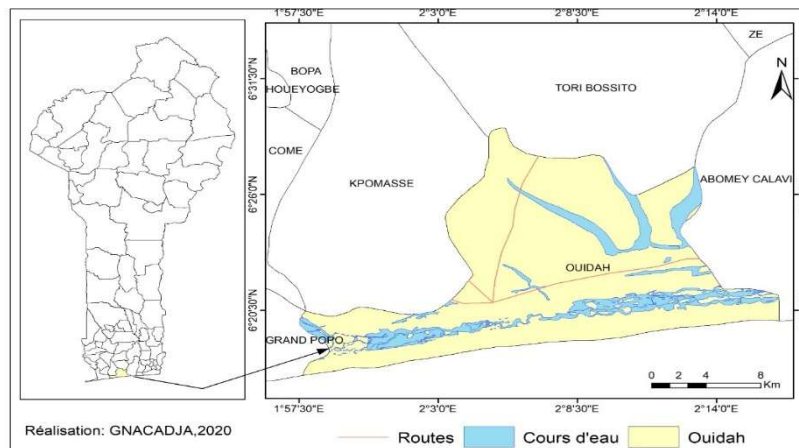
Keywords: Climate change; Climate risks; Perception, Adaptation; Agricultural production.

Introduction

Les dérèglements climatiques sont sources de risques pour les communautés. La compréhension des perceptions et logiques communautaires aidera à envisager des ajustements convenables pour faire face au réchauffement climatique (E. KOLA, 2017, p.33). Le changement climatique influence considérablement les activités socioéconomiques dans le monde entier. Le principal domaine qu'affecte ce dernier est la production agricole (N. R. AHOYO ADJOVI et al., 2019, p. 25.). En Europe, les températures élevées et le taux d'humidité augmentent le risque de mortalité du bétail. En Asie, ces températures pendant des phases de croissance critiques engendrent une baisse des rendements agricoles sur une grande partie du continent (FAO, SOFA 2016.p.24). Le réchauffement du système climatique étant sans équivoque et déjà une réalité, semble être plus intense en Afrique que dans le reste du monde (GIEC, 2007, p.23). Depuis plusieurs décennies, de nombreuses études ont mis en évidence l'impact des déficits pluviométriques sur les ressources en eau de surface, surtout sur le continent africain (MAHE et OLIVRY., 1995, cité par VISSIN E., 2007, p.15). En Afrique de l'ouest, le déficit pluviométrique est très important. Au Bénin, les travaux portant sur les changements climatiques et en particulier sur les modifications pluviométriques des années 70, montrent que le pays a subi une réduction de 20 % des précipitations entre 1970 et 1990 impliquant une diminution de 40 % des écoulements (Le BARBE et al., 1993, p.11). Selon DANIDA (2008, p.7), la recrudescence des fortes pluies dues aux variations climatiques a entraîné la destruction de 25000 ha de cultures vivrières et 1 204 ha de champ de coton avec environ 53.674 producteurs touchés. Dans le Sud-Bénin, le constat est plus pertinent au niveau des populations de Ouidah. Les populations de cette zone s'adonnent en grande partie à l'agriculture pluviale qui subit depuis plusieurs années de graves perturbations en raison des fluctuations climatiques. Ces fluctuations sont à la base de plusieurs effets à savoir le pourrissement en cas d'inondation après les semis, la baisse des rendements et les mauvaises récoltes. Cet ensemble de constats permettent de réfléchir sur les stratégies adaptatives développées par les producteurs de Ouidah face aux perturbations climatiques.

1. Présentation de la zone d'étude

La commune de Ouidah est située dans le département de l'Atlantique en République du Bénin entre 2° et 2°15 de longitude Est et 6°15 et 6°30 de latitude Nord avec une superficie de 364 km². Elle est limitée au Sud par l'Océan Atlantique, à l'Est par la Commune d'Abomey-Calavi, à l'Ouest par la Commune de Grand-Popo, et au Nord par les Communes de Kpomassé et Tori-Bossito (figure 1). Elle compte dix (10) arrondissements, dont 4 urbains et 6 ruraux. Elle est subdivisée en soixante (60) quartiers de ville et villages. Du point de vue climatique, la commune jouit d'un climat subéquatorial, caractérisé par deux saisons de pluies alternées par deux saisons sèches à durée inégale (BOKO, 1992, p.13). Cet ensemble présente une forme relativement plane (plaine côtière). Les principales activités économiques de la commune peuvent se résumer à l'agriculture, la pêche, l'élevage, la transformation de produits divers, le commerce, l'exploitation de carrières de sable, le tourisme, l'artisanat et le transport. Ces différentes activités subissent des perturbations climatiques qui ralentissent l'essor de ces activités.

Figure 1: Localisation de la commune de Ouidah

Source : Tavaux de terrain, octobre 2020

La commune de Ouidah est occupée par une population très diversifiée. Si les quatre arrondissements urbains, à savoir Ouidah 1, 2, 3 et 4 remplissent mieux les fonctions afférentes à une ville, les autres arrondissements se consacrent plus aux activités agricoles et connexes. Mais ces activités sont perturbées à cause de la variabilité climatique observée

2. Méthodes et matériels utilisés

Trois types de matériels et outils ont été utilisés dans le cadre de cette étude. Il s'agit d'un guide d'entretien pour les enquêtes socio-économiques, d'une fiche de relevé pour les données climatiques et d'un appareil photographique numérique pour la prise de vue.

L'approche méthodologique s'est déroulée en trois phases : la collecte des données, leur traitement et l'analyse des résultats. La collecte des données s'est faite en deux étapes complémentaires : la recherche documentaire et les travaux de terrain. La recherche documentaire a permis de faire le point des connaissances scientifiques sur les concepts de vulnérabilité, d'adaptation, de perturbation climatique, et ses impacts spécifiques sur le secteur agricole. Quant aux travaux de terrain, ce sont les observations *in situ* et les enquêtes socioéconomiques. L'observation participante *in situ* menée dans le cadre du projet Développement d'une Résilience Inclusive au Climat et au Catastrophe (DERICC) a permis de comprendre les pratiques et les comportements des acteurs agricoles face aux perturbations climatiques. Les enquêtes socio-économiques ont été menées auprès d'un échantillon de 100 producteurs agricoles ayant bénéficié des encadrements dans le cadre du projet DERICC. La collecte des données a été basée sur l'outil Diagnostic Evaluation Participatif (DEP). Ainsi, des interactions ont eu lieu avec les différents producteurs agricoles ciblés dans la zone d'étude, afin de voir les problèmes auxquels ils sont confrontés et d'analyser les techniques d'adaptation mise en œuvre. Le DEP permet de donner la parole aux acteurs concernés par le phénomène afin d'apprécier leurs compréhensions, leurs vécus et les stratégies développées.

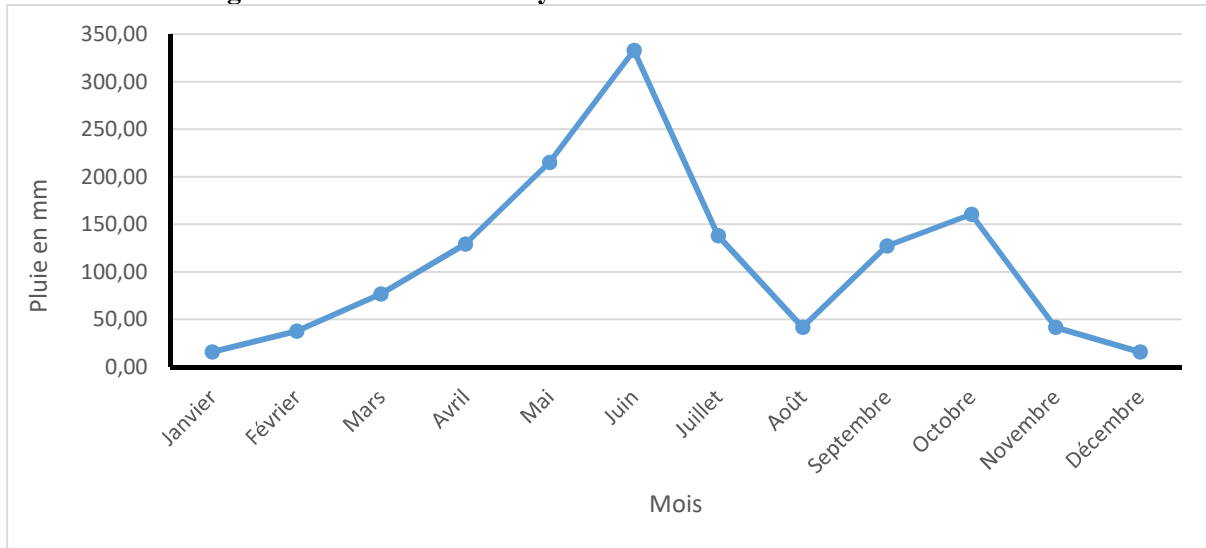
Les données recueillies ont été traitées avec le logiciel SPSS 11.01. Le tableur Excel 1.10 a aidé à effectuer différents calculs et réaliser des graphiques. Pour l'analyse et l'interprétation des résultats deux approches complémentaires ont été utilisées. Il s'agit de la méthode d'analyse de contenu des informations issues des entretiens et de l'approche FFOM (Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces).

3. Résultats

3.1. Déterminants de la variabilité climatique dans la Commune de Ouidah

Plusieurs facteurs justifient le risque de changement climatique dans la commune de Ouidah. La ville de Ouidah jouit d'un climat subéquatorial de type Guinéen caractérisé par quatre (04) saisons plus ou moins marquées (figure 2).

Figure 2 : Pluviométrie moyen mensuelle de Ouidah de 1989-2019



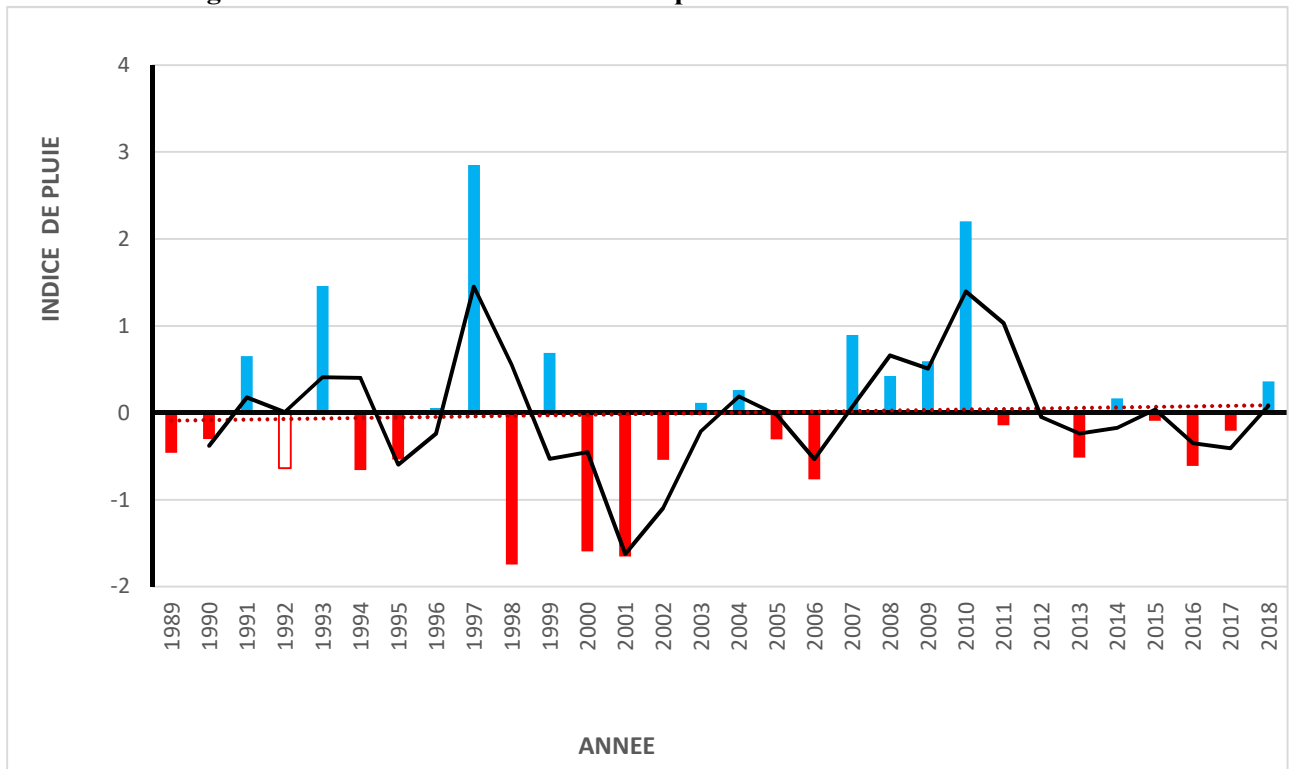
Source : Travaux de terrain, octobre 2020

De l'exploitation de la figure 2, on observe que la ville de Ouidah jouit d'un climat subéquatorial de type Guinéen caractérisé par quatre (04) saisons plus ou moins marquées :

- Une grande saison sèche qui débute de mi-novembre à mi-mars ;
- Une grande saison de pluie qui débute de mi-mars à mi-juillet ;
- Une petite saison sèche commençant de mi-juillet à mi-septembre et
- Une petite saison de pluies qui débute de mi-septembre à fin-novembre.

Durant la grande saison pluvieuse, la moyenne mensuelle de pluie tombée est d'environ 900 mm contre 328 mm au cours de la petite saison pluvieuse. C'est au cours de cette grande saison pluvieuse qu'une partie de la commune de Ouidah est inondée. La quantité de pluie est négligeable pendant les mois de Décembre, Janvier, Février et début Mars qui sont considérés comme les mois les plus sèches de l'année. Durant la petite saison sèche observée en Août, la quantité de pluie est d'environ 45 mm. De plus, une répartition inégale des hauteurs de pluie est observée au fil des années (figure 3)

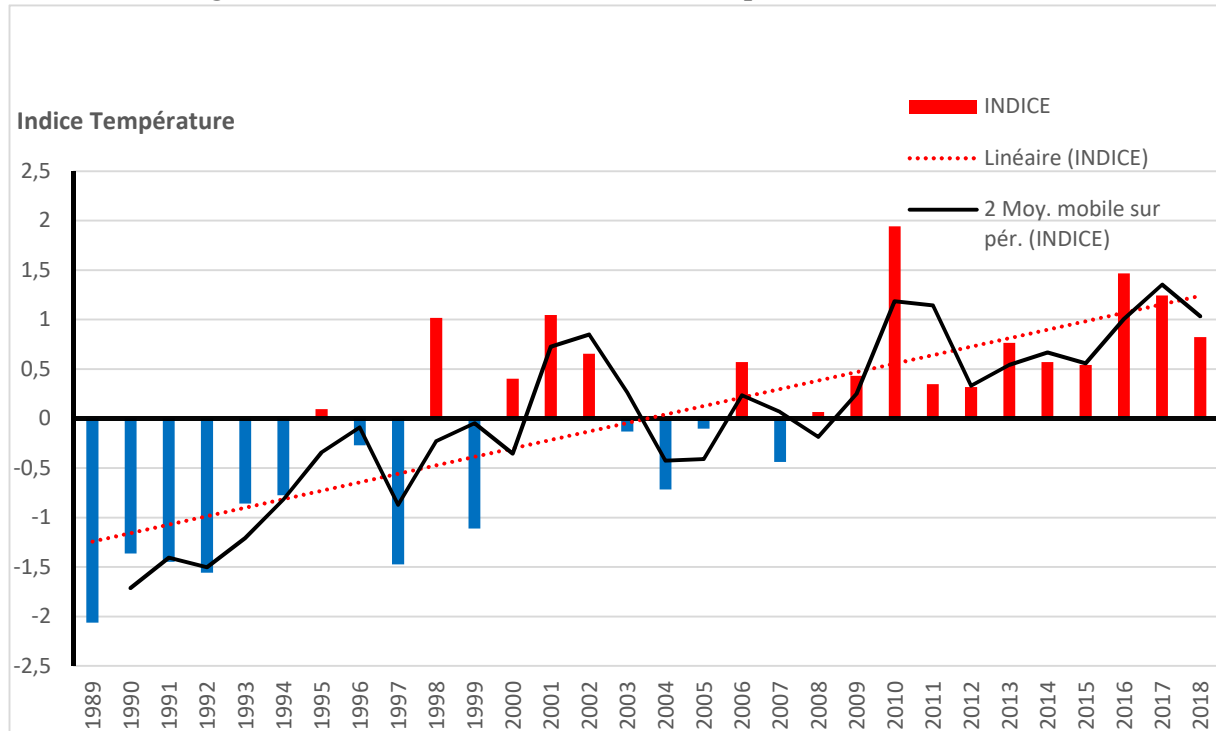
Figure 3 : Variabilité interannuelle des pluies à Ouidah de 1989-2019



Source : Agence Météo (2019)

Les résultats montrent un important changement interannuel des précipitations observées avec une tendance déviant à la baisse (évolution de la moyenne mobile). Les précipitations varient pour la plupart entre 600 et 2000 mm avec des pics significatifs qui dénotent plusieurs années exceptionnelles de précipitations dans la série. Dans cette série d'année, l'année 1997 a enregistré la quantité de pluie la plus élevée soit 2203,3 mm contre l'an 1998 qui a connu la plus faible quantité de pluie avec une valeur de 799,8 mm. L'analyse de la figure montre qu'il y a plus d'années déficitaires que d'années excédentaires. On note également que depuis 2011, toutes les années qui ont suivi sauf celles 2014 et 2018 (qui présentent une diminution accentuée des pluies) sont des années sèches. Cela montre clairement un recule de plus en plus inquiétant des précipitations mensuelles et annuelles caractéristique du changement climatique. À l'échelle saisonnière, les précipitations indiquent une forte concentration des pluies sur une courte période (Juin-Juillet) et une brusque interruption des pluies en pleine saison. Quant à la variabilité interannuelle de la température de 1989-2019, des modifications sensibles sont également observés (figure 4).

Figure 4 : Variabilité interannuelle de la température entre 1989-2018



Source : données Agence Météo, octobre 2020

Il ressort de l'analyse de la figure 4 que la période 1989 à 1999 est caractérisée par une faible variation de la température. La température durant ces années montre une diminution (-2°C) par rapport à la normale. Cela permet de dire que ces périodes sont moins chaudes. Cependant, on observe un début de réchauffement climatique en 1998 avec une valeur de ($+1^{\circ}\text{C}$) de plus que la normale. La moyenne mobile montre une fluctuation de la température qui tend vers une valeur de plus en plus élevée. On note aussi une prédiction à la hausse de la température depuis 2008 jusqu'à nos jours. Cette augmentation de la température prend une valeur maximale ($+1,95$) de plus que la normale en 2010. On peut en déduire de cette figure qu'il y a une augmentation de plus en plus inquiétante de la température au fil des années et que des mesures urgentes soient prises afin de réduire les causes du changement climatique avant l'horizon 2100.

3.2. Perception des enquêtés sur les variations des paramètres

Les agriculteurs perçoivent les différentes variations au niveau des paramètres analysés. En effet, les agriculteurs enquêtés (100 %) affirment que les pluies deviennent de plus en plus rares dans la zone. D'une année à une autre, elles viennent précocement ou tardivement. Ce qui influence les activités agricoles. Ils estiment également que les températures ont une tendance à la hausse tandis que les précipitations sont en baisse dans le milieu d'étude. En ce qui concerne le régime des vents, 40 % des enquêtés pensent que la fréquence des vents violents est en hausse. Tous les enquêtés ont reconnu que la modification des éléments du climat de la zone de recherche.

3.3. Risques climatiques et leurs impacts sur la production agricole

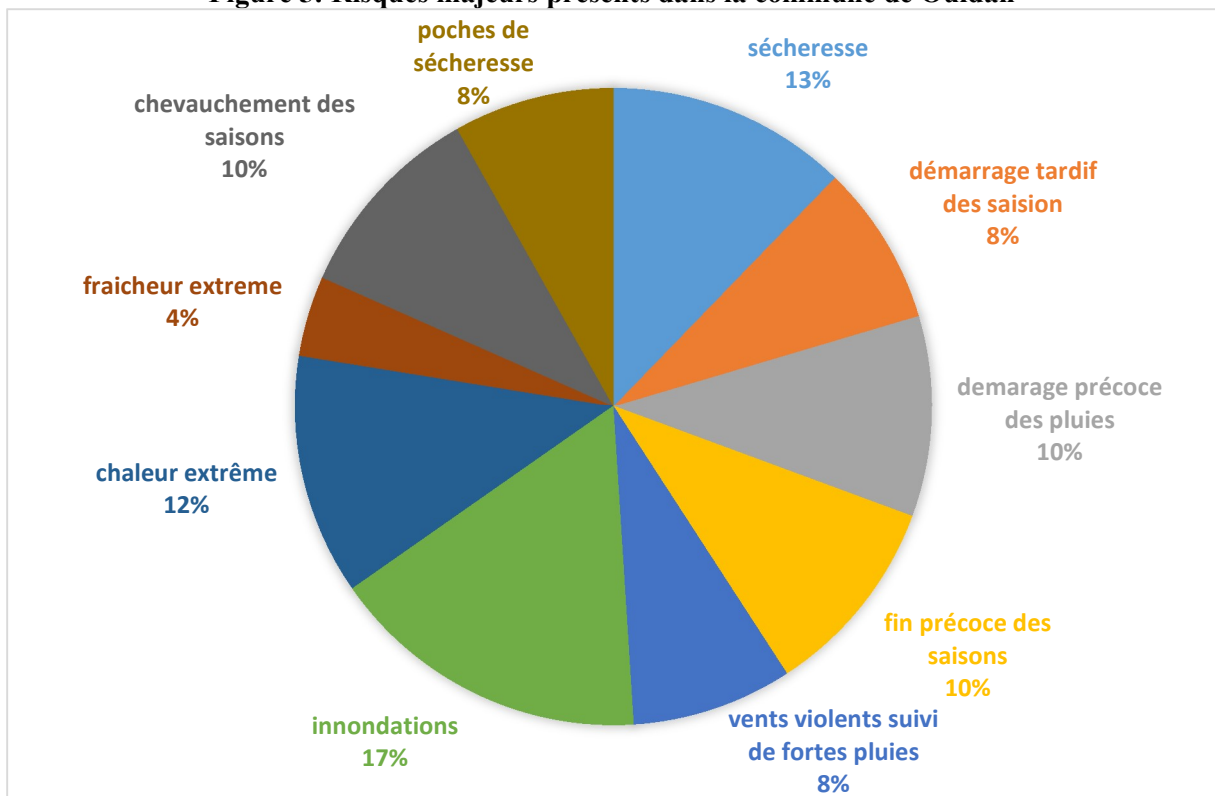
Les communautés pauvres sont les plus vulnérables du fait de leurs capacités d'adaptation limitées et leur grande dépendance de ressources à forte sensibilité climatique telles que les ressources en eau et les

systèmes de production agricole. Les changements climatiques se manifestent par les inondations, les sécheresses, les vents violents, les vagues de chaleur, l'apparition de nouvelles espèces végétales et animales (criquets destructeurs de cultures). Outre, l'instabilité pluviométrique se caractérisant par l'excès ou le déficit pluviométrique, l'installation tardive des pluies caractérisent les changements climatiques dans les milieux de production. Les entretiens avec les producteurs ont révélé les risques climatiques majeurs suivants : Pluies tardives et violentes ; Poches de sécheresse, mauvaise répartition des pluies ; vents violents ; chaleur excessive ; inondations (figure 5)

L'inondation affecte surtout les localités de Aido, Degoue, Djegbadji, Djondji, Kouvenanfide, Meko dans l'arrondissement de Djègbadji, ceux de Adounko, Agbanzinkpota, Agouin, Ahouandji, Avleketé, Hiyo dans l'arrondissement d'Avlékété, ceux de Azizakouè, Seyigbé, Gbèzounmè, Djègbamè, Toligbé dans l'arrondissement de Houakpè-daho et ceux de Zoungbodji dans l'arrondissement de Ouidah 1.

Les pluies tardives et violentes constituent le risque climatique le plus fréquent. Ce risque menace fortement les moyens d'existence des petits exploitants agricoles. Les poches de sécheresse surviennent presque tous les ans même les années où il y a inondation. En effet, le retard dans le démarrage de la saison pluvieuse, combiné à l'irrégularité des pluies conduit à des périodes sèches prolongées. Les pluies attendues pour le mois d'avril n'arrivent qu'en mai voire juin. Ainsi, la production sera soumise à la variabilité spatio-temporelle des précipitations et du déficit pluviométrique, aux vents violents, à de fortes températures. La hausse des températures et l'imprévisibilité croissante des précipitations augmentent la vulnérabilité de la production aux maladies, aux incendies et au stress hydrique qui retarderait la croissance des cultures et impacterait fortement leur maturation. Outre ces risques naturels, l'espace de production est soumis à de fortes pressions anthropiques.

Figure 5: Risques majeurs présents dans la commune de Ouidah



Source : Travaux de terrain, octobre 2020

L'analyse de la figure 5 révèle que l'inondation est le risque important et est considéré comme le risque le plus destructeur non seulement pour la commune mais aussi pour les diverses spéculations de la

commune de Ouidah. Les inondations entraînent la submersion des champs et terres cultivables par les eaux douces et salines. Cela entraîne la salinisation des sols, la destruction des champs et le pourrissement des cultures à maturation non récoltés à temps. De plus de 75 % des agriculteurs interrogés affirment avoir subir ces conséquences au moins une fois tous les deux ans durant les deux dernières décennies.

3.4. Stratégies d'adaptation des producteurs agricoles aux risques climatiques

Les stratégies visent l'accroissement ou tout au moins le maintien du niveau de production et de productivité. En effet, compte tenu du retard des pluies, les producteurs affirment prendre eux aussi un retard dans la mise en place des cultures. Pour les producteurs enquêtés, la majorité (80 %) font des semis à partir de la deuxième décennie du mois d'Avril tandis que les 20 % restants s'adonnent à des semis au cours de la deuxième décennie du mois de Mars. Ces derniers avouent que leur semis est fait en prenant un risque. En fait, les semis du mois d'Avril ont plus de chance de donner de bons rendements par rapport à ceux effectués de manière précoce. Cette perception est bien justifiée car que le risque de faux départ des pluies est important durant le mois de Mars sur les 30 dernières années. Pendant la deuxième saison pluvieuse, les semis ont eu lieu déjà mi-Aout pour la majorité des producteurs enquêtés. En second lieu, ces producteurs pratiquent la dispersion des dates de semis des cultures. Cette pratique appelée « semis échelonnés » consiste à semer la même spéculation sur deux domaines différents ou même sur un seul domaine mais à des dates différentes. Ailleurs, les producteurs pratiquent des re-semis pour pallier le problème de sécheresse. On remarque ainsi que le calendrier agricole classique serait en pleine phase d'abandon du fait de la forte variabilité des paramètres climatiques. Les producteurs adoptent aussi une variété à cycle court (3 mois) et à haut rendement pour les différentes spéculations pour le maïs. Plus de 77 % des producteurs enquêtés affirment qu'ils adoptent cette variété de maïs en raison de la compatibilité des exigences en eau et en température de cette variété.

Pour la technique, la première modification est au niveau de la date de semis où les producteurs ont carrément abandonné l'ancien calendrier qui n'est pas adapté aux changements actuels et adoptent un nouveau calendrier qui est toujours en train d'être expérimenté. La deuxième modification est le changement de la pratique de rotation des cultures qui permet aux agriculteurs de toujours bien utilisés leurs parcelles afin qu'une partie ne devienne pas plus pauvre de l'autre. Les rotations souvent observés sont : maïs-manioc (photo1) et parfois maïs-arachide, maïs-riz sur surtout dans les zones inondables. Il s'agit en général d'une rotation de type culture hors sol et culture racinaire ou sous-sol. Aussi, lors des enquêtes, il a été révélé que l'obtention d'un bon rendement surtout dans les champs de maïs ne peut pas se faire sans l'utilisation d'engrais agricoles. Les changements climatiques et en particulier les péjoratives pluviométriques sont surtout à la base des problèmes liés à la baisse de fertilité des sols qui se posent dans le monde paysan. Ainsi les producteurs apportent de l'urée aux plantes ce qui leur permet de terminer leur cycle végétatif avant l'interruption précoce des pluies. Cette urée permet de fertiliser les plants afin de faciliter leur croissance et d'en tirer une récolte acceptable. Ces producteurs utilisent également certains herbicides pour faciliter le désherbage et le nettoyage des champs compte tenu des modifications du calendrier agricole. Mieux, les producteurs agricoles modifient les systèmes culturaux de base et adoptent de nouvelles variétés de cultures compte tenu de la modification de leur calendrier agricole. Ils pratiquent l'association culturale. Les associations les plus fréquentes sont maïs et manioc. Plus de la moitié affirment que cette pratique est faite dans le but de préserver la sécurité alimentaire et nutritionnelle du ménage.

Photo 1: Association du maïs et du manioc dans un champ à Ouidah

Source : Prise de vue, Blalogoé, juin 2020

Discussion

La vulnérabilité de la commune de Ouidah face aux changements climatiques est fonction de la température, la pluviométrie, du vent et de l'humidité. Les résultats obtenus sur la variabilité climatique dans le présent travail confirment ceux issus des travaux effectués par de nombreux auteurs tant en Afrique qu'au Bénin (J. PATUREL, 1998, p.28 ; LE BARBE et al., 2002 ; M. BOKO, 1988, p.126 ; F. AFOUDA, 1990, p.104 ; C. HOUNDENOU, 1999, p.26 ; H. TOTIN, 2010, p.24 ; E. AMOUSSOU, 2010, p.58). Les risques liés aux changements climatiques se manifestent suivant les mêmes paramètres. Pour la pluviométrie, on remarque la présence de deux saisons pluvieuses mais on constate une fluctuation des durées de chaque saison. Cette fluctuation pluviométrique rend vulnérable les producteurs agricoles en grande partie. Leur perception du phénomène est contradictoire. Ces résultats rejoignent ceux d'ASSOGBADJO et al. (2011 ; p.24). À titre illustratif, les résultats obtenus montrent qu'au moment où les producteurs possédant des champs situés en haut de pente se plaignent de la baisse de la pluviométrie, ceux situés en bas de la pente s'éternisent sur l'excès en eau. Or la quantité de pluie est la même mais a des effets différents. Le déficit pluviométrique affecte les cultures par augmentation de la température due à la fréquence de sécheresse. Ces résultats sont en accord avec ceux d'AHO et al., HOUNPKONOU et al. et OUROU-BARRE cité par TASSOU (2013, p.56). La hausse de température entraîne des conséquences sur les cultures et une diminution de la quantité de l'eau. Cette hausse de température confirme les travaux d'IPCC (2001, p.10) signalant que la température de notre planète augmentera de 1,5 à 6°C d'ici à l'an 2100. Les résultats de M BOKO (1998, p.89), F. AFOUDA (1990, p.72), C. HOUNDENOU (1999, p.98) et OGOUWALE (2006, p.126) ont confirmés les travaux effectués. Lorsque la température augmente, on observe un assèchement des sols qui entraîne un déficit hydrique des cultures à la base des mauvais rendements. Ces résultats confirment le travail de C. HOUSSOU et E. OGOUWALE (2007) qui préconisent que la baisse du rendement est la conséquence de l'augmentation des températures entraînant la hausse du stress hydrique. Les vents qui soufflent dans la zone peuvent être qualifiés de modérés ou modérés-forts compte tenu de leur vitesse qui varie entre 6 et 14m/s. La vitesse du vent varie au cours des saisons. Lorsque la vitesse du vent dépasse la normale, cela entraîne plusieurs répercussions sur les cultures. Ces vents déplacent par exemple les intrants

agricoles et les matières organiques du sol. Ces résultats sont conformes à eux trouvés par Y. PESANT (2005) qui affirme que les particules fines de la terre sont déplacées par des vents violents.

Face à toutes ces situations, les producteurs développent des stratégies d'adaptation. Ces stratégies varient selon les producteurs en raison de l'hétérogénéité des situations socioéconomiques caractérisant le milieu d'étude. Ainsi, face aux risques pluviométriques, les producteurs pratiquent les « semi échelonnés et re-semis » et les « semis à risque ». Pour eux, cette pratique leur permettrait d'augmenter les chances d'obtenir une production acceptable en cas de perturbations climatiques tout en espérant que le rythme correspondra aux phases de croissance d'une au moins des cultures par rapport à leur date de semis. Ce résultat est en conformité avec celui de SENAHOUN (1994, p.48). L'introduction de nouvelles variétés de cultures telles que le maïs amélioré de 3 mois au niveau du marché de semences agricoles est le résultat d'un échange entre savoirs locaux et savoirs exogènes. Cet échange qui se fait entre les ONG et les centres agricoles n'est pas bénéficié par tout le monde. C'est l'exemple des producteurs situés dans des zones isolées ne recevant pratiquement pas la visite de ces structures d'intervention. Outre l'aspect institutionnel, il y a l'aspect financier. En effet, plusieurs producteurs ne disposent pas de moyens financiers pouvant leur permettre d'introduire de nouvelles cultures dans leur système cultural. De ce qui est pour l'association des cultures, elle a été révélée par les travaux de V. AGBO (1991) et S. SENAHOUN (1994). L'association du manioc avec les autres cultures est la plus notée en raison de l'effet négligeable des premières pluies sur le manioc. Ce qui n'est pas le cas au niveau des autres spéculations. Les mêmes résultats ont été trouvés par Floquet et MONGBO (1998) qui ont montré que le fait que le manioc soit peu sensible aux aléas climatiques, son association avec le maïs serait très rentable. L'utilisation des intrants agricoles adoptée par les producteurs a été acquise grâce aux efforts du CeCPA. En ce qui concerne l'irrigation, plusieurs producteurs agricoles mettent en place des systèmes pouvant leur permettre de se procurer de l'eau peu importe les circonstances. Ces résultats sont en conformité avec ceux trouvés par S. HOUNZINME (2013) qui a montré que plus de la moitié des agriculteurs pratiquent cette stratégie afin de s'adapter aux variabilités climatiques.

Conclusion

Au Bénin, les modifications du climat et des paramètres climatiques influent beaucoup sur les activités des populations. La présente étude est une contribution à la connaissance des perceptions des changements climatiques vécus par les producteurs agricoles et des stratégies d'adaptation en réponse aux effets induits. L'exercice des activités agricoles dans la commune de Ouidah est confronté à plusieurs difficultés. Des nombreux résultats collectés chez les producteurs, la sécheresse, le démarrage tardif/précoce des pluies, la fin précoce des pluies, les vents violents les inondations, les chevauchements de saisons, les poches de sécheresse, la fraîcheur/chaleur extrême sont les risques qui caractérisent les variations du climat depuis plusieurs années. Ces risques ont des impacts sur le milieu d'étude mais surtout sur la production agricole. Sur la production agricole, ces effets se traduisent surtout par les baisses de rendements, les mauvaises récoltes et aussi la destruction des champs et des cultures. Dans le but de réduire un tant soit peu les conséquences de ces changements du climat, les producteurs agricoles adoptent des stratégies endogènes. Il urge donc que la question des changements climatiques soit une préoccupation majeure dans les politiques de développement.

Bibliographie

GIEC, 2007, Bilan 2007 des changements climatiques: Impacts, adaptation et vulnérabilité. Contribution du groupe de travail II au quatrième Rapport d'évaluation, Rapport du groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat. Cambridge University Press, Royaume-Uni. 119p.
IPCC, 2007, Observed changes in climate and their effects, Forth Assessment report. Synthesis report. 21p.

- INSAE, 2002, Troisième Recensement général de la population et de l'habitat, 2002, 26p (RGPH3). Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique, Cotonou, Bénin, 54p.
- 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 de Paris IV (Sorbonne), Institut de géographie, 428p.
- Agbo Vincent, 1991, Civilisation et agriculture paysanne en pays Adja dans le mono(Bénin) : Rites, production, réduction des risques et gestion de l'incertitude, Thèse de doctorat, 205p.
- Aho Nestor., Ahlonsou Epiphane. et Agbahungba., 2006, Evaluation concertée de la vulnérabilité aux variations actuelles du climat et aux phénomènes météorologiques extrêmes, Rapport de synthèse. PANA-Bénin/ MEPN-PNUD, Cotonou, 52p.
- Boko Michel, 1992 : Saison et type de temps au Bénin : analyse objective et perceptions populaires, l'espace géographique, 332 p.
- Boko Michel., 1988, Climats et communautés rurales du Bénin : Rythmes climatiques et rythmes de développement, Thèse d'Etat, Paris IV, vol 2. 608 pp. 601-608.
- Floquet Anne, Mongbo Rock, 1998, des paysans en mal d'alternatives : dégradation des terres, restructuration de l'espace agraire et urbanisation au Bas Bénin, Gaimersheim ; Margraf, 189p.
- Houndénou Constant, 1999, Variabilité climatique et maïsiculture en milieu tropical humide : L'exemple du Bénin, diagnostic et modélisation, Thèse de doctorat de géographie, UMR 5080, CNRS « Climatologie de l'espace tropical », Université de Bourgogne, centre de recherche de climatologie, 341p.
- Hounzinme Sylvie, 2013, Vulnérabilité des moyens d'existence et stratégies d'adaptation des populations de la zone de pêcheries à la variabilité climatique : cas des communes de Ouidah et de Grand-Popo (Benin). Mémoire de DEA, FLASH/UAC.
- Le Barbé L., Lebel T., Tapsoba D., 2002, « Rainfall variability in West Africa during year 1950-1990 », J. Clim, 15(1), pp. 187-202.
- Ogouwalé Euloge 2006, Changements climatiques dans le Bénin méridional et central : indicateurs, scénarios et prospective de la sécurité alimentaire, Thèse de Doctorat unique, LECREDE/ FLASH/ EDP/ UAC, 302p.
- Paturel J. E., 1998, « Analyse de séries pluviométriques de longue durée en Afrique de l'Ouest et Centrale non sahélienne dans un contexte de variabilité climatique », Journal des Sciences Hydrologiques, 43(6), pp. 937-946.
- Pesant Yvon., 2005 « Le rapport agriculture et énergie : La haie brise-vent et ses rôles multiples en agriculture moderne » », FranVert, Vol.2 n°1, Québec.
- Senahoun Jean., 1994, Risques, pratiques anti-risques et attitudes des paysans face aux risques sur le plateau ADJA Mémoire d'ingénieur agronome FSA/UAC, 144p.
- Servain J., Caniaux G., Kouadio Y.K., McPhaden M.J., Araujo M., 2014, « Recent climatic trends in the tropical Atlantic. Climate Dynamics, » TACE Special Issue, 43, pp. 3071-3089, doi10.1007/s00382-014-2168-7.
- Tassou, 2013, Variabilité climatique et production agricole dans la commune de Bassila, 89p.
- VISSIN W. Expédit, 2007, Impact de la variabilité climatique et de la dynamique des états de surface sur les écoulements du bassin béninois du fleuve Niger, Thèse de Doctorat de l'Université de Bourgogne, Centre de Recherches de Climatologie CNRS - UMR 5210, 286 p.