

ACTES DE COLLOQUE

REGARDS CROISÉS SUR LES TERRITOIRES EN CRISES ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE



Sous la direction de :

M. ASSI-KAUDJHIS Joseph P.
M. KOUASSI Konan
M. KOFFI Yao Jean Julius
M. DJAKO Arsène

ISSN: 2521-2125
Numéro spécial
Octobre 2021

Actes du Colloque International sur le thème «Regards croisés sur les territoires en crise et sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne»

Organisé

**du 12 au 14 octobre 2021, Université Alassane Ouattara
(Bouaké-Côte d'Ivoire)**

Par

**le Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio
Environnementales (LAVSE)
et
l'Unité de Recherche pour le Développement (URED)**

**Actes du Colloque International sur le
thème «Regards croisés sur les territoires
en crise et sécurité alimentaire en Afrique
subsaharienne»**

***Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes / Numéro spécial_octobre 2021
ISSN 2521-2125***

TABLE DES MATIERES

ORGANISATION DU COLLOQUE	11
I. INTRODUCTION	14
II. CÉRÉMONIE D'OUVERTURE	15
III. DÉROULEMENT DES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES	17
AXE 1 : AGRICULTURE, RÉSILIENCE CLIMATIQUE ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE	20
Pierre OUASSA, Sophiatou SEIDOU, Gervais Assaï Akanni ATCHADE, Fernand Ringo AVAHOUNLIN, Expédit Wilfrid VISSIN Impact de la variabilité hydro-pluviométrique sur la production agricole dans la commune de toucountouna au Nord-ouest du Bénin	21
Félix WATANG ZIEBA, Christian BAÏKAME WASSOU, Antipas FOOBANE Effets de la variabilité climatique sur la production agricole dans l'arrondissement de Demsa (Nord Cameroun)	36
KOUADIO N'guessan François, KOUAMÉ Dhédé Paul Éric, FONDIO Lassina De la faible contribution de la culture de l'anacardier au développement socio-économique dans le département de Sakassou	50
KONLANI Nayondjoa Crise d'espace agricole et pauvreté rurale: défis et stratégies d'adaptation des ménages ruraux de la région des savanes au Nord-Togo	70
KOUAKOU N'dri Laurent L'aide alimentaire du Japon aux pays de l'Afrique subsaharienne en conflit (1994-2010)	87
MAKPONSE Makpondéou Dérèglements climatiques et perspectives d'une sécurité alimentaire dans la commune de Glazoué au Bénin	100
OUATTARA Zana Souleymane, KONE Mamadou, YEO Lanzéni L'agriculture urbaine, un enjeu pour la ville durable de Korhogo (Nord de la Côte d'Ivoire)	121
KOUYÉ Franck Wilson Gériel L'Espagne et la lutte contre l'insécurité alimentaire en Afrique subsaharienne depuis la création des sociétés indigènes de prévoyance : le cas de la Côte d'Ivoire (1893-1980)	132
BOULY SANE, FAYE CHEIKH, SANE TIDIANE Mutations socio-économiques, environnementales et développement des activités agricoles de décrues dans les vallées de Mpack et de Camaracounda, basse Casamance méridionale	145

SOUMAHORO Manlé, NANA Amadou, YEO Nogodji Jean, DJAKO Arsène Développement de l'hévéaculture et recompositions socio-spatiales dans le département de San-Pédro (Sud-ouest de la Côte d'Ivoire)	166
DEGUI Jean-Luc, KOUADIO Kouakou Abraham, ESSAN Kodja Valentin, ALOKO N'Guessan Jérôme Pratiques culturelles et dégradation forestière dans le département de Divo au Sud de la Côte d'Ivoire	184
ZIDAGO Martinien Stéphane, ZOGBO Zady Edouard, KOUASSI Konan et ASSI-KAUDJHIS Joseph P. Valorisation des bas-fonds et sécurité alimentaire à l'échelle des sous-préfectures de Dania et de Domangbeu (Centre-ouest de la Côte d'Ivoire)	200
Kapoury SANOGO, Siaka D. TRAORÉ, Urbain DEMBÉLÉ, Djigui DEMBÉLÉ, Kalifa TRAORÉ Perception locale de gestion de la fertilité des sols dans le contexte des changements climatiques au Mali-Sud	223
SORY Siédou, TRAORE Renan Ernest, CISSE Mohamed, TIAMA Djakaridja, BATIONO/KANDO Pauline Diversité variétale et conservation des ignames cultivées au Burkina Faso	238
NIKIEMA Dominique, SAWADOGO Nerbéwendé, BAZIE Hugues Roméo, SINARE Yapi Issoufou, OUEDRAOGO Mahamadi Hamed, BARRY Mamadou Laho, SAWADOGO Mahamadou Effet de l'irrigation goutte à goutte sur les paramètres agromorphologiques de trois variétés de riz de bas-fond	257
Anderson Frédéric KONKOBO, Mamounata DIAO, Paul W. SAVADOGO, Mamoudou H. DICKO Potabilisation d'eaux brutes au Burkina Faso par traitement avec des extraits de plantes: cas de <i>moringa oleifera</i>	270
David BAZIE, Clarisse P. KONDOMBO, Crépin I. DIBALA, Mamoudou H. DICKO Caractères et potentiel nutritionnel du grain de quinze variétés de sorgho cultivées au Burkina Faso	287
Roger DAKUYO, Kiessoun KONATÉ, Abdoudramane SANOU, Mamoudou H. DICKO Culture de l'anacardier (<i>anacardium occidentale</i>): quelle contribution à l'atteinte de la sécurité alimentaire?	305
KOFFI Konan Norbert, GNANKOUEEN Anicet Renaud, ASSI-KAUDJHIS Narcisse Risque d'insécurité alimentaire dans un contexte d'étalement urbain dans les villages périurbains de Bouaké (Côte d'Ivoire)	321

ESSAN Bombo Suzanne	336
Pratique agroforestière et lutte contre l'insécurité alimentaire dans le village d'Aké Douanier sous-préfecture de Ananguié Côte d'Ivoire	
Kiessoun KONATÉ, Balamoussa SANTARA, Dominique Ouryagala SANOU, Mamoudou Hama DICKO	359
Amélioration de la qualité hygiénique et évaluation des caractéristiques physico-chimique, biochimique et nutritionnelle d'un produit local: cas de la production du jus à partir des fruits de sclerocarya birrea subsp du groupement Benkadi produit et vendu à Dédougou (Burkina Faso)	
AXE 3 : TERRITOIRES AGRICOLES, PROTECTIONS SOCIALES ET ENJEUX SANITAIRES	376
KOUAKOU Kouamé Serge, AYEMOU Anvo Pierre, KARIDIOULA Logbon, ASSI-KAUDJHIS Narcisse B.	377
Matériels de conditionnement de déchets médicaux et risque sanitaire au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de la ville de Bouaké (Côte d'Ivoire)	
MITCHIKPE Comlan Evariste Simon, FANOUE-FOGNY Nadia, NAGASSI Whomou Jacob Victor	394
Effet de la variation saisonnière sur la qualité de l'alimentation des femmes en âge de procréer au Nord-ouest du Bénin : une étude longitudinale	
BONI Kouadio Georges	406
Regard sur la problématique communicationnelle dans l'analyse du risque sanitaire alimentaire à Bouaké, Côte d'Ivoire	
Kouadio Arnaud KOUAME, Gbitry Abel BOLOU, Dotanan TUO	424
Analyse situationnelle du mode de gestion de l'environnement par les populations du quartier Kennedy (Daloa, Centre-ouest Ivoirien)	
Olivier Vinassého AZONNAKPO, Euloge K. AGBOSSOU et Taofiki AMINOUE	437
Influence de la pollution de l'eau sur la santé des populations dans la zone du delta de l'Ouémé au Bénin	
AXE 4 : GOUVERNANCE TERRITORIALE ET GESTION FONCIÈRE	453
GBEADA Woungouankeu Maxence Bergelin, YOMAN N'goh Koffi Michael, KOUAME Dhédé Paul Eric, DJAKO Arsène	454
L'accès des femmes au foncier dans la sous-préfecture de Daloa	
Sécou Omar DIEDHIOU, Oumar SY, Djiby SOW, Christine MARGETIC	472
Course vers le foncier, un indicateur révélateur des mutations foncières dans une ville subsaharienne : le cas de Ziguinchor (Sénégal)	

MEDIEBOU Chindji, NANFACK Tchatchouang Chanceline Laure	497
Problématique de l'accès aux terres par la femme rurale dans la partie méridionale camerounaise : cas de la commune de Mbankomo	
N'GUESSAN Kouassi Guillaume, KOTCHI Koffi Joachim, GAGNE Francine Andromaque	512
Étalement urbain, pression foncière et recours aux bas-fonds à Zépréguhé : quand le désintérêt des autochtones pour l'exploitation des bas-fonds profite aux migrants	
KANKPENANDJA Laldja, LARE Konnegbéne, BADAMELI Atina, TCHABI Atti, ALFA-SIKA MANDE Seyf Laye, TCHAGBELE Abasse, OURO BITASSE Eralakaza, KADOUZA Padabo	528
Résilience des pratiques endogènes de gestion des sols au changement climatique dans la région des savanes au Nord-Togo	
KOUASSI Yao Frédéric, Kouakou Aya Louise	550
Enjeux et défis de l'aménagement des territoires ruraux en Côte d'Ivoire	
KOUADIO Ahouè Victorien, DJAH Armand Josué	564
L'action des opérations immobilières sur la production de logement (Côte d'Ivoire): quels enjeux et perspectives dans la ville de Bouake?	
KONAN Kouame Moise, YEBOUE Konan Thiery St Urbain, YOMAN N'goh Koffi Michael	579
Gestion foncière et transformation structurelle du secteur agricole dans la sous-préfecture de Taabo (Sud de la Côte d'Ivoire)	
TCHAMOULTA Madeleine	590
Genre et accès à la terre dans l'arrondissement de Yagoua à l'extrême-nord du Cameroun de 1990 à 2021	
KONAN Kouakou Charles, KOUASSI Kouamé Julien, TRA BI Zamblé Armand, DJAKO Arsène	603
Caractérisation du bassin versant du Bandama par l'analyse statistique des paramètres morphométriques	
Aristide GARGA FILS	622
Les agriculteurs et le problème des terres aux abords du parc national de BoubaNdjidda au Nord-Cameroun de 1980 à 2018	
N'GUESSAN Kouadio Marus, YOMAN N'Goh Koffi Michael, Arsène DJAKO	634
Saturation foncière dans les villages AVB: entre intégration et exclusion des communautés sinistrées dans la gouvernance foncière dans le département de Béoumi	
ADOU Paul Venance, SILUÉ N'Tchabétien Oumar, ASSUÉ Yao Jean-Aimé	644
Les déterminants sociocommunautaires de la marchandisation des terres dans les localités <i>Kyaman</i> de la ville d'Abidjan (Côte d'Ivoire)	

Codjo Timothée TOGBE	
Strategies des acteurs face à l'enregistrement des conventions de vente des terres à l'Agence Nationale du Domaine et du Foncier au Bénin	661
IV. EXCURSION	672
V. CONCLUSION	672
ANNEXES	675

ORGANISATION DU COLLOQUE

- *Comité de pilotage*

Nom et Prénoms	Qualité / Institution	Pays
Prof. KOUAKOU Koffi	Président de l'Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Prof. KODO Michel	Vice-Président chargé de la pédagogie, de la recherche et de l'innovation technique à l'Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Prof. OUATTARA Azoumana	Doyen de l'UFR Communication, Milieu et Société à l'Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Prof. DJAKO Arsène	Vice-Doyen chargé de la recherche à l'UFR Communication, Milieu et Société, Directeur du Département de Géographie à l'Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Prof. ASSI-KAUDJHIS Joseph	Directeur scientifique du Département de Géographie à l'Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire

- *Secrétariat de rédaction*

Nom et Prénoms	Fonction	Institution
KOFFI Yao Jean Julius	Secrétaire de rédaction en chef	Université Alassane OUATTARA
KOFFI Guy Roger Yoboué	Secrétaire technique	Université Alassane OUATTARA
YEO Nogodji Jean	Secrétaire administratif	Université Alassane OUATTARA
DOSSO Yaya	Secrétaire administratif	Université Alassane OUATTARA

• *Comité scientifique*

Nom et Prenoms	Institution	Pays
Prof. POAME Lazare Marcellin	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Prof. OUATTARA Azoumana	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Prof. DJAKO Arsène	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Prof. ASSI-KAUDJHIS Joseph P.	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Prof. KOFFI Brou Émile	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Prof. BECHI Grah Félix	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Prof. BAH Henri	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Prof. ALOKO-N'Guessan Jérôme	Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY	Côte d'Ivoire
Prof. ANOH Kouassi Paul	Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY	Côte d'Ivoire
Prof. KOFFIE-BIKPO Céline	Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY	Côte d'Ivoire
Prof. SOKEMAWU Koudzo	Université de Lomé	Togo
Prof. Odile DOSSOU GUEDEGBE	Université Abomey-Calavi	Benin
Prof. HETCHELLI Follygan	Université de Lomé	Togo
Prof. GIBIGAYE Moussa	Université Abomey-Calavi	Benin
Prof. BLE Mélécony Célestin	Centre de Recherche Océanographique	Côte d'Ivoire
Prof. VIGNINOUS Toussaint	Université Abomey-Calavi	Benin
Prof. YABI Ibouraima	Université Abomey-Calavi	Benin
Prof. SAMBA Diallo	Université des Sciences Sociales de Bamako	Mali
Prof. KADOUZA Padabô	Université de Kara	Togo
Prof. MOUSSA Diakité	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. Mc. TCHAA Boupkessi	Université de Lomé	Togo
Dr. OSWALD Marc	ISTOM	France
Dr. Mc. BARIMA Yao Sadaïou Sabas	Université Jean LOROUGNON GUÉDÉ	Côte d'Ivoire
Dr. Mc. ASSI-KAUDJHIS Narcisse B.	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. Mc. VEI KPAN Noël	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. Mc. LOUKOU A. François	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. Mc. KOUASSI Konan	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. Mc. KOFFI Yao Jean Julius	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. Mc. ASSA Rebecca Rachel A. Epe YAO	Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY	Côte d'Ivoire
Dr. Mc. DANHO Neuba	Université Nanguï ABROGOUA	Côte d'Ivoire
Dr. Mc. ABOUDOU Ramanou Y. M. A.	Université de Parakou	Benin
Dr. Mc. FANGNON Bernard	Université Abomey-Calavi	Benin
Dr. Mc. ASSOGBA Guézéré	Université de Kara	Togo
Dr. KOUAME Yao Séverin	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire

• **Comité d'organisation**

Nom et Prenoms	Institution	Pays
Dr. Mc. KOUASSI Konan	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. Mc. KOFFI Yao Jean Julius	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. Mc. ASSUE Yao Jean Aimé	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. Mc. TRA Bi Zamblé Armand	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. KOUAME Dhédé Paul Éric	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. ASSEMIAN Assié Émile	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. SOUMAHORO Manlé	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. DJAH Armand Josué	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
M. N'GUESSAN Alexis	Bureau de Vente des Producteurs	Côte d'Ivoire
Dr. N'GUESSAN Kacou François	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
M. N'DRI Akanza Konan Ricky	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. N'GUESSAN Kouassi Guillaume	Université Jean LOROUGNON GUÉDÉ	Côte d'Ivoire
Dr. TOURE Adama	Université Péléforo GON COULIBALY	Côte d'Ivoire
Dr. YEBOUE Konan Thiéry St Urbain	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. YOMAN N'Goh Michael	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. KOFFI Guy Roger Yoboué	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. ZOGBO Zady Edouard	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. GOLLY Anne-Rose N'Dry	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. BOHOUSSOU N'Guessan Séraphin	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. AYEMOU Anvo Pierre	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. KONAN Aya Suzanne	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. KRAMO Yao Valère	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. DOSSO Yaya	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. NIAMIEN Kadjo Henri Joel	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. KOUAKOU Kouassi Apollinaire	Université Jean LOROUGNON GUEDE	Côte d'Ivoire
Dr. YAO N'Zué Pauline	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. BRISSY Olga Adeline	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. GUEDE One Enoc	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. ASSI Kopêh Jean-Louis	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. AKOUÉ Amiri Saint-Luc Dieudonné	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. KOUADIO Aya Christine	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. KOFFI Kouassi Antoine	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. SARAKA Kouamé Alain	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. YEO Nogodji Jean	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. KANGA Kouakou Hermann Michel	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. Mc. KOFFI Yébouet Stéphane K.	Université Péléforo GON COULIBALY	Côte d'Ivoire
Dr. SILUE Hetemin Cavalo	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Dr. SREU Eric	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
M. KOUAME Yao Alexis	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
M. KOUADIO N'Guessan Roger Carmel	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
M. GOLI Kouakou Camille	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
Mme APPIA Edith Adjo épse Niangoran	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire
M. N'GUESSAN N'Guessan Francis	Université Alassane OUATTARA	Côte d'Ivoire

AXE 1

AGRICULTURE, RÉSILIENCE CLIMATIQUE ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

DÉRÈGLEMENTS CLIMATIQUES ET PERSPECTIVES D'UNE SÉCURITÉ ALIMENTAIRE DANS LA COMMUNE DE GLAZOUÉ AU BENIN

MAKPONSE Makpondéou, makpons18@yahoo.fr Maître-Assistant

Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale (LABEE)/Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT)/ Faculté des Sciences Humaines et Sociales (FASHS)/Université d'Abomey-Calavi (UAC)/Bénin

Résumé

Depuis quatre décennies la commune de Glazoué a connu des dérèglements climatiques qui impactent négativement la production vivrière. L'autosuffisance et la sécurité alimentaires pourraient ne plus être assurées. Cette recherche vise à analyser les impacts des dérèglements climatiques sur la production vivrière et la sécurité alimentaire. Une recherche documentaire, des observations et un échantillon représentatif de 157 personnes constitué par le protocole de Schwartz et un choix raisonné ont permis de collecter grâce à un guide d'entretien et à un questionnaire des données. Les périodes d'humidité normale, moyenne, abondante ; de sécheresses moyenne, sévère et très sévère ont été déterminées. Les années à pluviométrie déficitaire et excédentaire influencent négativement les rendements et les productivités des cultures vivrières respectivement dans les proportions de 71,43% et de 14,29%. Une agriculture respectueuse de l'environnement permettra une sécurité alimentaire durable.

Mots clés: Glazoué (Bénin) - Dérèglements climatiques - Cultures vivrières - Sécurité alimentaire - Développement durable

Abstract

For four decades the commune of Glazoué has experienced climatic disturbances which have a negative impact on food production. Food self-sufficiency and food security may no longer be assured. This research aims to analyze the impacts of climate change on food production and food security. Documentary research, observations and a representative sample of 147 people constituted by the Schwartz protocol and a reasoned choice made it possible to collect data using an interview guide and a questionnaire. Periods of normal, average, abundant humidity; medium, severe and very severe droughts were determined. Years with deficit and excess rainfall negatively influence the yields and productivities of food crops in the proportions of 71.43% and 14.29% respectively. Environmentally friendly agriculture will ensure sustainable food security.

Keywords: Glazoué (Benin) - Climate change - Food crops - Food security - Sustainable development

Introduction

La terre a connu des variations climatiques. L'augmentation de la résolution temporelle des praxies climatiques permet d'explorer des fluctuations climatiques passées qui se sont produites sur des échelles de temps de plus en plus courtes, jusqu'à 104 ans comme le maximum thermique à la transition Paléocène-Eocène autour de 55 millions d'années (Y. Godderis, 2011, p.35). Les variations climatiques se diversifient dans le temps et dans l'espace. Elles sont observées à l'échelle planétaire, continentale, régionale, nationale voire locale. En Afrique centrale la forêt équatoriale archétype de la forêt dite « primaire » n'est pas ce lieu de vie « immémorial » que beaucoup ont en tête ; les derniers 100 000 ans, l'Afrique équatoriale avait subi d'importantes fluctuations climatiques, la faisant passer alternativement de la savane, voire même du désert, à la forêt humide ; la période de temps de ces changements est de l'ordre de la dizaine ou de la vingtaine de milliers d'années (D. Thiéblemont et *al.*, 2015, p.8). Depuis environ quarante ans de récentes modifications ont affecté les régimes pluviométriques de l'Afrique de l'ouest. Dans cette région du continent africain, les totaux pluviométriques annuels des décennies 1970 et 1980 sont caractérisés par des baisses sensibles (Y. T. Brou et *al.*, 1999, p. 102). Le Bénin pays de l'Afrique de l'ouest a vécu les mêmes aléas climatiques de modification des régimes des précipitations et de réduction des hauteurs annuelles (I. Yabi et *al.*, 2010, p.77). La commune de Glazoué longtemps soumise à un climat de transition qui balance entre le type soudano guinéen à deux saisons (une saison de pluies et une saison sèche) et le type subéquatorial avec une alternance de deux saisons de pluies et deux saisons sèches, a commencé par perdre l'influence du climat subéquatorial. Le régime pluviométrique est devenu unimodal avec une seule saison pluvieuse d'une durée allant de 2 à 3 mois. Les aléas climatiques se traduisent par de nombreuses années très sèches et quelques très humides avec leurs corollaires d'inondations. Les écarts thermiques sont de plus en plus importants au fil des années et les rayons solaires sont d'une très grande intensité. Ces nombreux bouleversements ou dérèglements des éléments du climat suscitent plusieurs interrogations. Quels sont les principaux impacts et conséquences des dérèglements climatiques sur la satisfaction des besoins fondamentaux des populations de la commune de Glazoué? Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO, 2016, p. 35), un réchauffement de 1,5 à 2°C aura de profondes répercussions sur les modes de production des aliments et modifiera les politiques de lutte contre la faim et la pauvreté ainsi que les échanges mondiaux de produits alimentaires ; le changement climatique accentue les situations précaires des populations les plus démunies (sécurité alimentaire, accès aux soins, à l'eau et à l'énergie, au logement...), renforçant encore un peu plus la fracture sociale et économique entre le Nord et le Sud. Pour l'existence et la survie des êtres vivants, se nourrir est le premier besoin fondamental. Les populations du secteur de recherche pourront-elles le satisfaire durablement face aux menaces des dérèglements climatiques? Elles devraient faire recours à des mesures de résilience ou d'adaptation aux aléas climatiques pour une sécurité alimentaire durable qui impose quatre conditions: la disponibilité alimentaire, l'accès à l'alimentation, l'utilisation de la nourriture et la stabilité des systèmes de production alimentaire. Pour y arriver le développement économique est indispensable, mais respectueux de l'environnement et capable d'apporter le bien-être social. La présente recherche a pour ambition d'analyser les facteurs et manifestations des dérèglements climatiques, leurs impacts sur les ressources alimentaires et les activités de production des denrées alimentaires et enfin la capacité des populations à atténuer et à s'adapter aux effets pervers des dérèglements climatiques et à assurer la sécurité alimentaire.

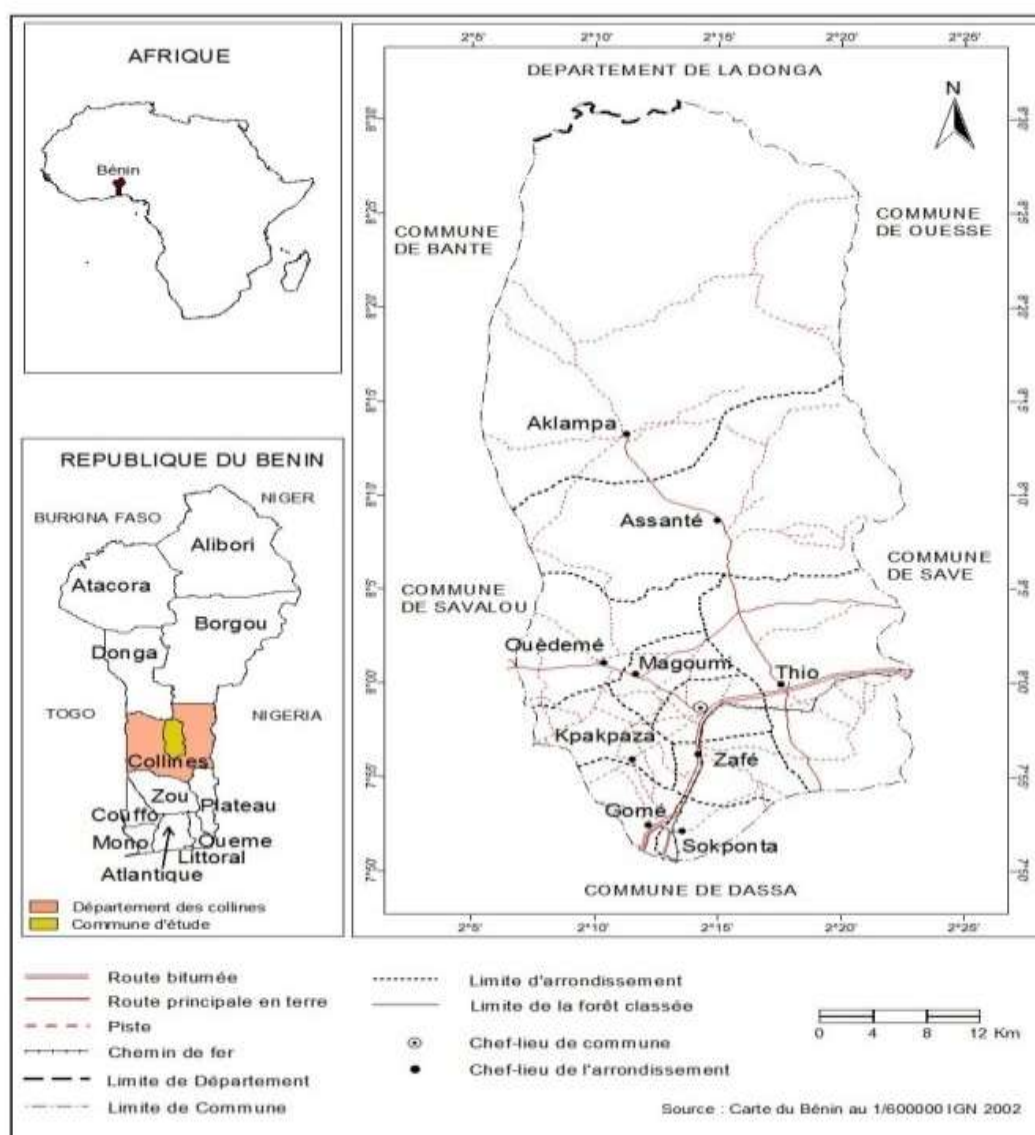
1 Méthodologie

L'approche méthodologique adoptée dans le cadre de cette recherche repose sur la présentation du secteur d'étude, du matériel et des méthodes de collecte des données.

1-1 Présentation du secteur d'étude

La commune de Glazoué est localisée entre 7° 50' et 8° 31' latitude nord et entre 2° 05' et 2°25' longitude est. Elle est limitée à l'ouest par les communes de Bantè et de Savalou, à l'est par celles de Ouèssè et Savè, au sud par la commune de Dassa-Zoumè et au nord par le département de la Dongaet compte 10 arrondissements: Aklankpa, Assanté, Glazoué, Gomé, Kpakpaza, Magoumi, Ouèdèmè, Sokponta, Thio et Zaffé (Figure 1).

Figure 1: Situation géographique de la commune de Glazoué



Source: Carte du Bénin au 1/500000 IGN, 2002

La figure 1 montre de part ces coordonnées géographiques est située dans la zone intertropicale. Elle connaît un climat de transition entre le climat soudano guinéen et le type subéquatorial. Le caractère bimodal du climat qui est observé de 1941 à 1970, disparaît progressivement d'années en années et la tendance actuelle du régime pluviométrique est unimodale à cause des dérèglements climatiques. Les moyennes pluviométriques oscillent entre 900 et 1200 mm. Les deux saisons pluvieuses permettaient aux populations rurales de produire au cours d'une même année deux fois certaines cultures vivrières comme le maïs, le haricot, l'arachide, les cultures maraîchères, etc... Les mois de juin et juillet sont les plus pluvieux avec des moyennes mensuelles variant entre 162 et 180 mm (Météo-Bénin, 2021, p. 8). Suivant la même institution, l'humidité varie entre 60 et 70% par an, mais chute à 56,74% pendant la saison sèche dans la période de décembre à février au cours de laquelle souffle l'alizé continental sec, l'harmattan. Les températures sont élevées et constantes et varient entre 25,62°C et 29,67°C. La permanence de températures élevées, les longues durées d'ensoleillement (9 h et 13 h/j) et les fortes intensités des radiations solaires favorisent une évaporation importante et une évapotranspiration mensuelle allant de 108,92 mm en août à 136,7 mm en janvier.

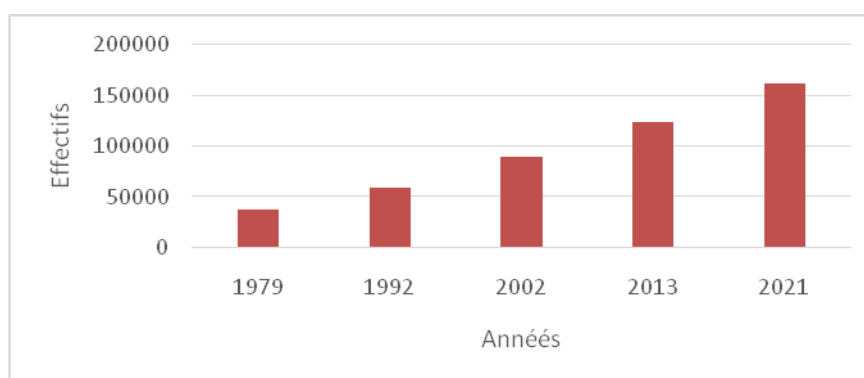
Le substratum géologique est composé des roches granito-gneissiques du socle précambrien plat dans sa quasi-totalité et surmonté par endroits de reliefs résiduels (collines et des inselbergs) d'orientation nord-sud d'une altitude relative moyenne de 200 m (K.S. Adam et M. Boko, 1983, p.14). Il s'agit d'une pénéplaine qui offre de vastes superficies agricoles utiles et facilite les installations humaines. Les reliefs résiduels favorisent dans une certaine mesure le foehn. Il y a une variété de sols dont les principaux types sont les sols minéraux bruts des milieux de reliefs résiduels, les sols ferrugineux des interfluves plans et des versants d'inclinaison faible et moyenne, les sols hydromorphes des dépressions en général et des vallées en particulier. Il est observé dans les espaces intercollinaires des forêts denses. Sur les flancs et versants des reliefs résiduels se trouvent des plantes saxicoles. Sur les sols ferrugineux sont observées des savanes arborées et arbustives et sur les sols hydromorphes sont localisées les forêts galeries. Ces formations végétales fournissent des bois de chauffe et des légumes. Les principales espèces végétales observées sur le terrain sont: *Danielliaoliveri*, *Pterocarpuserinaceus*, *Prosopisaficana*, *Isoberliniadoka*, *Parkiabiglobosa*, *Pteleopsisilaxifora*, *Chlorophoraexcelsa*, *Andropogon gayanus*, *Imperatacylindrica*, *Anogeissusleiocarpus*, etc. Certaines d'entre elles sont des plantes médicinales. Dans ces formations végétales prédominent l'avifaune (des corbeaux, des éperviers, etc.), la mésofaune (des boas, des singes, des antilopes, des rats, etc.) qui sont tuées et consommées par la population.

Le secteur d'étude est drainé par de nombreux ruisseaux et la rivière Klou. Ce réseau hydrographique a permis la construction des retenues d'eau pour l'abreuvement du cheptel, l'approvisionnement des populations en eaux, la pratique de cultures maraîchères, la pêche, etc. Mais avec les dérèglements climatiques la pêche à la nasse a presque disparu et les autres activités économiques sont difficilement menées.

L'agriculture est l'activité économique la plus importante et occupe 70% des populations actives (INSAE, 2013, p.16). Elle est basée sur la production des cultures vivrières et des cultures industrielles. Les cultures vivrières sont réparties en céréales (maïs, sorgho, riz, mil, fonio), en tubercules (manioc, igname, patate douce, pomme de terre et tarot), en légumineuses (haricot, soja, voandzou), en cultures maraîchères (piment, tomate, oignon, sésame, gombo, légume et autres) et en fruits (ananas, orange, mandarine, banane, etc.). Les

cultures industrielles sont des oléagineux (palmier à huile, arachide, karité) et des fibres (coton, kapok, tabac, anacardier). Cette diversité de denrées alimentaires est favorable à une alimentation équilibrée de la population. La ville de Glazoué a un marché d'obédience nationale et internationale où se font d'importants échanges et transactions; des centaines de tonnes de produits vivriers y convergent tous les jours et notamment les mercredis considérés comme les jours d'animation du marché. Elle abrite plusieurs banques financières et institutions de microfinances comme Ecobank, Banque Of Africa, Caisse Locale de Crédits Agricoles Mutuels (CLCAM), etc., qui offrent des possibilités d'emprunts financiers aux travailleurs. La ville constitue un point de mire pour les migrants qui contribuent à l'accroissement de la population. La population de la commune de Glazoué évolue de façon exponentielle (figure 2).

Figure 2: Evolution de la population de la commune de Glazoué de 1979 à 2021



Source: INSAE, 2013

La figure 2 montre que la population a connu une croissance exponentielle car elle était 37860 habitants en 1979, puis 59405 habitants en 1992, passait à 90475 habitants en 2002, à 124 431habitants en 2013 et estimée à 161760 habitants en 2021 (INSAE, 2013, p. 26). C'est une population multiculturaliste composée des Mahi et assimilés qui font 42,1% de la population, les Yoruba et assimilés (48,8%), les Peulh (2%), les Adja (1,8 %), les Otamaribé (1,7%), Autres (1,6 %), les Yom-Lokpa (1,4%), les Bariba (0,1%), les Dendi (0,4%) (INSAE, 2013, p. 8). Cette variété de groupes socioculturels est un atout pour la diversité de la production et de la consommation des denrées alimentaires. La commune de Glazoué dispose des potentialités naturelles et humaines capables de satisfaire les besoins fondamentaux de la population en l'occurrence les besoins nutritionnels au point d'assurer une sécurité alimentaire.

1-2 Matérielle collecte des données

Dans le cadre de cette recherche, un Global Positionning System (GPS) a été utilisé pour la localisation des sites et la détermination de leur altitude. Une chaîne d'arpenteur a permis de mesurer les dimensions des exploitations agricoles afin de déterminer la fourchette dans laquelle varie la superficie moyenne des exploitations de cultures vivrières et celles des cultures de rente afin de procéder à leur comparaison. L'utilisation d'une balance a permis de déterminer le poids des contenus des instruments rudimentaires de mesures de produits alimentaires (Togolo par exemple). Un thermomètre a servi à relever les températures au lever et au coucher du soleil pour déterminer les écarts thermiques. Un enregistreur de sons a été utilisé lors des entretiens avec des personnes ressources. Un appareil photographique a permis

de prendre les images des éléments d'illustrations dans le présent travail. La direction des vents est déterminée par une girouette et la collecte des données est facilitée par des fiches d'enquêtes.

1-3 Méthodes

Des recherches documentaires et enquêtes de terrain ont permis la collecte des données. Celles quantitatives concernent notamment les moyennes mensuelles de pluies et de températures collectées à Météo-Bénin, les effectifs démographiques, les revenus annuels des producteurs, les prix de vente des produits agricoles, obtenus à l'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE), des quantités annuelles des différents produits agricoles, des effectifs du cheptel, etc., fournis par l'Agence du Territoire pour le Développement Agricole (ATDA) du département des Collines et le Ministère de l'Agriculture de l'Élevage et de la Pêche (MAEP), etc. Les données qualitatives concernent les perceptions des populations des dérèglements climatiques et de leurs conséquences socioéconomiques notamment la sécurité alimentaire, les types de ménage, les périodes de soudure, la disponibilité alimentaire, l'accès à l'alimentation, l'utilisation de la nourriture et la stabilité des systèmes de production alimentaire, le fonctionnement des marchés, etc. Pour confirmer ou infirmer la tendance à la baisse de la pluviométrie dans la commune de Glazoué, les données pluviométriques de la station synoptique de Savè qui est la proche ont été prises sur la période de 1941 à 2020, soit une durée 80 ans. Cette période a été sectionnée en trois parties dont deux trentenaires ; une première série 1941-1970 et une deuxième 1971-2000 respectant la durée possible de changement d'un climat. La troisième série 2001-2020, soit une durée de 20 ans n'est pas suffisante pour une véritable analyse climatologique. L'analyse fréquentielle a été utilisée pour déterminer les années pluviométriques extrêmes. Dans l'impossibilité de faire un bilan d'eau parfait, cette recherche s'est contentée de la méthode dite de P. Franquin (1969, p.70) qui consiste à calculer la fréquence de situations caractéristiques, telles que les précipitations $(P) = 1/2ETP$ et $P \geq ETP$. Elle repose sur des hypothèses selon lesquelles, la période peut être considérée comme pré ou post-humide si P atteint la valeur de l'ETP ou redevient égale à la moitié de l'ETP. Lorsque $P \geq l'ETP$, la période est dite humide. L'analyse de rendements et de productivités agricoles avec les 22333 ménages ruraux pendant les années pluviométriques extrêmes sèches, pluvieuses et des années de pluviométries normales a permis de faire des comparaisons. Les statistiques démographiques et agricoles disponibles ont permis de mesurer la variabilité annuelle des productions des principales denrées de base. Des échantillons de sol et de fumées des feux de végétation ont été prélevés afin d'y déterminer leurs polluants.

Les entretiens réalisés ont permis d'avoir des informations sur la variabilité climatique et la sécurité alimentaire. Pour utiliser la méthode participative, un échantillon représentatif a été constitué par usage de la méthode statistique de Schwartz et le choix raisonné. La formule $N = T^2PQ/e^2$ a été utilisée dans le protocole avec N= taille de l'échantillon par arrondissement; $T^2 =$ écart fixé à 1,96 correspondant à un degré de confiance de 95% ; P= effectif de la population par arrondissement / effectif de la population-mère; Q = 1-P ; e = marge d'erreur qui est égale à 5%. Selon INSAE (2013, p.18), chacun des 10 arrondissements a un effectif d'habitants: Aklinkpa (25756), Assanté (9704), Glazoué (20036), Gomé (7935), Kpakpaza (8017), Magoumi (10538), Ouèdèmè (9687), Sokponta (7758), Thio (11947) et Zaffé (20036), soit un total de 124431 habitants. Soient $N_1, N_2, N_3, N_4, N_5, N_6, N_7$, les nombres respectifs des personnes à interroger dans chacun des arrondissements. L'application de la formule à l'arrondissement d'Aklinkpa donne: $N_1 = 1,96 \times 1,96 (25756:124431) (1 - 0,21) / 0,0025 = 255$. Pour l'ensemble de la commune de Glazoué, 1407 personnes sont à interroger dans le

cadre de cette recherche. Dans l'incapacité de gérer efficacement cet effectif, 1/10^e de cet échantillon a été considéré en désignant par $n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6, n_7, n_8, n_9, n_{10}$ les nombres de personnes réellement interrogées par arrondissement. Le nombre de personnes choisies par arrondissement est proportionnel au nombre déterminé par le protocole de Schwartz dont le plus faible est 9. Proportionnellement à ce quota, 15 personnes ont été désignées par choix raisonné (tableau 1).

Tableau 1: Répartition des chefs de ménages interrogés

Arrondissements de la commune de Glazoué	Nombre de personnes à interroger par arrondissement (N₁, N₂, N₃, N₄, N₅, N₆, N₇, N₈, N₉, N₁₀)	Nombre de personnes interrogées (n₁, n₂, n₃, n₄, n₅, n₆, n₇, n₈, n₉, n₁₀)	Nombre de personnes choisies par raisons par arrondissement	Pourcentage (%) de personnes interrogées
Aklankpa	255	26	3	
Assanté	113	11	1	
Glazoué	207	21	2	
Gomé	87	9	1	
Kpakpaza	87	9	1	
Magoumi	113	11	1	
Ouèdèmè	113	11	1	
Sokpota	87	9	1	
Thio	138	14	2	
Zaffé	207	21	2	
Total	1407	142	15	

Source: Travaux de terrain, juillet 2021

Au total 157 personnes ont constitué l'échantillon représentatif de la commune de Glazoué dont 15 personnes spécialistes en climatologie, météorologie, sciences agronomiques, géographie, nutrition, en économie et sciences connexes qui sont identifiées par choix raisonné.

2 Résultats

Cette partie a analysé les caractéristiques et manifestations des dérèglements climatiques, leurs impacts sur les êtres vivants liés à l'agriculture et la production vivrière.

2-1 Caractéristiques et manifestations des dérèglements climatiques dans la commune de Glazoué

L'analyse des fréquences des années pluviométriques extrêmes (sèches et pluvieuses) aux échelles annuelle et saisonnière a donné des résultats consignés respectivement dans les tableaux 2 et 3.

Tableau 2: Fréquence des années pluviométriques extrêmes sèches ou pluvieuses à l'échelle annuelle

Séries \ Années	1941-1970	1971- 2000	2001- 2020
Années sèches	12%	15 %	18%
Années pluvieuses	15 %	11 %	10 %
Total	27%	26 %	28%

Source: Travaux de terrain, 2021

Le tableau 2 montre qu'en évoluant vers les années contemporaines la fréquence des années sèches augmente tandis que celle des années pluvieuses diminue. Le tableau 3 révèle les mêmes tendances que le tableau 2 avec une croissance exponentielle.

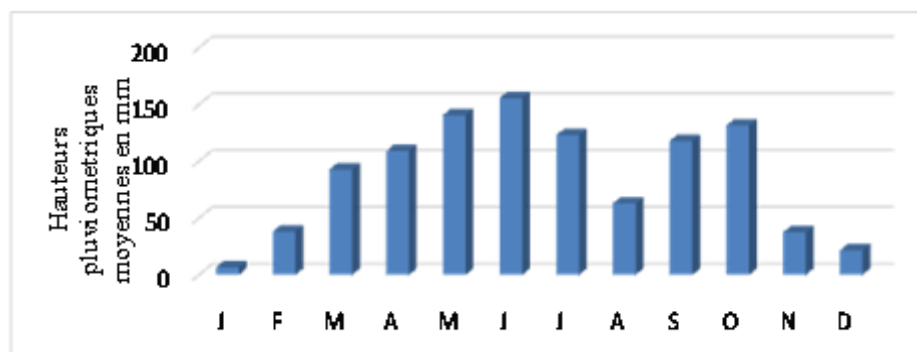
Tableau 3: Fréquence des années pluviométriques extrêmes sèches ou pluvieuses à l'échelle saisonnière

Séries \ Années	1941-1970	1971- 2000	2001- 2020
Années sèches	11 %	20 %	26%
Années pluvieuses	14 %	11%	18 %
Total	25 %	31 %	44%

Source: Travaux de terrain, 2021

Le diagramme de la sous-série climatologiques (1941-1970) permet de comprendre l'état du climat (figures 3).

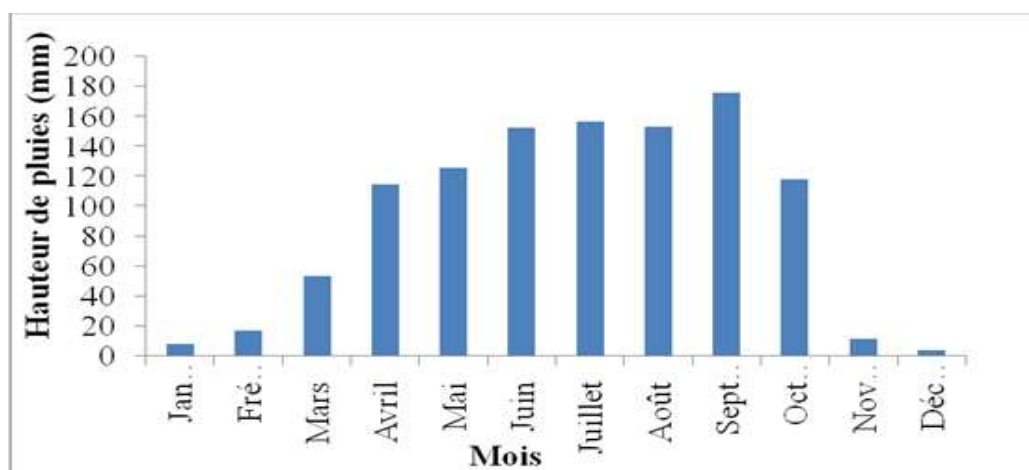
Figure 3: Variations inter-mensuelles des précipitations moyennes de 1941 à 1970



Source: Météo-Bénin, 2021

Le diagramme pluviométrique de la série 1941-1970 présente deux modes avec deux saisons de pluies et deux saisons sèches. Les classes modales correspondent respectivement aux mois de juin avec 180 mm de pluies et au mois de septembre avec 164 mm de pluies. Dans la sous-série 1971-2000 des modifications sont intervenues (figure 4).

Figure 4: Régime pluviométrique du département des Collines au Bénin de 1988 à 2018



Source: Météo-Bénin, 2021

Dans la série climatologique de 1971-2000, il existe une période de récession en août avec 150 mm d'eau marquant ainsi la petite saison sèche. Le mois de février était le plus chaud avec une moyenne thermique de 29,67 °C et le mois d'août est le plus frais avec 25,62 °C avec un écart de 4,5°C. Les relevés thermiques réalisés dans le cadre de cette recherche ont révélé que la moyenne de température du mois de février de la série 2001-2020 est 40,6°C contre 33,7°C, soit un écart de 6,9°C, soit une augmentation de 2,4 °C par rapport à la série 1941-1970. L'évaporation des eaux de surface, l'évapotranspiration des êtres vivants et l'intensité des radiations solaires ont augmenté. En outre, il y a l'émission dans l'atmosphère des gaz à effet de serre comme le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane et du protoxyde d'azote provenant majoritairement des activités agricoles, des usines d'égrenage de coton, de décorticage de graine d'acajou et du riz. Les incendies de grandes ampleurs sont enregistrés dans les périodes d'accroissement de la fréquence et de la durée des vagues de chaleur et des

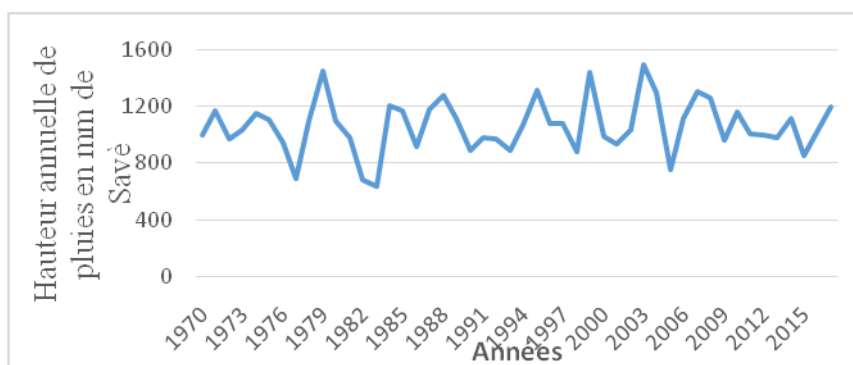
épisodes de temps chauds et de sécheresse. Il est observé dans la commune de Glazoué des orages courtes et drues avec des vents violents qui créent de nombreux dégâts (destruction des toits des maisons, des poteaux électriques, des cultures, déracinement des grands arbres, etc.). Leurs vitesses qui variaient entre 3 et 6, 5 m/s, oscillent actuellement entre 6 à 12,5 m/s. La déforestation contribue à l'augmentation de la vitesse des vents qui sont généralement de direction sud-ouest et nord-est. L'accroissement de la fréquence des années pluviométriques extrêmes pluvieuses sont sources des inondations qui ont pour corollaires la destruction des récoltes, des champs et rendent les agriculteurs malades. Par contre la multiplication des années pluviométriques extrêmes sèches entraînent des déficits hydriques pour toutes les catégories de cultures avec une mauvaise répartition des pluies dans le temps et dans l'espace. L'analyse de la fréquence des pluies à l'échelle décadaire a permis de constater que le nombre de pluies par décennie est en moyenne de 8 dans la série 1941-1970, de 4 dans la série 1971-2000 et de 1 dans la période 2001-2020. La multiplication des années pluviométriques sèches ou pluvieuses impactent les êtres vivants liés à l'agriculture et peuvent compromettre la satisfaction des besoins alimentaires et nutritionnels des populations.

2-2 Impacts des dérèglements climatiques sur les êtres vivants liés à l'agriculture dans la commune de Glazoué

Dans la commune de Glazoué la production agricole dépend essentiellement des saisons pluvieuses. En cas d'insuffisance des pluies et de leur mauvaise répartition, de fortes températures et intensités des radiations solaires, il y a l'échaudage, la plasmolyse et la mort des plants et surtout des plantes cultivées. L'inondation entraîne la turgescence, l'éclatement des cellules et la mort des plantules. Le climat a deux facteurs limitants que sont la température et l'eau qui sont caractérisées par la durée, l'intensité et la variabilité. Pendant les années pluviométriques extrêmes sèches comme celle de 1977, la sécheresse a affecté toute la région de l'Afrique de l'ouest et les moyennes de températures journalières étaient 42,7°C à l'air libre et à 39,3°C à l'ombre. Pour 91,8% des agriculteurs octogénaires interrogés la campagne agricole de 1977 a été pénible avec des vagues de chaleur, la rareté des pluies; les plants de céréales et de légumineuses qui ont pu résister à la sécheresse ont donné de petits et ridés grains, les gousses des légumineuses et les épis de maïs portaient très peu de graines. Cette même année, le nombre de degrés-jour et le photopériodisme sont satisfaisants pour les plantes qui ne peuvent fleurir et fructifier que sous un régime de jours longs (plus de 14 heures) car le ciel a été de tout temps clair sans nuages. Cela pourrait favoriser au niveau des plantes ou cultures l'assimilation chlorophyllienne s'il y avait des eaux pluviales.

L'amplitude thermique journalière du secteur de recherche selon les relevés thermiques réalisés dans le cadre de ce travail, varie en moyenne entre 10,5 et 12,9°C. Les plantes réagissent à l'amplitude thermique de diverses manières. Située dans la zone intertropicale, la commune de Glazoué connaît des températures élevées et constantes et l'amplitude thermique annuelle varie actuellement entre 5 et 6,5°C alors qu'elle est précédemment inférieure à 5°C dans la série 1941-1970. Les besoins totaux annuels en eau des plantes varient d'une espèce végétale à l'autre, avec la demande climatique et le stade de développement de la plante. Le maïs a besoin par exemple entre 450-600 mm d'eau, le sorgho (550 mm), le manioc (1500-2000) mm, le palmier à huile (1800-2000 mm), l'arachide (500-1000 mm), le cotonnier (600-900 mm), le riz (535-640 mm), le cocotier (1200-1800 mm) tandis que la pluviosité annuelle du secteur de recherche varie entre 900 mm et 1200 mm. Il importe de savoir si les cultures arrivent à satisfaire leurs besoins en eau. L'analyse de la courbe des variations annuelles des hauteurs de pluies de 1970 à 2017 (figure 3) a permis de répondre à cette préoccupation.

Figure 3: Variations annuelles des hauteurs de pluies de 1970 à 2017



Source: Météo-Bénin, Station de Savè données de 1970 à 2017

La figure 3 montre des années excédentaires comme 1978, 1979, 1980, 1987, 1988, 1989, 1995, 1999, 2003, 2008, etc., et des années déficitaires tels que 1977, 1982, 1983, 1984, 2006, 2007, etc. Les années de pluviométrie normale sont de 1971-1976, de 1985-1994, de 1996-2000. En 1977, les totaux annuels de pluies font 700 mm; 600 mm en 1985; 700 mm en 2006 et 2007, etc. Pendant les années déficitaires, le manioc, le palmier à huile, le cotonnier, le cocotier ne pourront pas pleinement satisfaire leurs besoins en eau. Ils ont des difficultés à fleurir et à fructifier. Pendant les années excédentaires comme 1979, 2000 et 2003 avec 1500 mm d'eau, le maïs, le sorgho, le cotonnier et le riz ont reçu le double de leur besoin. Il en est résulté des inondations des champs, des crues exceptionnelles qui ont dévasté les champs des bassins-versants, créé la mort des plantes cultivées par asphyxie. Les récoltes ont été mauvaises selon 97,3% des octogénaires interrogés. Interrogés sur les conséquences des inondations sur l'agriculture, 76,8% des agriculteurs évoquent la défloraison des légumineuses sous les effets des pluies torrentielles associées à de grands vents, la production de matières ligneuses sèches au détriment de la pollinisation surtout sur les interfluves et le déracinement des plants des cultures sur les versants, le comblement des bassins et l'asphyxie des plants de cultures dans les plaines d'inondation par le phénomène d'hydrolyse. Il est observé lors des enquêtes de terrain dans le cadre de ce travail que mises en association sur la même parcelle et bénéficiant des mêmes entretiens, les comportements des plantes agricoles ne sont pas les mêmes. Ainsi, chaque espèce de culture a des périodes de sensibilités. Si une période est négativement affectée, il se pose des problèmes de rendement et de productivité. Pour la plupart des cultures du secteur d'étude, la phase de pleine végétation constitue la période critique au cours de laquelle un déficit hydrique peut avoir des conséquences graves et irréversibles sur la production finale.

Pour 69,7% des producteurs agricoles interrogés, les périodes de floraison et d'épiaison sont très sensibles aux déficits pluviométriques et aux pluies extrêmes dommageables à la fructification et même aux récoltes. Il est à retenir que l'élaboration d'une matière sèche par une plante dépend de la quantité d'eau transpirée par cette dernière depuis la germination jusqu'à la maturation. En période d'irrégularité des pluies dans la commune de Glazoué, l'observation des plants cultivés permet de constater qu'ils sont vifs et relativement verdoyants le matin de 6 heures à 10 heures car bénéficiant de la fraîcheur nocturne due à la formation de la rosée issue de la condensation de la vapeur d'eau se trouvant dans l'atmosphère après le coucher du soleil. Au-delà de 10 heures les plants sont pâles avec un feuillage presque blanchi, sec notamment sur les sols ferrugineux tandis que sur les sols hydromorphes les cultures sont vives et verdoyantes toute la journée malgré que les deux

types de sol sont situés dans le même bassin-versant présumé avoir reçu les mêmes quantités d'eau. La différence de comportement est liée à la différence de structure et de texture des sols. Les sols hydromorphes sablo-argileux sont dotés d'une bonne capacité de rétention d'eau et sont formés des strates de roches sédimentaires tandis que les sols ferrugineux sont constitués d'une couche abritant le système racinaire suivie de concrétions et cuirasses ferrugineuses à faible capacité de rétention d'eau. L'observation des valeurs des Evapotranspiration Potentielle (ETP) et des précipitations (P) montre deux situations caractéristiques liées à la différence P-ETP (tableau 4).

Tableau 4: Différences mensuelles entre pluie et évapotranspiration dans la commune de Glazoué de 1971-2020

Mois	Pluie (mn)	Evapotranspiration (mn)	P – ETP
Janvier	5,57	173,91	- 168,34
Février	13,41	183,86	- 170,45
Mars	76,20	204,5	- 128,3
Avril	111,67	176,5	- 64,83
Mai	141,74	160,07	- 18,33
Juin	156,42	120,03	+ 36,39
Juillet	158,74	91,44	+ 67,3
Août	158,2	88,15	+ 70,05
Septembre	194,15	95	+ 99,15
Octobre	101,63	44	+ 57,63
Novembre	14,6	142,67	- 128,07
Décembre	12,85	147,94	- 135,09

Source: Météo-Bénin, 2021

Les axiomes de la méthode de P. Franquin (1969, p.70), révèlent que la saison des pluies comprend trois phases: une phase pré-humide qui va de l'évènement $P = \frac{1}{2} ETP$ à l'évènement $P \geq ETP$; une phase humide dont la durée s'écoule de l'évènement $P \geq ETP$ à l'évènement $P = ETP$. Le tableau 4 montre que les quantités de pluies mensuelles (P) commencent à être supérieures à celles des Evapotranspiration Potentielle (ETP) à partir du mois de juin jusqu'à octobre, modifiant le calendrier agricole qui allait de mi-mars à mi-juillet et de mi-septembre à mi-novembre.

Pour 86, 1% des agriculteurs interrogés, pendant les années pluviométriques extrêmes, les eaux de ruissellement emportent et tuent une grande partie des reptiles en l'occurrence les serpents; ceci permet aux petits rongeurs, aux oiseaux de se multiplier et devenir dévastateurs des semences et récoltes. Ils ajoutent, qu'avec les années pluviométriques extrêmes sèches, les serpents se multiplient et constituent des menaces pour les paysans à cause de leurs morsures mortelles. Ces producteurs sont surpris de l'apparition de nouvelles plantes et de nouveaux rongeurs qui ne sont rien d'autres que des espèces envahissantes car les conditions écologiques sont modifiées à cause des dérèglements climatiques et les perturbations anthropiques. Les enquêtes dans le cadre de cette recherche ont révélé que les espèces envahissantes les plus fréquentes sont: *Aleurodicusdispercus*, *Leucaenaleucocephala*, les rongeurs, les chenilles dans les cultures et les champs. Il y a également *Antigonumleptopus*, *Azadirachtaindica*, *Alternantherabrasiliensis*, *Chromolaenaodorata*, *Eichhorniacrassipes*

(Jacinthe d'eau), *Pistiastratiotes*, *Hyptissuaveolens*, *Strigahermonthica*, *Strigagesneroides*, *Ramphicarpa*, etc. Pour 65,7% des agriculteurs interrogés, ces plantes exotiques sont nuisibles à l'homme, aux animaux et aux plantes cultivées car les adventices sont vecteurs de maladies. Certaines abritent des anophèles qui transmettent la malaria aux producteurs et affaiblissent leurs forces de travail. D'autres comme les *Striga* parasitent des légumineuses comme le niébé, des céréales comme le maïs, le sorgho, le mil, le riz. *Chromolaenaodorata* et *Hyptissuaveolens* attaquent les plantes appétibles et empêchent la régénération des espèces forestières dans les jachères. Les dérèglements climatiques sont aussi à l'origine des pandémies de grippe aviaire, de peste porcine, de trypanosomiase, etc. Il est observé dans le secteur de recherche pendant les années à pluviométrie sèche, des bovins maigres et leur taux de mortalité varie entre 10 et 25 % des cheptels. Ces différents problèmes ont des impacts négatifs sur le rendement et la productivité agricoles vivriers.

2-3 Interactions entre dérèglements climatiques et la production de denrées alimentaires

Dans la commune de Glazoué la technique agricole la plus utilisée est la culture itinérante sur brûlis peu respectueuse de l'environnement. L'agriculture est extensive avec des exploitations de 1 à 20 ha. De vastes étendues de terre sont mises en exploitation pour pouvoir satisfaire les besoins alimentaires et nutritionnels des populations. La production agricole, notamment d'igname et du coton, deux plantes héliophiles cultivées ont favorisé l'abattage des arbres et leur calcination sur pied. Les plantes sont des réservoirs de dioxydes de carbone (CO₂) capturés lors des photosynthèses et libérés une fois les matières organiques consommées. Il est de notoriété scientifique que 1 m³ de bois exploité = 1 tonne de CO₂ = 0,27 tonnes de carbone. Après chaque feu de végétation, un nombre infini de m³ de bois consommés libèrent des tonnes de CO₂ dans l'atmosphère avec des couches nébuleuses de fumées dont les températures enregistrées varient entre 49,56 °C et 65,8 °C contribuent à des excès de températures et de chaleur. Il est observé dans le secteur d'étude une utilisation anarchique des engrais chimiques (azotés et en phosphates), des pesticides et des herbicides, des fertilisants non organiques et des hydrocarbures qui diffusent à la surface de la terre et dans l'atmosphère dont l'analyse de l'air a révélé des traces de méthane, de monoxyde de carbone et de protoxyde d'azote. Ces gaz à effets de serre contribuent aux dérèglements climatiques et à la pollution de l'environnement. L'analyse des échantillons de sol au laboratoire a révélé la présence de polluants comme le fer, le cuivre, de zinc, etc., susceptibles d'être présents dans les denrées alimentaires. Les dérèglements climatiques rendent faibles les productions alimentaire et forestière et impossible la sécurité alimentaire. Dans la série 1941-1970, l'événement climatique le plus marquant est la grande sécheresse qui a affecté toute la région de l'Afrique de l'ouest ; l'analyse de ses impacts sur le rendement et la productivité agricoles est intéressante. La série 1971-2000 est marquée par la sécheresse de 1983 et par des événements que sont les inondations de 1979, 1995 et de 1999 en Afrique de l'ouest. Il y a eu également des années de pluviométrie normale comme 1996. La comparaison des rendements et productivités de certaines cultures vivrières (tubercule, céréale et légumineuse) dans les divers types d'années pluviométriques (tableaux 5, 6, 7) a permis de dégager les formes des impacts des dérèglements climatiques. Le tubercule considéré est le manioc qui de par ses dérivés (gari, tapioka et autres) joue un rôle important dans l'alimentation des populations. Il résiste aux dérèglement climatiques et donnent des rendements et productivités mitigés (tableau 5).

Tableau 5: Rendement et productivité du manioc sous les différents types d'années pluviométriques

Années	Surface cultivée en manioc (ha)	Production manioc (t)	Rendement	Productivité par ménage
Année à pluviométrie excédentaire (1999)	2663	18144	6,81t/ha	0,81t/ménage
Année à pluviométrie déficitaire (1977)	2337	9091	3,89 t/ ha	0,41t/ménage
Année à pluviométrie normale (1996)	2988	19066	6,38t/ha	0,85t/ménage

Source: Résultats de travaux de terrain, 2021

L'analyse de ce tableau permet de constater que le rendement du manioc de l'année à pluviométrie excédentaire est légèrement supérieur à celui de l'année à pluviométrie normale, tous deux font près du double de celui de l'année à pluviométrie déficitaire. Pour la productivité, à défaut de doubler, la hiérarchie est respectée. Les tubercules soutiennent les céréales dans l'alimentation de la population. La principale céréale est le maïs dont le rendement et la productivité varient selon le type de l'année pluviométrique (tableau 6).

Tableau 6: Rendement et productivité du maïs sous les différents types d'années pluviométriques

Années	Surface cultivée en maïs (ha)	Production maïs (t)	Rendement	Productivité par ménage
Année à pluviométrie excédentaire (1999)	8855	7819	0,88 t/ha	0,35 t/ménage
Année à pluviométrie déficitaire (1977)	4670	4005,2	0,86 t/ha	0,18 t/ménage
Année à pluviométrie normale (1996)	7364	5598	0,76 t/ha	0,76 t/ménage

Source: Résultats de travaux de terrain, 2021

La lecture du tableau 6 montre que le rendement décroît de l'année pluviométrique excédentaire en passant par l'année pluviométrique déficitaire pour être plus faible en année pluviométrique normale. Ces tendances font présumer une hypothèse de mauvaise répartition des pluies. L'arachide est une légumineuse consommée sous diverses formes par les populations. Son rendement et sa productivité dépendent de la pluviométrie (tableau 7).

Tableau 7: Rendement et productivité de l'arachide sous les différents types d'années pluviométriques

Années	Surface cultivée en arachide (ha)	Production arachide (t)	Rendement	Productivité par ménage
Année à pluviométrie excédentaire (1999)	2832	1885	0,67 t/ha	0,08 t/ménage
Année à pluviométrie déficitaire (1977)	1444	83	0,06 t/ha	0,003 t/ha
Année à pluviométrie normale (1996)	3184	1960	0,62 t/ha	0,09 t/ménage

Source: Résultats de travaux de terrain, 2021

Le tableau 7 montre que le rendement et la productivité de l'arachide sont sous différentes formes selon les types d'année à pluviométrie excédentaire, déficitaire et normale. Le rendement de l'année à pluviométrie excédentaire est légèrement supérieur à celui de l'année à pluviométrie normale et plus de 11 fois le rendement de l'année à pluviométrie normale qui présume une mauvaise répartition des pluies. L'analyse des relations entre dérèglements climatiques, rendements et productivités a montré qu'elles ne sont pas linéaires. La nature physique et la fertilité des sols, la répartition des pluies pendant le cycle végétatif, le retard des pluies, le bouleversement du calendrier agricole et même de l'évolution du prix des produits agricoles et des intrants sur les marchés interviennent. Pour l'ensemble des produits vivriers dont les rendements et les productivités ont été calculés, 71, 43% des cas ont révélé que les années à pluviométrie déficitaire influent très négativement le rendement et la productivité contre 14,29% des années à pluviométrie excédentaire. Au total, les années à pluviométrie extrêmes sèches et pluvieuses sont à la base des 85,72% des mauvais rendements et productivités.

2-3 Risques d'une insécurité alimentaire durable dans la commune de Glazoué

Pour une vie saine et active des populations, les denrées alimentaires doivent être disponibles, accessibles et utilisées de manière adéquate. La disponibilité alimentaire, son accès et son utilisation judicieuse dépendent de la stabilité des systèmes de production alimentaire. Chaque ménage et chaque individu travaillent pour assurer sa survie alimentaire personnelle ou des membres du ménage surtout d'abord à partir des productions agricoles alimentaires internes. La répartition des productions des principales denrées de base par habitant a révélé une variabilité (tableau 8).

Tableau 8: Mesures de la variabilité annuelle des productions des principales denrées de base et leur répartition par habitant

Années	Maïs (tonnes)	Variabilité	Production / Habitant	Haricots (tonnes)	Variabilité	Production / Habitant	Manioc (tonnes)	Variabilité	Production / Habitant
2003	1321,32		0,23	455,04		0,08	8297,52		1,46
2004	1602,72	+281,4	0,28	413,4	-41,64	0,07	11566,44	+3268,92	2,04
2005	1178,4	-424,32	0,20	390,84	-22,56	0,06	12738,6	+1172,16	2,25
2006	374,31	-805,09	0,06	104,94	-285,9	0,01	2598,06	-10140,54	0,45
2007	1516,30	+1142,99	0,26	148,47	+43,53	0,02	4004,53	+1406,47	0,70
2008	1930,09	+413,79	0,34	209,53	+61,06	0,03	3543,04	-461,49	0,62
2009	2628,33	+698,24	0,46	244,31	+34,78	0,04	5531,47	+1988,43	0,97
2010	4709,04	+2080,71	0,83	391,44	+147,13	0,06	7104,6	+1573,13	1,25
2011	4517,64	-191,4	0,80	418,44	+27	0,07	17177,4	+1072,8	3,03
2012	5770,1	+1252,46	1,02	591,6	+173,16	0,1	20422,86	+3245,46	3,63

Source: Résultats des enquêtes de terrain, 2012

Le tableau 8 permet de constater qu'en certaines années les taux de croissance annuels par habitant sont négatifs pour les denrées alimentaires de consommation courante. C'est le cas des années 2005, 2006, 2011 pour la production du maïs; 2004, 2005, 2006, pour le haricot; 2006, 2008 pour la production du manioc. Ils sont positifs en 2004, 2007, 2008, 2009, 2010 et 2011 pour le maïs; en 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 pour le haricot et enfin 2004, 2005, 2007, 2009, 2010, 2011 et 2012 pour la production du manioc. La stagnation ou la baisse de la production agricole et les fluctuations importantes posent un problème potentiel de disponibilité alimentaire. L'accroissement du rendement et de la productivité permet de disposer de produits alimentaires en suffisance tout au moins juste à la fin des récoltes pour nourrir tout le monde. Les populations font des réserves de denrées alimentaires dans des sacs et des greniers (photos 1 et 2).

Photo1: Réserves de sacs de maïs (Zeamays) Photo 2 : Grenier de produits agricoles



Prise de vue: MAKPONSE, mars 2021



Prise de vue: MAKPONSE, mars 2021

La photo 1 montre des sacs pleins de maïs en attente à des situations favorables à leur utilisation. En bas des sacs se trouvent des noix de palme. La photo 2 présente un grenier qui selon son propriétaire contient du vandzou mélangé avec de la cendre pour le protéger contre le charançon. En cas de récoltes abondantes, 98,8% des paysans interrogés déclarent avoir des réserves de produits vivriers pour assurer des besoins non alimentaires et les statistiques des centres de santé révèlent que les maladies liées à la carence alimentaire sont réduites de 66,8%. Les mauvaises récoltes dues aux années à pluviométrie extrême sèche et pluvieuse provoquent des déficits de denrées alimentaires et la population a des difficultés d'accès à la nourriture. En 2013, l'indisponibilité alimentaire a atteint 58,3% contre 41,7% de disponibilité. Dans de pareilles situations, des opérateurs économiques importent des denrées alimentaires de base. Les commerçants véreux et les revendeurs de denrées et autres intermédiaires spéculent, cherchent à faire parvenir la nourriture dans les milieux isolés, d'accès difficile avec des camions chargés de vivres (Photos 3 et 4).

Photo 3: Décharge des tubercules d'ignames **Photo 4:** Camion chargé de sacs de maïs



Prise de vue: MAKPONSE, juin 2021



Prise de vue: MAKPONSE, juin 2021

La photo 1 montre un camion rempli de tubercules d'ignames qui sont en train d'être déchargées au marché de Glazoué tandis que la photo 4 met en relief un camion chargé de sacs de maïs en provenance de la région de Bembèrèkè située à 245 km de la commune de Glazoué. D'autres camions viennent du nord Togo. Des produits maraîchers, d'élevage et de la pêche sont respectivement importés du Burkina-Faso, du Niger et des régions côtières du Bénin. Les difficultés liées au transport contribuent à la flambée des prix des denrées alimentaires dans les villages enclavés attestent 76,86 % des personnes interrogées. Les enquêtes dans le cadre de ce travail ont révélé d'une part qu'avec les dérèglements climatiques de 2007 et de 2013 le prix du sac de maïs de 100 kg est passé de 3000 FCFA à 16000 FCFA avec une augmentation de 400% ; le prix d'un sac de gari de 100 kg est passé de 1500 FCFA à 12 000 FCFA soit une augmentation de 700%, celui du maïs est passé de 125 FCFA le kilogramme à 400 FCFA pour la seule période d'octobre 2007 à juillet 2008, soit une augmentation de plus de 200% ; d'autre part 25,7 % des enfants de moins de 5 ans ont été victimes de déficiences de nutriments alimentaires suivant les archives des centres de santé et autres services sociaux du secteur d'étude.

Les populations se nourrissent à base de céréales, de légumineuses, de tubercules qui leur fournissent une certaine teneur de micronutriments. Pour 75, 8% des paysans interrogés, ils tombent rarement malades parce qu'ils mangent des produits naturels riches en nutriments et se donnent à de durs travaux. Le régime alimentaire de la population est pauvre en protéines animales. Les enquêtes du présent travail ont révélé qu'à peine 2 % de la population prennent au cours des repas journaliers de protéines animales. Ce déficit semble être compensé par les

légumes et légumineuses qui sont fréquemment consommés, mais rares pendant la saison sèche.

3 Discussion

3-1 Extrémités des éléments de climats, une fatalité pour les êtres vivants du secteur agricole

Les années à pluviométrie extrême sèche et pluvieuse ont des impacts négatifs sur toutes les activités socioéconomiques en l'occurrence l'agriculture génératrice des denrées alimentaires et de revenus pour les populations rurales de la commune de Glazoué. Ces résultats sont aussi ceux de plusieurs auteurs (M. Boko, 1988, p. 205 ; J. P. Besancenot, 1984, p.168 ; J. Duthil, 1973, p.96 ; G. Euverte, 1967, p.51, etc.) qui ont révélé que pour chaque culture, il existe des seuils thermiques critiques que sont : le zéro de germination ou de végétation, la température minimale qui lorsqu'elle est atteinte, empêche la germination de la graine comme par exemples : le maïs (9°C), le sorgho (8°C), le riz (10 -13°C); le minimum de floraison, seuil thermique au-dessous duquel la floraison est impossible (exemples : maïs (19°C), riz (22°C)) ; les températures critiques provoquent la mort de la plantule ou de la semence comme exemples : maïs (-3°C), manioc (10°C), pomme de terre (-3°C). Des travaux de recherches ont aussi révélé que, le maïs ne fleurit et fructifie que dans les régions où les températures nocturnes sont inférieures à 14°C au cours de la période végétative; le manioc exige des températures de 25-29°C et une amplitude annuelle de 4-5°C, etc.

La présente recherche a montré que dans la commune de Glazoué, les années à pluviométrie extrêmes sont à l'origine d'impacts physiologiques, de l'apparition des espèces envahissantes génératrices des problèmes socioéconomiques. Ces résultats sont aussi ceux de la Direction de la Gestion des Forêts et des Ressources Naturelles (DGFRN) et la Convention sur la Diversité Biologique (CDB), (2014, p.38), quand elles révèlent que la pourriture de la jacinthe d'eau sur le lac Nokoué a entraîné une baisse du rendement dans les parcs en branchages d'élevage de poissons, le blocage des activités de pêche, l'envahissement des cultures vivrières et maraîchères de la vallée de l'Ouémé et leur destruction, la destruction des maisons sur pilotis par suite de l'enroulement et de la décomposition de la jacinthe d'eau au niveau de ces pilotis, la baisse de la production halieutique sur les plans d'eau infestés et le blocage des activités d'irrigation dans les rizières. Selon les travaux de P. Veyret (1951, pp.29-34), chez les oiseaux domestiques, le froid suspend la ponte des poules et les poules ont pondu deux fois plus d'œufs à 2°C qu'à 28°C. Pour 95,5% des éleveurs octogénaires interrogés, la sécheresse de 1977 a tué entre 60 et 75% des bovins de leurs troupeaux à cause de manque d'eau, de pâturage et d'excès de température.

3-2 Dérèglements climatiques et production vivrière, source des insécurités alimentaires

Le présent travail a révélé que les dérèglements climatiques sont les moteurs par moments de la non disponibilité alimentaire dans la commune de Glazoué. Ce rôle est aussi prouvé par M. DILLEY *et al.*, (2005, p. 58) lorsqu'il montre que les années 1970, les plus grandes famines ayant nécessité un recours à l'aide alimentaire internationale (1974, 1984-1985, 1992 et 2002) sont entièrement ou en partie dues aux variations du climat. L'Afrique est la première victime. Les populations rurales de l'Afrique subsaharienne sont particulièrement exposées aux aléas climatiques dans la mesure où elles sont étroitement dépendantes de l'agriculture pluviale, qui représente près de 93 % des terres cultivées ; il n'y a pas de doute qu'une modification de l'intensité et/ou du régime des précipitations affectera les systèmes agricoles et pastoraux en Afrique subsaharienne (CGIAR, 2009, p. 36). L'agriculture irriguée, comme la

culture du riz qui joue un rôle important pour nourrir la population urbaine en Afrique, sera également affectée pas seulement à cause d'une possible modification de la disponibilité en eau, mais à cause de l'augmentation des températures qui peut entraîner des pertes conséquentes de rendements (M. DINGKUHN, 1995 ; M. DINGKUHN et K. M. MIEZAN, 1995).

3-3 Sécurité alimentaire, une notion à conditions complexes

Certains résultats de cette étude ont montré que la réalisation de la sécurité alimentaire dépend de quatre grandes conditions: la disponibilité alimentaire, l'accès à l'alimentation, l'utilisation de la nourriture et la stabilité des systèmes de production alimentaire. La réalisation de ces conditions dépend de la régularité des pluies, de l'engagement de la population à produire des denrées vivrières suffisantes, des denrées alimentaires à prix abordables et de qualité. L'interdépendance des composantes est aussi prouvée par certains auteurs comme A. Sen (1981, p. 437) qui démontre que la famine vient de la difficulté de certains d'avoir assez à manger et non un problème de disponibilité suffisante de nourriture; l'ironie du sort veut que la plupart de ces populations vivent dans les zones rurales où la nourriture est produite. Cette situation s'explique par le fait que la pauvreté entrave leur accès à la nourriture sur le marché (Banque Mondiale, 2008, p.114). La nourriture n'est pas seulement importante par les nutriments qu'elle fournit; elle représente aussi un art de vie (M. Caro et *al.*, 1998, p.26). L'utilisation des denrées alimentaires se veut une sécurité nutritionnelle. Pour la Banque Mondiale (2008, p.123), la malnutrition n'est pas strictement une conséquence de l'accès limité aux calories, la nourriture ne doit pas seulement être disponible et accessible, mais doit aussi présenter une qualité et une diversité adéquate en termes de densité énergétique et de micronutriments, être préparée de manière sûre et être consommée par un corps sain. Chaque nutriment a son rôle à jouer. Les lipides sont nécessaires pour lutter contre le froid et les éléments minéraux sont indispensables notamment le fer pour la fabrication de l'hémoglobine du sang, et le calcium pour l'ossification du squelette (M. Caro et *al.*, 1998, p. 31).

Dans la commune de Glazoué, le manioc constitue la deuxième denrée de base après le maïs. Ses feuilles sont consommées sous formes de légumes. Elles présentent des teneurs élevées en protides qui permettent de compenser la pauvreté en matières azotées des régimes où dominant les tubercules. Selon la DANA (2012, p.17), 100 grammes de feuilles de manioc ont une composition nutritionnelle de 9 Kcal, 7,0 gr de protéines, 1g de lipides, 303 mg de calcium, 7,6 mg de fer, 11775 mg de vitamine A, 0,25 mg de vitamine B1, 0,60 mg de vitamine B2 et 311mg de vitamine C. Dans le secteur d'étude, il y a des variétés TMS-30572, de BEN-86052 et de RB-89509 qui ont bénéficié de la biofortification pour améliorer la qualité des micronutriments qu'ils contiennent. Il en est de même pour les maïs améliorés. L'un des oléagineux les plus consommés est l'arachide, riche en protéines (30%) et en lipides (50%); sa teneur en glucides s'élève à 7,5%; son huile contient 100% de lipides et une majorité d'acides gras mono-insaturés (54 %), une quantité importante d'acides gras saturés (19,6%) et de poly-insaturés (R. Schilling, 2003, p.17).

L'analyse des éléments nutritionnels contenus dans le manioc et l'arachide permet de conclure que la consommation de ces deux produits agricoles fournit à l'organisme humain une certaine quantité d'énergie. L'agriculture de la commune de Glazoué produit une gamme très variée de denrées alimentaires (céréales, tubercules, légumineuses, oléagineux, etc.) contenant divers types d'éléments nutritionnels. La population active est dynamique et laborieuse capable d'assurer son autosuffisance alimentaire, voire sa sécurité alimentaire s'il existe des mesures de résilience et d'adaptations aux dérèglements climatiques. La maîtrise de l'eau par la construction des retenues, la protection des sols par des labours suivants les

courbes de niveau, l'utilisation des pailles, des associations de cultures, l'usage de résidus de récolte pour limiter l'évaporation des eaux du sol, le développement de l'aquaculture, de l'association de l'élevage à l'agriculture, la valorisation des pratiques et techniques traditionnelles de protection de l'environnement seraient une contribution importante à l'atténuation des dérèglements climatiques.

Conclusion

La fréquence des années à pluviométrie extrême sèche et pluvieuse fait peser sur la commune de Glazoué des menaces d'insécurité alimentaire. L'agriculture en tant que principal pilier de la sécurité alimentaire bénéficie d'une population active, dynamique et d'une main-d'œuvre abondante. Mais, le climat est devenu une menace pour la production agricole du fait du retard du démarrage des pluies, d'irrégularité et de la mauvaise répartition de ces dernières, des sécheresses et des inondations. Les efforts des populations internes et externes à la commune de Glazoué rendent disponibles les denrées alimentaires malgré les contraintes climatiques. Mais l'accès à la nourriture est difficile à cause de la flambée des prix des produits de première nécessité. La consommation des produits locaux divers permet à la population d'avoir relativement une alimentation équilibrée. Le caractère très peu extraverti de la consommation maintient la stabilité des systèmes de production alimentaire. Aucune des stades de la sécurité alimentaire n'est réellement ébranlé. Les relations entre la production vivrière et les dérèglements climatiques et leurs menaces sont à prendre sérieusement en compte afin de trouver de façon participative des mesures de réduction de leurs effets sur la production agricole et d'éradication de la pauvreté alimentaire.

Références bibliographiques

- Adam kolawolé Sikirou et Boko Michel, 1983, *Le Bénin*. SODIMAS / EDICEF, Cotonou / Paris, 95 p.
- Banque Mondiale, 2008, *Rapport sur le développement dans le monde 2008. L'agriculture au service du développement*. deboeck. Washington, 424 p.
- Besancenot Jean-Pierre, 1984, *Les bioclimats humains en façade méditerranéenne de l'Europe. Etude géographique des effets physiologiques, psychiques et pathologiques d'une ambiance climatique sur les hommes*. Dijon, Centre de recherches. Thèse de Doctorat d'État, 736 p.
- Boko Michel, 1988, *Climat et communautés rurales du Bénin: Rythmes climatiques et rythme de développement*. Thèse de Doctorat d'État ès Lettres, Dijon 607 p.
- Brou Yao Télésphore, Servat Eric et Paturel Jean-Emmanuel, 1999, *Contribution à l'analyse des interrelations entre activités humaines et variabilité climatique: cas du sud-forestier ivoirien CR Acad Sci*. Paris, 327 (sér II a).
- Caro Michel, Lesec Françoise Lelievre et Scref Patrick., 1998, *Biologie 3^e*. Magnard, Nouvelle Collection, Paris, 230 p.
- CGIAR, 2009, "Consultative Group on International Agricultural Research" *Climate, agriculture and food security: A strategy for change*. Alliance of the CGIAR Centers.
- Darnton-Hill Ian, Webb Patrick, Harvet Philip et Hunt Joseph, 2005, "Micronutrient deficiencies and gender: social and economic costs". *American Journal of Clinical Nutrition* (81) 5 1198S-1205S.

Dilley Maxx, Chen Robert, Deichmann Uwe, Lerner-Lam Arthur, Arnold Margaret, 2005, "Natural disaster hotspots: a global risk analysis". *Disaster Risk Management Series*, 5, Washington, DC, The World Bank.

Dingkuhn Michaël, 1995, "Climatic determinants of irrigated rice performance in the Sahel. 3. Characterizing environments by simulating crop phenology". *Agric. Syst.*, 48: 435-456.

Dingkuhn Michaël et Miezán Kouamé, 1995, "Climatic determinants of irrigated rice performance in the Sahel. II. Validation of photothermal constants and characterization of genotypes". *Agric. Syst.*, 48 :411-434. DOI : 10.1016/0308-521X(94)00028-J

Direction de l'Alimentation et de la Nutrition Appliquée (DANA), 2012, *Les crises alimentaires en Afrique de l'ouest. Une conséquence des politiques économiques*. Rapport MAEP, Cotonou, 12p.

Direction de la Gestion des Forêts et des Ressources Naturelles et Convention de la Diversité Biologique (DGFRN-CDB), 2014, Rapport d'activités. Programme National de Gestion Durable des Ressources Naturelles. PNUD/ Progrm, Cotonou, 116p.

Duthil Jean, 1973: *Éléments d'écologie et d'agronomie*. Tome III, Edition J. B. Baillière, Paris, 339p.

Euverte Guy, 1967, *Climat et agriculture*. Que-sais-je, n°824, PUF, Paris, 126p.

FAO, 2016, « La situation de l'alimentation et de l'agriculture- changement climatique-agriculture et sécurité alimentaire ». Rome, 215 p. www.fao.org/publications/sofa/sofa2016.

Franquin Pierre, 1969, « Analyse agro-climatique en région tropicale. Saison pluvieuse et saison humide ». *OROSTOM*, Série Biologie, n° 9, pp.66-95.

Godderis Yves, Donnadiou Yannick, Ramstein Gilles, Pucéat Emmanuella et Le Hir Guillaume, 2011, *Le climat de la terre à l'échelle des temps géologiques*. CNRS Editions, A découvert, Paris, 285p.

INSAE, 2013, Le cahiers des villages RGPH4, 21p.

Schilling Robert, 1996, *L'arachide*. Paris, France, Maisonneuve et Larose, « Le technicien d'AgricultureTropicale », 171 p

Schilling Robert, 2003, *L'arachide*. Histoire et perspectives. Conférence données à Agropolis Museum, 256 p

Schwartz Daniel, 2002: *Le jeu de la science et du hasard*. Flammarion, Paris 203 p

Sen Amartya, 1988, "Ingredients of famine Analysis: A vailability and Entitlements". *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 96, Issue 3(Aug., 1981), pp.433-464

Thiéblemont Denis, Garcin Manuel, Négrel Philippe, Le CozannetGoneri, 2015, « Variations récentes du climat à géologie ». *Géosciences, BRGM*, pp. 6-17. Hal-01201786

Yabilbouraïma, Afouda Fulgence et Boko Michel, 2010, « Recherche sur les années pluviométriques extrêmes dans le centre du Bénin (Afrique de l'ouest) », Laboratoire Pierre Pagney. Climat, Eau, Ecosystème et Développement (LACEEDE), *Climat et Développement*, numéro 10, Cotonou/Bénin, pp.77- 82

Veyret Paul, 1951, *Géographie de l'élevage*. Paris, Gallimard, 255p.

<http://www.gainhealth.org>

<http://www.somveillesvt.sitew.com>