REPUBLIQUE DU BENIN

--*-*-*-*-*-*

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (MESRS)

--*-*-*-*-*-*

DIRECTION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR (DGES)

--*-*-*-*-*-*

UNIVERSITE D'ABOMEY CALAVI (UAC)

--*-*-*-*-*-*

FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUE ET DE GESTION (FASEG)

--*-*-*-*-*-*

Mémoire de fin de formation cycle I

LICENCE PROFESSIONNELLE EN SCIENCE ECONOMIQUE

OPTION : Economie

SPECIALITE : ECONOMIE ET GESTION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES

SUJET :

ANALYSE DES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA PRODUCTION DU RIZ DANS LE DEPARTEMENT DES COLLINES.

Réalisé et présenté par :

FASSINOU Rita Catherine Ahouéfa & KOBA Kabinin Arnaud

SOUS LA SUPERVISION DE :

Tuteur de stage :

Monsieur GNANCADJA Aimé,

Chef Division Suivi-Evaluation

DDAEP- Collines

Maître de mémoire :

Dr. Ing. Yves Bonaventure QUENUM,

Agroéconomiste, Maître assistant des Universités du CAMES, Enseignant à la FASEG/UAC

Commission du jury

Président : *Prof SOGLO Yves*

Membres : *Dr KPONOU Kenneth*

Dr CLOHOUNTO Justin

Mention : Très bien

Note : 16/20

29 Décembre 2021

AVERTISSEMENT

LA FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTIONS DE L'UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI N'ENTEND DONNER NI APPROBATION, NI IMPROBATION AUX OPINIONS EMISES DANS CE MEMOIRE. CELLES-CI DOIVENT ETRE CONSIDEREES COMME PROPRES A LEURS AUTEURS.

Dédicace 1

A mon père Dieudonné FASSINOU

A ma mère Marceline VEHIME

Rita Cathérine Ahouéfa FASSINOU

IN MEMORIUM

A mon père Assogba Emmanuel KOBA

Dédicace 2

A ma mère Delphine AMOUSSOU

Kabinin Arnaud KOBA

REMERCIEMENTS

La réalisation et la réussite de la présente étude ont été possibles grâce aux apports de plusieurs personnes que nous tenons à remercier. Nous exprimons toute notre reconnaissance au **Dr. Ing. Yves Bonaventure QUENUM** pour avoir assuré l'encadrement de ce mémoire notamment pour ses précieux et judicieux conseils scientifiques et surtout pour sa patience pour la correction de ce mémoire.

Nous tenons à exprimer nos remerciements :

- Au professeur Dénis ACCLASSATO HOUENSOU, titulaire des Sciences Economiques, Doyen de la Faculté des Sciences Economiques et Gestions de l'Université d'Abomey Calavi ;
- Au Docteur Théophile Magloire Adrien WOTO, Maître assistant et Vice-Doyen de la Faculté des Sciences Economiques et de Gestions de l'Université d'Abomey Calavi ;
- A l'ensemble du corps professoral de la FASEG/UAC
- A notre tuteur de stage, M. Aimé GNANCADJA, C/DSE à la DDAEP- Collines pour ses nombreuses contributions pour la réalisation de ce mémoire ;
- Au Directeur de la DDAEP Collines pour nous avoir accordé ce stage au sein de sa structure ;
- A M. Patient Rodrigue DAGBEROU, C/DDSR à la DDAEP-Collines ;
- A M. Alexis Saturnin KITIMAKO, C/DARH à la DDAEP- Collines;
- A M. Gabriel ATCHA, C/SAF à la DDAEP-Collines ;
- A tout le personnel de la DDAEP-Collines ;
- A M. Kaddi
- A la famille TOSSOU
- A la famille ZANNOU
- Aux familles KOBA, FASSINOU pour leur soutien.

Nous tenons également à exprimer notre profonde reconnaissance et gratitude aux autres personnes qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

RESUME

L'objectif de cette étude consiste à analyser les effets du changement climatique sur la production du riz dans le département des Collines. Pour atteindre cet objectif, nous avons dans un premier temps, analysé des graphes montrant l'évolution des paramètres retenus. Ainsi, il a été prouvé qu'il existe une relation indirecte entre la température, les précipitations et la productivité du riz. En outre, le recours à la méthode des Moindres Carré Ordinaire a permis d'estimer les effets de la température et des précipitations sur la production du riz. Les résultats des estimations montrent que la température et les précipitations affectent positivement la production du riz dans le département des Collines à long terme. Les analyses ont été faites à partir des données de la Direction des Statistiques Agricoles et de la Direction Départementale de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche des Collines. Les deux hypothèses émises pour cette étude ont été infirmées au terme des analyses.

Mots clefs : Changement climatique, production du riz

ABSTRACT

The objective of this study is to analyse the effects of climate change on rice production in the hills department. To achieve this objective, we first analysed the graphs showing the evolution of the selected parameters. Thus, it was shown that there is an indirect relationship between temperature, rainfall and rice productivity. In addition, the effects of temperature and rainfall on rice production were estimated using the Ordinary Least Squares method. The results of the estimations show that temperature and rainfall positively affect rice production in the hills department in the long term. The analyses were based on data from the Direction of Agriculture Statistics and Departmental Direction of Agriculture, Livestock and Fisheries of the Hills. The two hypotheses put forward for this study were refuted at the end of the analyses.

Key Word: Climate change, rice production

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX ix
LISTE DES FIGURES x
INTRODUCTION GENERALE 1

CHAPITRE 1: Cadre institutionnel, déroulement du stage et ciblage des problématiques 3

Introduction 3
1.1- Cadre institutionnel de l'étude 3
1.2- Déroulement et observations de stage 17
1.3- Diagnostic des forces et faiblesses et ciblages des problématiques 21
CHAPITRE 2: Cadre théorique et méthodologie de l'étude 26

Introduction 26

2.1) Problématique et clarification des concepts 26
2.2.) Contribution des travaux antérieurs 30
2.3) METHODOLOGIE 33
CHAPITRE 3 : Analyse des résultats et discussions 39

Introduction 39
3.1- Tendance de la température en relation avec la productivité du riz. 39
3.2- Tendance des précipitations en relation avec la productivité du riz. 40

3.3- . Analyse des effets de la température et des précipitations sur la production du riz 42

CONCLUSION 45

1-Conclusion Générale 46

2-Implications 47

2.1- Suggestions 47

2.2- Axes de recherches futures 47

LISTE DES SIGLES, ACRONYMES ET ABREVIATIONS

ACE	**Agent Contractuel de l'Etat**
APE	**Agent Permanent de l'Etat**
ATDA	**Agence Territoriale de Développement Agricole**
ARCH	**Assurance pour le Renforcement du Capital Humain**
BID	**Banque Internationale pour le développement**
BM	**Banque Mondiale**
C/	**Chef/**
CAD	**Conférence Administrative Départementale**
CARDER	**Centre d'Action Régional pour le Développement Rural**
CCNUCC	**Convention Cadre des Nations-Unis contre les Changements Climatiques**
CCR-B	**Conseil de Concertation des Riziculteurs du Bénin**
DANA	**Direction de l'Alimentation et la Nutrition Appliquée**
DARH	**Division Administration des Ressources Humaines**
DAP	**Division Analyse et Programmation**
DEASA	**Division Enquête et Analyse Statistique Agricole**
DCI	**Division Coordination des Interventions**
DCN	**Deuxième Communauté Nationale**
DRCPA	**Division Règlementation et Contrôle des Produits Animaux**
DFM	**Division Finances et Matériel**
DDAEP	**Direction Départementale de l'Agriculture, de l'Elevage et de Pêche**
DDSR	**Division Documentation, Synthèse et Rapport**
DRCAER	**Division Réglementation et Contrôle des Aménagements et Equipement Ruraux**
DRCPHA	**Division Réglementation et Contrôle des Produits Halieutiques et Aquacoles**
DRCVPV	**Division Réglementation et Contrôle des Végétaux et Produits Végétaux**
DSADA	**Division Suivi des Actions de Développement Agricole**
DSA	**Direction des Statistique Agricole**
DSAN	**Division Surveillance Alimentaire et Nutritionnelle**
DSE	**Division Suivi-Evaluation**
DSFIG-OPA	**Division Suivi du Fonctionnement Institutionnel et de la Gestion des Organisations Professionnelles Agricoles**
FAO	**L'Organisation pour l'alimentation et l'Agriculture**
FASEG	**Faculté des Sciences Economiques et de Gestion**
FCFA	**Franc de la Communauté Financière Africaine**
GIEC	**Groupe d'Expert Intergouvernementale sur l'Evolution du Climat**
INRAB	**Institut National des Recherches Agricoles du Bénin**
IPCC	**Intergouvernemental Panel on Climate Change**
MAEP	**Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche**
MCO	**Moindre Carré Ordinaire**
MPRC	**Malaysia Petroleum Resources Corporation**
OPA	**Opération d'acquisition de parts**
ONG	**Organisation Non Gouvernementale**
PAG	**Programme d'Action du Gouvernement**
PAM	**Pays Moins Avancé**
PANA	**Points d'Appui au Numérique Associatif**

PFR	**Plans Fonciers Ruraux**
PLUV	**Pluviométrie**
PNIASAN	**Plan National d'Investissement Agricole et de la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle**
PSRSA	**Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole**
RGPH	**Recensement Général de la Population et de l'habitat**
RNA	**Recensement National Agricole**
SA	**Secrétariat Administratif**
SAF	**Service Administratif et Financier**
SCDA	**Section Communale pour le Développement Agricole**
SESSEC	**Service de l'Enquête, de la Statistique, du Suivi-Evaluation et de la Capitalisation**
SIGA	**Système d'Informations Géographiques Agricoles**
SPCI	**Service de la Programmation et de la Coordination des Interventions**
SSPDA	**Service du Suivi de la Promotion et du Développement Agricole**
SUP	**Superficie**
SRC	**Service de la Réglementation et du Contrôle**
TEMP	**Température**

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Historique de la DDEAP-Collines…… ……**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau2 : Répartition des agents de la DDAEP Collines par catégorie et par genre. ..**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 3 : Point des véhicules à quatre roues de la DDAEP-Collines**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 4 : Moyens informatiques de la DDAEP-Collines .....**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 5 : Point du matériel bureautique de la DDAEP Collines .**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 6 : Les montants des crédits alloués à la DDAEP-Collines et les niveaux de consommations.....**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau7 : Echéancier des tâches accomplies par les stagiaires .....**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau8 : Contribution des tâches accomplies au cahier de charge**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 9 : Apports du stage, difficultés rencontrées et approches de solutions.....**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 10 : Atouts et faiblesses identifiés au sein de la DDAEP-Collines.**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau11 : Test de stationnarité des variables.....**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau12 : Test de Co-intégration de Johansen .....**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 13 : Estimation du modèle de long terme par les MCO ....**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 14 : Test de normalité des erreurs .....**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 15 : Test d'autocorrélation de Breusch-Godfrey.....**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 16: Test d'homoscédasticité des résidus…… **Erreur ! Signet non défini.**

LISTE DES FIGURES

Figure1 : Carte administrative du département des Collines……..**Erreur ! Signet non défini.**

Figure2 : Organigramme simplifié de la DDAEP-Colline.....**Erreur ! Signet non défini.**

Figure3 : Evolution de la production du riz de 1996 à 2020 dans le département des Collines .....**Erreur ! Signet non défini.**

Figure4: Evolution de la température de 1996 à 2020 dans le département des Collines : .....**Erreur ! Signet non défini.**

Figure5: Evolution de la température et de la production du riz.....**Erreur ! Signet non défini.**

Figure6: Evolution des précipitations de 1996 à 2020 dans le département des Collines. .....**Erreur ! Signet non défini.**

Figure7: Evolution des précipitations et de la production du riz……. ….**Erreur ! Signet non défini.**

INTRODUCTION GENERALE

L'agriculture occupe une place importante dans les pays en voie de développement. Le Bénin est l'un de ces pays qui est situé en Afrique de l'Ouest, dans la zone intertropicale. L'agriculture au Bénin est caractérisée par de petites exploitations agricoles familiales. L'accès aux intrants (engrais, pesticides, machines agricoles, etc.) est limité par le faible revenu des paysans. Au Bénin, la majorité des cultures sont des cultures pluviales et l'agriculture est très dépendante des aléas climatiques. Le pays est subdivisé en douze départements.

Le département des Collines est l'un des douze départements actuels du Bénin. Il a été détaché de l'ancien département du Zou lors de la réforme administrative de 1999 par la loi du 15 janvier 1999. Il est limité à l'Ouest par le Togo, à l'Est par le Nigéria, au Nord par les départements de la Donga, du Borgou, au Sud par ceux du Zou et du Plateau. Il s'étend sur une superficie de 13 931 km² avec une population de 717 477 Habitants soit une densité de 52 Habitants/km^2 (RGPH-4 2013). Il est composé de six communes: Bantè, Dassa-Zoumè, Glazoué, Ouèssè, Savalou et Savè. Le Chef-lieu du département est la commune de Dassa-Zoumè. Elle abrite la Préfecture. Le département des Collines appartient intégralement à la zone de climat soudano-guinéen à 2 saisons pluvieuses avec des aléas. Le nombre total normal de jours de pluie dans l'année varie entre 49 et 80. Les pluies sont inégalement réparties : les régions de collines bénéficient de l'influence maritime. Il en résulte quatre saisons à savoir une grande saison des pluies : de mars à juillet; une petite saison sèche : d'Août à Septembre ; une petite saison des pluies : d'Octobre à Novembre; une grande saison sèche : de Décembre à Mars (DDAEP-Collines). Le caractère bimodal des précipitations s'estompe progressivement dans le département du fait des variations climatiques qui se font ressentir de façon plus accentuée par les producteurs selon une étude conduite par la DDAEP-Collines. L'agriculture est la principale source de revenus pour la majeure partie de la population des Collines. Les principales cultures pratiquées sont les céréales (Maïs, Riz,…), les cultures de rente (Coton, Arachide, Anacarde), les tubercules (Manioc, Igname), les légumineuses (Voandzou, Dohi, Soja) et les cultures maraichères. Les rendements des cultures sont faibles car ils sont fortement influencés par les aléas climatiques. On note une faible utilisation des techniques modernes de production. De plus, les terres sont suffisamment pauvres et la végétation est soumise aux feux de brousse. Dans ces conditions, les rendements agricoles sont gravement affectés (PANA, Bénin). Le département des Collines subit de plein fouet, les affres des variations climatiques. En effet, les inondations,

les sècheresses, l'élévation du niveau de la mer, les précipitations tardives sont les principaux risques climatiques. Une évaluation de la vulnérabilité (PANA 2018) montre que le département des Collines est une zone du Bénin qui est vulnérable aux changements climatiques. En outre, la Deuxième Communication Nationale (DCN) élaborée par le Bénin au titre de la Convention Cadre des Nations Unies contre les Changements Climatiques (CCNUCC) a montré clairement que les quatre secteurs à savoir le littoral, les ressources en eau, l'agriculture (élevage et pêche inclus) et la foresterie sont vulnérables aux changements climatiques. Les effets des changements climatiques sont ressentis par les agriculteurs à travers les poches de sécheresse, les inondations, les orages et vents violents, le retard et l'arrêt précoce des pluies, l'augmentation de la durée de la saison sèche, etc. Ce qui compromet dangereusement la production agricole. Les conséquences de ces effets se traduisent par la baisse de la productivité dans les différents sous-secteurs de l'agriculture. Une aggravation de cette situation est projetée si des solutions adéquates ne sont pas trouvées. Nous nous sommes alors intéressés à l'étude des effets des changements climatiques sur la production du riz dans le département des Collines.

Notre travail vise à évaluer les effets du changement climatique sur la production du riz dans le département des Collines. Pour atteindre cet objectif, notre démarche a consisté à comparer la tendance descriptive des facteurs climatiques (température, précipitations) en relation avec la productivité du riz et à estimer les effets de la température et des précipitations sur la production du riz dans le département des Collines. Pour mener à bien cette étude, le travail a été subdivisé en trois chapitres outre l'introduction et la conclusion. Le premier chapitre aborde le cadre institutionnel de l'étude, le deuxième chapitre aborde le cadre théorique et méthodologique et le troisième chapitre l'analyse des résultats et discussions.

CHAPITRE 1: Cadre institutionnel, déroulement du stage et ciblage des problématiques

Introduction

Dans le but de renforcer notre formation professionnelle et d'identifier un thème pour le mémoire de Licence professionnelle en économie et gestion des exploitations agricoles, nous avons effectué un stage académique à la Direction Départementale de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche des Collines. Ce stage nous a permis de renforcer notre connaissance du monde agricole, des réformes en cours dans le secteur, des attributions de la DDAEP Collines et d'identifier une problématique qui a abouti à la formulation d'un sujet de recherche. Dans ce premier chapitre, nous parlerons donc de la structure dans laquelle nous avons effectué ce stage (la DDAEP Collines), des tâches effectuées et de la problématique identifiée.

1.1- Cadre institutionnel de l'étude

1.1.1- Présentation de la DDAEP Colline

1.1.1.1- Historique et localisation géographique de la structure

A- Historique

Depuis les années 60 à ce jour, le secteur agricole en République du Bénin a connu plusieurs réformes visant à accroître chacune les performances qui étaient les siennes. Une première phase baptisée néocoloniale a couvert la première décennie après l'indépendance et est marquée par des injonctions directement dictées par la métropole en matière de politique agricole et où l'agriculture était enseignée seulement dans quelques rares écoles. Elle s'est achevée par la création du tout premier Centre d'Action Régionale pour le Développement Rural (CARDER), un centre de vulgarisation agricole.

L'étape suivante a connu la généralisation des CARDER où ils sont implantés dans tous les anciens départements grâce à l'appui de divers partenaires au développement dont la Banque Mondiale, la Banque Internationale de Développement, le Fonds des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation (FAO), l'Union Européenne et consacre un véritable envole de l'agriculture béninoise. Malheureusement, cette période dite faste des CARDER va s'éteindre progressivement avec la conjoncture économique internationale des années 1980 et ses corolaires.

La troisième phase des réformes dans le secteur agricole commence au lendemain de la conférence des forces vives de la nation de février 1990 et a été un tournant décisif. Elle a

connu diverses mutations des structures intervenant dans le secteur agricole sans un véritable changement dans l'approche d'intervention utilisée. En 2006, un processus de réflexions et de propositions concertées avec les diverses catégories d'acteurs du monde agricole et rural a été engagé sur l'élaboration du Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA). Le PSRSA consacre le développement des filières comme un axe prioritaire retenu pour le développement du secteur agricole et définit une note d'orientation pour l'élaboration des stratégies spécifiques de promotion des filières. Dans ce cadre, la promotion des filières a été retenue comme l'axe stratégique majeur de développement du secteur agricole. Cela rend impérative l'urgence d'une politique claire de promotion des filières agricoles et un cadre méthodologique cohérent.

C'est dans ce contexte que le gouvernement de la République du Bénin a pris le 07 novembre 2016, le décret N°2016-681 portant cadre institutionnel du développement agricole dont le but est la promotion d'une agriculture durable moderne et compétitive, et qui consacre la séparation des fonctions régaliennes de l'Etat dans le secteur agricole confiées aux Directions Départementales de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche à l'échelle de leur département.

La Direction Départementale de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche des Collines (DDAEP Collines) comme les onze autres du pays, a donc été créée le 7 novembre 2016 par le décret N°2016-681 portant cadre institutionnel du développement agricole en République du Bénin et confirmée par l'Arrêté N°2016-166/MAEP/DC/SGM/DAF/CJ/SA/062SGG16 portant Attribution, Organisation et Fonctionnement des DDAEP. C'est la structure déconcentrée du MAEP au niveau du département. Le tableau 1 fait la synthèse de l'historique de la DDAEP Collines.

Tableau 1 : Historique de la DDEAP-Collines

Années	**Evènements marquants**
De 1960 vers 1980	Création du tout premier CARDER et sa généralisation dans tous les départements au Bénin
En 1980	Généralisation des CARDER et conjoncture économique internationale
Dès février 1990	Mutation des structures intervenant dans le secteur agricole sans un véritable changement dans l'approche d'intervention utilisée
En 2006	Elaboration du (PSRSA) et de la stratégie spécifique de promotion des filières agricoles.
07/nov./2016	Création de la DDAEP-Collines.
Août 2020	Décès tragique du DDAEP Collines

Source: nos propres investigations(2021)

B- Localisation géographique de la DDAEP- Collines

Le siège de la DDAEP Collines est situé à Dassa-Zoumè, Quartier Issalou, non loin de la voie inter-Etat Dassa-Parakou à côté de l'Inspection Forestière des Collines, en face du commissariat de l'arrondissement de Dassa-Zoumè. La zone d'intervention de la DDAEP Collines est constituée de six communes à savoir : Bantè, Dassa-Zoumè, Glazoué, Ouèssè, Savalou et Savè ; toutes traversées par des collines, d'où le nom symbolique de département des Collines. On y dénombre un total de 297 villages et quartiers de ville répartis dans 60 arrondissements. Son chef-lieu actuel est Dassa-Zoumé avec la mise en place progressive des directions départementales des différents ministères sectoriels.

1.1.1.2- Mission, Organisation et Fonctionnement de la DDAEP Collines

- ***Mission, attributions et fonctions essentielles***

La DDAEP-Collines a pour mission d'assurer les fonctions de service public en matière d'orientation, de suivi-évaluation, de contrôle de l'application des réglementations et des normes au niveau départemental.

A ce titre, elle a pour attributions de :

- Mettre en œuvre la politique agricole propre à améliorer l'environnement technique, économique et social des exploitations et entreprises agricoles au niveau départemental ;
- Assurer la protection phytosanitaire, zoo-sanitaire et ichtyo-sanitaire ;
- Assurer le suivi du secteur agricole ;
- Assurer la mise en place, le suivi et le contrôle des normes techniques des infrastructures d'aménagement et d'équipements agricoles ;
- Veiller à la gestion rationnelle de la flore, de la faune, des sols et des eaux ;
- Veiller à la prise en compte de la dimension genre dans toutes les actions de promotion agricole et rurale ;
- Apporter une assistance technique et un appui-conseil dans le domaine de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche, au Département, aux Communes et aux Agences Territoriales de Développement Agricole (ATDA) de son ressort, conformément· aux lois sur la décentralisation et à l'intercommunalité ;

- Travailler en synergie avec la ou les agences territoriales de développement agricole intervenant dans le département sur les activités ci-dessus ;
- Constituer une base informationnelle durable permettant d'assurer la gestion du processus de planification opérationnelle et de capitalisation dans le département ;
- Recevoir et assurer toute délégation de pouvoir du Ministre de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche dans son département de compétence.

Les prestations de services fournies dans le cadre de la mise en œuvre de ces fonctions sont :

- l'appui à la planification des actions au niveau communal, départemental ;
- l'identification des potentialités et des activités pertinentes entrant dans le cadre des mesures d'accompagnement aux mini-projets communaux ;
- l'appui technique en organisation et en gestion en vue de mieux manager les activités génératrices de revenus initiées par les communautés villageoises ;
- la collecte et la mise à jour des données de base (sociologiques, climatologiques, etc.) ;
- l'élaboration des programmes spécifiques dans le cadre de la réduction de la pauvreté ;
- les études techniques pour la construction d'ouvrages de franchissement au profit des communautés ;
- l'appui technique aux organisations paysannes ;
- etc.

Dans le domaine des activités d'utilité publique, la DDAEP Collines participe à :

- la protection sanitaire de la population à travers l'inspection et le contrôle de la viande et des denrées alimentaires de grande consommation ;
- le contrôle des produits végétaux destinés à la production et/ou à la consommation ;
- la mise en place d'un dispositif sécuritaire en cas de maladies contagieuses dans les troupeaux ;
- l'appui aux Mairies pour l'étude des dossiers d'investissement ;
- la réfection des pistes à travers le programme coton, etc.

- ***Organisation***

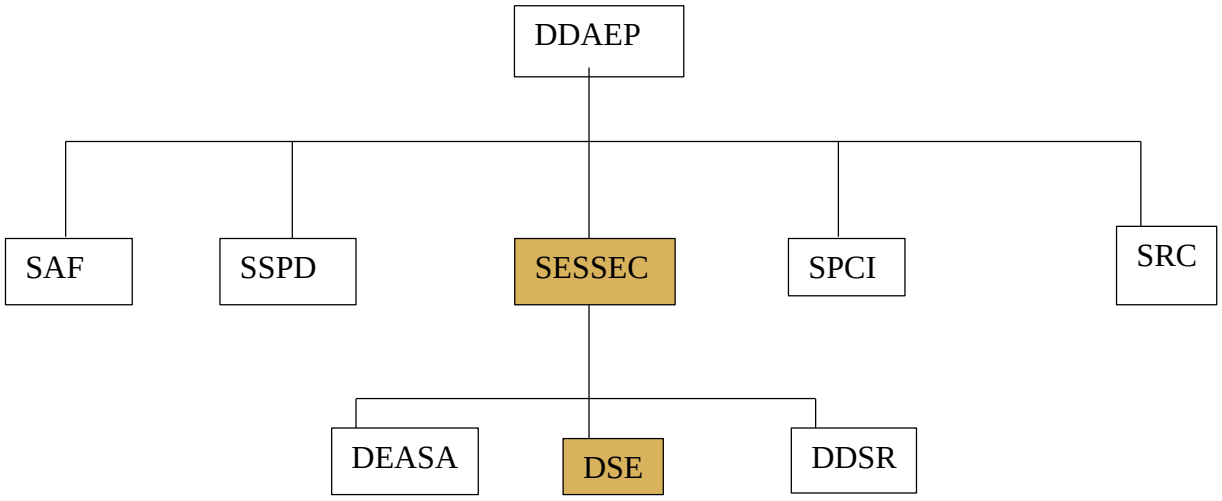
Pour lui permettre d'accomplir efficacement sa mission, et conformément au cadre organique du MAEP, la DDAEP Collines est dirigée par un Directeur Départemental qui assure la gestion quotidienne de la Direction. En outre, la DDAEP Collines comprend un (01) Secrétariat, un (01) Service Administratif et Financier (SAF) et quatre (04) services techniques à savoir :

- ✓ Service du Suivi de la Promotion du Développement Agricole (SSPDA),
- ✓ Service de la Programmation et de la Coordination des Intervention (SPCI),
- ✓ Service de la Réglementation et du Contrôle (SRC),
- ✓ Service de l'Enquête, de la Statistique, du Suivi-Evaluation et de la Capitalisation (SESSEC).

Chaque service est organisé en divisions avec des chargés ou chefs sections pour permettre l'atteinte des résultats. Il faut préciser que les divisions du Service Réglementation et Contrôle sont organisées en équipes pluridisciplinaires mobiles chargées d'assurer les fonctions de contrôle et de suivi dans les différentes communes regroupées en zones à cet effet. La DDAEP Collines compte deux zones à savoir : la zone 1 regroupant les communes de Bantè, Savalou et Dassa-Zoumè et, la zone 2 qui comprend les communes de Ouèssè, Savè et Glazoué.

Il faut signaler que depuis la mort de l'ancien DDAEP Collines en Août 2020, son intérim est assumé par le DDAEP Donga.

La figure1 présente l'organigramme simplifié de la DDAEP-Collines. Le DDAEP est celui qui a la lourde tâche de conduire à l'atteinte des résultats escomptés. De ce fait, les décisions sont prises par lui et appliquées par le reste du personnel.



Source : Nos propres investigations (2021) (Cf. annexe-1 : Organigramme détaillé de la DDAEP-Collines) = Service d'accueil des stagiaires

DDAEP : Direction Départementale de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche ;

SAF : Service Administratif et Financier ;

SSPDA : Service du Suivi de la promotion et du Développement Agricole ;

SESSEC : Service de l'Enquête de la Statistique, du Suivi-Evaluation et de la Capitalisation ;

SPCI : Service de la Programmation et de la Coordination des Interventions ;

SRC : Service de la Réglementation et du Contrôle ;

DSE : Division Suivi-Evaluation ;

DDSR : Division Documentation, Synthèse et Rapport ;

DEASA : Division Enquête et Analyse Statistique Agricole ;

Figure1 : Organigramme simplifié de la DDAEP-Colline.

-Fonctionnement

La Direction : Le Directeur Départemental de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche assure la gestion quotidienne de la direction départementale. A ce titre, il est chargé de :

- L'élaboration des programmes d'activité de la direction départementale ;
- La mise en œuvre des programmes d'activités approuvées par le Ministre ;
- L'organisation administrative de la Direction et la définition des tâches des agents ;
- La gestion des ressources humaines de la direction ;
- La gestion des biens meubles et immeubles de la direction ;
- L'élaboration du projet de budget de la Direction ;
- Le contrôle de gestion ;
- L'organisation des comités de direction au niveau de son département ;
- La participation aux comités de Direction élargie du ministère ;
- L'élaboration de compte rendu périodique de ses activités à l'autorité de tutelle.

Le Secrétariat : Il assure l'ensemble des fonctions liées à la tenue du secrétariat.

Service Administratif et Financier (SAF) : Il assure l'ensemble des fonctions de gestion administrative du personnel, du budget et du matériel de la DDAEP.

Service de Suivi de la Promotion du Développement Agricole (SSPDA) : Il met en œuvre les mesures visant à améliorer l'environnement technique, économique et social des exploitations et entreprises agricoles au niveau départemental.

Service de la Programmation et de la Coordination des Interventions (SPCI) : Il anime le processus de programmation et assure la mise en cohérence des stratégies et action au niveau départemental avec la politique nationale.

Service de la Réglementation et du Contrôle : il assure la protection phytosanitaire, zoo sanitaire et ichtyo sanitaire ainsi que la mise en place, des suivis et le contrôle des normes techniques des infrastructures d'aménagement et d'équipement agricole.

Service Enquête, Statistique, Suivi-Evaluation et Capitalisation (SESSEC) : Il a pour mission de constituer une base informationnelle durable permettant d'assurer la gestion du processus de planification opérationnelle et de capitalisation dans le département.

1.1.2- Analyse de l'environnement de la DDAEP-Collines

Ce paragraphe est consacré à la présentation de l'environnement interne et externe de la DDAEP-Collines.

1.1.2.1- Environnement interne

Il prend en compte les activités et les ressources de la DDAEP-Collines.

A- Activités

Les activités exécutées par la DDAEP Collines peuvent être rangées selon quatre (04) axes d'intervention.

Axe 1 : Programmation et coordination des interventions du secteur agricole dans le département

Au titre de cet axe, la DDAEP Collines :

- Assure la programmation des actions de développement agricole dans le département ;
- Prépare les outils d'aide à la coordination et à la mise en synergie des interventions avec les agences territoriales de développement agricole et les autres acteurs ;
- Participe à l'élaboration des projets et programmes du développement agricole du département en collaboration avec l'Agence Territoriale de Développement Agricole (ATDA), les structures techniques des autres ministères, les Collectivités Locales et les Organisations professionnelles agricoles ;
- Elabore le Document de Programmation Pluriannuel des Dépenses/ Projets Annuels de Performance (budget programme) de la DDAEP de concert avec les autres services ;
- Veille à la prise en compte de l'égalité des chances, de l'approche genre et de la promotion de l'emploi des jeunes dans le processus de planification.

Axe 2 : Suivi de la promotion du développement agricole

Les activités menées par la DDAEP Collines dans cet axe d'intervention sont :

- Assurer au département, aux communes et à leurs associations dans le cadre de l'élaboration et du sui de la mise en œuvre des plans de développement agricole l'assistance conseil nécessaire ;

- Assurer l'appui-conseil aux Agences Territoriales de Développement Agricole dans le cadre de l'élaboration des plans de promotion des filières agricoles et chaînes de valeurs ajoutées ;
- Faciliter l'inscription des produits aux systèmes de label agricole ou à tout autre mécanisme de valorisation de la qualité ;
- Proposer et suivre les actions de conservation des eaux et des sols ainsi que l'application des mesures des gestes durable de l'environnement de concert avec les structures compétentes ;
- Suivre la mise en œuvre de toutes les opérations de sécurisation foncière rurale et veiller à la valorisation des plans fonciers ruraux (PFR) ;
- Veiller à la prise en compte de la dimension genre dans toutes les actions de promotion agricole et rurale ;
- Organiser le suivi de l'état de sécurité alimentaire et nutritionnelle dans les zones et populations à risque de malnutrition ;
- Suivre et contrôler la fonctionnalité des sociétés coopératives et des organisations professionnelles agricoles et tenir à jour leur registre d'immatriculation.

Axe 3 : Collecte des données statistiques, suivi-évaluation du secteur agricole et capitalisation des acquis

Les activités menées par la DDAEP Collines dans cet axe d'intervention sont :

- Participer à la réalisation des enquêtes et recensements pour obtenir des données de référence fiable du secteur agricole dans le département ;
- Elaborer et mettre à jour la cartographie de sécurité alimentaire dans le département ;
- Capitaliser les expériences et les leçons apprises ;
- Créer et mettre à jour une base de données sur les statistiques agricoles et rurales, notamment celles relatives à la météorologie, la production, la transformation, la commercialisation, l'alimentation, la nutrition, aux ressources foncières et pastorales, aux infrastructures et équipements ;
- Contribuer à l'alimentation du Système d'Informations Géographiques Agricoles (SIGA) ;
- Mettre en œuvre le système de suivi-évaluation des activités et de la performance ;
- Assurer pour l'ensemble du département, la mission de centralisation, de synthèse, d'analyse et de diffusion des informations sur le secteur agricole ;

- Suivre et évaluer la mise en œuvre du Document de Programmation Pluriannuel des Dépenses/Projets Annuels de performance (Budget programme) de la DDAEP.

Axe 4 : Réglementation et contrôle des normes

Au titre de cet axe, la DDAEP Collines :

- Assure la formation et l'information sur la règlementation dans les domaines de productions végétales, animales, halieutiques et aquacoles ainsi que les normes environnementales ;
- Assure la surveillance phytosanitaire, zoo-sanitaire ichtyo sanitaire ainsi que les actions de protection qui en découlent ;
- Organise le contrôle de la qualité des intrants végétaux, animaux, halieutiques et aquacoles à mettre à la disposition des agriculteurs, éleveurs, pêcheurs et pisciculteurs en liaisons avec les autres structures compétentes ;
- Organise le contrôle de la qualité et le conditionnement des produits végétaux, animaux et halieutiques/aquacoles mis sur les marchés locaux ou destinés à l'exportation en liaison avec les autres structures compétentes ;
- Organise la lutte contre les épizooties ;
- Contribue à la mise en œuvre des mécanismes de la gestion de la transhumance conformément aux textes en vigueur ;
- Assure le contrôle sanitaire des animaux transhumants ;
- Organise et assure le suivi et la surveillance des plans d'eau ;
- Assure le respect de la réglementation sur les méthodes et outils, les techniques et les mesures en matière de production végétale, animale, halieutique et aquacole ;
- Certifie la qualité des semences végétales, animales, halieutiques et aquacoles produites à l'échelle du département et contrôle la qualité des semences à mettre à la disposition des producteurs ;
- Vérifie la conformité de l'exercice des organismes privés de certifications et de prestations de services en matière phytosanitaire et zoo sanitaire à la réglementation en vigueur ;
- Accompagne les entreprises agricoles ou agroalimentaire engagées dans le processus de certification ;
- Assure le suivi et le contrôle des normes techniques de mise en place des infrastructures d'aménagement, d'équipements agricoles et de post production ;

- Apporte une assistance technique et un appui conseil aux acteurs dans le domaine de l'élaboration des plans d'aménagement et d'équipement rurale.

B- Ressources humaines, matérielles et financières

B1- Ressources humaines

La DDAEP Colline compte au 31 décembre 2020 un personnel composé de 68 agents répartis comme suit :

- 54 fonctionnaires de l'Etat (79,41%) ;
- 14 Agents Contractuels de l'Etat (20,59%)

L'effectif du personnel féminin est de 03 soit 4,31% de l'effectif total. Il faut signaler qu'au cours de notre stage, la DDAEP Collines a perdu un cadre, le Chef Division Finances et Matériels. Le tableau 2 présente la répartition des agents par services et par poste.

Tableau2 : Répartition des agents de la DDAEP Collines par catégorie et par genre.

Poste	APE	ACE	Hommes	Femmes	Total
DDAEP	01	00	00	00	01
Secrétaire	00	01	01	00	01
Chef Service	03	02	05	00	05
Chef Division	11	03	12	02	14
Collaborateurs (Chargés et Chefs Sections)	09	00	09	00	09
Equipes pluridisciplinaires de zones	15	03	18	00	18
Equipes pluridisciplinaires des frontières	15	04	18	01	19
CVA	01	01	02	00	02
TOTAL	54	14	65	03	68

Source : DDAEP-Collines (2020)

En dehors de ce personnel, la DDAEP Collines reçoit également des stagiaires en cours ou en fin de formation professionnelle : ce sont les stagiaires venus des lycées et Universités Nationales et qui sont répartis entre la direction et les communes d'intervention des équipes pluridisciplinaires de zones.

B2- Ressources matérielles

Au nombre des ressources matérielles, la DDAEP Collines dispose de trois (03) bâtiments administratifs dont le dernier construit sur crédit délégué exercice 2018 abrite le SAF, le Secrétariat et le Directeur. Le bâtiment de l'ex SCDA de Dassa-Zoumé caractérisé par son exiguïté abrite les services SSPDA, SPCI et le SESSEC et l'ex-bâtiment des agents de l'élevage abritent actuellement le SRC et les divisions du SESSEC. Ce dernier a été réhabilité également sur le budget 2018 (crédits délégués) de la DDAEP. En dehors de ces bâtiments, la DDAEP dispose d'un bloc de trois garages pour véhicules et une guérite.

Le point des véhicules à 4 roues affectées à la DDAEP Collines pour usage permanent au 31 décembre 2020 se présente dans le tableau3.

Tableau 3 : Point des véhicules à quatre roues de la DDAEP-Collines

N°	Immatriculation	Marque et type	Etat	Années d'acquisition	Sources de provenance
1	AJ 9045 RB	MITSHUBISHI	Mauvais	2007	MPRC
2	AJ 9046 RB	MITSHUBISHI	Mauvais	2007	MPRC
3	AM 0659 RB	NISSAN HARDBODY	Mauvais	2008	MPRC
4	BB 6305 RB	NISSAN HARDBODY	Passable	2014	MAEP
5	BD 4091 BR	TOYOTA HILUX	Passable	2015	MAEP
6	BT 2586 RB	NISSAN HARDBODY	Bon	2020	LEASING

Source : DDAEP-Collines (2020)

Quant aux moyens informatiques, ils sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Moyens informatiques de la DDAEP-Collines

N°	Service	Ordinateur		Imprimantes	Onduleurs	GPS
		de table	portatif			
1	DDAEP	01	02	01	02	
2	SAF	07	10	12	15	
3	SESSEC	01	08	03	02	05
4	SSPDA	01	08	08	02	
5	SRC	01	05	04	02	
6	SPCI	01	05	03	02	
7	RP	01		01	01	
8	Secrétariat	02		01	03	
Magasin		01			02	
Total		16	38	33	29	
9	Zone1	01		01	01	
10	Zone2	01		01	01	
Total Zone		02		02	02	
TOTAL GENERAL		18	38	35	33	05

Source : DDAEP-Collines (2020)

La situation du matériel bureautique à la DDAEP Collines est présentée dans le tableau 5.

Tableau 5 : Point du matériel bureautique de la DDAEP Collines

N°	Service	Copieur	Régulateurs	Enrouleur	Smart phone	Appareil à reluire	Aspirateur	Appareil photo canon
1	DDAEP	-	01				01	
2	SAF	03	02	02		01		01
3	SESSEC	-	-		45			
4	SSPDA	01	-			01		
5	SRC	-	02					
6	SPCI	-	-					
7	RP	-	-					
8	Secrétariat	01	-					
Magasin			03					
Total		05	08	02	45	02	01	01
9	Zone1							
10	Zone2							
Total Zone								
TOTAL GENERAL		05	08	02	45	02	01	01

Source : DDAEP- Collines (2020)

B3- Ressources financières

En ce qui concerne les ressources financières, la DDAEP Collines bénéficie chaque année de dotations de crédits délégués du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche pour le fonctionnement et l'exécution des activités. Ce type de financement n'est pas toujours adapté aux activités agricoles en raison de sa mobilisation. Les montants des crédits alloués à la DDAEP Collines et les niveaux de consommation depuis 2017 sont présentés dans le tableau 6.

Tableau 6 : Les montants des crédits alloués à la DDAEP-Collines et les niveaux de consommations.

Année	Montant alloué (en milliers de francs CFA)	Montant consommé (en milliers de francs CFA)	Taux d'exécution financière
2017	175 722	173 402	98,68%
2018	311 686	310 065	99,48%
2019	311 686	281 733	90,39%
2020	311 686	278 937	89,49%
2021	280 516	En cours	En cours

Source : DDAEP-Collines (2020)

1.1.2.2- Environnement externe

Il comprend le microenvironnement et le macro environnement.

A-Micro-environnement

Dans le ressort de sa compétence territoriale, il est précisé que le DDAEP est placé sous l'autorité du Préfet de département et participe à la Conférence Administrative Départementale (CAD) pour la mise en cohérence des interventions de l'Etat dans le département. En dehors de cette tutelle, la DDAEP Collines travaille avec d'autres acteurs intervenant dans le secteur agricole au niveau du département à l'échelle micro. Il s'agit notamment des communes et de l'ATDA du Pôle 4 pour l'assistance technique et l'appui conseil sur les questions relatives à l'agriculture, à l'élevage et à la pêche, des ONG et projets et programmes intervenant dans le secteur agricole pour assurer la synergie d'actions et le contrôle de la qualité des interventions, les Organisations Professionnelles Agricoles dont elle assure le suivi fonctionnel et garantit leur gestion.

B-Macro-environnement

Les textes instituant la DDAEP mentionnent que la DDAEP exerce ses attributions sous l'autorité du Secrétaire Général du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche. La première attribution de la DDAEP est de mettre en œuvre la politique agricole propre à améliorer l'environnement technique, économique et social des exploitations et entreprises agricoles. Cette politique est éditée par des directions techniques du MAEP avec lesquelles la DDAEP interagit. Il s'agit de :

- La Direction du Génie Rural pour les questions d'infrastructures agricoles et équipements ruraux ;

- La Direction de l'Alimentation et la Nutrition Appliquée (DANA) pour les questions de surveillance alimentaire et nutritionnelle
- La Direction de la Production Végétale sur les questions de contrôle des végétaux et des produits végétaux ;
- La Direction de l'Elevage sur les aspects de contrôle des produits animaux
- La Direction de la Production Halieutique dans le cadre du contrôle des produits halieutiques et aquacoles ;
- La Direction de la Statistique Agricole pour la collecte et la diffusion d'informations sur le secteur agricole à l'échelle du Département.

1.2- Déroulement et observations de stage

Cette section comprend les tâches que nous avons accomplies, la contribution de ces tâches aux cahiers de charges, les apports de stage, les difficultés rencontrées et les approches de solutions.

1.2.1- Description des tâches accomplies par les stagiaires

Notre stage s'est déroulé au sein de la DDAEP Collines. Au début de ce stage, nous avons tenu deux séances d'enseignement sur les attributions, l'organisation et le fonctionnement des DDAEP et des ATDA au Bénin. Nous avons été instruits sur les bonnes conduites à tenir dans une administration. Ces séances ont été conduites par le Chef Division Administration et Ressources Humaines de la structure.

Par la suite, au Service statistique, nous avons suivi une formation complémentaire en méthodologie de recherche et la maîtrise de quelques logiciels indispensables dans la rédaction de notre mémoire notamment Word et Excel. Dans le cadre de ses opérations de collecte de données sur le terrain, le service statistique a organisé des séances de formation des agents collecteurs auxquelles nous avons pris part. Les formations reçues ont portées sur : les qualités d'un agent enquêteur, la méthodologie de mise en œuvre d'une enquête, l'introduction à l'utilisation de KoBoCollect, l'utilisation digitale des formulaires de collecte des données à partir des smartphones, les techniques d'administration des questionnaires aux exploitants, la technique d'envoi de formulaires électroniques et l'ouverture de compte KoBoToolbox.

Nous avons également élaboré de questionnaire sur les changements climatiques affectant le riz avant son amendement par le Chef Division Suivi-Evaluation. Ceci nous a permis de prendre part aux enquêtes sur le terrain et de faire des tournés dans les champs.

En outre, nous avons reçu comme tâche au quotidien, l'enregistrement des rapports d'enquête, des rapports de mission, des courriers et documents de la structure dans des tableaux spécifiques. De la même manière, nous étions soumis à l'enregistrement des quittances de paiement relatives à l'organisation des missions dans le service financier. Le reste du stage fut consacré à l'organisation du travail de recherche pour la rédaction du mémoire. Pour ce fait, nous nous entretenons avec notre tuteur de stage au moins une fois par semaine et quelques-uns de ses collègues sur les outils et méthodes de recherches scientifiques.

Le tableau 7 fait le résumé des tâches accomplies ou aidé à accomplir.

Tableau7 : Echéancier des tâches accomplies par les stagiaires

Tâches accomplies	19juillet au 18 aout			19 aout au 18 septembre		
	D1	D2	D3	D 4	D5	D6
Vente de semence de base	X	X	X	X	X	X
Formation sur les techniques d'envoi de formulaires électroniques				X		
Participation aux enquêtes sur le terrain					X	
Elaboration de questionnaire					X	
Enregistrement des rapports de mission des courriers et documents	X	X	X	X		X
Introduction à l'utilisation de KoBoCollect				X	X	
Formation sur les qualités d'un agent enquêteur.				X		
Formation sur la méthodologie de mise en œuvre d'une enquête				X		
Traitements des données issues des enquêtes						X
Formation sur l'utilisation digitale des formulaires de collecte de donnée à partir des smartphones				X		
Formation sur les techniques d'administration de questionnaire aux exploitants.				X		

Source : Nos propres investigations (2021) D= Décade (10 jours)

1.2.2- Contribution des tâches accomplies par les stagiaires à la mise en œuvre du cahier de charge d'accueil des stagiaires.

La cohérence des travaux réalisés permet d'établir le lien entre ceux-ci et les attributions de la DDAEP Collines. Le tableau 8 ci-dessous en fait le résumé.

Tableau8 : Contribution des tâches accomplies au cahier de charge

Travaux réalisés	Attributions				
	Mettre en œuvre la politique agricole propre à améliorer l'environnement technique, économique et sociale des exploitations et des entreprises agricoles au niveau départemental.	Assurer le suivi du secteur agricole	Assurer la protection phyto sanitaire, zoo-sanitaire, et ichtyo sanitaire	Constituer une base informationnelle durable permettant d'assurer la gestion du processus de planification opérationnelle et de capitalisation dans le département.	Veiller à la gestion rationnelle de la flore, de la faune, des sols et des eaux
Vente des intrants agricoles	xx	xx	x	0	X
Formation sur des techniques d'envoi de formulaire électronique.	x	0	0	xx	0
La participation à une enquête sur le terrain portant sur les changements climatiques	xx	x	0	xxx	0
Elaboration de questionnaire sur les changements climatiques	xx	x	0	xxx	0
Enregistrement des rapports de mission, des courriers etc…	xx	xx	0	xxx	0
Formation sur les qualités d'un argent enquêteur	X	x	0	x	0
Formation sur la méthodologie de mise en œuvre d'une enquête	0	0	0	xx	0
Introduction à l'utilisation de KoBoCollect	x	0	0	x	0
Formation sur l'utilisation digitale des formulaires de collecte de données à partir des smartphones	x	0	0	x	0
Formation sur les techniques d'administration des questionnaires aux exploitants	x	x	0	xx	0

Source : réalisé par nous-mêmes (2021)
Contribution : 0 = aucune; X =faible ; XX =moyenne ; XXX =forte

1.2.3- Observations de stage

Cette partie regroupe les apports de notre stage, des difficultés rencontrées et les solutions proposées au cours de notre stage au sein de la DDAEP-Collines.

Dans la structure d'accueil du stage, nous avons appris à collecter les données sur le terrain, à faire les traitements de données, et à constituer des modèles de tableau pour l'enregistrement de rapports de mission, des courriers et des documents. De plus, nous avons reçu des formations sur la production du riz… Les différentes tâches accomplies dans le service statistique de la DDAEP Collines ont renforcé nos connaissances en informatique et notre capacité à faire des enquêtes sur le terrain. De plus, nous sommes plus outillés à faire le traitement des données, à générer des tableaux à base d'une fiche d'enquête et à élaborer des questionnaires en vue d'une enquête. En outre, ce stage à renforcer notre esprit de synthèse. Aussi, nous avons rencontré des difficultés auxquelles nous avons dû trouver des solutions.

Le tableau 9 fait la récapitulation exhaustive des apports de notre stage, ainsi que les difficultés rencontrées et des solutions proposées.

Tableau 9 : Apports du stage, difficultés rencontrées et approches de solutions.

Tâches accomplies	Apports du stage		Difficultés rencontrées	Approches de solutions
	Leçons apprises	Compétences acquises		
Vente des intrants agricoles	Nous avons appris à prendre le poids des semences sur la balance.	Connaissance des produits agricoles	Non maîtrise des variétés de produits	Donner des formations sur la maîtrise des produits aux stagiaires
Formation sur des techniques d'envoi de formulaire électronique	Nous avons appris à utiliser l'application KoBoCollect	-Maîtrise des outils électroniques -Rapidité d'envoi de formulaire électronique	-Complexité de l'application KoBoCollect	Trouver d'autre application plus simple et plus rapide à exploiter
Formation sur les techniques d'administration des questionnaires aux exploitants et la participation aux enquêtes	Nous avons appris à collecter les données et à gagner la confiance des producteurs	-Compétence de communication -Esprit d'enquête	-Difficultés relatives au niveau d'instruction des producteurs et à l'entretien	Trouver un moyen de sensibilisation des exploitants avant le lancement des enquêtes
Elaboration de questionnaire sur les changements climatiques	Nous avons appris à élaborer des questionnaires	Compétence d'élaboration des fiches d'enquêtes	-Difficultés à définir des modalités pour des variables	

	de recherches		qualitatives	
Enregistrement des rapports de mission, des courriers etc…	Nous avons appris à enregistrer dans des tableaux Excel	-Maîtrise des outils Excel et Word -Compétences de secrétariat -Compétence de mise en forme de document	Lenteur dans la saisie	Confier aux stagiaires plus de document à saisir
Traitements des données issues des enquêtes	Nous avons appris à générer des tableaux, des graphes et à interpréter les données	-Gestion d'une base de données -Présentation d'une base de données		
Formation sur la méthodologie de mise en œuvre d'une enquête	Nous avons appris les démarches à suivre pour enquêter	-Maîtrise de la méthodologie d'enquête		
Formation sur l'utilisation digitale des formulaires de collecte de données à partir des smartphones, les qualités d'un agent enquêteur, et l'introduction à l'utilisation de KoBoCollect	Nous avons appris à collecter les données à partir des smartphones à base de l'application KoBoCollect	-Maîtrise des habitudes propres à un agent enquêteur -Maîtrise de l'utilisation digitale des formulaires de collecte des données		

Source : Nos propres investigations (2021)

1.3- Diagnostic des forces et faiblesses et ciblages des problématiques

1.3.1- Diagnostic des forces et faiblesses

Il a été distingué ici le diagnostic externe du diagnostic interne.

1.3.1.1-Diagnostic externe

Ce diagnostic comprend les opportunités et les menaces.

A) Les opportunités de la structure

La DDAEP-Collines dispose sur le plan externe des avantages qui renforcent son existence et ses activités. Il s'agit de :

- L'existence d'un cadre juridique et réglementaire notamment le décret portant cadre institutionnel du secteur agricole et l'arrêté portant attributions, organisation et fonctionnement des DDAEP ;
- L'existence au niveau central de directions techniques chargées d'élaborer la politique et la stratégie au niveau de chaque axe d'intervention de la DDAEP Collines ;
- L'existence de Partenaires Techniques et Financiers qui comprennent l'esprit des réformes dans le secteur agricole et qui sont disposés à accompagner la DDAEP Collines dans la mise en œuvre de ses activités ;
- Existence d'une volonté politique clairement affichée de l'Etat pour le développement de nouvelles filières agricoles matérialisée par le PAG volet Agriculture et les documents sectoriels de planification comme le Plan Stratégique de Développement du Secteur Agricole (PSDSA) et le Plan National d'Investissement Agricole et de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PNIASAN) utilisateurs et de l'organisation de RNA.
- La réalisation depuis bientôt trois ans du Recensement National de l'Agriculture qui doit fournir des données structurelles sur l'agriculture et permettre aux structures intervenant dans le secteur agricole de mieux affiner leurs interventions

B) Les menaces

Malgré l'existence des opportunités mentionnées plus haut, certaines menaces pèsent sur la DDAEP Collines. Il s'agit par exemple de la lenteur dans les procédures de mise à disposition des dotations budgétaires annuelles et de la faible collaboration entre les structures productrices de données statistiques agricoles dans le département. Par ailleurs, il faut signaler que les budgets annuels restent parfois insuffisants pour l'atteinte des objectifs dans la structure.

1.3.1.2-Diagnostic interne

Il comprend les atouts et les faiblesses.

Parlant des atouts identifiés à la DDAEP Collines, on peut citer : l'existence de cadre juridique et institutionnel portant création de la DDAEP Collines, disponibilité d'un certain nombre de séries statistiques héritées du CARDER, l'existence d'une méthodologie de collecte de données, l'existence d'une dotation budgétaire annuelle. En ce qui concerne les faiblesses du service d'accueil, on peut énumérer : l'absence de collaboration entre les structures productrices de données statistiques agricoles dans le département, l'insuffisance de

ressources humaines, l'insuffisance d'infrastructures physiques, la faible satisfaction du besoin des demandeurs de données statistiques, l'absence de logiciels adaptés pour les activités statistiques, l'absence d'outils améliorés de dissémination des statistiques agricoles.

Le tableau 10 fait la synthèse des atouts et faiblesses de la DDAEP-Collines.

Tableau 10 : Atouts et faiblesses identifiés au sein de la DDAEP-Collines.

N°	Atouts/Par ordre d'importance décroissante	N°	Faiblesses/Par ordre d'importance décroissante
1	Existence d'un cadre juridique et institutionnel portant création de la DDAEP-Collines	1	Non orientation des études sur des filières spécifiques
2	Existence d'une dotation budgétaire annuelle	2	Insuffisance d'infrastructures physiques
3	Existence d'une méthodologie de collecte de données	3	Insuffisance de ressources humaines
4	Disponibilité d'un certain nombre de séries statistiques héritées du CARDER	4	Absence d'outils améliorés de dissémination des statistiques agricoles
		5	Absence de logiciels adaptés pour les activités statistiques
		6	Faible satisfaction du besoin des demandeurs de données statistiques
		7	Absence de collaboration entre les structures productrices de données statistiques agricoles dans le département

Source : Nos propres investigations(2021)

1.3.2 Ciblage de problématique et identification du sujet de recherche

Dans ce paragraphe, nous allons procéder au ciblage des problématiques afin d'identifier et formuler notre sujet de recherche.

1.3.2.1 Ciblage de problématique

Au cours de notre stage, nous avons pris connaissance de deux rapports techniques d'enquêtes menées par la DDAEP Collines en 2019 et 2020. Il s'agit d'une étude sur l'Agriculture Intelligente face au Climat et les modifications du complexe parasitaire qui a permis à la DDAEP de constituer une base de données informationnelle des connaissances et éléments scientifiques sur l'adéquation des pratiques agricoles au regard des piliers de l'AIC (Productivité, adaptation et atténuation) dans le département des Collines et d'en déduire les bonnes pratiques. Elle a révélé qu'en réponse aux nombreuses contraintes climatiques

ressenties à l'échelle des exploitations agricoles, il existe des stratégies d'adaptation développées de façon endogène par les producteurs ou mises au point par la recherche et vulgarisées par les acteurs du secteur agricole. Ces pratiques/technologies contribuent à divers degrés à l'amélioration de la productivité, de la résilience et à la réduction de l'émission des gaz à effet de serre. Toutefois, leur adoption par les producteurs est confrontée à de nombreuses difficultés. La deuxième étude intitulée 'Impact des risques climatiques majeurs affectant l'agriculture dans le département des Collines' avait pour objectif global de hiérarchiser les risques agro climatiques majeurs affectant l'agriculture dans le département des Collines, leurs impacts et les stratégies d'adaptation, à travers la perception communautaire et l'analyse des données observées.

Ces deux études ont le mérite de dresser un état des lieux des variations climatiques et leur impact sur l'agriculture dans le département mais ne sont pas spécifiques à une filière alors que d'une culture à une autre, d'importantes différences pourraient être ressenties. En effet, les résultats des deux études précédemment citées révèlent que plus de 90% de la population agricole de Bantè déclarent que le retard dans l'installation des pluies, la baisse de la hauteur d'eau et l'arrêt précoce des pluies sont sources de la baisse des rendements agricoles à leur niveau. Il faudrait alors effectuer des recherches sur des cultures spécifiques afin de confronter les résultats.

1.3.2.2 Identification et formulation du sujet de recherche

A travers ces problématiques ciblées, la première est celle qui retient notre attention. Mener des études sur une culture spécifique face aux variations climatiques pourrait interpeller la structure d'accueil de stage à y penser aussi. C'est ainsi que notre sujet est intitulé : « Analyse des effets du changement climatique sur la production du riz dans le département des Collines. »

Conclusion

La DDAEP-Collines est une structure déconcentrée du MAEP dans le département des Collines. Elle a pour mission d'assurer les fonctions de service public en matière d'orientation, de suivi-évaluation, de contrôle de l'application des réglementations et des normes au niveau départemental. Pour lui permettre d'accomplir sa mission, et conformément au cadre organique du MAEP, elle est dirigée par un DDAEP qui assure la gestion quotidienne de la direction et regroupe en son sein plusieurs services organisés en divisions.

Cependant, certaines faiblesses sont liées à la gestion des activités de la DDAEP Collines.

Notre stage au sein de la DDAEP Collines nous a permis de faire le diagnostic général de la structure et d'identifier ses forces et faiblesses. Après hiérarchisation par niveau d'importance des problèmes identifiés, nous avons procédé au ciblage des problématiques tout en identifiant la problématique prédominante. A partir de la problématique centrale, nous avons pu choisir et formuler notre sujet de recherche intitulé : « Analyse des effets du changement climatique sur la production du riz dans le département des collines ».

CHAPITRE 2 : Cadre théorique et méthodologie de l'étude

Introduction

Ce chapitre présente le cadre théorique et méthodologique de notre étude. Il est subdivisé en trois sections abordant respectivement la problématique et la clarification des concepts, la contribution des travaux antérieurs et la méthodologie de l'étude.

2.1) Problématique et clarification des concepts

2.1.1) Problématique

La problématique est spécifiée en les questions de recherche, les objectifs et les hypothèses de recherche.

2.1.1.1) Problème et questions de recherche

En Afrique de l'Ouest, la production du riz est l'une des meilleures solutions dans l'atteinte de la sécurité alimentaire (Amoussouhoui et al, 2012). Depuis des dizaines d'année, en raison de l'accroissement de la population et des changements progressifs des préférences de consommation du riz, son importance a pris d'ampleur. Toutefois, les consommateurs de cette spéculation sont confrontés au risque d'insécurité alimentaire du fait des contraintes que subit la production du riz. Au nombre de ces contraintes, figure le phénomène du changement climatique qui constitue une menace majeur pour le développement de l'agriculture. Aujourd'hui, les effets des changements climatiques ont pour conséquence le manque ou l'excès d'eau. Les changements climatiques induisent des modifications aussi bien au niveau de la température qu'au niveau de la pluviométrie et aggrave ainsi la sècheresse ou parfois de fortes inondations (Judicaël et Abraham, 2015). Les conséquences issues de ces nombreux changements touchent, en général, les populations des Pays Moins Avancés(PMA) notamment le Bénin.

Au Bénin, le riz est la deuxième céréale la plus consommée après le maïs et revêt une importance capitale dans les habitudes alimentaires (CCR-B, 2012). Les variations de la pluviométrie et de la température engendrent des effets pervers sur la production rizicole au Bénin. Cependant, on assiste à la vulnérabilité des terres du fait de l'augmentation de la température et parfois des inondations dus à une augmentation rapide de la hauteur des pluies. Selon Africa Rice (2011), en dépit des multiples conséquences sur la population et l'environnement, s'ajoute la multiplication des insectes et adventices ravageurs de cultures. On pourrait alors remarquer une vulnérabilité des différents écosystèmes agricoles et en particulier ceux de la riziculture. Ceci s'explique par le fait que la production du riz utilise des systèmes de production qui dépendent fortement de l'eau.

Néanmoins, le Bénin de par ses ressources naturelles dispose d'énormes atouts pour la production du riz. Les terres propices sont disponibles, l'eau nécessaire existe et est relativement abondante (pluie, bas-fond, cours d'eau et fleuve). Le Bénin dispose d'un potentiel de plus de 322000 hectares de terres propices à la riziculture, dont 205000 ha de bas-fonds et 117000 ha de plaines inondables (DDAEP- Collines).

Le Département des collines appartient intégralement à la zone de climat soudano-guinéen à deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches. Le nombre normal de jour de pluie dans l'année varie (depuis plus de 10 ans) entre 49 et 80(DDAEP- Collines, 2020). La moyenne de pluviométrie annuelle varie entre 688 et 1325mm d'eau (DDAEP- Collines). Le département des collines à un réseau hydrographique peu important marqué par le cours d'eau moyen de l'Ouémé qui reçoit à l'Est le cours d'eau Okpara et à l'Ouest le fleuve Zou. De plus, quelques rivières permettent d'assurer partiellement la couverture des besoins en eau des populations. On y retrouve des bas-fonds favorables à la culture de riz.

Malgré cette disponibilité de ressources naturelles pour la production du riz, les rendements restent déficitaires à cause des aléas climatiques dans le département des collines. Quels pourraient être les effets du changement climatique sur la production du riz dans le département des Collines ?

Ne pouvant pas appréhender cette interrogation dans sa généralité, spécifiquement les questions suivantes ont été posées :

- Quels sont les effets de la température sur la production du riz ?
- Quels sont les effets des précipitations sur la production du riz ?

2.1.1.2) Objectifs et hypothèses

L'objectif général de cette étude consiste à « Analyser les effets du changement climatique sur la production du riz dans le département des Collines». Il se décline en deux objectifs spécifiques (OSi) :

OS_1 : Estimer les effets de la température sur la production du riz

OS_2 : Estimer les effets des précipitations sur la production du riz.

Comme réponses anticipées, nous formulons dans ce travail deux hypothèses (Hi).

H_1 : La température affecte négativement la production du riz

H_2 : Les précipitations affectent négativement la production du riz

2.1.2) Clarification des concepts

Un concept est mot un qui a au moins deux compréhensions. C'est un mot ou une locution qu'on peut comprendre de plusieurs manières. Pour atteindre l'objectif de cette étude, il est important de définir les concepts de base de notre sujet de recherche.

Concept « *Effet* » **:**

Un effet est ce qui est produit par une cause physique ou morale. Il en est ainsi de toutes les lois de la nature. Appliquées dans des milieux différents, elles produisent des effets tout divers. On peut parler de l'effet de la chaleur, de l'habitude, du hasard (la MSH Lorraine, USR 3261)

En d'autres termes, un effet est le résultat de l'utilisation des produits. Il se manifeste pendant l'exécution ou à la fin de la mise en œuvre d'un projet. C'est l'incidence des activités d'un projet sur les individus ou le milieu environnant (Figaro).

Ainsi, un effet peut être défini comme une action, une influence issue de deux causes.

Concept « *Changement climatique* » :

Le changement climatique désigne l'ensemble des variations des caractéristiques climatiques en un endroit donné, au cours du temps : réchauffement ou refroidissement. Certaines formes de pollution de l'air, résultant d'activités humaines, menacent de modifier sensiblement le climat, dans le sens d'un réchauffement global. Ce phénomène peut entraîner des dommages importants : élévation du niveau des mers, accentuation des évènements climatiques extrêmes (sècheresses, inondations, cyclones,….), déstabilisation des forêts, menaces sur les ressources d'eaux douces, difficultés agricoles, désertification, réduction de la biodiversité, expansion, etc. Selon IPCC (1996) cité par Ogouwalé (2006), les changements climatiques désignent toute évolution du climat dans le temps, qu'elle soit due à la variabilité naturelle ou aux activités humaines. Pour le GIEC (1995), ce changement climatique s'accompagnerait :

- d'une perturbation du cyclone d'eau,
- d'une augmentation de la fréquence et de l'intensité des catastrophes naturelles climatiques (sécheresses, inondations, tempêtes, cyclones),
- d'une menace de disparition de certaines espèces côtières, en particulier les deltas, les mangroves, les récifs coralliens, …

Les variations climatiques sont des modifications significatives et naturelles du climat (Niasse M. et al, 2004).

Les causes du changement climatique

Les activités humaines telles que l'utilisation de combustibles fossiles, l'exploitation des forêts et l'élevage du bétail exercent une influence croissante sur le climat et la température de la terre. Ces activités libèrent d'énormes quantités de gaz à effet de serre qui viennent s'ajouter à celles naturellement présentes dans l'atmosphère, renforçant ainsi l'effet de serre et le réchauffement de la planète.

Le principal moteur du changement climatique est l'effet de serre. Certains gaz de l'atmosphère terrestre agissent à la manière des parois d'une serre : ils permettent à l'énergie solaire d'entrer dans l'atmosphère mais l'empêchant de s'en échapper, provoquant le réchauffement climatique. Un grand nombre de ces gaz à effet de serre sont naturellement présents dans l'atmosphère, mais l'activité humaine accroit les concentrations de certains d'entre eux, en particulier le dioxyde de carbone (CO_2) ; le méthane ; le protoxyde d'azote et les gaz fluorés.

Le CO_2 produit par les activités humaines est le principal contributeur au réchauffement climatique. En 2020, sa concentration dans l'atmosphère était à 48% au-dessus de son niveau préindustriel (avant 1750). D'autres gaz à effet de serre sont émis par l'activité humaine en moindres quantités. Le méthane est un gaz à effet de serre plus puissant que le CO_2, mais sa durée de vie dans l'atmosphère est plus courte. Le protoxyde d'azote, comme le CO_2, est un gaz à effet de serre à long durée de vie qui s'accumule dans l'atmosphère pour des décennies voir des siècles. Selon les estimations, les causes naturelles, telles que les variations du rayonnement solaires ou de l'activité volcanique, ont contribué pour moins de 0,1° C au réchauffement total entre 1890 et 2010.

Les conséquences du changement climatique

Le changement climatique modifie l'équilibre thermique de la terre et a de nombreuses conséquences sur l'homme et l'environnement. Dans le cadre du réchauffement climatique mondial, le bilan énergétique et la température terrestre sont modifiés en raison de la hausse des concentrations des gaz à effet de serre. Les conséquences humaines et environnementales sont perceptibles à l'échelle planétaire.

Il est scientifiquement impossible d'attribuer chaque évènement météorologique au changement climatique actuel; sur le plan statistique, il est toutefois possible de prouver que le réchauffement mondial augmente la possibilité de phénomènes météorologiques.

Les conséquences directes du changement climatique provoqué par l'activité humaine sont les suivantes : la hausse des températures maximales, la hausse des températures minimales, la hausse du niveau de la mer, la hausse de la température des océans, l'intensification des précipitations (fortes pluies et grêle), le recul et fonte des glaciers,…

Les conséquences indirectes du changement climatique qui concernent directement la population et l'environnent sont les suivantes :

- Augmentation des crises alimentaires et de l'eau, notamment dans les pays en voie de développement
- Risques sanitaires en raison de la hausse des températures et des vagues de canicule
- Conséquences économiques pour l'élimination des conséquences climatiques
- Prolifération des nuisibles et des maladies
- Perte de la biodiversité en raison de la capacité et de la vitesse d'adaptation limitées de la faune et de la flore
- Acidification des océans due aux concentrations de HCO3 élevées dans l'eau en raison des concentrations de CO_2.
- Nécessité d'agir dans tous les secteurs (agricultures, sylvicultures, tourismes, …)

2.2.) Contribution des travaux antérieurs

L'évaluation de l'effet du changement climatique sur la production agricole a fait objet de plusieurs études dans la littérature. Les travaux effectués dans ce sens nous permettront de présenter dans un premier temps une analyse théorique et dans un second temps d'aborder les études empiriques des effets du changement climatique sur la production agricole.

2.2.1) Contribution théorique

Les changements climatiques constituent une menace croissante sur les secteurs de l'agriculture. Si les changements climatiques ne sont pas traités, la productivité agricole va diminuer, impliquant de graves conséquences pour la sécurité alimentaire (FAO).

De la littérature, il ressort que des approches et méthodes sont utilisées pour analyser l'effet des facteurs climatiques sur la production agricole. En effet, on distingue généralement l'approche fonction de production (Adams et al. 1995) et l'approche ricardienne (Mendelsohn et al.1994).

L'approche fonction de production est une approche qui mesure les impacts directs du changement climatique sur les différentes cultures et leur besoins en intrants. Elle est essentiellement orientée vers le côté de l'agronomie. L'avantage de cette approche est qu'elle permet de mesurer avec précision le mécanisme de croissance des cultures en observant individuellement leur comportement face à toutes autres variables susceptibles d'influencer leurs évolutions (KANGNI ET EDAH, 2015). Bien que l'approche fonction de production dresse une image intéressante des conséquences du changement climatique sur l'agriculture, elle omet un aspect important de la problématique.

Mendelsohn et al. (1994) ont fourni une réponse à la grande lacune de l'approche fonction de production en introduisant l'approche ricardienne. Elle mesure directement l'effet du climat sur la valeur des terres et le rendement agricole en utilisant une étude en coupe transversale. Cette méthode repose sur l'hypothèse d'efficience des marchés et donc sur le fait que la valeur des terres agricoles reflète la valeur actualisée des revenus futures issue de l'exploitation la plus productive de la terre. En s'intéressant aux prix des terres agricoles dans différents environnements, cette approche étudie implicitement la gamme complète des stratégies d'adaptation possible des agriculteurs.

2.2.2) Contribution empirique

La revue empirique a permis de cerner la manière dont de pareils sujets ont été abordés par d'autres chercheurs.

Au Bénin, comme dans les pays en voie de développement, l'agriculture subit de plein fouet les cours de la variabilité climatique. C'est ainsi que les précipitations, la pluviométrie et la température affectent les cultures agricoles.

Kangni et Edah (2015) par leur étude portant sur *« impact des changements climatiques sur la production du maïs au Bénin »* ont révélé à travers une analyse descriptive et une analyse économétrique des variables, qu'une augmentation de pluie fait accroitre la production du maïs à long terme mais cette production diminue quand la température augmente.

Les études menées par *Adjokpo et Yehouegbe (2016)* qui portent sur *l'analyse des effets des changements climatiques sur la production agricole au Bénin : cas de la production du maïs dans la commune d'Allada*, à l'aide d'un modèle linéaire de type Cobb-Douglas, ont prouvé que la variation de la température et de la pluviométrie impactent négativement la production du maïs. Donc la production agricole au Bénin dépend des variables climatiques telles que la température, la précipitation mais aussi d'un facteur plus important comme la superficie des terres.

Sessou et Zinsou (2016) ont travaillé sur *l'impact les changements climatique sur la sécurité alimentaire dans la commune d'Aplahoué*. A travers des méthodes statistiques et à l'aide du logiciel Excel ont montré que les changements climatiques sont les causes essentielles de la baisse des productions agricoles qui rend les populations vulnérable à l'insécurité alimentaire. De plus, les travaux réalisés par *Dandonougbo (2015)* sur *l'analyse économique des effets de la variation des températures et précipitations sur la production céréalière au Togo,* en suivant une méthodologie économétrique s'appuyant sur l'approche Ricardienne, ont montré l'existence d'une relation non linéaire entre le rendement de la culture du maïs et du riz et les variables climatiques. Le changement climatique aura des effets significatifs sur la production agricole. *Abraham et al (2015)* à travers leur étude, qui se propose d'évaluer l'impact de température et de de la pluviométrie sur la production du riz ont révélés que la précipitation et la superficie ont un effet positif et significatif sur la production de riz national à court terme et à long terme. Par contre, la température et le nombre du jour de pluie impactent négativement la production de riz mais de manière non significative. Ces derniers ont atteint leurs objectifs à partir d'un modèle basé sur la fonction de production de Cobb-douglas.

Bokonon-Ganta(1987), Boko (1988), Afouda (1990) et Houdenou (1999), cités par *Fabrice* et *Nicolas (2020)* ont réalisés des études sur la variabilité climatique et ont montré dans l'ensemble que cette variabilité est préjudiciable aux activités rurales en général et à la production agricole en particulier. En effet, les dérèglements et les déficits pluviométriques saisonniers ont perturbés les cycles culturaux, bouleversés les calendriers agricoles paysans et rendus non opérationnelles les normes culturales empiriques en vigueur chez les populations paysannes (Houndenou, 1999 ; Ogouwalé, 2001). Dans ce contexte, une menace est susceptible d'être engendrée par les changements climatiques (Ogouwalé, 2001). Selon les données de GIEC (2002), ces changements climatiques affecteront une bonne partie du troisième millénaire.

Agbaka et al. (2007), par leur étude ont prouvé que parmi les types de système de riziculture, c'est le système de riziculture des basfonds qui est le plus pratiqué dans la vallée de l'Ouémé avec des opérations à savoir : la pépinière, la préparation de sol, le sarclage, le repiquage, l'irrigation et la récolte. Dans le même sens, les travaux de base menés par *Adégbola et al. (2011)* vont confirmer que les meilleures performances techniques sont observées au niveau du système de bas-fonds aménagé avec des variétés améliorées. En ce qui concerne le rendement, on obtient une quantité de riz paddy à l'hectare la plus élevée au niveau de ce système. Economiquement parlant, il ressort que ce système permet une rentabilité de la production du riz. Toutefois, des difficultés induites par les changements climatiques ne

cessent de perturber la productivité du riz. Face à cette situation, certains besoins d'adaptation ont été développés par les riziculteurs. Cependant, le rapport technique de l'enquête sur l'impact des risques climatiques majeurs affectant l'agriculture dans le centre du Bénin présenté par la DDAEP Collines montre que les stratégies d'adaptation sont développées par les paysans pour prévenir les risques et pour gérer les impacts liées à la variabilité et aux changements climatiques. En effet, les producteurs utilisent les variétés adaptées (51,7%), le Sarclo-binage (12,2%) et la fertilisation (9,5%) pour faire face à la fin précoce des pluies qui constituent le premier risque agro-climatique. Les stratégies d'adaptation se résument en des variétés résistantes au différent stress, des variétés résistantes aux insectes et des nouvelles techniques de gestion de l'eau.

Gèlèlè et al (2011) ont distingué trois zones de tendance évolutive des paramètres climatiques au Bénin tel que : la zone soudanienne, la zone guinéenne et le zone soudano-guinéenne. Par leur étude, il ressort que le nombre de jour de pluie présente une tendance régressive dans les trois zones climatiques et une chute remarquable dans la zone guinéenne (de 128 jours de pluies en 1960 à 80 jours de pluies en 2008) ; la précipitation quant à elle, indique une décroissance dans les trois zones, mais une chute étant plus prononcé dans la zone soudanienne (1220mn en 1960 à 1100mn en 2008) ; la température contrairement aux autres présente globalement une tendance évolutive d'une moyenne annuelle avec un taux de croissance relativement important en zone soudano-guinéenne de 0,03°C par an.

Ces évènements ont amené *Kounouewa (2008)* à mener une étude en utilisant une approche quantitative qui révélé que les stress hydriques sont des difficultés induites par la sécheresse qui empêche le développement du riz au niveau de la phase productive et celle végétative.

2.3) METHODOLOGIE

2.3.1- Population cible

Présentation du département des Collines

Le département des Collines est l'un des douze départements actuels du Bénin. Il a été détaché de l'ancien département du Zou lors de la réforme administrative de 1999 par la loi du 15 janvier 1999. Il est limité à l'Ouest par le Togo, à l'Est par le Nigéria, au Nord par les départements de la Donga, du Borgou, au Sud par ceux du Zou et du Plateau. Il s'étend sur une superficie de 13 931 km² avec une population de 717 477 habitants soit une densité de 52 Habitants/km2 (RGPH-4 2013). Il est composé de six communes : Bantè, Dassa-Zoumè,

Glazoué, Ouèssè, Savalou et Savè. Le Chef-lieu du département est la commune de Dassa-Zoumè. Elle abrite la Préfecture.

Le département des Collines appartient intégralement à la zone de climat soudano-guinéen à 2 saisons pluvieuses avec des aléas. Le nombre total normal de jours de pluie dans l'année varie de 49 à 80. Le département des Collines a un réseau hydrographique peu important. Néanmoins, quelques rivières permettent d'assurer partiellement la couverture des besoins en eau des populations. Mais, l'insalubrité de ces eaux expose les populations à de nombreuses maladies dont notamment le choléra. La zone abrite quelques forêts classées, fortement menacées par les actions anthropiques : la recherche de terres fertiles ; l'exploitation de bois d'œuvre et de chauffage. Les sols sont de type ferrugineux tropical sur socle cristallin aux caractéristiques très variables. Dans le département, on note encore une disponibilité des terres avec cependant une forte tendance à la réduction dans les localités de Dassa-Zoumè, Savalou et Savè à cause des collines. On rencontre également des sols noirs et hydro morphes dans les vallées des fleuves et des rivières qui traversent la zone. L'agriculture itinérante sur brûlis est la pratique originelle dans les localités de Ouèssè et Savè et fait aujourd'hui place à un système de culture basée sur l'alternance jachère-cultures. Dans les localités de Dassa-Zoumè et de Glazoué, la nature et l'importance des collines et la pression démographique limitent quelque peu cette pratique. Le système d'enfouissement des herbes lors du billonnage est très répandu dans certaines localités (Savè, Dassa-Zoumè, Glazoué et Ouèssè) et constitue un apport en matière organique non négligeable (DDAEP-Collines).

Raisons du choix de la zone d'étude

Les raisons qui nous ont motivés à mener cette étude dans le département des Collines sont :

. Une forte participation des jeunes à la culture du riz (D'après nos enquêtes)

. La production de variétés améliorées et de variétés locales enregistrées dans la zone

. Les conditions agro-écologiques du milieu

. La perception des riziculteurs de la zone par rapport aux changements climatiques (Rapport d'enquête DDAEP Collines, (2020).

Certes certaines de ces conditions sont aussi vérifiées dans les autres départements du Bénin mais ce département est plus vulnérable aux changements climatiques. Les riziculteurs sont donc confrontés aux difficultés liées au changement climatique.

2.3.2) Outils de collecte

Les données relatives à notre étude sont annuelles et vont de 1996 à 2020. Les analyses devraient être faites sur au moins 30 ans, mais en raison de non disponibilité de données de production de riz sur la période, nous avons limité nos analyses sur la période allant de 1996 à 2020, soit 25 ans. Ces données sont issues de :

-La Direction de la Statistique Agricole, à travers le service des études statistiques et économiques pour les données relatives à la production du riz ;

-La Banque Mondiale (BM) pour les données météorologiques ;

-La DDAEP Collines pour les compléments des données.

Nos recherches se sont également déroulées dans plusieurs centres de documentation à savoir : le service statistique de la DDAEP Collines, les bibliothèques de l'UAC, de la FASEG, de Bénin Excellence et de l'INRAB. En effet, plusieurs documents nous ont servi à meubler ce document. Il s'agit des rapports annuels d'activités, des rapports techniques d'enquêtes, des articles, des thèses, des mémoires et l'accès à l'internet.

2.3.3- Identification et validation du modèle d'analyse

2.3.3.1- Identification du modèle

A la lumière des travaux antérieurs, notamment les travaux de, Abram et al. (2015), Jérôme et Kanlinsou (2021) et tenant compte de l'objectif principal de cette étude qui consiste à déterminer les effets du changement climatique sur la production du riz, un modèle qui permet d'évaluer les effets de la température et des précipitations sur la production agricole sera utilisé. Ainsi, le modèle basé sur la fonction de production de type Cobb-Douglas a été choisi dont la forme fonctionnelle se présente comme suit :

$Prod = B Temp^{\alpha_1} Préc^{\alpha_2}$ avec B une constante

Le modèle étant non linéaire, il convient de le linéariser pour faciliter les estimations par la méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO). Et on obtient :

$Log\ (prod) = B + \alpha_1 Log\ (temp) + \alpha_2 Log\ (Préc)$

Ce modèle obtenu est de type mathématique parce qu'il ne prend pas en compte le terme d'erreur. Pour voir la marge d'erreur lors des estimations, il faudrait intégrer le terme d'erreur dans le modèle. Ainsi, on obtient le modèle économétrique suivant :

$$\text{Log (prod)} = B + \alpha_1 \text{ temp} + \alpha_2 \log(\text{Préc}) + \mu,$$

μ est le terme d'erreur

2.3.3.2- Validation du modèle

Il est question ici de valider le modèle sur la base des caractéristiques des séries temporelles. Ainsi, les tests statistiques de spécification seront faits pour vérifier que les résidus d'erreurs obtenus à partir du modèle suivent une loi normale, sont homoscédastiques et non auto corrélés. Mais avant tout, nous aurons à vérifier la stationnarité des variables et voir s'il existe une relation de Co-intégration entre elles.

- Test de stationnarité de Dickey Fuller

Une série temporelle est dite stationnaire si sa moyenne et sa variance sont constantes dans le temps. La stationnarité doit être vérifiée pour chacune des séries afin d'éviter des régressions fallacieuses pour lesquelles les résultats pourraient être « significatifs » alors qu'ils ne le seront pas pour de vrai. Yule (1980), cité par Nicolas (2020) a montré dans ses travaux que la corrélation persiste dans les séries temporelles non stationnaires même si l'échantillon est très élevé. Dans cette situation, l'on peut assister à « une fausse régression ». Il est donc nécessaire d'étudier la stationnarité des séries temporelles.

- Test de Co-intégration

Puisqu'il s'agit des séries temporelles, le test de Co-intégration sera réalisé. Le but de ce test est de détecter si des variables possédant une racine unitaire ont une tendance stochastique connue. Si tel est le cas, il existe une relation d'équilibre dans le long terme entre les variables ; et la combinaison linéaire de deux variables provenant de la série non stationnaire est quant à elle, stationnaire. Dans une telle situation, la formulation en différence mène à une mauvaise spécification du modèle et des termes de correction d'erreurs doivent être ajoutés.

- Test de normalité des résidus de Jarque-Bera

Ce test permet de vérifier si les résidus issus du modèle adéquat suivent une distribution normale. L'hypothèse nulle de normalité n'est pas rejetée lorsque la probabilité associée à la statistique de Jarque-Bera est supérieure à 0,05 au seuil de 5%.

- Test d'autocorrélation des résidus de Breusch- Godfrey

Ce test permet de vérifier ou non l'autocorrélation des résidus. Il permet de déceler si les résidus dépendent de leurs valeurs passées. L'hypothèse nulle de non autocorrélation des résidus du test n'est pas rejetée si la probabilité associée à la statistique de Breusch-Godfrey est inférieurs à 0,05.

- Test d'homoscédasticité d'ARCH

Il est utilisé pour tester l'homoscédasticité éventuelle des erreurs. L'hypothèse nulle d'homoscédasticité des résidus n'est pas rejetée si la probabilité associée à la statistique d'ARCH est supérieure à 0,05.

2.3-4- Description des variables

- **La variable expliquée** : c'est la production du riz en tonne. Elle désigne la quantité annuelle du riz cultivée dans le département des Collines.

- **Les variables explicatives :** elles sont multiples. Elles se dégagent de la revue de littérature de notre étude. Dans ce cadre, les variables retenues sont :

. Température : elle représente un des facteurs déterminants la croissance de la plante du riz. Elle est en degré Celsius (°C)

. Préc : Vu le rôle de la pluie dans la production du riz, nous l'avons choisi comme variable explicative.

Avec :

Prod = La production du riz

Préc = Précipitations

Temp= Température

2.3.5- Instruments d'analyse et règles de validation des hypothèses

2.3.5.1- Instruments d'analyse

- Les données collectées ont été traitées sous le logiciel Excel pour comparer la tendance de la température et des précipitations en relation avec la productivité du riz.

Pour les deux hypothèses de notre étude dont l'objectif vise à estimer les effets de la température, et des précipitations sur la production du riz, les données collectées seront estimées sous le logiciel Stata. L'étude sera faite à travers une analyse de régression linéaire par les MCO.

2.3.5.2- Règle de validation des hypothèses

Nous ferons d'abord une analyse descriptive de la tendance de la température et des précipitations en relation avec la productivité du riz. Une méthode de représentation graphique de chacun des paramètres climatiques en relation avec la productivité du riz et en fonction du temps sera utilisée. Ceci nous permettra de voir l'évolution entre les courbes de la température, des précipitations et de la production du riz à travers l'observation et identifier les points de convergence et/ou de divergence entre ces variables. Il va s'agir de faire une interprétation des courbes de tendance pour identifier la relation entre la température et la productivité de riz et celle qui existe entre les précipitations et la productivité du riz.

Ensuite, l'étude de nos hypothèses qui stipulent que : « la température affecte négativement la production du riz » et que : « les précipitations affectent négativement la production du riz » sera faite à travers une analyse de régression par les MCO. Les coefficients associés aux variables « température » et « précipitations » seront interprétées et les hypothèses seront validées si ces coefficients sont négatifs.

Conclusion

Il a été abordé dans ce chapitre, le cadre théorique et méthodologie de l'étude. L'analyse des effets du changement climatique sur la production du riz dans les Collines a été une préoccupation et a tourné autour de deux objectifs spécifiques : « estimer les effets de la température sur la production du riz » et « estimer les effets des précipitations sur la production du riz ».

Les hypothèses relatives à ses objectifs spécifiques sont au nombre de deux. La première stipule que : « la température affecte négativement la production du riz » et la seconde affirme que « les précipitations affectent négativement la production du riz ». L'exploitation des documents relatifs au changement climatique et à la production du riz, des rapports d'enquêtes disponibles à la DDAEP-Collines, et des données collectées sur le site de la Banque Mondiale et à la DSA ont servi à meubler ce travail.

CHAPITRE 3 : Analyse des résultats et discussions

Introduction

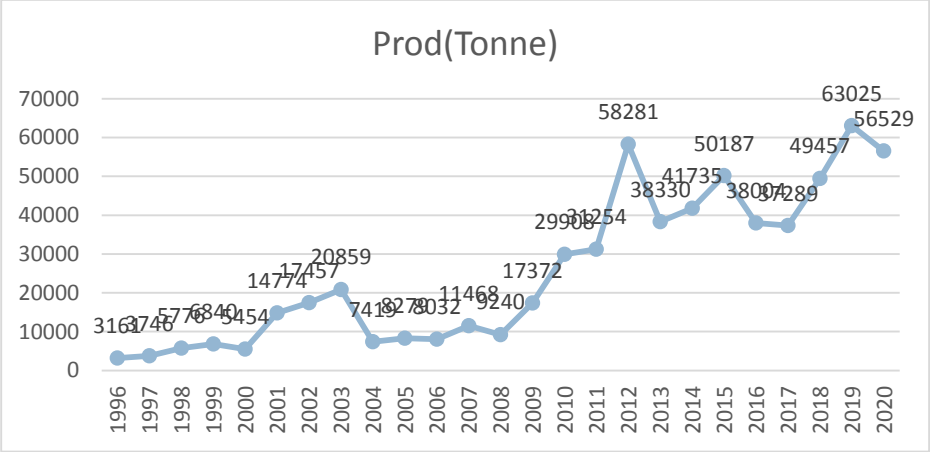
Le nouveau chapitre aborde la relation entre la température et la productivité du riz d'une part, la relation entre les précipitations et la productivité du riz d'autre part avant d'amorcer avec l'analyse des effets de la température et des précipitations sur la production du riz.

3.1- Tendance de la température en relation avec la productivité du riz.

Dans cette partie, il est question de comparer la tendance de température en relation avec la productivité du riz. Sur ce, nous allons révéler l'existence ou non d'une relation directe entre ces deux variables.

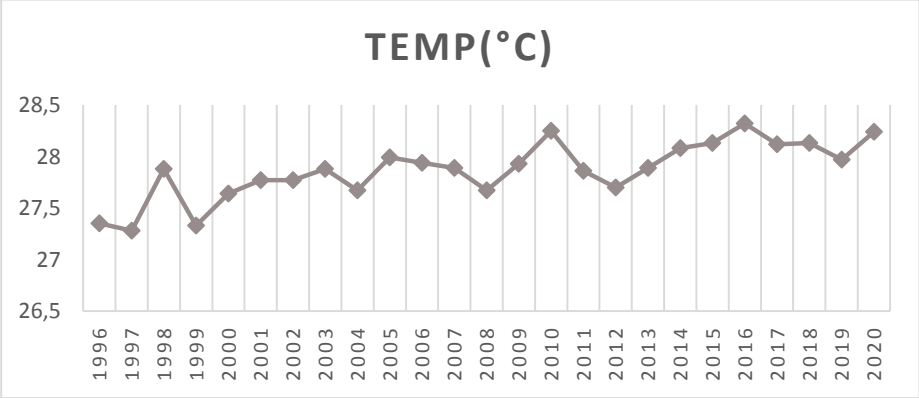
Pour mieux saisir la relation entre la température et la production du riz dans le département des collines, des graphes montrant la tendance de ces deux variables ont été réalisés.

Figure2 : Evolution de la production du riz de 1996 à 2020 dans le département des Collines



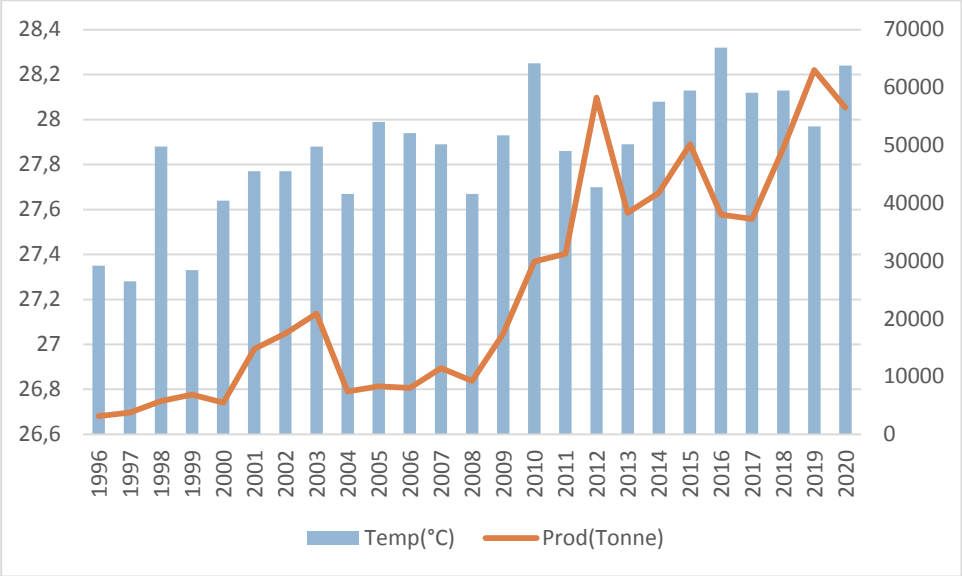
Source : *Nos propres investigations, données de la DSA et de la BM (2021)*

Figure3: Evolution de la température de 1996 à 2020 dans le département des Collines :



Source : *Nos propres investigations, données de la DSA et de la BM, (2021).*

Figure4: Evolution de la température et de la production du riz.



Source : *Nos propres investigations, données de la DSA et de la BM (2021)*

De l'analyse du graphe présentant l'évolution de la température en relation avec la production du riz, nous constatons que la température et la production du riz varient au cours des années. En effet, la température a connu une légère augmentation de 1997(27,8°C) à 1998(27,88°C) et évolue en dent de scie jusqu'en 2016 où elle a atteint une valeur maximale (28,32°C). A partir de 2016 celle-ci a diminué et a repris une valeur considérable en 2020 (28,24°C). Quant à la production, elle est restée faible de 1996 à 2000 pendant que la température a monté en 1998. On en déduit que la température et la production de riz ne varient pas simultanément dans le même sens. De plus, il ressort de l'analyse du graphe qu'à partir de 2011 à 2012 la température a baissé de (27,86°C) à (27,70°C) alors que la production a augmenté de 31254Tonnes à 58281Tonnes. De la même manière, quand la température augmente la production diminue dans les années 2013 et 2016.

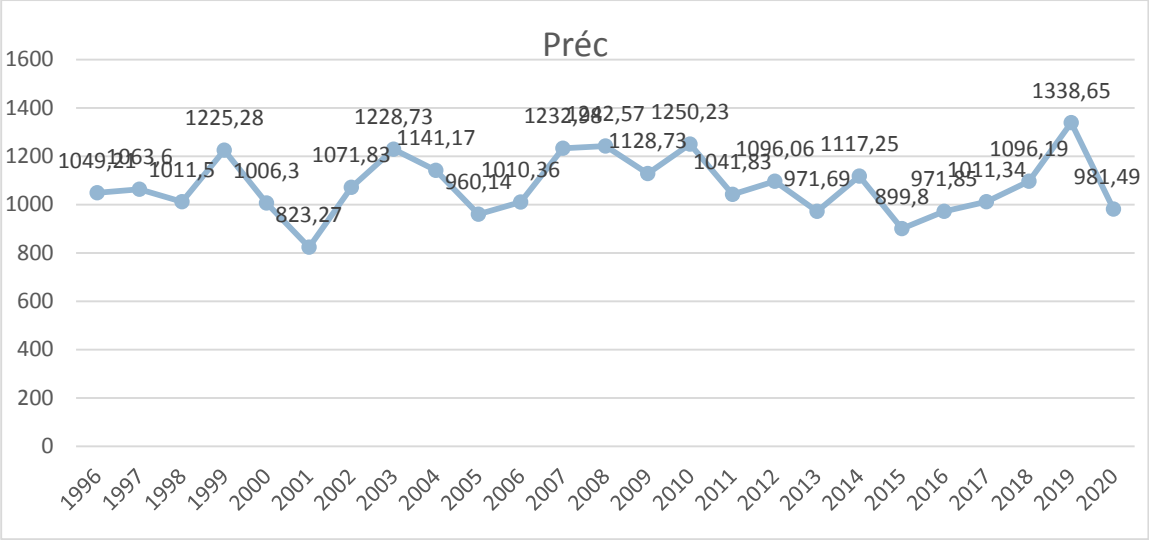
De ce qui précède, on peut retenir que la température et la production sont toutes deux des variables qui connaissent une hausse ou une baisse mais pas toujours dans le même sens. On en déduit que la relation qui lie ces deux variables n'est pas directe.

3.2- Tendance des précipitations en relation avec la productivité du riz.

Dans cette section, nous verrons s'il y a ou non, une relation directe entre les précipitations et la production du riz.

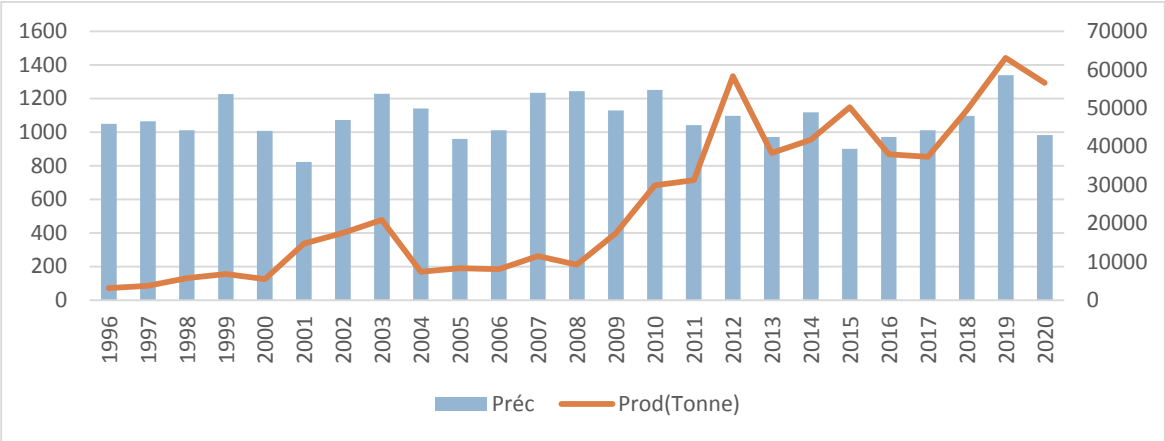
Pour mieux connaître la relation entre les précipitations et la production du riz dans le département des Collines, nous allons présenter les graphes montrant l'évolution de ces deux variables afin de les interpréter.

Figure5: Evolution des précipitations de 1996 à 2020 dans le département des Collines.



Source : *Nos propres investigations, données de la DSA et de la BM(2021)*

Figure6: Evolution des précipitations et de la production du riz.



Source : *Nos propres investigations, données de la DSA et de la BM (2021)*

Le graphe 5 présente l'évolution de la production du riz par rapport aux précipitations. On constate que la production du riz a légèrement augmenté de 1996 (3161Tonnes) à 1999 (6840Tonnes) et a baissé en 2000 (5454Tonnes). Pendant ce temps, les précipitations ont légèrement augmenté de 1996 (1049,21) à 1997 (1063,6) mais ont légèrement diminué en 1998 avant de reprendre une hausse en 1999(1225,28). On peut donc déduire que ces deux variables n'évoluent pas toujours dans le même sens au cours des années. En outre, la

production a chuté au cours des années 2004 à 2008(9240Tonnes) environ par rapport à l'année 2003(20859Tonnes) alors que les précipitations ont augmenté de 2005(960,14) en 2007(1232,98). En 2012 et 2015, la production a augmenté pendant les précipitations ont une tendance baissière.

Au vu de ce précède, la production du riz connait de baisse pendant certaines années pendant que les précipitations connaissent une hausse pendant cette même période. De plus, nous avons pu identifier des années au cours desquelles la production augmente et que les précipitations diminuent. On peut donc déduire de ces analyses que la relation qui lie les précipitations et la production du riz n'est pas directe.

3.3- . Analyse des effets de la température et des précipitations sur la production du riz.

Dans cette partie, il est question d'estimer les effets de la température et des précipitations sur la production du riz à partir des différents tests statistiques.

Les résultats des différents tests effectuent dans ce cadre se présente comme suit :

Tableau11 : Test de stationnarité des variables

Les résultats sont consignés dans le tableau 14.

Variables	Stationnaire en niveau	Stationnaire en différence première
Prod	Non stationnaire	Stationnaire
Temp	Non stationnaire	Stationnaire
Préc	Stationnaire	-

Sources : Nos propres investigations, données de la DSA et de la BM, 2021

(Confer le résultat du test en annexe)

De l'analyse des résultats du tableau, il ressort que les variables « production et température » sont stationnaires en différence première et la variable « précipitation » est stationnaire en niveau. D'où la présomption d'une relation de Co-intégration entre les variables.

Tableau12 : Test de Co-intégration de Johansen

Maximum rank	Parms	LL	Eigenvalue	Trace statistic	5% critical value
0	12	82.89722		27.5883*	29.68
1	17	82.817038	0.49776	11.6887	15.41
2	20	95.636888	0.34237	2.0490	3.76
3	21	96.661381	0.085223		

Sources : Nos propres investigations, données de la DSA et de la BM 2021), (Confer le résultat du test en annexe)

La présence d'une étoile sur la statistique de la trace montre qu'il existe une relation de Co-intégration entre les différentes séries. D'où on peut utiliser les MCO.

Tableau 13 : Estimation du modèle de long terme par les MCO

Inprod	Coef.	Std. Err	t- statistique	Probabilité
Inprec	0.93025	1.19102	0.78	0.443
Intemp	70.15923	13.66087	5.14	0.000
Constante	-230.1634	47.42536	-4.85	0.000
Prob > F= 0.0002		R^2= 0.5039		

Sources : Nos propres investigations, données de la DSA et de la BM (2021)

(Confer le résultat du test en annexe)

La probabilité associée à la statistique de Fisher (Prob= 0,0002) est inférieur à 1%. Donc le modèle est globalement significatif et par conséquent il est globalement bon. La production est expliquée à 50.39% par les variables explicatives.

Par ailleurs, une augmentation des précipitations de 1% entraine une augmentation de la production de 0,93025%. De plus, une augmentation de 1% de la température entraine une augmentation de la production de 70.15%. Les deux variables ont donc une influence positive sur la production du riz.

Tableau 14 : Test de normalité des erreurs

H_0 : Les erreurs suivent une loi normale

H_1 : les erreurs ne suivent pas une loi normale

Variable	Nombre d'observation	Pr (Skewness)	Pr (Kurtosis)	Adj chi2(2)	Prob
Résidu	25	0.4311	0.5931	0.97	0.6161

Sources : Nos propres investigations, données de la DSA et de la BM (2021)

(Confer le résultat du test en annexe)

Les résidus du test montrent que la probabilité associée à la statistique de chi2 (Prob= 61,61%) est supérieur à 5%, donc les erreurs sont normales.

Tableau 15 : Test d'autocorrélation de Breusch-Godfrey

Il permet de voir si les erreurs sont auto corrélés entre elles.

Lags(p)	Chi2	df	Probabilité
1	6.170	1	0.0130

Source : Nos propres investigations, données de la DSA et de la BM (2021)

(Confer le résultat du test en annexe)

D'après le tableau, la probabilité associée à la statistique du chi2 (0.0130) est inférieur à 5 %. On confirme donc l'hypothèse de non autocorrélation.

Tableau 16: Test d'homoscédasticité des résidus

Lags(p)	Chi2	df	Prob>chi2
1	0.250	1	0.6172

Source : Nos propres investigations, données de la DSA et de la BM (2021)

(Confer le résultat du test en annexe)

Le tableau montre que la probabilité associée à la statistique de chi2 (Prob=61,72%) et est supérieur à 5%. On confirme alors l'hypothèse d'homoscédasticité des résidus.

- Tableau17 : Test de stationnarité des résidus

	Test de statistic	1%cristical value	5%cristical value	10%cristical value
Z(t)	-2.838	-3.750	-3.000	-2.630
Z(t) = 0.0530				

Sources : Nos propres investigations, données de la DSA et de la BM (2021)

Le résidu doit être stationnaire au seuil de 10%. Or, Z(t)=0.0530 (Mackinnon approximate p-value) est inférieur à 10% d'après les résultats du test. On en déduit que le résidu est stationnaire en niveau. On peut donc utiliser les MCE (Modèle à Correction d'Erreur).

- Tableau18 : Estimation du modèle à court terme

dInprod	Coef.	Std.Err	t	Probabilité
Inprec	0.021497	0.757247	0.03	0.978
dIntemp	15.13778	10.12007	1.50	0.150
Res	-0.2499537	0.1401578	-1.78	0.090
Cons	-0.0533161	5.289063	-0.01	0.992
Prod>F= 0.2846	R^2 =0.1691			

Sources : Nos propres investigations, données de la DSA et de la BM (2021)

Le coefficient associé au terme d'erreur (-0.2499537) est négatif et significativement différent de 0 au seuil statistique de 10%. Il existe un mécanisme à correction d'erreur. A long terme, les déséquilibres entre la production et les variables explicatives ont des évolutions similaires. Ce coefficient traduit la vitesse à laquelle le déséquilibre entre le niveau désiré et effectif de la production du riz est résorbé ou absorbé dans l'année qui suit un choc. Ainsi, un choc constaté au cours d'une année sur la production est entièrement résorbé au bout de 0.24 année soit 3 mois.

Synthèse des résultats et validation des hypothèses

Au vu des résultats précédents, il ressort que la température a un effet positif sur la production du riz à long terme car le coefficient associé à la variable « température » est positif.

Quant aux précipitations, elles ont un effet positif sur la production du riz à long terme car le coefficient qui y est associé est positif.

L'hypothèse selon laquelle « la température affecte négativement la production du riz » n'est pas vérifiée. Elle est donc infirmée. De la même manière, l'hypothèse qui établit que : « Les précipitations affectent négativement la production du riz » n'est pas vérifiée. La température et les précipitations affectent positivement la production du riz dans le département des Collines.

CONCLUSION

Dans ce chapitre, l'objectif principal est de confirmer ou infirmer les hypothèses émises dans le cadre de cette étude. L'analyse des graphes montrant l'évolution des paramètres retenus a révélé l'existence d'une relation indirecte entre ces paramètres. De plus, le recours à la méthode des Moindres Carré Ordinaire a permis d'estimer les effets de la température et des précipitations sur la production du riz. Les résultats des estimations montrent que la température et les précipitations affectent positivement la production du riz à long terme dans le département des Collines. C'est ainsi que les deux hypothèses émises ont été infirmées.

CONCLUSION GENERALE ET IMPLICATIONS

1-Conclusion Générale

La DDAEP Collines est une structure déconcentrée du MAEP dans le département des Collines. Elle a pour mission d'assurer les fonctions de service public en matière d'orientation, de suivi-évaluation, de contrôle de l'application des réglementations et des normes au niveau départemental. Pour lui permettre d'accomplir sa mission, et conformément au cadre organique du MAEP, elle est dirigée par un DDAEP qui assure la gestion quotidienne de la direction et regroupe en son sein plusieurs services organisés en divisions.

Notre stage au sein de la DDAEP Collines nous a permis de faire le diagnostic général de la structure et d'identifier ses forces et faiblesses. Après hiérarchisation par niveau d'importance des problèmes identifiés, nous avons procédé au ciblage des problématiques tout en identifiant la problématique prédominante. A partir de la problématique centrale, nous avons pu choisir et formuler notre sujet de recherche intitulé : « Analyse des effets du changement climatique sur la production du riz dans le département des Collines ».

L'analyse des effets du changement climatique sur la production du riz dans les Collines a été donc une préoccupation et a tourné autour de deux objectifs spécifiques : « estimer les effets de la température sur la production du riz » et « estimer les effets des précipitations sur la production du riz ».

Les hypothèses relatives à ses objectifs spécifiques sont au nombre de deux. La première stipule que : « la température affecte négativement la production du riz » et la seconde affirme que « les précipitations affectent négativement la production du riz ». L'exploitation des documents relatifs au changement climatique et à la production du riz, des rapports d'enquêtes disponibles à la DDAEP-Collines, et des données collectées sur le site de la Banque Mondiale et à la DSA ont servi à meubler ce travail.

L'analyse des graphes montrant l'évolution des paramètres climatiques retenus en relation avec la productivité du riz a révélé l'existence d'une relation indirecte entre eux. De plus, le recours à la méthode des Moindres Carré Ordinaire a permis d'estimer les effets de la température et des précipitations sur la production du riz. Les résultats des estimations montrent qu'à long terme, la température et les précipitations affectent positivement la production du riz dans le département des Collines. C'est ainsi que les deux hypothèses émises ont été infirmées. Ceci donne lieu à des implications permettant d'émettre des suggestions.

2-Implications

Cette partie aborde les implications et les axes de recherches futures.

2.1- Suggestions

- A l'endroit de la DDAE-Collines

Au terme de nos investigations, nous pouvons dire que la DDEAP-Collines est efficace dans la réalisation et l'atteinte de ses objectifs. Toutefois, nous lui formulons les suggestions suivantes : renforcer le système de suivi-évaluation, développer des stratégies renforçant la communication entre elle et les structures productrices de données statistiques agricoles dans le département des Collines, orienter les études vers les cultures spécifiques et renforcer le suivi du personnel.

- A l'endroit du Gouvernement

Au regard de ce qui précède, nous formulons quelques suggestions à l'endroit du Gouvernement. Ainsi, les mesures suivantes lui sont adressées : doter les DDAEP en république du Bénin des infrastructures physiques et des outils adaptés au traitement des données statistiques afin de redynamiser la technique de collecte des données dans les DDAEP au Bénin, mettre en œuvre une politique d'adaptation aux variations climatiques, mettre en œuvre une politique de reboisement afin d'atténuer les effets du changement climatique.

2.2- Axes de recherches futures

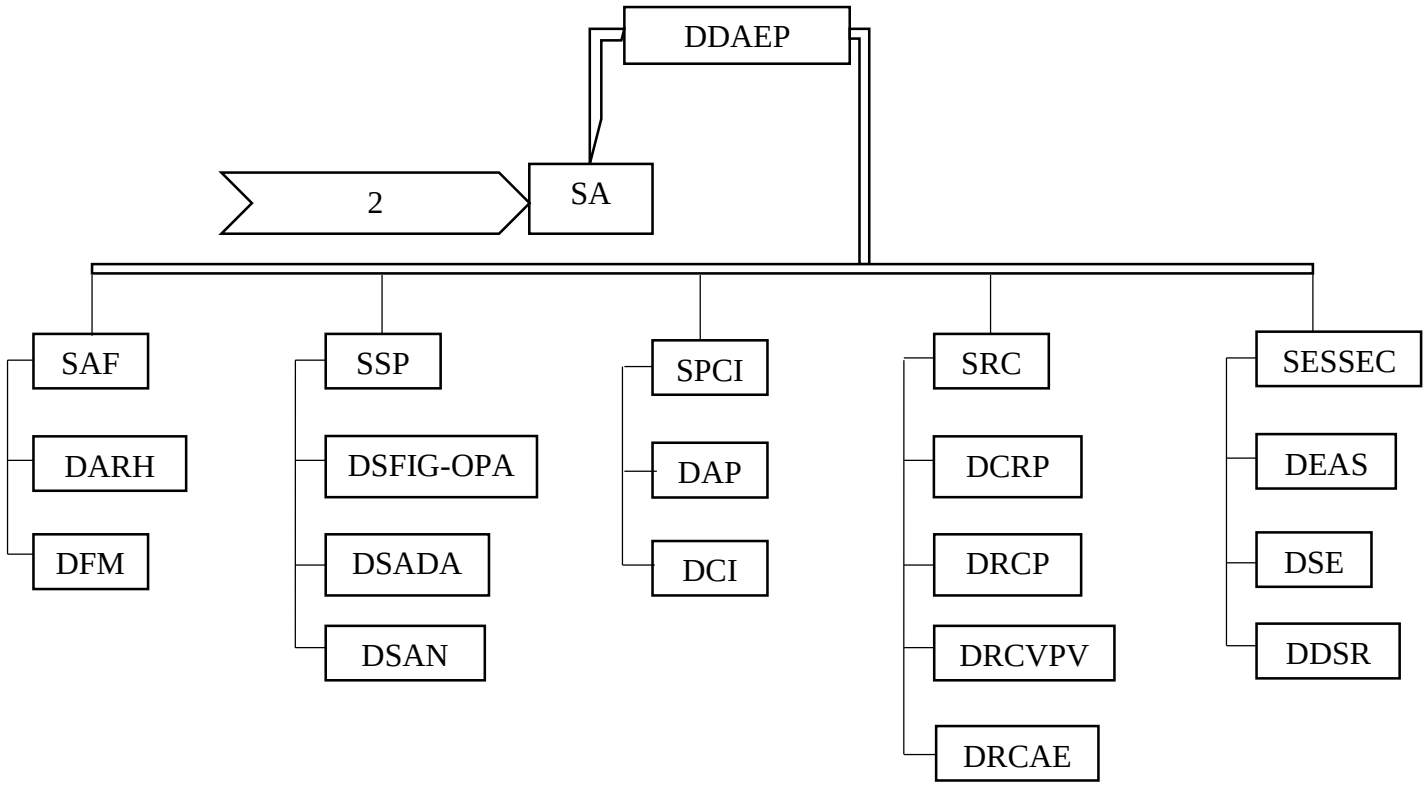
Le diagnostic interne effectué dans le cadre de cette étude a permis de cibler plusieurs problématiques au sein de la DDAEP-Collines. Il s'agit de la : problématique d'insuffisance d'infrastructures physiques, problématique d'insuffisance de moyens humains, problématique d'insuffisance d'outils adaptés au traitement des données statistiques, problématique de faiblesse du système de suivi évaluation, problématique de faiblesse de la politique de communication.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Afrique Conseil**, Avril(2006), Monographie de la commune de Bantè,
- **Affrolder S., «** Changement Climatique et adaptation en milieu rural», **(1995)**
- **BIALES C., BIALES M., RIVAUD J. L**., Edition Foucher, Paris, 1996, Dictionnaire d'économie et des faits économiques et sociaux contemporains,
- **Boko M.,** « Climat et communauté rurale du Bénin ; rythme climatique et rythme de développement », (1988).
- **DDAEP-Collines** (2021), Rapport annuel d'activité,
- **Fabrice HOUESSOUVO et Nicolas ZOUNGNON,** « Les effets du changement climatique sur la production du maïs au Bénin », (2020)
- **Guide de production de semences de riz**, République du Mali, Direction nationale de l'agriculture
- **INSAE**, Cahier des villages et quartiers de villes du département des Collines,
- **INSAE** (2013), RGPH4
- **Léo Garcia,** « Impact du changement climatique sur les rendements du mil et de l'arachide au Sénégal », (2015)
- **PANA** (2009), Rapport technique de l'enquête sur l'agriculture intelligente face aux climats,
- **Pierre FANOU et Oubeidatou CHABI,** « Effet de l'importation sur le prix des produits agricoles au Bénin : cas du riz », (2020)
- **Prudence DANSOU et Anne-Marie EDAH,** « Déterminant de la consommation du riz importé au Bénin : cas de la commune d'Allada », **(2020)**
- **Saturnin AZONKPIN**, ONG Amour Développement Environnement-Bénin (ADE-BENIN), BP171Glazoué, novembre 2011, Etude des stratégies indigènes d'adaptation au changement climatique : cas des périmètres rizicoles de Glazoué du Centre du Bénin,

ANNEXES

ANNEXE1 : Organigramme détaillé de la DDAEP-Collines



Annexe2 : Base de données

Années	Préc	Temp (°C)	Prod (Tonne)
1996	1049.21	27.35	3161
1997	1063.60	27.28	3746
1998	1011.50	27.88	5776
1999	1225.28	27.33	6840
2000	1006.30	27.64	5454
2001	823.27	27.77	14774
2002	1071.83	27.77	17457
2003	1228.73	27.88	20859
2004	1141.17	27.67	7419
2005	960.14	27.99	8279
2006	1010.36	27.94	8032
2007	1232.98	27.89	11468
2008	1242.57	27.67	9240
2009	1128.73	27.93	17372
2010	1250.23	28.25	29908
2011	1041.83	27.86	31254
2012	1096.06	27.70	58281
2013	971.69	27.89	38330
2014	1117.25	28.08	41735
2015	899.80	28.13	50187
2016	971.85	28.32	38004
2017	1011.34	28.12	37289
2018	1096.19	28.13	49457
2019	1338.65	27.97	63025
2020	981.49	28.24	56529

ANNEXE3 : Test de stationnarité de Dickey-Fuller

```
. dfuller lnprod

Dickey-Fuller test for unit root                   Number of obs   =        24

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ----------
                    Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
                Statistic           Value             Value            Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)             -1.554            -3.750            -3.000           -2.630
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.5065

. gen dlnprod=d.lnprod
(1 missing value generated)

. dfuller dlnprod

Dickey-Fuller test for unit root                   Number of obs   =        23

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ----------
                    Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
                Statistic           Value             Value            Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)             -5.494            -3.750            -3.000           -2.630
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

Dickey-Fuller test for unit root                   Number of obs   =        24

                                 ---------- Interpolated Dickey-Fuller ----------
                    Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
                Statistic           Value             Value            Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)             -4.262            -3.750            -3.000           -2.630
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0005
```

```
. dfuller lntemp

Dickey-Fuller test for unit root                   Number of obs   =        24

                                 ------------ Interpolated Dickey-Fuller ------------
                 Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
               Statistic           Value             Value            Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)            -2.854            -3.750            -3.000           -2.630
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0509
```

```
. gen dlntemp=d.lntemp
(1 missing value generated)

. dfuller dlntemp

Dickey-Fuller test for unit root                   Number of obs   =        23

                                 ------------ Interpolated Dickey-Fuller ------------
                 Test         1% Critical       5% Critical      10% Critical
               Statistic           Value             Value            Value
------------------------------------------------------------------------------
 Z(t)            -7.603            -3.750            -3.000           -2.630
------------------------------------------------------------------------------
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000
```

ANNEXE4 : Test de Co intégration, test de normalité et test d'autocorrélation

```
. vecrank lnprod lnprec lntemp
```

Johansen tests for cointegration

Trend: constant — Number of obs = 23
Sample: 1998 - 2020 — Lags = 2

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	12	82.89722	.	27.5283*	29.68
1	17	90.817038	0.49776	11.6887	15.41
2	20	95.636888	0.34237	2.0490	3.76
3	21	96.661381	0.08523		

```
. *test de normalité*
. predict residu, resid

. sktest residu
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality

Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	joint adj chi2(2)	joint Prob>chi2
residu	25	0.4311	0.5931	0.97	0.6161

```
. *test d'autocorrelation*
. bgodfrey
```

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	6.170	1	0.0130

H0: no serial correlation

ANNEXE5 : Test de d'homoscédasticité et régression

```
. *test d'homoscédasticité*
. estat archlm, force
LM test for autoregressive conditional heteroskedasticity (ARCH)
```

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.250	1	0.6172

H0: no ARCH effects vs. H1: ARCH(p) disturbance

```
. regress lnprod lnprec lntemp
```

Source	SS	df	MS		
Model	11.5286544	2	5.7643272	Number of obs	= 25
Residual	9.61585451	22	.437084296	F(2, 22)	= 13.19
				Prob > F	= 0.0002
Total	21.1445089	24	.881021205	R-squared	= 0.5452
				Adj R-squared	= 0.5039
				Root MSE	= .66112

lnprod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
lnprec	.93025	1.19102	0.78	0.443	-1.539775	3.400275
lntemp	70.15923	13.66087	5.14	0.000	41.82831	98.49014
_cons	-230.1634	47.42536	-4.85	0.000	-328.5176	-131.8092

```
. *test de stationnarité sur le résidu*
. dfuller residu
```

Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 24

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller: 1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-2.838	-3.750	-3.000	-2.630

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0530

```
. *Modèle de court terme*
. reg dlnprod lnprec dlntemp res
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	24
				F(3, 20)	=	1.36
Model	.640216533	3	.213405511	Prob > F	=	0.2846
Residual	3.1459238	20	.15729619	R-squared	=	0.1691
				Adj R-squared	=	0.0445
Total	3.78614033	23	.164614797	Root MSE	=	.39661

dlnprod	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
lnprec	.021497	.757247	0.03	0.978	-1.558093	1.601087
dlntemp	15.13778	10.12007	1.50	0.150	-5.972322	36.24789
res	-.2499537	.1401578	-1.78	0.090	-.5423176	.0424103
_cons	-.0533161	5.289063	-0.01	0.992	-11.08611	10.97948

AVERTISSEMENT i

Dédicace 1 ii

Dédicace 2 iii

REMERCIEMENTS iv

SOMMAIRE vi

LISTE DES TABLEAUX ix

LISTE DES FIGURES x

INTRODUCTION GENERALE 1

CHAPITRE 1: Cadre institutionnel, déroulement du stage et ciblage des problématiques 3

Introduction 3

1.1- Cadre institutionnel de l'étude 3

1.1.1- Présentation de la DDAEP Colline 3

Tableau 1 : Historique de la DDEAP-Collines 4

Figure1 : Organigramme simplifié de la DDAEP-Colline. 8

1.1.2- Analyse de l'environnement de la DDAEP-Collines 9

Tableau2 : Répartition des agents de la DDAEP Collines par catégorie et par genre. 13

Tableau 3 : Point des véhicules à quatre roues de la DDAEP-Collines 14

Tableau 4 : Moyens informatiques de la DDAEP-Collines 14

Tableau 5 : Point du matériel bureautique de la DDAEP Collines 15

1.2- Déroulement et observations de stage 17

1.2.1- Description des tâches accomplies par les stagiaires 17

Tableau7 : Echéancier des tâches accomplies par les stagiaires 18

1.2.2- Contribution des tâches accomplies par les stagiaires à la mise en œuvre du cahier de charge d'accueil des stagiaires. 18

Tableau8 : Contribution des tâches accomplies au cahier de charge 19

1.2.3- Observations de stage 20

Tableau 9 : Apports du stage, difficultés rencontrées et approches de solutions. 20

1.3- Diagnostic des forces et faiblesses et ciblages des problématiques 21

1.3.1- Diagnostic des forces et faiblesses 21

Tableau 10 : Atouts et faiblesses identifiés au sein de la DDAEP-Collines. 23

1.3.2 Ciblage de problématique et identification du sujet de recherche 23

1.3.2.1 Ciblage de problématique..... 23

1.3.2.2 Identification et formulation du sujet de recherche..... 24

CHAPITRE 2: Cadre théorique et méthodologie de l'étude……26

Introduction 26

2.1) Problématique et clarification des concepts..... 26

2.1.1) Problématique 26

2.2.) Contribution des travaux antérieurs 30

2.2.1) Contribution théorique 30

2.2.2) Contribution empirique..... 31

2.3) METHODOLOGIE..... 33

2.3.1- Population cible 33

2.3.2) Outils de collecte..... 35

2.3.3- Identification et validation du modèle d'analyse 35

2.3-4- Description des variables..... 37

2.3.5- Instruments d'analyse et règles de validation des hypothèses 37

CHAPITRE 3 : Analyse des résultats et discussions 39

Introduction 39

3.1- Tendance de la température en relation avec la productivité du riz. 39

Figure2 : Evolution de la production du riz de 1996 à 2020 dans le département des Collines 39

Figure3: Evolution de la température de 1996 à 2020 dans le département des Collines : 39

Figure4: Evolution de la température et de la production du riz..... 40

3.2- Tendance des précipitations en relation avec la productivité du riz. 40

Figure5: Evolution des précipitations de 1996 à 2020 dans le département des Collines..... 41

Figure6: Evolution des précipitations et de la production du riz. 41

3.3- . Analyse des effets de la température et des précipitations sur la production du riz. 42

Tableau11 : Test de stationnarité des variables..... 42

Tableau12 : Test de Co-intégration de Johansen 42

Tableau 13 : Estimation du modèle de long terme par les MCO 43

Tableau 14 : Test de normalité des erreurs 43

Tableau 15 : Test d'autocorrélation de Breusch-Godfrey 43

Tableau 16: Test d'homoscédasticité des résidus 44

Tableau18 : Estimation du modèle à court terme 44

CONCLUSION 45

1-Conclusion Générale 46

2-Implications 47

2.1- Suggestions 47

2.2- Axes de recherches futures 47

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 48

ANNEXES ..... a