



**REPUBLIQUE DU BENIN**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA**

**RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI(UAC)**

**FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION(FASEG)**

**LICENCE EN STATISTIQUE ET ECONOMETRIE**

**OPTION : ECONOMIME**

**FILIERE : STATISTIQUE ET ECONOMETRIE**

**THEME :**

**« IMPACT DE LA PRODUCTION DU RIZ ET DU MAÏS  
SUR LA SECURITE ALIMENTAIRE AU BENIN : CAS  
DES DEPARTEMENTS DU ZOU ET DES COLLINES »**

**Réalisé et Soutenu par :**

Nadège Amoussou MONDJILE

**Sous la direction de :**

**Maître de stage**

**Mme Virginie ASSOGBA MIGUEL**

Chef/PPAAO-Bénin

**Maître de mémoire**

**Dr Barthélemy SENOU, Ph.D**

Enseignant Chercheur à la FASEG

*Novembre 2015*

## **AVERTISSEMENT**

**La Faculté des Science Economique et de Gestion de l'Université d'Abomey-Calavi (FASEG) n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans ce mémoire. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.**

## DEDICACE

Je dédie ce mémoire à ma grande sœur AKAKPO Marguerite, à mon cousin AKOEGNINOU Akpovi ainsi qu'à tous les membres de grande famille AYENA.

## REMERCIEMENTS

Mes sincères remerciements et notre profonde gratitude vont à l'endroit de :

- ❖ **Dr Barthélemy SENOU**, mon Maître de mémoire pour toute l'attention et la disponibilité dont il a fait preuve durant toute la rédaction de ce mémoire;
- ❖ **Pr Charlemagne IGUE**, Doyen de la FASEG ainsi qu'à tout le corps professoral de la FASEG pour tous les efforts accomplis dans le processus de ma formation,
- ❖ **Mr Yenakpondji Janvier CAPO-CHICHI**, Coordonnateur du Programme Cadre d'Appui à la Diversification Agricole (**ProCAD**), pour avoir accepté de me recevoir dans sa structure dans le cadre du stage;
- ❖ **Mme Virginie ASSOGBA MIGUEL**, Maître de stage Chef/PPAAO-Bénin (Projet de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest) pour toute l'attention et la disponibilité dont elle a fait preuve durant mon séjour dans la section ;
- ❖ **Tout le personnel du PPAAO** pour l'attention accordée tout au long du stage
- ❖ **Mr Idrissou NOMA**, qui m'a prodigué de multiples conseils et pour ses appuis divers;
- ❖ **Tous les étudiants de la Statistique et Econométrie de la FASEG**, au nom de la franche collaboration et de la fraternité qui ont toujours régné en notre sein;
- ❖ **Tous mes frères et sœurs** pour leur soutien matériels et financiers;

Je tiens également à formuler toute ma reconnaissance à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

## AVANT-PROPOS

Au Bénin, le Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP) s'emploie depuis plusieurs décennies, à travers ses différentes structures déconcentrées, à promouvoir le développement agricole en vue d'assurer la sécurité alimentaire, nutritionnelle et sanitaire et d'accroître la contribution du secteur à l'économie nationale. La création de plusieurs programmes et projets comme le Programme d'Urgence d'Appui à la Sécurité Alimentaire (PUASA), le Programme Cadre d'Appui à la Diversification Agricole (ProCAD) ... , sont l'expression de la volonté de l'Etat de promouvoir la production des denrées de première nécessité afin de répondre aux questions de l'insécurité alimentaire. Nonobstant les efforts consentis et les réformes opérés dans cette direction, il se pose un problème d'insécurité alimentaire qui devient de plus en plus inquiétant. Pour sortir de cette atmosphère peu favorable au développement, et au bien-être des populations, il est important de connaître l'effet de deux produits de grande consommation au Bénin qui sont le riz et le maïs sur la sécurité alimentaire. C'est ce qui justifie la présente étude, initiée dans le cadre du mémoire de fin de formation à la Faculté des Sciences Economique et de Gestion (FASEG). Cette étude permettra d'accroître la disponibilité d'informations pertinentes et scientifiques sur la production du riz et du maïs, et sur la sécurité alimentaire dans les départements du Zou et des collines.

Le présent mémoire s'inscrit dans un double contexte qui est celui de l'entreprise et celui de l'université. Sa rédaction a conduit à effectuer un stage pratique au sein du Programme Cadre d'Appui à la Diversification Agricole (ProCAD) précisément au niveau du Projet de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO- Bénin) qui a porté sur le thème suivant : **«Impact de la production du riz et du maïs sur la sécurité alimentaire au Bénin : cas des départements du zou et des collines»**.

## **SIGLES ET ABREVIATIONS**

**AGVSAN** : Analyse Globale de la Vulnérabilité, de la Sécurité Alimentaire et de la Nutrition

**BM** : Banque Mondiale

**CEDEAO** : Communauté Economique des Etats de l’Afrique de L’Ouest

**DANA** : Direction de l’Alimentation et de la Nutrition Appliquée

**DSCR** : Document de Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté

**FAO** : Organisation des Nations Unies pour l’Alimentation et l’Agriculture

**FIDA** : Fonds International de Développement Agricole

**FMI** : Fonds Monétaire International

**INRAB** : Institut National de Recherche Agricole du Bénin

**MAEP** : Ministère de l’Agriculture, de l’Elevage et de la Pêche

**ONASA** : Office National d’Appui à la Sécurité Alimentaire

**PADA** : Projet d’Appui à la Diversification agricole et le (-Bénin)

**PADER** : Projet d’Appui au Développement Economique Rural

**PADPPA** : Programme d’Appui au Développement Participatif de la Pêche Artisanale

**PAM** : Programme Alimentaire Mondial

**PDAVV** : Programme de Diversification et d’Appui à la Valorisation des Vallées

**PNUD** : Programme des Nations Unies pour le Développement

**PPAAO** : Projet de Productivité Agricole en Afrique de l’Ouest

**ProCAD** : Programme Cadre d’Appui à la Diversification Agricole

**PSRSA** : Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole

**PUASA** : Programme d’Urgence d’Appui à la Sécurité Alimentaire

**SMA** : Sommet Mondial de l’Alimentation

**SNUB** : Système des Nations Unies au Bénin

**UE** : Union Européenne

**UEMOA** : Union Economique et Monétaire Ouest Africaine

**UNICEF** : Fonds des Nations Unies pour l’enfance

Sommaire

INTRODUCTION .....	<b>1</b>
CHAPITRE 1 : CADRE INSTITUTIONNEL ET THEORIQUE DE L'ETUDE .....	<b>3</b>
1-1 Cadre institutionnel de l'étude .....	3
1.2. Cadre theorique de l'étude .....	9
CHAPITRE 2 : PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS. ....	<b>21</b>
2.1. Présentation des résultats. ....	21
2.2. Validation des hypothèses .....	28
CHAPITRE 3 : SUGGESTIONS ET RECOMMANDATIONS.....	<b>30</b>
3.1. Suggestions .....	30
3.2. Recommandations .....	31
CONCLUSION .....	<b>33</b>
BIBLIOGRAPHIE .....	<b>34</b>
ANNEXES .....	<b>I</b>

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1: Libellé et désignation des variables.....	18
Tableau 2: Statistiques sommaires des variables continues.....	24
Tableau 3: Matrice des corrélations.....	26

**LISTE DES GRAPHIQUES**

Graphique 1: Evolution de la pluviométrie de 2002 à 2011 dans le Zou et les Collines ..... 21

Graphique 2: Evolution comparative de la production et de la consommation de maïs de 2002 à 2011..... 22

Graphique 3: Evolution comparative de la production et de la consommation du riz de 2002 à 2011 23

Graphique 4: Cercle de Corrélation des variables..... 27

Graphique 5: Histogramme des valeurs propres ..... 28

## **RESUME**

L'atteinte de l'objectif de sécurité alimentaire nécessite une grande disponibilité de denrées alimentaires sur les marchés. Au Bénin, pour assurer la sécurité alimentaire le gouvernement a mis en place des programmes qui visent à contribuer à l'accroissement de la production céréalière (maïs et riz).

Face à cet état de chose, l'objectif de la présente étude est d'analyser l'impact de la production du maïs et du riz sur la sécurité alimentaire dans les départements du Zou et des Collines. Une analyse descriptive et une analyse en composante principale ont permis de vérifier les hypothèses émises dans le cadre de l'étude. Il ressort à travers ces analyses que, la production du maïs est en quantité disponible pour assurer les besoins de consommation de la population de ces départements sur la période d'observation. Par contre la production du riz ne permet pas d'assurer les besoins de consommation de la population desdits départements.

## **ABSTRACT**

Achieving food security requires a high availability of food on markets. In Benin, programs have been implemented by the Government to ensure food security. These programs aim at contributing to the growth in grain production (maize and rice).

The objective of this study is to analyze the impact of corn and rice production on food security in Zoo and Collins departments. A descriptive analysis and main component analysis helped to check the assumptions made in the study. This analysis made it clear that the production of maize is in available quantity for the consumption needs of these departments population over the study period. On the contrary rice production is not enough to cover the consumption needs of the said department's population.

## INTRODUCTION

Depuis ces deux dernières décennies, la population mondiale ne cesse de croître. Aujourd'hui elle est de 7,2 milliards d'habitants et devrait atteindre 9 milliards de personnes en 2050 (FAO, 2015). Cette croissance survient principalement dans les pays en développement où l'exode rural augmente considérablement. Selon le rapport 2015 sur L'État de l'insécurité alimentaire dans le monde plus de 795 millions de personnes souffrent de la faim dans le monde, soit 1 personne sur 9. La grande majorité des personnes souffrant de la faim vivent dans des pays en développement où 13,5% de la population est sous-alimentée. L'Asie comprend deux tiers des personnes sous-alimentées dans le monde. L'Afrique subsaharienne est la région avec la plus forte prévalence de la faim. Une personne sur quatre y est sous-alimentée.

Face à ces situations, le gouvernement du Bénin a initié plusieurs Programmes d'urgence (le Programme de Diversification Agricole par la Valorisation des Vallées (PDAVV), le Programme de Promotion de l'Agriculture (ProAgri), le Programme Cadre d'Appui à la Diversification Agricole (PProCAD), le Programme d'Urgence d'Appui à la Sécurité Alimentaire (PUASA)...), en collaboration avec les partenaires au développement. Ces Programmes devraient permettre d'atteindre la sécurité alimentaire aux niveaux individuel, familial, national ce qui se traduira par un accès physique et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive leur permettant de satisfaire leurs besoins énergétiques et leurs préférences alimentaires pour mener une vie saine et active.

L'Office National d'Appui à la Sécurité Alimentaire(ONASA) est la structure chargée de contribuer à garantir à tout moment, la sécurité alimentaire pour toute la population. A ce titre, l'ONASA met en œuvre entre autre, en synergie avec des structures et Programmes du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche et d'autres Ministères, en collaboration avec des structures et institutions non gouvernementales nationales et internationales, à renforcer les capacités de prévision et de gestion des crises alimentaires. En particulier chaque année elle met aussi en œuvre, un processus itératif et participatif d'évaluation de la production vivrière

nationale résultant de la campagne agricole pour permettre, au regard des besoins de consommation, de dégager des perspectives alimentaires pour l'année à venir et aider les décideurs et autres acteurs, sur la base des recommandations formulées, à s'investir dans la gestion de la sécurité alimentaire.

Tout ceci démontre combien de fois il est urgent pour le Bénin de mettre en œuvre des politiques pouvant non seulement permettre de lutter efficacement contre l'insécurité alimentaire, mais aussi de contribuer à lutter contre la pauvreté. Mais requiert que les denrées soient disponibles, accessibles et utilisées de manière adéquate. L'agriculture joue un rôle clé de fourniture des disponibilités alimentaires à l'échelon national, d'une importante source de revenus pour acheter des denrées, et de produits alimentaires à valeur nutritionnelle élevée. Ainsi, en nous référant aux atouts dont dispose le Bénin (Maïs, Riz, Sorgho, Igname, Manioc, Arachide, Coton, Palmier à huile, Tomate, Piment, Patate douce, Taro...), il est important de se poser la question suivante : « Quel est l'apport de la production du riz et du maïs sur la sécurité alimentaire dans les départements du Zou et des Collines ? ».

L'objectif principal de cette étude est donc d'analyser l'impact de la production du riz et du maïs sur la sécurité alimentaire dans les départements du Zou et des Collines sur la période de 2002-2011.

L'étude est structurée de la manière suivante : dans un premier chapitre, nous aborderons le cadre institutionnel de la structure d'accueil (PRoCAD) ainsi que le cadre théorique et méthodologique de cette étude. L'analyse et la présentation des résultats feront l'objet du chapitre 2. La formulation des suggestions et les recommandations viendront mettre un terme au présent travail.

## CHAPITRE 1 : CADRE INSTITUTIONNEL ET THEORIQUE DE L'ETUDE

### 1-1 CADRE INSTITUTIONNEL DE L'ETUDE

#### 1.1.1. Présentation du Programme Cadre d'Appui à la Diversification Agricole (ProCAD)

##### - Objectifs et composition du ProCAD

##### • Objectifs

Le ProCAD est un cadre institutionnel que le Gouvernement du Bénin a choisi pour abriter les Projets financés par la Banque Mondiale dans le domaine de l'Agriculture.

L'objectif de ce Programme est de contribuer à la création des conditions nécessaires à une croissance durable et à la réduction de la pauvreté en milieu rural.

##### • Compositions

Le ProCAD est composé de deux Projets ; le Projet d'Appui à la Diversification agricole (PADA) et le Projet de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO-Bénin). L'objectif global de ces deux projets est de contribuer à hisser le Bénin au rang des puissances agricoles de la sous-région ouest africaine à l'horizon 2025.

Il est créé en son sein l'Unité de Gestion de Projet (UGP). Cette unité est composée du :

- Un (01) Coordonnateur du ProCAD ;
- Un (01) Chef de Projet PADA ;
- Un (01) Chef de Projet PPAAO ;
- Un (01) Responsable de l'Administration et des Finances ;
- Un (01) Responsable de l'Amélioration des Techniques de Production ;
- Un (01) Responsable des Infrastructures et Equipements ;

- Un (01) Responsable de l'Appui à la Coordination des Chaînes de Valeur ;
- Un (01) Responsable au Financement Rural ;
- Un (01) Responsable du Suivi-Evaluation ;
- Un (01) Spécialiste en Passation des Marchés ;
- Deux (02) Comptables ;
- Un personnel d'appui technique pour appuyer les Chefs de Projets et les Responsables ;
- Un personnel de soutien administratif.

### **1.1.2. Présentation du PADA et du PPAAO**

#### **❖ Présentation Projet d'Appui à la Diversification Agricole (PADA)**

Le Gouvernement du Bénin, à travers le Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche(MAEP), a bénéficié d'un appui financier de la Banque mondiale pour la mise en œuvre du PADA. Ce Projet participe à l'atteinte des objectifs de la Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté (SCR) et de la vision de faire du Bénin un grand exportateur de produits agricoles en 2025, grâce à une plus grande diversification de la production agricole.

A cet effet l'objectif du projet est de contribuer à la restauration et à l'amélioration de la productivité et de la valeur ajoutée post-récolte des chaînes de valeurs spécifiques que sont le riz, le maïs, le poisson, l'ananas, l'anacarde et le coton. De manière spécifique le projet contribue à accroître l'accès des bénéficiaires à des technologies améliorées, à des infrastructures de production, aux infrastructures de mise en marché et au financement de l'agriculture.

#### **❖ Présentation du Projet de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO-Bénin)**

Le PPAAO est un Programme sous régional, initié par la CEDEAO avec l'appui financier de la Banque Mondiale, en vue de soutenir la coopération régionale en

matière de recherche agricole en Afrique de l'Ouest. Décliné en Projet au niveau national, il est présent aujourd'hui dans au moins 13 des 15 pays de la CEDEAO.

Il a pour objectif d'accroître de façon efficace et durable la productivité des spéculations prioritaires au Bénin et en Afrique de l'Ouest. De manière spécifique il permet de :

- diffuser les technologies améliorées de production durable et de transformation efficace du maïs, du riz, de l'ananas, de l'anacarde et du poisson aux plans national et sous régional ;
- créer et rendre fonctionnel le Centre Nationale Spéculation pour la productivité du maïs. Il s'agit de faire du Bénin, un pôle d'excellence sur les technologies de production, de transformation et de commercialisation du maïs.

Pour assurer sa mission, le Projet de Productivité Agricole en Afrique l'Ouest (PPAAO-Bénin) est structurée de la suivante :

- Un (01) Secrétariat
- Un (01) Chef de Projet ;
- Un (01) Responsable du Suivi-Evaluation ;
- Un (01) Spécialiste en Passation des Marchés ;
- Un (01) Responsable en Communication ;
- Un (01) Comptable

Il y a quatre (04) composantes au sein du PPAAO-Bénin il s'agit de :

- Composante 1 : Amélioration des conditions propices à la coopération régionale en matière de développement et de dissémination de technologie.
- Composante 2 : Centre National de Spéculation  
Le centre de Recherche Agricole Sud de Niaouli, a été choisi pour abriter le Centre National de Spéculation qui travaille à une meilleure productivité du maïs au Bénin et dans la sous-région.

- Composante 3 : Financement à la demande du développement et de l'adoption des technologies.
- Composante 4 : Coordination, gestion, suivi et évaluation du projet.

Le Chef Projet dépend hiérarchiquement du Coordonnateur du ProCAD. Il a pour mandat d'assister le Coordonnateur dans ses missions de gestion de la mise en œuvre du Programme. A ce titre il a pour rôle de (i) superviser le système de planification de programmation de suivi évaluation du projet (ii) superviser la gestion fiduciaire du projet (iii) gérer les relations avec les prestataires de service (iv) gérer les relations avec la tutelle et les autres partenaires. De manière spécifique, il est chargé de :

- Participer aux missions de suivi et évaluation du projet spécifique dont il a la charge ;
- Produire les plans de travail annuels et les budgets du projet spécifique à transmettre par le coordonnateur au MAEP et à soumettre à la Banque Mondiale pour approbation ;
- Suivre l'exécution des activités des sous-projets par les structures d'exécution avec lesquelles le ProCAD assigné un contrat ou une convention de mise en œuvre ;
- S'assurer que les structures d'exécution travaillent conformément aux dispositions des accords de crédit et de Don, aux modalités de mise en œuvre des composantes définies dans le manuel d'exécution et aux plan de travail préalablement définis ;
- Opposer son visa sur les demandes de retrait de fonds du crédit et du don formulées par les spécialistes en gestion financière en temps réel et actualiser en conséquence ses tableaux de suivi des engagements et des dépenses;
- Centraliser les rapports d'activités des structures d'exécution ;

- Rédiger les rapports trimestriels, semestriels et annuels d'activités du projet à transmettre par le Coordonnateur aux structures d'exécution pour information, au CNP, au MAEP et à l'IDA pour compte rendu ;
- Soumettre les plans de travail et budget annuels au coordonnateur du ProCAD ;
- Préparer les correspondances avec les structures d'exécution et avec les partenaires, et les soumettre à la signature du coordonnateur ou à son visa, lorsque le Chef de projet est autorisé à signer la correspondance lui-même ;
- Participer aux réunions de coordination, de planification, de suivi et d'évaluation du programme ;
- Participer à la supervision des activités des projets sous ProCAD ;
- Contribuer à l'organisation des sessions du CNP.

### **1.1.3. Déroulement du stage**

#### **A. Présentation du suivi-Evaluation PPAAO**

Le responsable Suivi-Evaluation du PPAAO est chargé d'assister le responsable du Suivi-Evaluation du ProCAD dans ses tâches. Il est chargé de:

- Suivre l'exécution des marchés ainsi que toutes les activités d'approvisionnement à exécuter au nom des structures exécution et autres structures impliquées dans la mise en œuvre du Projet ;
- Participer aux réunions de coordination, de planification, de suivi et l'évaluation du projet ;
- Rédiger les rapports mensuels, trimestriels, annuels et spécifiques d'activités ;
- Rendre compte de ses activités au Responsable du Suivi-Evaluation du ProCAD

#### **B. Etat des lieux et justification du thème**

Nos entretiens et investigations nous ont permis d'y obtenir des informations relatives à la zone de l'étude :

- les conditions naturelles de production des denrées ciblées ;
- la disponibilité des céréales visées par l'étude ;
- l'accessibilité par les populations aux dits vivriers ;
- les potentialités des départements concernés.

En effet, Les départements du Zou et des Collines sont situés au centre du Bénin. Ils regroupent au total quinze (15) communes dont neuf (9) dans le département du Zou et six (6) dans celui des Collines. Ils couvrent une superficie totale de 18700 km<sup>2</sup>. La densité des deux départements est estimée à 44 habitants par km<sup>2</sup>. Leur population est estimée en 2002 à 1 223 080 habitants avec un taux de croissance de 3,5% par an. On dénombre 594 330 personnes pour la population masculine (48%) contre 638 750 personnes (52%) pour les femmes (RGPH3). Le secteur agricole constitue la base de l'économie de ces départements. En effet 86% de la population tirent leur revenu de l'agriculture.

Par ailleurs, selon le rapport du MAEP (2010), sur la période de 2007 à 2008, le Bénin a connu un amenuisement de sa disponibilité alimentaire. Une telle situation s'est manifestée par la rareté des stocks de denrées alimentaires de première nécessité sur les différents marchés ; ce qui a entraîné une hausse des prix de ces produits. Le faible niveau de ces denrées alimentaires a été à l'origine de la crise alimentaire découlant de multiples causes aussi bien au plan national qu'international à savoir ; les changements climatiques qui ont affecté négativement les récoltes dans plusieurs régions du monde, la hausse du prix des produits pétroliers qui a entraîné une hausse du coût du transport et donc celui des denrées alimentaires dans les pays importateurs.

C'est dans ce contexte que le gouvernement a mis en place certaines mesures de court terme à savoir ; la mise en vente des stocks de l'ONASA dans les boutiques témoins, la facilitation de l'importation de certains produits alimentaires, la réglementation des prix des produits agricoles sur les différents marchés.

De plus d'autres mesures de long terme ont été mises en place pour prévenir les prochaines crises. Il s'agit des programmes de densification de la production de denrées alimentaires de grande consommation comme le riz et le maïs. L'un de ces programmes est le Programme d'Urgence d'Appui à la Sécurité Alimentaire (PUASA) dont les objectifs ont été de contribuer à l'accroissement de la production domestique de céréales (maïs et riz), en vue d'atténuer l'impact à court terme de l'augmentation des prix sur les ménages et de renforcer l'accès des producteurs de cultures vivrières aux intrants agricoles dans le moyen et le long termes. (PUASA, 2010)

Face à tout ce qui précède, il est important d'analyser l'apport du maïs et du riz à l'amélioration de la sécurité alimentaire. C'est ce qui justifie la présente étude portant sur : « **IMPACT DE LA PRODUCTION DU RIZ ET DU MAÏS SUR LA SECURITE ALIMENTAIRE AU BENIN : CAS DES DEPARTEMENT DES ZOU ET COLLINES** » le but de cette étude est de mettre en exergue les différentes contraintes liées à la satisfaction des besoins alimentaires de la population du centre du pays. Cela permettra donc de définir des stratégies adéquates liées à l'alimentation des ménages de ces deux (2) départements.

## **1.2. CADRE THEORIQUE DE L'ETUDE**

### **1.2.1 Problématique**

Depuis la Conférence des forces vives de la nation, le Bénin a bénéficié d'une certaine croissance économique et a connu des progrès encourageants. En effet, le taux de croissance est passé entre 2005 et 2006 de 2,9% à 3,8% puis à 5,0% en 2008 (INSAE, 2010). Cependant le Bénin fait partie des pays les plus pauvres du monde, avec un PIB annuel par habitant de 1508 dollars Américain en 2009. Sur 187 pays, le Bénin est classé au 165<sup>ème</sup> rang avec un Indice de développement humain de 0.476 contre 0.436 en 2013 (PNUD, 2014).

Le développement économique du Bénin demeure essentiellement agricole. L'agriculture constitue la principale source de création de richesse .Elle a contribué à

hauteur de 32,16% au produit intérieur brut (PIB) sur la période 2006-2010 (l'INSAE 2011). Elle est caractérisée par une production animalière et végétale. Cette dernière contribue pour plus de 70% du produit intérieur brut (PIB) agricole et est dominée par la production vivrière (Adégbola et al.2010). Elle est prépondérante et intervient en moyenne pour 24,1% au PIB agricole. Ainsi, les principales cultures vivrières (maïs, manioc, igname, riz,...) contribuent à satisfaire globalement les besoins alimentaires. Cette contribution reste encore largement en deçà des potentialités dont le pays dispose en matière de produits alimentaires, car une grande partie des terres cultivables demeure encore inexploitées. Le secteur agricole reste donc encore peu performant avec un faible rendement de la production dû aux aléas climatiques, aux problèmes d'accès aux intrants et au crédit agricole, de post-récolte (transport, stockage...).

Le constat est que le Bénin continue d'importer une partie de sa consommation en produits vivriers pour satisfaire les besoins de sa population en pleine croissance d'un taux annuel de 3% (UNICEF). Cette croissance entraînera indiscutablement une augmentation des besoins alimentaires de la population et donc conduira à l'insécurité alimentaire si rien n'est fait. D'ailleurs, le taux d'insécurité alimentaire avait pris une proportion alarmante par le passé. En effet ce taux était de 12% en 2008 avant d'atteindre 23% en 2010 dont 15% en milieu rural et 7,9% en milieu urbain (AGVSAN, 2010). En 2010, la situation s'est considérablement détériorée. La proportion des ménages en insécurité alimentaire a presque triplé pour se situer à 33,6% et celle à risque s'est accrue à 21,6%. Les départements les plus touchés par l'insécurité alimentaire sont l'Atacora (63,8%), le Plateau (42,1%), le Couffo (41,4%) et le Zou (41,0%), selon une étude réalisée en novembre et décembre 2008 par les Agences du Système des Nations Unies au Bénin (SNUB) en collaboration avec l'INSAE.

De ce fait l'un des défis à relever par le gouvernement en place est de subvenir aux besoins fondamentaux de sa population, notamment en matière d'alimentation. Cette situation justifie donc l'importance accordée à la promotion des céréales comme

le maïs et le riz dans le plan stratégique de relance du secteur agricole (MAEP, 2011). En effet, le maïs et le riz sont les principaux céréales intervenant dans l'alimentation de la population. Le niveau de consommation du riz est passé 69206 tonnes en 2003 à 110 800 tonnes en 2010 (SNDR, 2011 ; Plan de développement de la filière riz de la région Atacora- Donga). La consommation estimée du maïs varie de 69 kg à 103 kg par habitant par an. (GNIMADI, 2008).

Vu l'importance du maïs et du riz dans le régime alimentaire des béninois d'une part ; et étant donné que le maïs et le riz sont des cultures pluviales d'autre part, il convient de se poser plusieurs questions :

- La pluviométrie assure-t-elle une bonne production de ces deux céréales ?
- Le riz et le maïs sont – ils disponibles en quantités pour assurer les besoins alimentaires de la population ?
- Les deux céréales sont-elles accessibles dans la zone considérée ?

Les réponses à ces questions feront l'objet de notre étude dont le thème est intitulé **« Impact de la production du riz et du maïs sur la sécurité alimentaire au Bénin : Cas des départements du Zou et des Collines »**

### **1.2.2. Objectifs et hypothèses de l'étude**

- *Les objectifs*

L'objectif global de la présente étude est d'analyser l'impact de la production du riz et du maïs sur la sécurité alimentaire dans les départements du Zou et des collines

Sur la période de 2002-2011.

Cet objectif sera subdivisé en trois objectifs spécifiques :

- Evaluer l'influence de la pluviométrie sur la production du riz et du maïs sur la période considérée ;
- Etudier la disponibilité du riz et maïs au cours de la période 2002-2011 par rapport aux besoins alimentaires de la population ;

- Evaluer le niveau d'accessibilité des populations au riz et maïs en termes de prix.

- *Les hypothèses*

Pour atteindre nos objectifs nous allons émettre trois hypothèses :

- Le niveau de la pluviométrie est suffisant pour une bonne production.
- Le riz et le maïs sont disponibles en quantité et en qualité pour assurer les besoins alimentaires
- Le riz et le maïs sont accessibles aux populations grâce aux prix pratiqués

### **1.2.3. Revue de littérature et démarche méthodologique**

Cette partie est composée du cadre conceptuel, d'une synthèse des travaux effectués sur le concept de sécurité alimentaire et la production céréalière et la démarche méthodologique.

#### **1.2.3.1. Revue de littérature**

##### **A. Classification des concepts**

Ici, sont définis les principaux concepts relatifs au thème de notre étude.

##### **(1) Sécurité alimentaire**

La définition du concept « sécurité alimentaire » a évolué en fonction du temps. De ce fait elle est loin d'être unique et universelle.

La sécurité alimentaire est la capacité en tout temps d'approvisionner le monde en produits de base, pour soutenir une croissance de consommation alimentaire, tout en maîtrisant les fluctuations et les prix (ONU, 1975).

La sécurité alimentaire est la capacité d'assurer que le système alimentaire fournit à toute la population un approvisionnement alimentaire nutritionnellement adéquat sur le long terme (STAATZ, 1990).

Au regard, de toutes ces définitions, AZOULEY et al, (1993) ont déduit que la sécurité alimentaire englobe trois éléments fondamentaux qui sont la disponibilité, la stabilité et l'accessibilité de l'offre alimentaire. Par contre, lors du sommet mondial pour l'alimentation en 1996, les experts ont distingué quatre piliers de la sécurité alimentaire à savoir, la disponibilité, la stabilité, l'accès et leurs utilisations. Ces piliers se présentent comme suit :

**(2) Disponibilité alimentaire**

La disponibilité alimentaire au niveau national est déterminée par la production agricole nationale et par la capacité à importer la nourriture en quantités suffisantes selon les besoins. Selon la FAO (2004), la disponibilité des aliments au niveau des ménages dépend de la production agricole du ménage (si c'est un ménage agricole) et de la disponibilité des aliments sur les marchés locaux (pour tous les autres).

**(3) Stabilité alimentaire**

La stabilité repose sur les possibilités d'approvisionner régulièrement les consommateurs en produits suffisants,

**(4) Accessibilité alimentaire**

L'accès aux aliments reflète la capacité des ménages d'accéder à une quantité suffisante de nourriture, soit à travers la production ou l'achat sur les marchés ou encore les aides alimentaires, soit à travers un mélange de ces différents mécanismes d'accès. L'accessibilité physique aux aliments dépend des infrastructures de transport et de l'enclavement qui peuvent faciliter ou entraver l'approvisionnement des marchés. Selon la FAO (2004), l'accessibilité économique dépend du pouvoir d'achat des ménages qui est composé de leurs niveaux de revenus et des prix des aliments sur le marché.

**(5) Utilisation des aliments**

L'utilisation des aliments se réfère à la capacité des individus de préparer, conserver, consommer et absorber dans de meilleures conditions les aliments de façon à maximiser leur valeur nutritionnelle selon la FAO (2004).

La malnutrition est le résultat soit d'une insuffisance de la consommation alimentaire (due à une insuffisante disponibilité et/ou un accès insuffisant), soit d'une mauvaise utilisation des aliments, qui peut dépendre à la fois de méconnaissances des bonnes pratiques nutritionnelles, et/ou d'un environnement sanitaire (KEFFING et al, (2008).

#### **(6) Production disponible**

C'est la production obtenue en soustrayant les semences et les pertes post-récoltes de la production brute.

Elle constitue une ressource nationale qui sera soumise à divers emplois dont la consommation et l'exportation.

### **B. Synthèse des travaux antérieurs**

Selon la théorie économique, le développement de l'agriculture d'un pays jette les bases de la croissance économique. Elle fournit des matières premières à moindre coût au secteur industriel qui permet à son tour de créer de la valeur ajoutée. Nous pouvons donc dire que les pays en développement ne connaîtront concrètement une expansion économique, une réduction de la pauvreté et une plus grande sécurité alimentaire que s'ils valorisent les capacités productives du secteur agricole comme l'ont indiqué DODO et DOSSAVI (2012).

Selon cette même théorie, la sphère alimentaire fait donc l'objet d'une analyse spécifique, émanant des différents courants de pensée, tant sur le plan du fonctionnement des marchés et de la formation des prix que sur le plan des conditions de production et de distribution.

Selon les physiocrates, l'agriculture constitue la seule source de richesse. Elle permet non seulement de satisfaire les besoins alimentaires des populations mais aussi d'avoir des moyens financiers pour acquérir d'autres biens.

Pour **SMITH, GALIANI, BODIN**, l'un des objectifs fondamentaux de la société est de garantir au peuple un approvisionnement alimentaire régulier et substantiel.

Dans le même sens, **Bodin** (1986) écrit dans la *Réponse à Malestroit* : « ce n'est pas simplement l'idée du pain *bon marché* qui est en jeu, mais la capacité de chacun à s'en procurer ».

De plus l'abbé **Galiani**, dans ses *Dialogues sur le commerce des blés* en 1770 renchérit et dit que « manger du pain ou ne pas en manger n'est pas une affaire de goût, de caprice ni de luxe, c'est une nécessité de tous les siècles et de tous les âges »,

Egalement, pour les grands auteurs libéraux à l'instar de **Smith**, aucune société ne peut être florissante et heureuse, si la majorité de ses membres est pauvre et misérable.

Pour **LE ROY** (2003), les pays les moins avancés, en particulier ceux des pays subsahariens, doivent développer leur agriculture d'abord pour nourrir leur population, ensuite sortir les zones rurales de la pauvreté et enfin participer au développement économique.

Selon *le REP* (2001), l'objectif de la sécurité alimentaire est atteint lorsque la population a accès aux denrées alimentaires de façon permanente et qu'elles répondent à leur demande alimentaire

Une étude menée par la FAO (1995), indique que les pays à faible revenu détiennent un grand nombre de personnes sous alimentés. Ainsi la présence d'une famine n'est pas forcément liée à la baisse de la production alimentaire par tête, mais plutôt à celle de la capacité de chaque individu de se procurer des denrées alimentaires avec les revenus et les richesses dont ils disposent (FMI et BANQUE MONDIALE, 1990).

Les causes conjoncturelles sont les causes de la baisse des stocks céréaliers et engendrent une hausse des prix des denrées alimentaires sur les marchés.

Selon l'ouvrage FAO AU XXIe, « la population mondiale s'accroît rapidement et devrait atteindre 9 milliards de personnes d'ici à 2050. Cette croissance est plus forte au niveau des pays en développement ; l'exode rural augmente de manière considérable ; les habitudes alimentaires se modifient sous l'effet de l'expansion économique, de la mondialisation et de l'urbanisation ; les changements environnementaux et climatiques se produisent de plus en plus. Tous ces facteurs ont un effet sur l'atteinte de l'amélioration de la sécurité alimentaire d'une nation ».

Selon le même ouvrage, la FAO, en collaboration avec le FIDA et le PAM, ont mis en place deux mesures pour lutter contre l'insécurité alimentaire : la première consiste à créer des possibilités pour les populations vulnérables et exposées à l'insécurité alimentaire d'améliorer les moyens d'existence en encourageant le développement agricole et la seconde consiste à apporter une aide alimentaire.

Dans leur étude économétrique intitulée "analyse de la sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest et du Centre" HOUSSOU et KOLEGBE (2010) ont indiqué que la croissance économique (PIB) et l'agriculture sont les facteurs les plus pertinents en matière de sécurité alimentaire. Ils suggèrent alors que pour lutter contre le phénomène d'insécurité alimentaire, il sera important de mener des politiques basées sur ces variables et les conditions climatiques des pays concernés.

A travers cette revue, il ressort que le concept de la sécurité alimentaire a fait l'objet de plusieurs études et de discussions au plan national, régional et international. Cependant, des causes multiples de l'insécurité alimentaire ont été soulignées ainsi que des recommandations pour l'amélioration de la sécurité alimentaire.

### **1.2.3.2 Méthodologie**

La réalisation de la présente étude est subdivisée en trois parties à savoir : la revue documentaire, puis les entretiens avec les personnes ressources du domaine de l'étude et enfin les analyses descriptives et en ACP.

#### **A. Revue documentaire et entretiens avec les personnes ressources**

- *Revue documentaire*

La recherche documentaire a permis de recenser les documents nécessaires à la revue de littérature sur le thème. La revue de littérature a été effectuée en fonction du cadre conceptuel de l'étude selon les hypothèses spécifiques de recherche. Par ailleurs, l'accès à ces documents a été possible grâce à :

- l'exploitation des centres comme : le centre de documentation du MAEP, la bibliothèque de l'ENEAM, le centre de documentation de l'ONASA etc. ;
- la recherche documentaire sur Internet.

- *Entretiens avec les personnes ressource*

Cette étape très importante des investigations a consisté en la consultation des spécialistes en alimentations, en planification et programmation des productions et prévisions agricoles. Ainsi, en dehors des entretiens réguliers avec nos maîtres de mémoire et de stage, nous nous sommes rapprochés de quelques-uns de nos enseignants de filière. Leur contribution et celle des cadres de l'ONASA ainsi que ceux du PUASA, nous ont permis d'approfondir notre thème d'étude.

## **B. Analyse descriptive**

Il s'agit de concevoir à l'aide du logiciel EXCEL, les courbes représentatives de l'évolution de la production, de la consommation, et de la pluviométrie. Elles nous ont permis également de comparer l'évolution de la production du riz et sa consommation ; celle de la production et la consommation du maïs et enfin, le niveau de la pluviométrie avec la production des deux biens. L'analyse de ces graphiques a permis d'évaluer le niveau de satisfaction des populations en matière de consommation du riz et du maïs, et de voir l'effet de la pluviométrie sur la production du riz et le maïs

## **C. Analyse en composantes principales**

- *Définition et objectifs de la méthode ACP*

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) est une technique qui permet d'obtenir une carte des unités d'observation (ménage, entreprise ...) en fonction de leur proximité (distance) et une carte des variables de leur corrélation ou liaison au sein des tableaux de données quantitatives. Elle s'applique aussi à des tableaux à deux dimensions croisant des individus et des variables quantitatives appelés de façon concise tableau individus X variables quantitatives.

L'objectif de l'ACP est de revenir à un espace de dimension réduite en déformant le moins possible la réalité. Il s'agit donc d'obtenir le résumé le plus pertinent possible des données initiales. C'est la matrice des variances-covariances (ou celle des corrélations)) qui nous a permis de réaliser ce résumé pertinent parce qu'on analyse essentiellement la dispersion des données considérées. De cette matrice, nous avons extrait, par un procédé mathématique adéquat, les facteurs que l'on recherche, en petit nombre : c'est la décomposition aux valeurs singulières de la matrice. Ils ont permis de réaliser les graphiques désirés dans cet espace de petite dimension (le nombre de facteurs retenus), en déformant le moins possible la configuration globale des individus selon l'ensemble des variables initiales.

C'est l'interprétation de ces graphiques qui permettra de comprendre la structure des données analysées.

- ***Démarche d'élaboration***

Nous avons utilisés huit variables dans le cadre de notre étude. Les données utilisées sont celles de l'ONASA.

Le travail a été réalisé sous le logiciel statistique SPAD version 5.5 avec les variables suivantes :

**Tableau 1: Libellé et désignation des variables**

<b>Libellé de la variable</b>	<b>Désignation de la variable</b>
Population	POP
Production disponible de maïs en tonnes	PRODM
Production disponible du riz en tonnes	PRODR

« Impact de la production du riz et du maïs sur la sécurité alimentaire au Bénin : cas des départements du Zou et des Collines »

Consommation du maïs en tonnes	CONSMT
Consommation du riz en tonne	CONSRT
Prix du maïs en FCFA	PMAÏS
Prix du riz en FCFA	PRIZ
Pluviométrie en millimètres	PVM

**Source** : Les auteurs

Sous SPAD, les tableaux suivants ont été générés :

- **Le tableau des Statistiques sommaires des variables**: il résume l'analyse descriptive sur les variables en présentant certaines de leurs caractéristiques à savoir la moyenne, la variance, l'écart type, etc.
- **La Matrice des corrélations** : elle présente les coefficients de corrélation linéaire entre deux variables continues. Ce coefficient prend des valeurs comprises entre  $-1$  et  $+1$ . Plus il prend une valeur proche de  $1$ , plus la liaison linéaire entre les variables X et Y est forte et croissante. A une valeur élevée de X, On associera une valeur élevée de Y. Plus le coefficient prend une valeur proche de  $-1$ , plus la liaison linéaire entre les variables X et Y est forte et décroissante. A une valeur élevée de X, on associera une valeur faible de Y. Si le coefficient prend une valeur proche de  $0$ , cela indique qu'il n'y a pas de liaison linéaire entre les variables X et Y.
- **La matrice des valeurs-tests** : elle permet d'apprécier la significativité de la valeur du coefficient de corrélation observée entre deux (2) variables. Lorsqu'une valeur-test inférieure à 2 (en valeur absolue), la liaison

$$\lambda_{\alpha} = \sum_{j=1}^P \phi_{j\alpha}^2$$

est pas significative.  
 propres : une valeur propre correspond à l'inertie 1.

$$\lambda_{\alpha} = \sum_{j=1}^P \phi_{j\alpha}^2$$

Avec  $\phi_{j\alpha}$  la coordonnée de la variable  $j$  sur l'axe  $\alpha$  et  $p$  le nombre de variable

## CHAPITRE 2 : PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS.

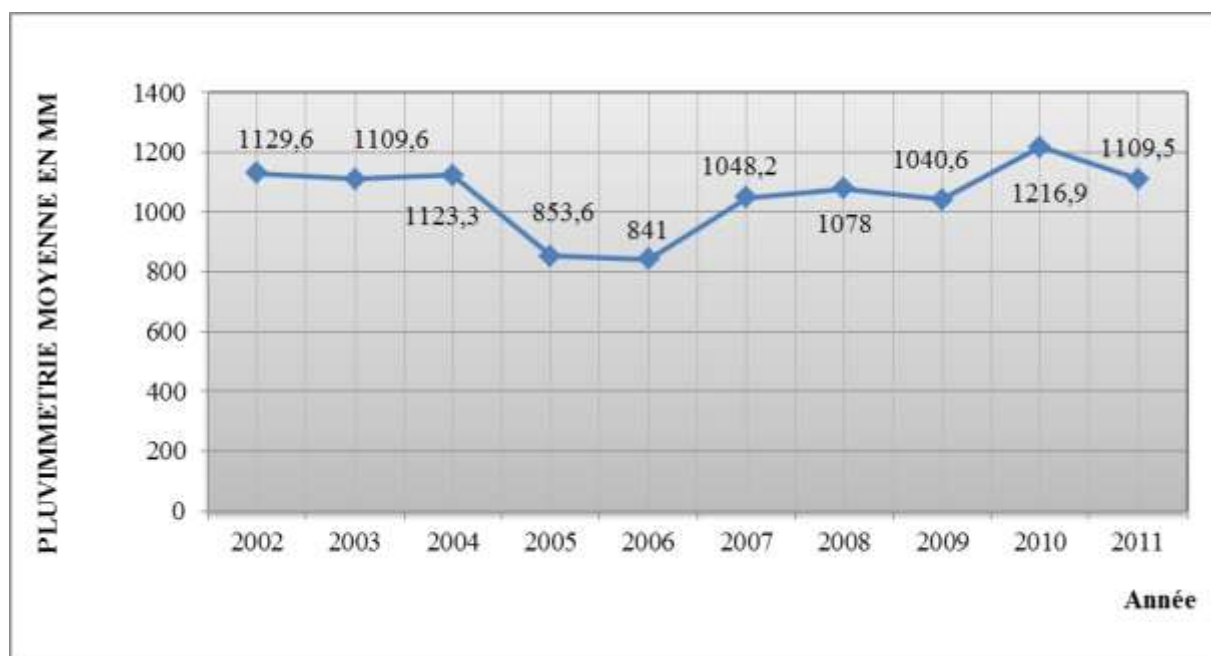
La présentation et l'analyse des résultats se font à l'aide des techniques d'analyses indiquées dans la méthodologie.

### 2.1. Présentation des résultats.

#### 2.1.1 La pluviométrie

Le graphique ci-dessous montre l'évolution de la pluviométrie moyenne sur la période de 2002 à 2011 dans les départements du Zou et des Collines.

Graphique 1: Evolution de la pluviométrie de 2002 à 2011 dans le Zou et les Collines



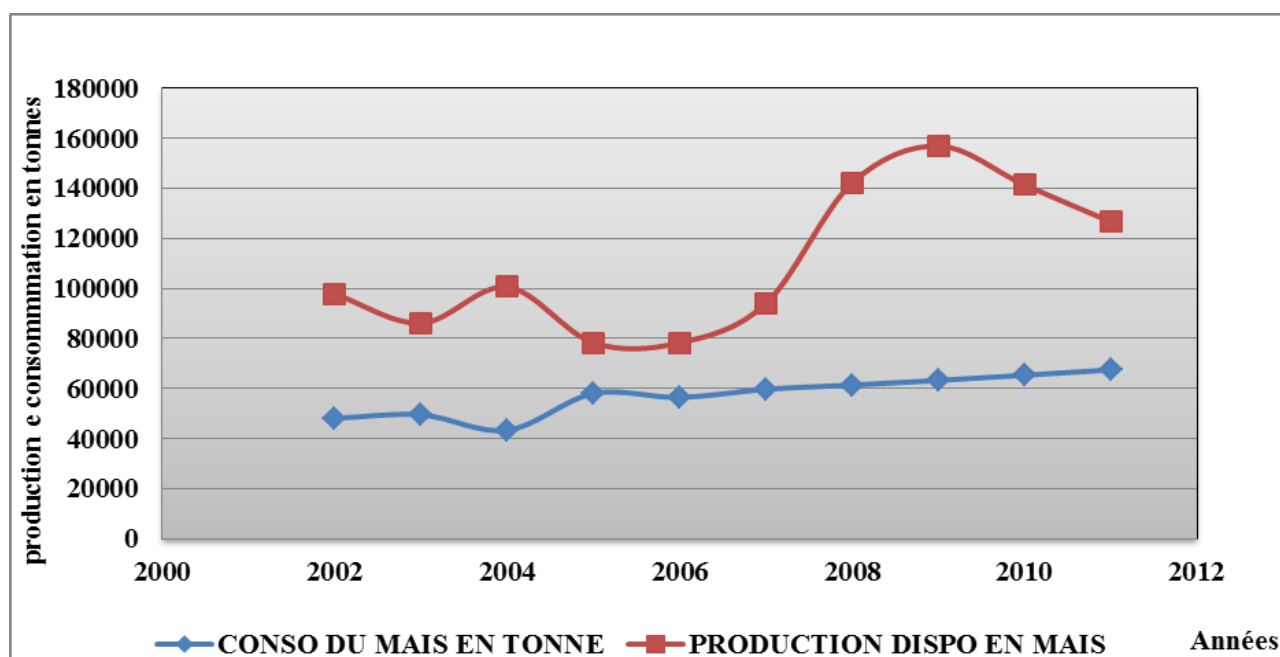
Source : Auteurs, d'après données ONASA (2011)

Lorsqu'on suppose que 2002 est l'année de base, on constate de façon générale que la pluviométrie a baissé de 1,78% en 2011. En effet en 2005, la pluviométrie a fortement baissé mais en 2007 on constate une forte amélioration de cette pluviométrie ; il en est de même en 2010 après une chute de la pluviométrie en 2009.

### 2.1.2. Production et consommation dans les deux départements

Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution de la production et de la consommation des deux céréales dans ces départements. Ces graphiques permettront ultérieurement de faire une analyse comparative entre le niveau de production et de consommation des deux denrées.

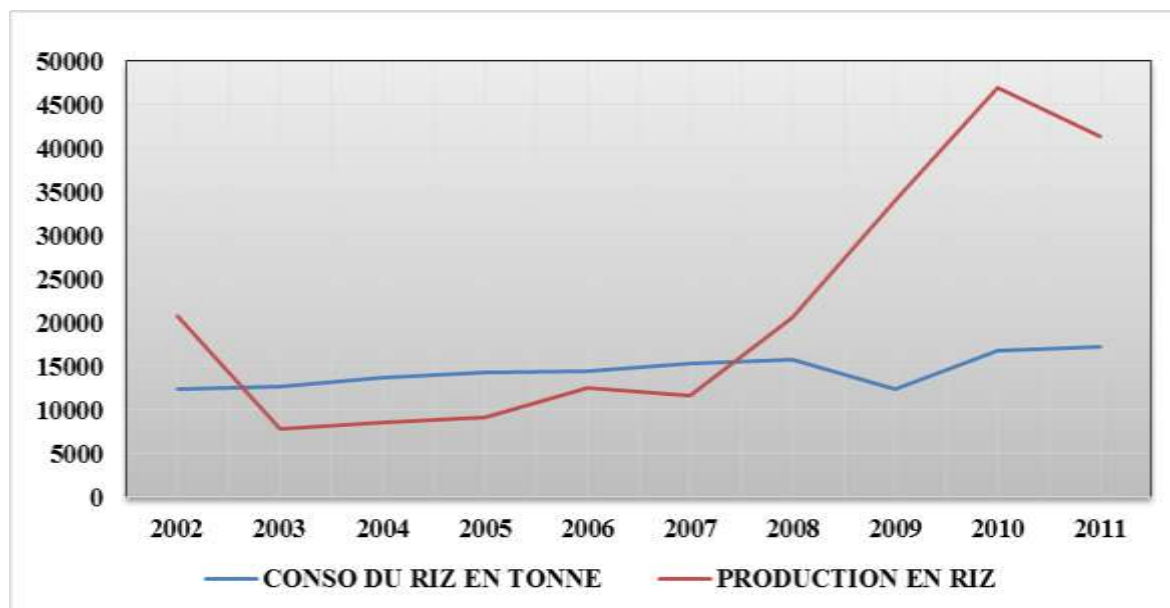
Graphique 2: Evolution comparative de la production et de la consommation de maïs de 2002 à 2011



Source : auteurs, d'après données ONASA (2011)

De 2002 à 2004, nous constatons que lorsque la production a chuté, la consommation diminue et cette dernière augmente lorsque la production diminue. Cependant, à partir de 2005, la production et la consommation s'accroissent, mais la production décroît en 2010 et en 2011 tandis que la consommation garde sa tendance à la hausse. Néanmoins sur toute la période d'observation, le niveau de consommation reste toujours inférieur à celui de la production. *En conclusion ces deux départements réalisent un excédent en maïs.*

Graphique 3: Evolution comparative de la production et de la consommation du riz de 2002 à 2011



**Source :** auteurs, d'après données ONASA (2011)

Après la chute de la production en 2003, on constate une légère augmentation jusqu'en 2007. A partir 2007 cette production a connu une véritable augmentation jusqu'en 2010 avant de connaître une baisse en 2011. Cependant la consommation reste peu variée entre 2002 et 2011. De juin 2003 à juin 2008 le niveau de production est inférieur à la consommation donc le besoin de consommation en riz de la population n'a pas été satisfait par la production locale. Cependant, après juin 2008, le niveau de production est fortement supérieur à la consommation donc la demande intérieure en riz a été satisfaite par la production locale.

### 2.1.3. Analyse comparative pluviométrie / production

#### A. Analyse comparative entre l'évolution de la pluviométrie et la production disponible du maïs.

On constate que de 2002 à 2007 la pluviométrie et la production disponible ont la même variation. Après 2007 la production croît jusqu'à 2009 tandis que la pluviométrie décroît. De 2009 à 2011 la production du maïs décroît ; la pluviométrie croît de 2009 à 2010 et décroît de 2010 à 2011.

### B. Analyse comparative entre l'évolution de la pluviométrie et la production disponible du riz.

De 2002 à 2004, la pluviométrie et la production ont la même variation (2002 à 2003 décroît ; de 2003 à 2004 croît). On constate que la pluviométrie décroît de 2004 à 2006 tandis que la production croît. De même de 2006 à 2010 la pluviométrie s'est accrue. Il en est de même pour la production après une baisse légère entre 2006 et 2007. A partir de 2010 on remarque une baisse de cette dernière, également que celle de la pluviométrie.

### C. Analyse par la méthode d'ACP (Analyse en Composante Principale).

Le tableau ci-dessous présente les statistiques sommaires des variables considérées.

**Tableau 2: Statistiques sommaires des variables continues.**

Statistiques sommaires des variables continues						
Libellé de la variable	Effectif	Poids	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
POP	10	10,00	1307790,000	136731,000	1120690,000	1521290,000
CONSMT	10	10,00	57332,300	7536,650	43405,000	67563,000
CONSRT	10	10,00	14478,000	1686,420	12313,000	17284,000
PRODM	10	10,00	110250,000	27510,100	78319,000	156969,000
PRODR	10	10,00	21323,900	13714,000	7746,000	46870,000
PRIZ	10	10,00	342,642	45,791	271,667	405,583
PMAÏS	10	10,00	145,442	28,824	100,417	185,417
PVM	10	10,00	1055,030	113,813	841,000	1216,900

**Source :** auteurs, d'après les données ONASA (2011)

Le tableau 1 nous montre les statistiques sommaires sur les variables retenues.

Au vu des résultats, nous pouvons conclure que la population (POP) moyenne dans ces départements est d'ordre de 1 307 790 individus avec un écart-type estimé à 136731,000 individus, au minimum elle est d'ordre de 1 120 690 individus, et enfin le maximum est estimé à 1521290,000 individus

Concernant la pluviométrie (PVM), nous notons qu'en moyenne, elle est de 1.055,030 mm sur les 10 années dans ces départements. Cependant l'écart-type est de 113, 813 mm ; le niveau minimum est d'ordre de 841,000 mm et le maximum de 1216, 900 MM.

Pour ce qui est du maïs, nous constatons qu'en moyenne la production (PRODM) est d'ordre de 110.250 tonnes avec un écart-type estimé à 27510,100 tonnes. De plus, sa production atteint sur les dix années d'observation les 78319 tonnes ; toutefois, elle ne franchira pas la barre des 156969 tonnes dans ces départements. Pour le niveau de consommation, il est en moyenne de 57332,3 tonnes et un écart-type d'ordre de 7536,650 tonnes largement inférieur au niveau moyen de production. De plus nous remarquons que le niveau de consommation ne dépasse pas les 156.969 tonnes. Nous notons que le prix moyen sur les dix années d'observation est de 145,442 FCFA / kg et un écart –type estimé à 28,824FCFA /kg. Le prix minimum fixé sur les marchés des deux départements est de 100,417 FCFA / kg et le maximum est de 185,417 FCFA / kg.

Concernant le riz, nous constatons que la production disponible (PRODR) dans ces deux département est en moyenne de 21.323,9 tonnes avec un écart-type d'ordre de 13714, 000 tonnes contre le niveau moyen de consommation fixé à 14478 tonnes avec un écart –type d'ordre de 1686, 420 tonnes. Le prix moyen est de 342,642 FCFA /kg avec un écart-type estimé à 45,791 FCFA/kg sur dix années d'observation. Nous remarquons également qu'au maximum la production disponible est de 46870 tonnes pour un niveau maximum de consommation d'ordre de 17284 tonnes et un prix maximum de 405, 583 FCFA /kg.

Nous constatons d'une manière générale que la production disponible moyenne du maïs est largement supérieure à celle du riz. Il en est de même pour l'écart-type, qui est de 7536,650 tonnes pour le maïs et est d'ordre de 1686,420 tonnes. Le niveau moyen de consommation (57332,300 tonnes) est également élevé que celui du riz

**« Impact de la production du riz et du maïs sur la sécurité alimentaire au Bénin : cas des départements du Zou et des Collines »**

(14478,000tonnes).L'écart-type du niveau de consommation maïs est aussi supérieur à celui du niveau de consommation du riz.

Après l'analyse des statistiques sommaires des variables, il s'agira à ce niveau de présenter la matrice des corrélations.

**Tableau 3: Matrice des corrélations**

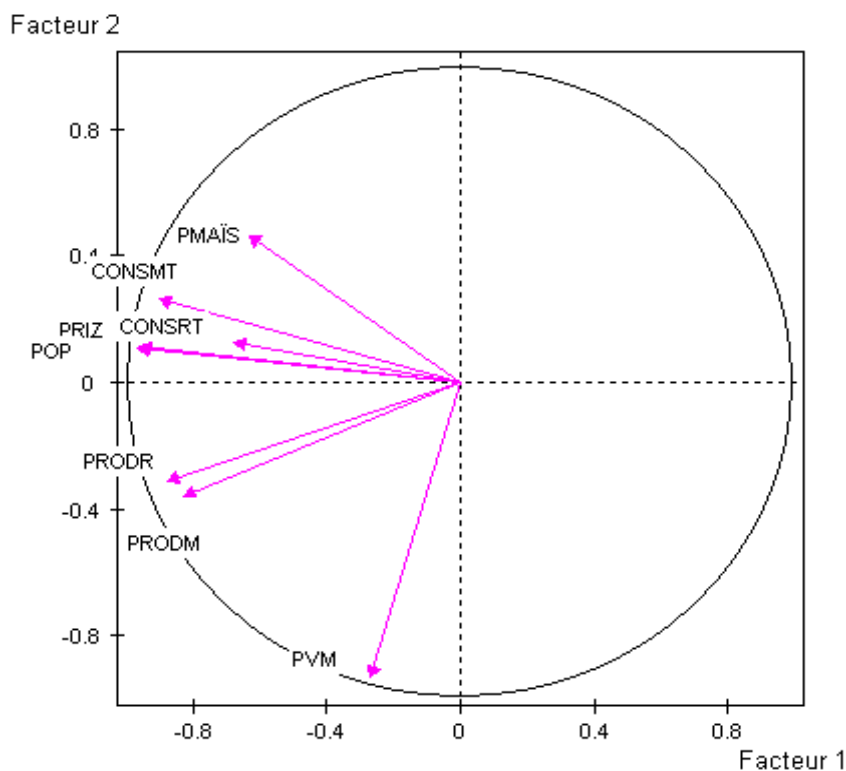
	POP	CONSMT	CONSRT	PRODM	PRODR	PRIZ	PMAÏS	PVM
POP	1,00							
CONSMT	0,94	1,00						
CONSRT	0,72	0,68	1,00					
PRODM	0,72	0,59	0,27	1,00				
PRODR	0,82	0,72	0,50	0,79	1,00			
PRIZ	0,93	0,85	0,58	0,85	0,76	1,00		
PMAÏS	0,52	0,54	0,28	0,48	0,41	0,72	1,00	
PVM	0,12	-0,02	0,15	0,53	0,50	0,15	-0,20	1,00

**Source :** Auteurs, d'après données ONASA(2011)

Après l'examen de ce tableau, nous constatons que la population des départements de Zou/Collines consomme beaucoup le maïs produit dans cette localité, cela s'explique par la forte corrélation (0,94) existant entre les variables CONSMT et POP. Cette même tendance est observée au niveau de la consommation du riz mais dans une moindre proportion que la précédente (0,72). Nous pouvons, toute chose égale par ailleurs *conclure que la production du maïs local arrive à satisfaire dans une proportion moyenne les besoins de consommation de ce dernier dans ces localités*. Par contre, la production du riz n'influence pas trop la consommation des individus. Ce tableau indique également que les prix des denrées ont des effets positifs sur leurs consommations. Il est nécessaire de souligner que cet effet est plus considérable au niveau du riz (0,58) que du maïs (0,54). Par ailleurs, nous constatons un effet prix sur la production du riz (76%) tandis que cet effet ne se révèle pas sur la production du maïs (48%). *Enfin, il est important de rappeler que la pluviométrie influence positivement la production de ces denrées dans ces départements*. Avec une corrélation de 0,53 entre la variable PRODM et PVM et 0,50 entre la variable PRODR.

Après l'analyse de la matrice des corrélations, nous présentons dans ce qui suit le cercle de corrélations des variables.

Graphique 4: Cercle de Corrélation des variables



**Source** : Auteurs, d'après données ONASA(2011)

L'examen du cercle de corrélation nous permet de conclure que les variables CONSMT, PRIZ, PRODR, PRODM, PVM, PMAIS et POP sont bien représentées, par contre la variable CONSRT ne l'est pas. Cela révèle l'importance de ces variables dans notre étude.+

Le graphique ci-dessous nous montre l'histogramme des valeurs propres.

**Graphique 5: Histogramme des valeurs propres**

```

VALEURS PROPRES
APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 8.0000
                                     SOMME DES VALEURS PROPRES .... 8.0000
HISTOGRAMME DES 8 PREMIERES VALEURS PROPRES
+-----+-----+-----+-----+-----+
| NUMERO | VALEUR | POURCENTAGE | POURCENTAGE |
|        | PROPRE |              | CUMULE       |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1      | 5.0564 | 63.21        | 63.21        | *****
| 2      | 1.4221 | 17.78        | 80.98        | *****
| 3      | 0.8681 | 10.85        | 91.83        | *****
| 4      | 0.3678 | 4.60         | 96.43        | *****
| 5      | 0.2002 | 2.50         | 98.93        | ****
| 6      | 0.0730 | 0.91         | 99.85        | **
| 7      | 0.0114 | 0.14         | 99.99        | *
| 8      | 0.0009 | 0.01         | 100.00       | *
+-----+-----+-----+-----+-----+
    
```

**Source** : Auteurs, d’après données ONASA (2011)

L’inertie totale ici qui n’est rien d’autre que la somme des valeurs propres est évaluée à 8. Cet indicateur permet de mesurer la dispersion dans la population d’étude. Il est délicat de choisir le nombre d’axe factoriel dans une Analyse en composante principale afin de mieux interpréter les sorties. En utilisant le critère Kaiser (1960) et compte tenu de la pertinence de nos analyses, nous retiendrons les deux premiers axes factoriels dans notre étude. En effet, ces derniers expliquent 80,98% de l’information totale.

## 2.2. Validation des hypothèses

L’analyse de *l’hypothèse H<sub>1</sub>* se fait de la façon suivante :

- ✓ Cas où nous avons une variation positive entre la production des biens c’est-à dire (production du riz et maïs) et pluviométrie signifie que le niveau de pluviométrie est suffisant pour une bonne production des deux biens.
- ✓ Cas où nous avons une variation négative entre la production de biens et la pluviométrie signifie que le niveau de pluviométrie n’est pas suffisant pour avoir une bonne production.

- ✓ Cas où la pluviométrie croît et la production décroît donc il y a plus de pluie que nécessaire pour une bonne production.
- ✓ Cas où la pluviométrie décroît et la production croît alors le niveau de pluviométrie est suffisante pour avoir une bonne production.

Donc *l'hypothèse  $H_1$  qui stipule qu'une pluviométrie suffisante permet d'obtenir une bonne production du maïs et du riz est vérifiée.* De plus il existe une corrélation positive entre la pluviométrie et la production d'après la matrice des corrélations des variables.

En ce qui concerne *l'hypothèse  $H_2$* , on peut dire que de juin 2003 à 2008 la production n'est pas suffisante pour satisfaire la demande en consommation du riz. Mais, elle est suffisante après cette période pour assurer les besoins de consommation de la population. Donc sur la période de juin 2003 à 2008, nous notons un déficit en production du riz. *En conclusion il n'y a pas une autosuffisance permanente sur la période d'observation. Ainsi l'hypothèse  $H_2$  qui stipule que le maïs et le riz sont en quantité suffisante pour satisfaire les besoins alimentaires de la population n'est pas vérifiée.* En effet, à travers le graphique de l'analyse comparative de l'évolution entre la production du maïs et le niveau de consommation, nous remarquons que sur toute la période d'observation que le niveau de consommation est toujours inférieur à celui de la production. Donc il y a autosuffisance alimentaire en maïs.

*L'hypothèse  $H_3$  est validée, car il existe une corrélation positive entre les prix de chacun des biens et leur consommation.* En effet lorsque le prix de chacun des biens augmente la consommation aussi accroît mais dans une proportion inférieure. De plus lorsque le prix du riz augmente la population consomme plus le maïs que le riz. De même lorsque le prix du maïs augmente la population consomme toujours plus du maïs que le riz. Ainsi se pose la question de préférence alimentaire dans cette zone.

## CHAPITRE 3 : SUGGESTIONS ET RECOMMANDATIONS

Il s'agit à ce niveau de faire des suggestions et de formuler des recommandations relatives aux hypothèses de l'étude.

### 3.1. Suggestions

#### 3.1.1. De la pluviométrie

Les suggestions émises dans le cadre de la pluviométrie sont les suivantes :

- ✓ Promouvoir les politiques de maîtrise d'eau
- ✓ Rendre accessible les bas-fonds
- ✓ Faciliter l'accès des producteurs aux moyens et techniques d'irrigation
- ✓ Améliorer les méthodes d'irrigations pour les cultures du maïs et du riz

#### 3.1.2 De la production du riz et de la production du maïs

Les suggestions relatives à la production du riz et maïs sont les suivantes :

- ✓ Promouvoir une politique de construction d'infrastructures de stockage dans les communes ayant un excédent en céréales ;
- ✓ Faciliter la commercialisation des produits ;
- ✓ Assurer une bonne gestion des stocks de céréales ;
- ✓ Encourager la production du riz ;
- ✓ Accroître la production du maïs ;

#### 3.1.3 De l'accessibilité du riz et du maïs

Les suggestions émises à ce niveau sont les suivantes :

- ✓ Renforcer les méthodes de contrôle des prix des denrées alimentaires sur les marchés.
- ✓ Renforcer la politique de communication des tendances des prix des céréales ;
- ✓ Encourager la consommation du riz local ;

## 3.2 Recommandations

### 3.2.1 Par rapport aux perturbations pluviométriques ayant une incidence négative sur la production du riz

Les recommandations relatives à la pluviométrie sont les suivantes :

- ✓ Plaidoyer pour une politique de maîtrise partielle ou totale de l'eau
- ✓ Promouvoir la construction de retenues d'eau, de petits barrages et l'aménagement sommaire des bas-fonds.
- ✓ Mettre en place un mécanisme d'entretien des infrastructures d'irrigation construites

### 3.2.2 Au niveau de la production du riz et du maïs

Les actions à mener à ce niveau sont :

- Multiplier la création des magasins de stockages surtout dans les communes qui dégagent de gros excédents céréaliers dans les grandes zones de production.
- Former les agents et surtout les producteurs en technique de bonne gestion des stocks.
- Désenclaver toutes les zones aussi bien de grandes productions et des faibles productions pour favoriser les transactions entre ces zones
- Augmenter les superficies emblavées
- mettre en place des programmes et/ou projets permanents et non temporels d'appuis d'aide aux producteurs et donc à la sécurité alimentaire. Ces projets ou programmes seront chargés de :
  - ✓ fournir des semences et engrais aux producteurs ;
  - ✓ apporter des crédits aux producteurs ;
  - ✓ améliorer la productivité et la compétitivité surtout pour la filière de riz à travers une utilisation plus accrue des innovations technologiques.

### 3.2.3 Au niveau de l'accessibilité du riz et du maïs

Les recommandations relatives à l'accessibilité du riz et du maïs sont les suivantes :

- mettre en place des structures compétentes chargées de régulariser et de contrôler de façon efficace les différents prix sur le plan national.
- Susciter l'implication de tous les acteurs (producteurs, commerçants, structures d'appui et d'encadrement, chercheurs, etc.) à tous les niveaux de production, transformation et de commercialisation
- Mener une politique d'accroissement des taxes sur les importations du riz ;

## **CONCLUSION**

Le droit à l'alimentation est un droit fondamental pour chaque individu quelle que soit sa catégorie sociale. Pour ce faire l'atteinte de l'objectif de sécurité alimentaire par une intensification de la production céréalière demeure un défi majeur de tout gouvernement, des organismes internationaux et des organisations non gouvernementales.

L'objectif général de notre étude était d'analyser l'impact de la production du riz et du maïs sur la sécurité alimentaire dans les départements du Zou et des Collines sur la période de 2002 à 2011.

Une analyse descriptive et une analyse en composante principale ont été effectuées pour la vérification des hypothèses émises. L'analyse descriptive réalisée à l'aide du logiciel de tableur Excel a permis de comparer premièrement l'évolution de la pluviométrie à celle de la production des deux céréales, ensuite de comparer l'évolution de la production du riz à celle de sa consommation et enfin de comparer l'évolution de la production du maïs et celle de sa consommation. Cette analyse a été renforcée par l'ACP qui a permis de faire ressortir les corrélations entre les variables retenues. A travers ces analyses, il ressort qu'une pluviométrie suffisante permet d'obtenir une bonne production du maïs et du riz, ensuite de montrer que le maïs est la céréale qui contribue à la satisfaction des besoins de consommation des populations des deux départements quel qu'en soit le prix fixé. Ce qui n'est pas le cas pour le riz. Ainsi, on pourrait conclure que la production du maïs contribue à l'atteinte de la sécurité alimentaire dans les deux départements sur la période d'observation.

Pour assurer une bonne sécurité alimentaire dans les départements considérés grâce à la production du riz et du maïs, il faut promouvoir les techniques de maîtrise de l'eau ; promouvoir une politique de réserve alimentaire et la mise en place des programmes et projets d'appuis à la sécurité alimentaire.

## BIBLIOGRAPHIE

- ❖ **ADEGBOLA, P. et al, (2011)** : Analyse de la performance des chaînes des valeurs ajoutées de la filière maïs au Bénin ; PAPA
- ❖ **BALARO, G. et al (2011)** : Politiques de croissance pro pauvres : contraintes et défis au Bénin, **PNUD**
- ❖ **CARDER Zou –collines (2004)** : Plan de campagne agricole 2004-2005
- ❖ **CeRPA/AD(2012)** : Plan de développement de la filière du riz de la région Atacora Donga
- ❖ **CLEMENT, A. (2005)** : La spécialité du fait alimentaire la théorie économique ; les fondements historiques et les enjeux ; consulté sur le site URL : <http://ruralia.revues.org/178> à la date du 30 octobre 2013
- ❖ **DODO, G. et DOSSAVI, M. (2012)** : Analyse de la contribution de l'agriculture à la croissance économique et à la réduction de la pauvreté **UAC, FASEG**
- ❖ **FAO (2005) : Stratégie Nationale de Mécanisation Agricole**
- ❖ **FAO(2012)** : Le droit à l'alimentation, le temps d'agir
- ❖ **FERRONI, M. (2010)** : Réflexion sur l'agriculture et la sécurité alimentaire en Afrique de l'ouest, Fondation SYNGENTA pour une agriculture durable ; Forum de Bamako
- ❖ **INSAE, 2002 RGPH3** : Caractéristique générales de la population : Résultats définitifs ; RGPH3
- ❖ **KOLEGBE, B. et HOUESSO, E. (2010)** : Analyse de la sécurité Alimentaire en Afrique de l'ouest et du centre de 1990-2008
- ❖ **La FAO au XXI<sup>e</sup> siècle (2010)** : Assurer la sécurité alimentaire dans un monde en constante évolution
- ❖ **MAEP (2011) Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA)** (2011), MAEP
- ❖ **MAEP(2011)** : Analyse de la rentabilité économique des cinq chaînes de valeur ajoutée maïs ;

- ❖ **MAEP(2011)** : Premier rapport sur la coopération au développement dans le secteur agricole au Bénin ; **DPP**
- ❖ **MCCAG-PD et FNUAP(2001)** : Rapport sur l'état et le devenir de la population du Bénin : population et développement, Quel défis pour le Bénin
- ❖ **MONTCHO, G. (2005)** : Production vivrière et sécurité alimentaire au Bénin de 1995 à 2004 : analyse et perspective, ENEAM
- ❖ **NDIAYE, M. ; AKPANKAKOU, S. et al (2012)** : Evaluation rapide de la sécurité alimentaire et des marchés/ Bénin et Togo juillet 2012
- ❖ **ONASA (2011)** : Evaluation de la production vivrière en 2010 et les perspectives alimentaires pour 2011 au Bénin ; Rapport général ONASA
- ❖ **ONASA(2003)** : Evaluation de la production vivrière et les perspectives Alimentaires pour 2003 au Bénin , Rapport Général ONASA
- ❖ **PAM, UNICEF et INSAE (2008)** : analyse globale de la vulnérabilité, de la sécurité alimentaire et de la nutrition (AGVSAN)
- ❖ **PUASA (2009)** : Rapport d'activités du mois de février 2009
- ❖ **Rapport diagnostique du secteur agricole du Bénin** : Synthèse réalisée dans le cadre de formulation du PNIA, version provisoire Aout 2008
- ❖ **ReSASS, SYNGENTA Fondation pour une agriculture durable (2010)** : Rapport analyse de l'insécurité alimentaire et des inégalités d'accès à l'alimentation au Benin
- ❖ **SAVY M. (2006)** : Analyse prévisionnelle de la production du riz au Bénin : cas des Zou et Collines ; **ENEAM**
- ❖ **Service statistique (2004)** : Annuaire statistique –campagne agricole 2003-2004

ANNEXES

Annexe 1 : Base des données

ANNEES	POP	CONSMT	CONSRT	PRODM	PRODR	PRIZ	PMAÏS	PVM
2002	1135877	48189	12327	97802	20807	296,25	141,25	1129,6
2003	1120686	49577	12682	86171	7746	271,666667	100,416667	1109,6
2004	1152945	43405	13641	100608	8619	307,083333	126,25	1123,3
2005	1240147	58069	14323	78358	9111	325,833333	185,416667	853,6
2006	1303922	56524	14460	78319	12464	320	125	841
2007	1314503	59787	15295	94031	11691	325,833333	111,5	1048,2
2008	1386403	61456	15721	142173	20576	400	178,75	1078
2009	1429209	63337	12313	156969	34058	397,916667	170	1040,6
2010	1472937	65416	16734	141368	46870	376,25	139,166667	1216,9
2011	1521292	67563	17284	126698	41297	405,583333	176,666667	1109,5

Source : données ONASA (2011)

**Annexe 2 : statistique sommaire des variables**

<b>Libellé de la variable</b>	<b>Effectif</b>	<b>Poids</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart-type</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
POP	10	10,00	1307790,000	136731,000	1120690,000	1521290,000
CONSMT	10	10,00	57332,300	7536,650	43405,000	67563,000
CONSRT	10	10,00	14478,000	1686,420	12313,000	17284,000
PRODM	10	10,00	110250,000	27510,100	78319,000	156969,000
PRODR	10	10,00	21323,900	13714,000	7746,000	46870,000
PRIZ	10	10,00	342,642	45,791	271,667	405,583
PMAÏS	10	10,00	145,442	28,824	100,417	185,417
PVM	10	10,00	1055,030	113,813	841,000	1216,900

Source : Auteurs, d'après données ONASA (2011)

**Annexe3 : Matrice de corrélation des variables**

	<b>POP</b>	<b>CONSMT</b>	<b>CONSRT</b>	<b>PRODM</b>	<b>PRODR</b>	<b>PRIZ</b>	<b>PMAÏS</b>	<b>PVM</b>
<b>POP</b>	1,00							
<b>CONSMT</b>	0,94	1,00						
<b>CONSRT</b>	0,72	0,68	1,00					
<b>PRODM</b>	0,72	0,59	0,27	1,00				
<b>PRODR</b>	0,82	0,72	0,50	0,79	1,00			
<b>PRIZ</b>	0,93	0,85	0,58	0,85	0,76	1,00		
<b>PMAÏS</b>	0,52	0,54	0,28	0,48	0,41	0,72	1,00	
<b>PVM</b>	0,12	-0,02	0,15	0,53	0,50	0,15	-0,20	1,00

Source : Auteurs, d'après données ONASA (2011)

**Annexe 4 : Matrice des valeurs test**

	<b>POP</b>	<b>CONSMT</b>	<b>CONSRT</b>	<b>PRODM</b>	<b>PRODR</b>	<b>PRIZ</b>	<b>PMAÏS</b>	<b>PVM</b>
<b>POP</b>	99,99							
<b>CONSMT</b>	5,59	99,99						
<b>CONSRT</b>	2,86	2,61	99,99					
<b>PRODM</b>	2,88	2,16	0,88	99,99				
<b>PRODR</b>	3,65	2,88	1,73	3,38	99,99			
<b>PRIZ</b>	5,19	3,92	2,11	3,93	3,16	99,99		
<b>PMAÏS</b>	1,82	1,91	0,90	1,64	1,38	2,85	99,99	
<b>PVM</b>	0,39	-0,06	0,48	1,85	1,74	0,49	-0,63	99,99

Source : Auteurs, d'après données ONASA (2011)

**Annexe 5 : Valeurs propres**

<b>Numéro</b>	<b>Valeur propre</b>	<b>Pourcentage</b>	<b>Pourcentage cumulé</b>
1	5,0565	63,21	63,21
2	1,4220	17,77	80,98
3	0,8681	10,85	91,83
4	0,3679	4,60	96,43
5	0,2002	2,50	98,93
6	0,0730	0,91	99,85
7	0,0114	0,14	99,99
8	0,0009	0,01	100,00

Source : Auteurs, d'après données ONASA (2011)

**Annexe 6 : Intervalle Laplaciens**

Numéro	Borne inférieure	Valeur propre	Borne supérieure
1	0,3845	5,0565	9,7286
2	0,1081	1,4220	2,7358
3	0,0660	0,8681	1,6702
4	0,0280	0,3679	0,7078
5	0,0152	0,2002	0,3851

Source : Auteurs, d'après données ONASA (2011)

**Annexe7 : Coordonnées des variables actives**

Libellé de la variable	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
POP	-0,96	0,11	0,16	-0,16	-0,03
CONSMT	-0,90	0,26	0,18	-0,22	0,05
CONSRT	-0,68	0,13	0,65	0,31	-0,06
PRODM	-0,83	-0,36	-0,36	-0,09	-0,20
PRODR	-0,88	-0,31	-0,01	-0,10	0,33
PRIZ	-0,96	0,11	-0,15	0,01	-0,17
PMAÏS	-0,63	0,46	-0,49	0,37	0,11
PVM	-0,27	-0,93	0,04	0,21	0,00

Source : Auteurs, d'après données ONASA(2011)

**Annexe8 : Corrélation des variables actives avec les facteurs**

Libellé de la variable	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
POP	-0,96	0,11	0,16	-0,16	-0,03
CONSMT	-0,90	0,26	0,18	-0,22	0,05
CONSRT	-0,68	0,13	0,65	0,31	-0,06
PRODM	-0,83	-0,36	-0,36	-0,09	-0,20
PRODR	-0,88	-0,31	-0,01	-0,10	0,33
PRIZ	-0,96	0,11	-0,15	0,01	-0,17
PMAÏS	-0,63	0,46	-0,49	0,37	0,11
PVM	-0,27	-0,93	0,04	0,21	0,00

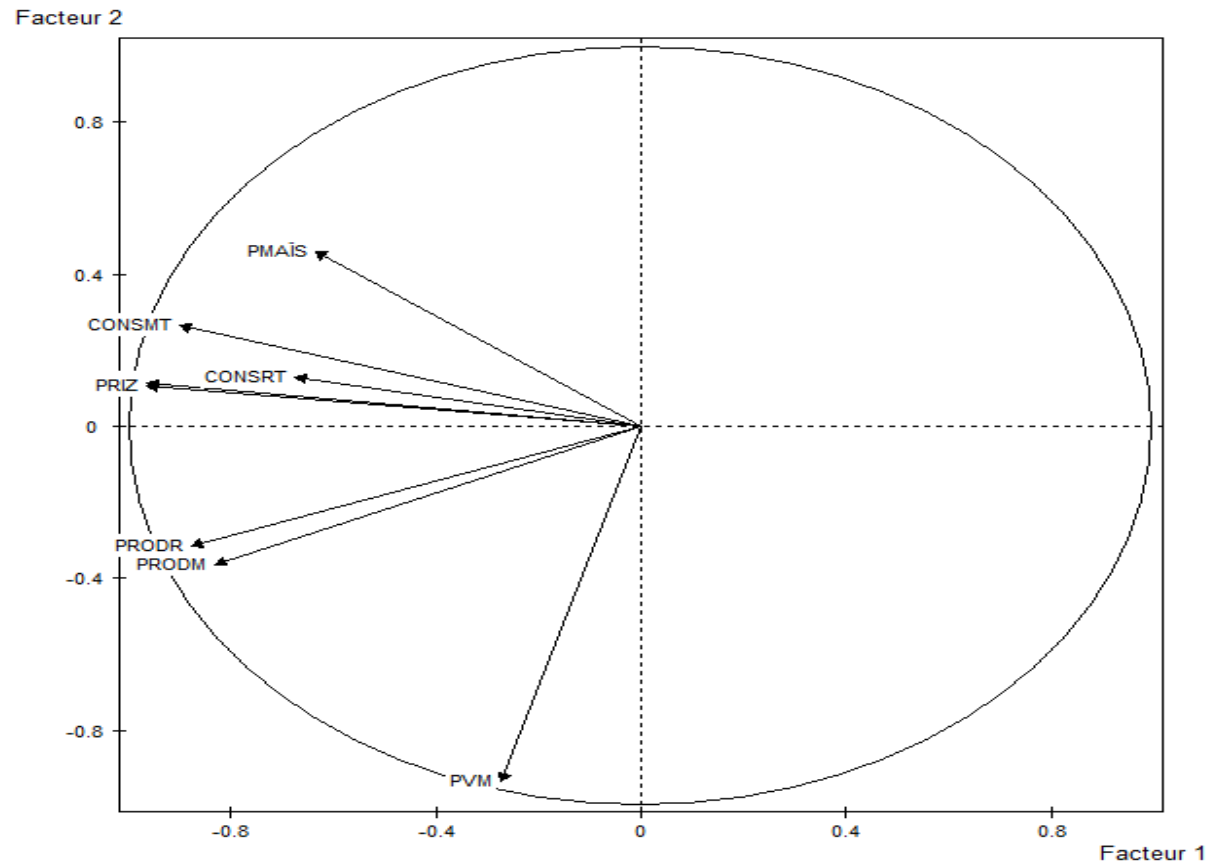
Source : Auteurs, d'après données ONASA (2011)

**Annexe9 : Ancien axe unitaire**

Libellé de la variable	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
POP	-0,43	0,09	0,17	-0,27	-0,08
CONSMT	-0,40	0,22	0,19	-0,36	0,10
CONSRT	-0,30	0,11	0,70	0,52	-0,14
PRODM	-0,37	-0,30	-0,38	-0,14	-0,45
PRODR	-0,39	-0,26	-0,01	-0,17	0,74
PRIZ	-0,43	0,09	-0,16	0,02	-0,38
PMAÏS	-0,28	0,39	-0,52	0,60	0,26
PVM	-0,12	-0,78	0,05	0,35	0,01

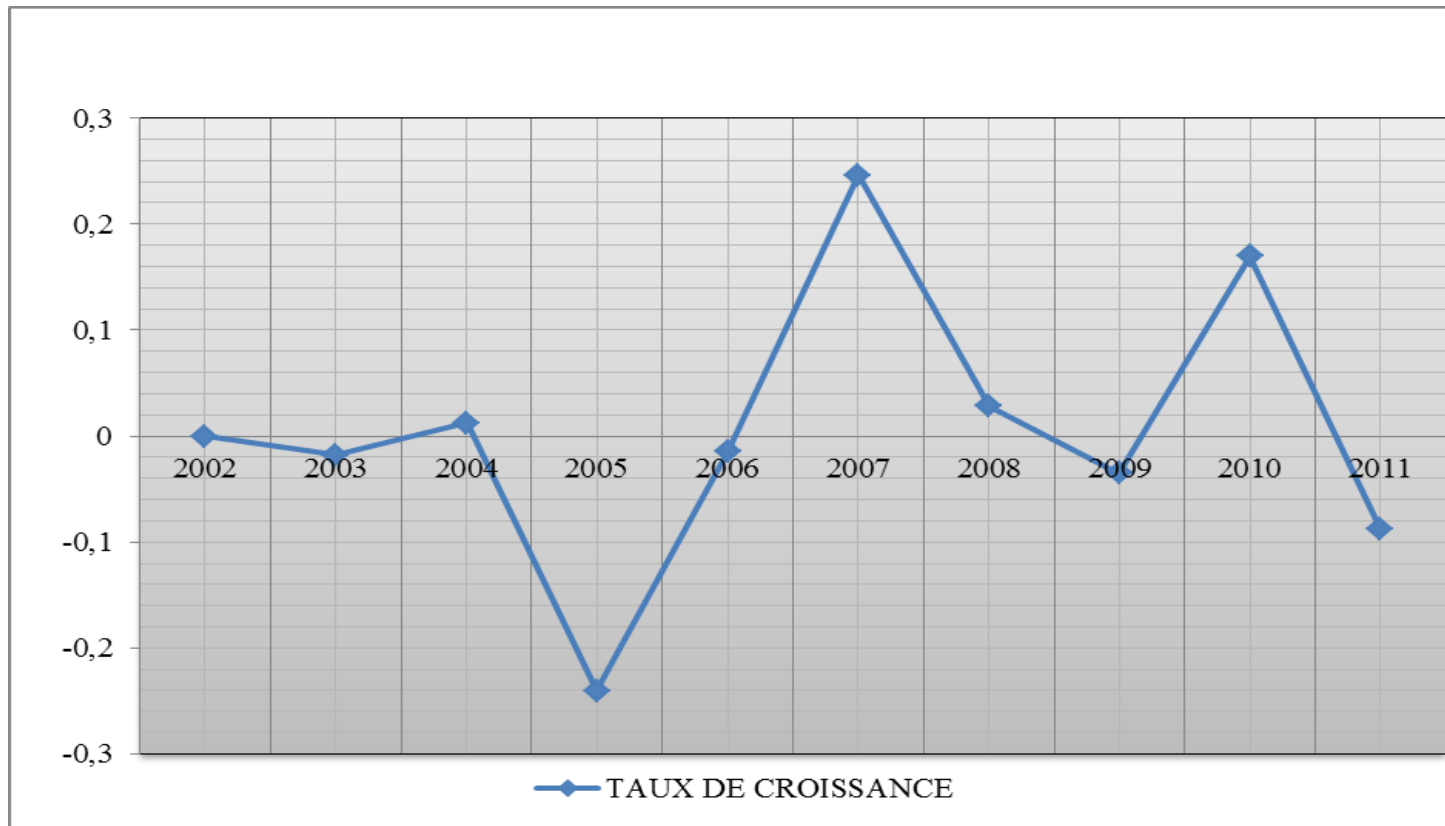
Source : Auteurs, d'après données ONASA (2011)

Annexe 10 : Cercle de corrélation des variables



Source : Auteurs, d'après données ONASA (2011)

Annexe 11 : taux de croissance de la pluviométrie



Source : Auteurs, d'après données ONASA (2011)

## **TABLE DES MATIERES**

DEDICACE.....	III
REMERCIEMENTS.....	IV
AVANT-PROPOS .....	V
SIGLES ET ABREVIATIONS .....	VI
RESUME.....	X
INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE 1 : CADRE INSTITUTIONNEL ET THEORIQUE DE L'ETUDE .....	3
1-1 CADRE INSTITUTIONNEL DE L'ETUDE .....	3
1.1.1. Présentation du Programme Cadre d'Appui à la Diversification Agricole (ProCAD) .....	3
1.1.2. Présentation du PADA et du PPAAO .....	4
1.1.3. Déroulement du stage .....	7
1.2. CADRE THEORIQUE DE L'ETUDE .....	9
1.2.1 Problématique .....	9
1.2.2. Objectifs et hypothèses de l'étude .....	11
1.2.3. Revue de littérature et démarche méthodologique .....	12
1.2.3.1. Revue de littérature .....	12
1.2.3.2 Méthodologie.....	16
CHAPITRE 2 : PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS. ....	21
2.1. Présentation des résultats. ....	21
2.1.1 La pluviométrie.....	21
2.1.2. Production et consommation dans les deux départements .....	22
2.1.3. Analyse comparative pluviométrie / production .....	23
2.2. Validation des hypothèses.....	28
CHAPITRE 3 : SUGGESTIONS ET RECOMMANDATIONS.....	30
3.1. Suggestions .....	30

**« Impact de la production du riz et du maïs sur la sécurité alimentaire au Bénin : cas des départements du Zou et des Collines »**

---

3.1.1. De la pluviométrie .....	30
3.1.2 De la production du riz et de la production du maïs .....	30
3.1.3 De l'accessibilité du riz et du maïs .....	30
3.2 Recommandations .....	31
3.2.1 Par rapport aux perturbations pluviométriques ayant une incidence négative sur la production du riz ...	31
3.2.2 Au niveau de la production du riz et du maïs .....	31
3.2.3 Au niveau de l'accessibilité du riz et du maïs .....	32
CONCLUSION .....	33
BIBLIOGRAPHIE .....	34
ANNEXES .....	I
Annexe 1 : Base des données .....	i
Annexe 2 : statistique sommaire des variables.....	ii
Annexe3 : Matrice de corrélation des variables .....	ii
Annexe 4 : Matrice des valeurs test .....	iii
Annexe 5 : Valeurs propres.....	iii
Annexe 6 : Intervalle Laplaciens.....	iv
Annexe7 : Coordonnées des variables actives .....	iv
Annexe8 : Corrélation des variables actives avec les facteurs .....	v
Annexe9 : Ancien axe unitaire .....	v
Annexe 10 : Cercle de corrélation des variables .....	vi
Annexe 11 : taux de croissance de la pluviométrie .....	vii