



REPUBLIQUE DUBENIN

-----@@@-----

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

-----@@@-----

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI  
(UAC)

-----@@@-----

FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION  
(FASEG)

-----@@@-----

Mémoire présenté en vue de l'obtention des crédits associés au diplôme de  
**LICENCE PROFESSIONNELLE EN SCIENCES ECONOMIQUES**

**Option : Economie**

**Filière : Economie Appliquée**

**THEME**

**ANALYSE DES DETERMINANTS DE LA  
PRODUCTION AGRICOLE AU BENIN**

**Réalisé et présenté par :**

**Sous la direction de:**

Voltaire G. V. TONOUKOUIN

**Dr. Honorat SATOGUINA**

Judicaël S. M. AVOKPO

**Année académique 2015 - 2016**

## **AVERTISSEMENT**

**La faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation à ce mémoire. Les opinions qui y sont émises sont de la responsabilité du seul auteur.**

## DEDICACES

Je dédie ce travail :

A ma famille

## REMERCIEMENTS

Nous exprimons nos sincères remerciements et profondes gratitude à l'endroit :

- De notre directeur de mémoire, Dr Honorat SATOGUINA, Enseignant à la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion pour avoir accepté favorablement conduire de main de maître, la rédaction de ce mémoire ;
- Des autorités de la FASEG, en l'occurrence le professeur Charlemagne Babatoundé IGUE et le Dr Théophile WOTO respectivement, Doyen et Vice-Doyen de la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion ;
- De tous les Enseignants de la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion ;
- De tous les membres du jury qui ont bien voulu sacrifier de leur temps précieux en vue d'apprécier ce présent travail ;
- De tous ceux qui, de loin ou de près ont contribué à la réalisation de ce travail.

## RESUME

L'agriculture constitue, pour la plupart des Pays en Voie de Développement, un secteur capable d'amorcer le développement économique. Le Bénin à l'instar de ces pays s'est investi dans ce secteur. Mais le constat général est que le Bénin continue d'importer une bonne partie de sa consommation en produits vivriers afin de satisfaire la demande alimentaire intérieure. Il se pose tacitement un problème d'insuffisance de la production globale. Ainsi le présent mémoire vise essentiellement à faire l'analyse des déterminants de la production agricole au Bénin. A cet effet, l'étude menée s'est axée sur les facteurs qui déterminent la production agricole. Dans cette optique, le modèle linéaire multiple issu du travail de Daniel L. McFadden(1974) et de James J. Heckman (1976), comportant les variables telles que : le crédit agricole, le nombre de tracteurs, la pluviométrie et la température, la superficie cultivée, a servi d'outil d'analyse pour évaluer la production agricole. Les résultats obtenus, au terme de l'étude, ont révélé que le crédit agricole à court terme a un effet négatif sur la production. Par contre la mécanisation agricole (le nombre de tracteurs utilisés), la pluviométrie, la température et la superficie cultivée ont un effet positif et significatif sur la production totale.

**Mots clés** : production agricole, déterminants.

## LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Synthèse des signes attendus et définition des variables .....</i>	<i>15</i>
<i>Tableau 2 : Résultats du test de stationnarité .....</i>	<i>20</i>
<i>Tableau 3 : Estimation du modèle de long terme .....</i>	<i>21</i>
<i>Tableau 4: Estimation du modèle de court terme.....</i>	<i>19</i>

## SIGLES ET ABREVIATIONS

- FAO** : Organisation pour l'Agriculture et l'Alimentation ;
- FASEG** : Faculté des Sciences Economiques et de Gestion ;
- INSAE** : Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique ;
- MCO** : Méthodes des moindres Carrés Ordinaires;
- MAEP** : Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche ;
- PTF** : Partenaires Techniques et Financiers ;
- PSRSA** : Plan Stratégique pour la Relance du Secteur Agricole ;
- PVD** : Pays en Voie de Développement.
- UAC** : Université d'Abomey-Calavi.

## SOMMAIRE

AVERTISSEMENT .....	i
DEDICACES.....	ii
REMERCIEMENTS .....	iii
RESUME.....	iv
LISTE DES TABLEAUX .....	1
SIGLES ET ABREVIATIONS .....	2
SOMMAIRE.....	3
INTRODUCTION .....	4
CHAPITRE 1 : CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE DE RECHERCHE ....	6
Section 1 : Problématique et intérêt de l'étude, objectifs et hypothèses .....	7
Section 2 : Concepts et revue de littérature .....	9
Section 3 : Methodologie de recherche .....	13
CHAPITRE 2 : RESULTATS, VALIDATIONS DES HYPOTHESES.....	24
Section 1: Résultats.....	20
Section 2: Validation des hypothèses .....	20
SUGGESTIONS.....	30
CONCLUSION .....	32
TABLE DES MATIERES.....	34
BIBLIOGRAPHIE .....	37
ANNEXES .....	38

## INTRODUCTION

La majorité des pauvres vit dans les zones rurales des pays en développement et dépend pour son existence de l'agriculture, l'apaisement de la souffrance de ces populations doit nécessairement passer par la mise en place de communautés rurales dynamiques fondées sur une agriculture prospère. L'analyse des systèmes de production dans lesquels vivent et travaillent les populations rurales pauvres peut contribuer à la réduction de la pauvreté et de la faim qui les affectent. Une approche systématique de production prend en compte la diversité des conditions de vie des agriculteurs et peut leur servir de cadre pour explorer les diverses voies leur permettant de sortir de la pauvreté, dans un monde en mutation. Le développement rural dépend des décisions prises quotidiennement par des millions d'individus. Le défi que doivent relever les gouvernements, les organisations de la société civile et le secteur privé réside dans la création de l'environnement institutionnel ainsi que des incitations susceptibles de permettre aux ménages agricoles de développer leur production et de réduire tacitement la pauvreté. Il est évident que le développement agricole reposant sur de larges bases permet de réduire de manière efficace la pauvreté et d'accélérer la croissance économique. Ceci découlera non seulement de l'accroissement des revenus des producteurs et des travailleurs agricoles mais également de la demande en biens non commercialisables. Chaque exploitation agricole a sa spécificité propre qui est déterminée par les disparités des niveaux de ressources et par les circonstances.

L'agriculture considérée comme l'un des secteurs d'activités économiques dont le développement est susceptible de contribuer, de façon significative à la résolution des trois principaux maux qui minent l'Afrique : l'insécurité alimentaire récurrente, le chômage endémique des jeunes et la pauvreté rampante. C'est le secteur qui offre le plus d'opportunités de développement et où les marges de progrès sont encore considérables au regard du niveau actuel de productivité des différents facteurs. L'agriculture a besoin d'une attention soutenue et adéquate pour jouer de façon efficace son rôle dans le processus de développement. En effet, partout où l'agriculture a bénéficié des incitations significatives, les producteurs ont pu engranger des gains importants de productivité.

Le Bénin, dans ses tentatives de vouloir développer son agriculture c'est-à-dire améliorer le niveau de production des cultures agricoles, a connu depuis 1990 une politique agricole, qui a servi de guide aux actions sur les plans macro et micro économiques. Plusieurs documents élaborés au haut niveau par des structures de décisions dans le domaine agricole existent et font état de cette politique agricole connue par le Bénin.

Après une présentation de la revue de littérature, suivront ensuite la méthodologie d'étude et les résultats obtenus et validation des hypothèses, et enfin les suggestions et la conclusion.

**CHAPITRE 1 : CADRE THEORIQUE ET  
METHODOLOGIQUE DE RECHERCHE**

## **Section1 : Problématique et intérêt de l'étude, objectifs et hypothèses**

### **1.1. Problématique et intérêt de l'étude**

D'après le Plan Stratégique de relance du Secteur Agricole (PSRSA), le secteur agricole au Bénin est caractérisé par la prédominance de petites exploitations agricoles et sa vulnérabilité à la variabilité climatique. En 1992, 408 020 exploitations agricoles ont été recensées dont 370 338 sont dirigées par un homme et 37 682 par une femme. Le nombre d'exploitations existant aujourd'hui est estimé à environ 550 000, réparties sur huit zones agro-écologiques. Elles sont constituées en majorité de petites et moyennes exploitations de type familial orientées vers la polyculture associée souvent au petit élevage (volailles, petits ruminants ou porcins). La superficie moyenne des petites exploitations agricoles est estimée à 1,7 ha sur laquelle vivent en moyenne 7 personnes. Environ 34% des exploitations couvrent moins d'un hectare. Seulement 5% des exploitations dans le Sud et 20% dans le Nord du Bénin couvrent plus de 5 ha. Sur les 11 millions d'ha de surface brute disponible, un peu moins de 60% sont aptes à l'agriculture. Malgré la prédominance de l'agriculture de type familial, des entreprises agricoles modernes sont de plus en plus présentes dans le secteur. En effet, des initiatives d'implantation de fermes modernes par des promoteurs privés sont recensées avec des investissements en capitaux dans le foncier, les plantations pérennes (palmier à huile, anacardier, agrumes et manguiers). La structure de ces investissements implique l'implantation de ces fermes en zones périurbaine et rurale. Mais ces initiatives sont encore peu nombreuses pour de multiples raisons : dégradation des terres, faible niveau d'aménagement des exploitations qui ne respectent pas souvent les normes environnementales de conservation, non maîtrise de l'eau, faible capacité d'adaptation à la variabilité climatique et aux phénomènes climatiques extrêmes, étroitesse du marché local, absence d'une politique de financement adapté aux caractéristiques de l'activité agricole, indisponibilité et inaccessibilité des semences de bonne qualité et adaptées aux nouvelles réalités climatiques, faible consommation d'engrais chimiques pour les cultures autres que le coton, le système foncier rural est marqué par un dualisme où coexistent le régime foncier de droit moderne et le régime de droit coutumier (plus prépondérant), non maîtrise des technologies de production d'intrants organiques et botaniques, faible niveau d'encadrement et d'accompagnement des acteurs. Tous ces facteurs limitent la production globale qui ne permet pas de couvrir la

demande alimentaire intérieure car le Bénin continue d'importer une bonne partie de sa consommation en produits maraîchers des pays voisins tels que le Burkina Faso et le Nigéria. Cependant l'insuffisance de réflexion commune, d'analyses profondes des problèmes et le manque d'orientation appropriée ont été à l'origine d'improvisation, d'hésitation voire de duplication, toute chose préjudiciable à l'efficacité des actions. En effet, malgré les options prises, les stratégies élaborées, de politiques adoptées, les plans et programmes mis en œuvre, le secteur agricole peine à satisfaire les attentes. Ainsi une analyse des déterminants peut permettre de comprendre les facteurs qui limitent l'essor de la production agricole.

## **1.2. Objectifs de l'étude**

L'objectif général de cette étude est l'analyse des déterminants de la production agricole au Bénin.

Cet objectif général est décliné en deux objectifs spécifiques. Il s'agit en effet de :

- Evaluer l'effet de mécanisation agricole sur la productivité agricole ;
- Evaluer l'effet de l'octroi des crédits agricoles aux producteurs sur la productivité.

## **1.3. Hypothèses de recherche**

Dans le cadre de ce rapport, deux hypothèses ont été formulées. Il s'agit de :

**H1 :** La mécanisation agricole influence positivement et significativement le niveau de production agricole;

**H2 :** L'octroi des crédits agricoles aux producteurs influence négativement la productivité;

## Section 2 : Concepts et revue de littérature

### 2.1. Production

Acte de fabriquer des biens ou de mettre à disposition d'autrui des services qui satisfont des besoins individuels ou collectifs, en général solvables. Ici la production représente la quantité totale de biens agricoles produits.

### 2.2. Déterminants

Les déterminants constituent l'ensemble des facteurs qui entrent en combinaison dans le processus de production : le travail matériel, le capital matériel (terre), le capital immatériel. Il s'agit en d'autres termes des variables qui conditionnent le niveau de production.

### 2.3. Revue théorique et empirique

*« Il faut se méfier des théories qui, en raison de leur haut degré d'abstraction, semblent parfaitement neutres à l'égard du type de système économique, mais ne sont souvent applicables que dans les circonstances dans lesquelles elles ont été conçues. (...) Si elles sont utiles, elles seront centrées sur des variables qui dans un système particulier, sont à la fois d'une importance stratégique et susceptibles d'être modifiées par les dirigeants. Par suite, plus elles sont utiles dans un système, moins elles ont de chances de l'être dans un autre complètement différent. En essayant néanmoins de les appliquer, on risque de faire un long détour au lieu de prendre un raccourci, car une fois habitués à regarder la réalité à travers l'optique d'une certaine théorie, nous risquons de demeurer longtemps incapables de la voir telle qu'elle est. » Alfred. O. Hirschman<sup>3</sup>, Stratégie du développement économique, 1958.*

La production agricole dépend du contexte pédoclimatique, mais aussi des technologies disponibles (variétés de semences végétales et races d'animaux, engrais, pesticides, équipements...), des pratiques agricoles (préparation du sol, mode de conduite des cultures et des troupeaux...) et des politiques publiques qui affectent directement ou indirectement l'activité des agriculteurs, par leur orientation économique générale (taux d'intérêt, taux de

change des monnaies, mesures commerciales...) ou spécifiquement agricole (soutien des prix et des revenus, aides à la gestion des risques et des crises...). La productivité agricole mesure donc l'efficacité de l'utilisation des facteurs de production (terre, capital, travail) dans un milieu agro-écologique et un contexte politique et socio-économique donnés.

Il existe plusieurs indicateurs de productivité. La productivité totale des facteurs reflète l'efficacité de l'utilisation de l'ensemble des facteurs de production, considérés globalement. La productivité de la terre et du travail agricole sont les deux indicateurs de productivité partielle les plus utilisés, même si l'on peut aussi calculer la productivité des consommations intermédiaires ou du capital investi en agriculture.

#### **a) La productivité totale des facteurs**

Concept fondamental en économie, la productivité totale des facteurs (PTF) est égale à la production totale divisée par la quantité totale de facteurs de production mobilisée. En agriculture, les facteurs de production comprennent la terre, le travail, le capital « physique » (infrastructures, machines agricoles, etc.) et les intrants (eau, semences, engrais, produits phytosanitaires, etc.). Peut s'ajouter à cette liste le capital « humain » (éducation, santé).

Si les experts s'intéressent tant à la PTF, outre le fait qu'elle constitue l'indicateur le plus pertinent de l'efficacité de la production agricole, c'est parce qu'elle est devenue, au niveau mondial, le moteur principal de la croissance de la production agricole. Depuis les années 1990, en effet, la hausse de la production agricole s'explique davantage par la progression de la PTF que par l'augmentation de la quantité de facteurs de production, selon les analyses de Fu glie, Wang et Ball (2012).

#### **b) La productivité de la terre**

La productivité de la terre est dite partielle car elle considère l'évolution de la production agricole à l'aune du changement d'utilisation d'un seul facteur, en l'occurrence le foncier. Elle se calcule en divisant la production agricole par la quantité de terre exploitée (en général, une surface exprimée en hectares). La production agricole utilisée pour le calcul inclut généralement la production de l'ensemble des cultures réalisées sur une même parcelle au cours d'une année. Ce point est important, car les agriculteurs, dans les pays tropicaux, font souvent, en une année, plusieurs récoltes sur la même parcelle. Il faut donc bien différencier la *productivité* de la terre du *rendement* de la terre, qui mesure la production d'une seule culture au cours d'un seul cycle de production.

Pourtant, beaucoup d'auteurs emploient à tort le terme de « productivité » comme synonyme de « rendement ». Cette confusion tient sans doute au fait que l'augmentation des rendements a été le moteur de la croissance de la production alimentaire mondiale durant les cinquante dernières années (IFPRI 2013).

La productivité de la terre peut être évaluée en exprimant la production agricole en valeur monétaire. Cela n'est pas sans poser problème, surtout si l'on veut faire des comparaisons internationales et pluriannuelles. Une alternative originale consiste à prendre comme unité commune la calorie (Agrimonde 2010).

### **c) La productivité du travail**

La productivité du travail est un autre indicateur de productivité partielle, calculé en divisant la production par la quantité de travail utilisée. Celle-ci est exprimée généralement en nombre d'actifs ou en nombre d'heures travaillées.

Les écarts de productivité du travail agricole dans le monde sont beaucoup plus élevés que les écarts de productivité de la terre. Là réside la principale différence entre pays développés et pays en développement. Si l'on considère les cultures alimentaires, sur la période 2005-2007, un actif agricole produisait en moyenne 12 200 kcal végétales par jour en Afrique subsaharienne contre près de 1,8 million kcal végétales par jour en Amérique du Nord, soit un ratio de 1 à 146 (Dorin 2012). Les différences de productivité du travail agricole reflètent les écarts existant à la fois entre la surface cultivée par actif agricole, qui varie de 1 à 165 entre l'Asie et l'Océanie, et la production moyenne par hectare cultivé, qui oscille de 1 à 4 entre l'Océanie et l'Asie (en équivalent calories végétales). Les niveaux beaucoup plus élevés de surface cultivée par actif agricole dans les pays développés sont la conséquence de leur mode de peuplement (Amérique du Nord, Océanie) et de leur histoire économique, marquée depuis plus de deux siècles par un transfert massif de population active de l'agriculture vers l'industrie et les services.

### **d) La mécanisation, vecteur de l'augmentation de la productivité du travail**

A l'échelle mondiale, la productivité du travail agricole a augmenté du fait de la croissance des rendements des cultures, mais aussi grâce à la hausse de la surface exploitée par agriculteur, liée à la motorisation et la mécanisation (Roudart et Mazoyer 2007). Celles-ci permettent en effet à un actif agricole de cultiver des surfaces de plus en plus grandes. La progression de la mécanisation a entraîné, dans la céréaliculture européenne, des sauts successifs de productivité du travail. Le contraste est frappant entre le paysan africain

cultivant des céréales manuellement et les agriculteurs européens, argentins, américains ou australiens équipés de tracteurs très puissants et qui exploitent jusqu'à plusieurs centaines d'hectares par actif. Dans les régions les plus favorisées, sur la base de 200 hectares par actif et d'un rendement moyen de 10 tonnes par hectare, la productivité brute peut atteindre 2 000 tonnes de céréales par actif (Mazoyer 2011). En culture manuelle, en revanche, la surface par actif dépasse rarement 1 hectare et le rendement, 1 tonne par hectare, soit une productivité brute de 1 tonne par actif. Ainsi, dans ces cas extrêmes, l'écart de productivité peut être de 1 à 2 000.

**e) L'innovation, source majeure d'augmentation de la productivité**

Selon la théorie économique, la productivité (partielle ou totale) des facteurs croît essentiellement grâce à des innovations techniques et organisationnelles (Mounier 1992). Pour que ces innovations aient des effets sur la productivité, encore faut-il qu'elles soient adoptées à grande échelle par les agriculteurs, ce qui dépend des moyens alloués pour leur diffusion (via des services d'appui-conseil public ou privé, des groupements de producteurs ou des firmes), de l'intérêt que les agriculteurs ont à les adopter et de leur capacité à les mettre en œuvre (niveau d'éducation, moyens financiers, aides publiques, etc.).

L'innovation peut être le fruit des paysans eux-mêmes (innovation endogène) ou des institutions de recherche-développement (innovation externe). Toutes les agricultures du monde ont intégré une combinaison d'innovations endogènes et externes. Dans le cas de l'Europe, particulièrement bien documenté, celles-ci se sont traduites par des sauts de productivité considérables, caractérisant des « révolutions agricoles ». La première révolution agricole prend son essor à la fin du 18<sup>ème</sup> siècle, en Angleterre, avec l'introduction des cultures fourragères, plus productives que les pâturages, permettant une intensification de l'élevage, c'est-à-dire une augmentation de la production de lait et de viande par hectare, ainsi qu'une mise en culture des jachères. La deuxième révolution agricole démarre à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, grâce aux innovations techniques conçues avec l'appui de la recherche-développement (mécanisation, sélection de races animales et de semences végétales plus performantes) et avec un recours croissant à des intrants chimiques (engrais minéraux, produits de traitement contre les adventices, les ravageurs et les parasites). Enfin, la « Révolution verte » marque l'extension de ce modèle aux pays en développement, à partir des années 1960 (Roudart et Mazoyer 2007). D'autres auteurs englobent la Révolution verte dans la deuxième révolution agricole et distinguent une troisième révolution, fondée sur le

développement des biotechnologies associées à de nouvelles pratiques de travail du sol, telles que les techniques culturales simplifiées (Regnault et al. 2012).

Le fait que les cas d'intensification réussie (c'est-à-dire adoptés de façon définitive par les producteurs agricoles) soient rares amène à s'intéresser aux **conditions de l'intensification**. Il faut que l'intensification ne soit pas une prise de risque pour les producteurs : en situation de risque et d'incertitude, les producteurs ont en effet tendance à privilégier des techniques peu coûteuses, en général extensives, qui, si elles ne garantissent pas de forts rendements, n'entraînent pas les pertes monétaires qu'exigerait l'option intensive. L'accessibilité physique et monétaire aux intrants et au crédit, la garantie de pouvoir vendre à un prix suffisant la production sont des facteurs qui limitent le risque inhérent à l'intensification.

## **Section 3 : Méthodologie de recherche**

Il sera question dans cette session, de présenter le modèle conceptuel pour la vérification des hypothèses.

### **3.1. Présentation du modèle**

#### ***3.1.1. Nature et Sources des données***

Les données utilisées sont des données secondaires sur les séries temporelles et couvrent globalement la période de 1980 à 2015, suivant 35 observations. Les principales sources sont : le Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la pêche (MAEP); la bibliothèque de la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FASEG) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC) ; l'INSAE et l'internet.

#### ***3.1.2. Méthode d'analyse***

L'analyse dans le cadre de cette étude sera empiriquement menée. En ce qui concerne nos deux hypothèses, nous utiliserons une approche économétrique pour mesurer l'effet de la mécanisation agricole et du crédit accordé à l'agriculture sur la valeur ajoutée à l'agriculture au Bénin en passant par l'évaluation de l'évolution du nombre de tracteurs au fil des années et du crédit accordé. L'approche économétrique est une régression simple sur une série temporelle couvrant la période de 1980 à 2015. Nous allons utiliser les MCO (Moindres

Carrés Ordinaires) pour faire l'estimation sur un modèle linéaire. Nous ferons par la suite les tests relatifs au MCO notamment les tests d'homoscédasticité, et de normalité.

### **3.1.3. Spécification du modèle**

Les modèles sont les outils principaux utilisés par les économistes pour comprendre les phénomènes économiques. En termes mathématique les modèles sont les théories qui synthétisent les relations entre les variables économiques. Ses modèles sont élaborés pour des objectifs : les prévisions, la compréhension, manipulation etc.

La combinaison du schéma Keynésien de court terme et de la théorie de la croissance jointe aux progrès de l'économétrie, de la statistique et de l'informatique, a suscité l'apparition de modèles macro-économiques de grande taille dans les pays développés. De ce fait l'analyse macro-économique appliquée s'adossait sur une utilisation intensive de ses modèles, couplant des représentations de l'offre et de la demande agrégées à une courbe de Phillips. Après revue de littérature, la forme fonctionnelle utilisée ici pour établir le lien qui existe entre la valeur ajoutée à l'agriculture et les politiques agricoles est un modèle linéaire multiple issu du travail de Daniel L. McFadden(1974) et de James J. Heckman (1976) dont la forme générale est la suivante :

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{j=1}^K \beta_j X_{jt} + \mu_t$$

- $Y_t$  valeur ajoutée à l'agriculture ;
- $\beta_0$  valeur ajoutée autonome ;
- $\beta_j$  désigne les coefficients marginaux des variables explicatives par rapport à la valeur ajoutée à l'agriculture ;
- $X_{jt}$  désigne les variables explicatives de la valeur ajoutée de l'agriculture : Crédits à court terme accordés à la branche Agriculture, nombre de tracteurs, Terres agricoles, pluviométrie, température ;
- $\mu_t$  est le terme d'erreur.

La forme logarithmique est :

$$\text{Log (VAGRI)} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{log}(\text{CRDAG}_i) + \beta_2 \cdot \text{log}(\text{TRACT}_i) + \beta_3 \cdot \text{log}(\text{PLUVIO}_i) + \beta_4 \cdot \text{log}(\text{TERR}_i) + \beta_5 \cdot \text{log}(\text{TEMPER}_i) + \mu_i$$

### **3.1.4. Description des variables**

#### **3.1.4.1. Variable expliquée**

**Valeur ajoutée à l'agriculture (VAGRI) :** elle est une mesure sommaire du niveau moyen atteint dans des dimensions clés du développement du secteur agricole. Ainsi nous l'avons retenue comme variable dépendante.

#### **3.1.4.2. Variables explicatives**

**Crédits à court terme accordés à la branche Agriculture:**

**Nombre de tracteurs:** cette variable a été utilisée pour apprécier le niveau de mécanisation

**Terres agricoles:** Cette variable est introduite pour apprécier l'évolution du niveau de

**Pluviométrie et température:** ce sont des variables utilisées pour évaluer l'influence des changements climatiques.

#### **3.1.4.3. Signes attendus**

*Tableau 1 : Synthèse des signes attendus et définition des variables*

Variabes	Signification des variables	Signes attendus
CRDAG	Crédits à court terme accordés à la branche Agriculture	+
TRACT	Nombre de tracteurs	+
TERR	Terres agricoles	+
PLUVIO	Pluviométrie	+
TEMP	Température	+

### **3.1.5. Procédures d'estimation**

#### **Etude de la stationnarité des séries**

Par définition, une série temporelle est stationnaire si sa moyenne et sa variance sont constantes dans le temps et si la valeur de la covariance entre deux périodes de temps ne dépendent que de la distance ou de l'écart entre ces deux périodes et non pas du moment auquel la covariance est calculée. Ainsi donc un processus stochastique  $X_t$  est stationnaire si:

- $E(X_t) = E(X_{t+h}) = \mu$  pour tout  $t$  et pour tout  $h$
- $E(X_t^2)$  est finie et indépendante du temps

- Cov ( $X_t, X_{t+h}$ ) est indépendante du temps

Le test de DICKEY-FULLER Augmenté (ADF) est l'un des tests utilisés pour vérifier la stationnarité des séries. L'intérêt de la condition de stationnarité est que l'effet produit par un choc sur une série non stationnaire est transitoire. Et, dans ce cas, il devient difficile de cerner l'effet d'une série sur les variations d'une autre qui est non stationnaire. Ce qui conduit à des régressions fallacieuses « spurious régressions » pour des modèles comportant des séries non stationnaires.

Les hypothèses du test de stationnarité de Dickey-Fuller sont :

H0 : Présence de racine unitaire

H1 : Absence de racine unitaire

La règle de décision est la suivante : si ADF (Statistique de Dickey-Fuller Augmentée) < CV (Valeur Critique) on accepte H1. Dans le cas contraire on accepte H0. Ou bien ;

Si p-value est inférieure au seuil de 5%, on rejette H0, alors la série est stationnaire en niveau. Par contre si p-value est supérieure au seuil de 5%, on ne rejette pas H0, alors la série n'est pas stationnaire. Dans ce cas, il faut faire le test de Dickey-Fuller Augmenté en différence première. La règle de décision est la même.

### **Test de cointégration**

L'analyse de la cointégration permet d'appréhender clairement la relation entre les variables. Deux tests de cointégration sont généralement utilisés : le test d'Engle et Granger(1987) et celui de Johansen(1988). Une condition nécessaire est que les séries soient intégrées de même ordre.

Pour la vérification de cette relation, nous allons utiliser le test de Johansen. Les hypothèses du test sont :

H0 : Il y a absence de relation de cointégration

H1 : Il y a présence de relation de cointégration

La présence d'étoile sur la statistique de la trace montre qu'il existe au moins une relation de cointégration dans les séries. D'où on peut utiliser le Modèle à Correction d'Erreur.

### **Modèle à Correction d'Erreur**

Après le test de cointégration qui confirme l'existence de relation entre les séries, on peut réaliser un modèle à correction d'erreur s'il y a une seule relation de cointégration entre les séries. Mais si le nombre de relation est supérieur ou égale à deux (2) on utilise le modèle VECM (Vector Error Correction Model).

Dans le cadre de notre étude, nous nous limiterons à un modèle à correction d'erreur à la Engle -Granger. L'estimation du modèle se déroule en deux étapes :

**Etape1** : Récupération des résidus après estimation du modèle de long terme par la méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO) et la réalisation du test de stationnarité sur les résidus.

**Etape2** : Elle consiste à estimer la relation du modèle dynamique de court terme et le terme d'erreur est utilisé comme variable explicative retardée d'une période.

### **Validation du modèle**

Elle comporte deux sous-étapes. La première, relative à l'aspect économique, permet de voir si les signes des paramètres estimés sont conformes à la théorie économique. La seconde est celle relative à la qualité statistique et économétrique de l'ajustement. Dans ce cas, plusieurs tests sont effectués notamment le test de significativité des coefficients des variables et celui de la significativité globale du modèle ; le test de normalité des erreurs, test d'auto corrélation et d'homoscédasticité des erreurs, le test de stabilité et de spécification du modèle. Les hypothèses et les règles de décision des tests sont :

#### **Test de Student :**

Les hypothèses du test sont :

H0 :  $\beta_i=0$  (non significativité du coefficient)

H1 :  $\beta_i \neq 0$  (significativité du coefficient)

**Règle de décision** : si le module de la statistique calculée par le logiciel est supérieur à la statistique tabulée on accepte H1. Dans le cas contraire on accepte Ho.

#### **Test de significativité globale de Fisher**

Le test d'hypothèse et formule de la manière suivante :

H0 : tous les coefficients sont nuls

H1 : il existe au moins un coefficient non nul.

#### **La règle de décision est la suivante**

Si la F-statistique calculée est supérieure à celle lue dans la table statistique de Fisher, alors on rejette l'hypothèse nulle au détriment de l'hypothèse alternative selon laquelle la régression est globalement significative. Dans le cas contraire, on accepte l'hypothèse nulle

selon laquelle la régression n'est pas globalement significative. Cependant, on peut s'en passer et prendre une décision par rapport aux probabilités de rejet fournies par le logiciel STATA.

Ainsi si la probabilité associée à la F-statistique est inférieure à 5%, alors on rejette l'hypothèse nulle de nullité de tous les coefficients du modèle. Dans ce cas, le modèle est globalement significatif au seuil de 5%.

### **Test de normalité des erreurs**

On fera recours au test de Jarque-Bera. Les hypothèses du test sont :

H0 : Normalité des erreurs

H1 : Non normalité des erreurs

### **Règle de décision**

On accepte l'hypothèse de normalité si la statistique de Jarque-Bera est inférieure à 5,99 (statistique tabulée de Khi-deux à 2 degrés de liberté au seuil de 5%). La même décision est prise si la valeur de la probabilité associée est supérieure à 0.05. Dans le cas contraire, on accepte l'hypothèse alternative.

### **Test d'homoscédasticité des erreurs (test de White)**

Les hypothèses du test sont les suivantes :

H0 : Erreurs homoscédastiques

H1 : Erreurs hétéroscédastiques

### **Règle de décision**

Les erreurs sont homoscédastiques si la valeur de probabilité est supérieure à 5% et hétéroscédastiques dans le cas contraire.

### **Test de stabilité de CUSUM et CUSUM CARRE**

Ils vérifient la stabilité du modèle estimé. Il y a stabilité quand les courbes ne sortent pas du corridor.

### **Test de prévision de THEIL**

Le test accouche le pouvoir prédictif des modèles. Un modèle est bon pour des fins de prévision si la courbe décrivant ce modèle ne sort pas du corridor.

### **Test de Ramsey**

L'objet de ce test est de voir si le modèle souffre d'omission d'une ou de plusieurs variables fictives. Ce test consiste à vérifier la significativité du modèle à travers l'effet de la variable fictive introduite. Si elle n'est pas significative alors la spécification du modèle est complète c'est-à-dire que le modèle a pris en compte toutes les variables pertinentes qui expliquent la variable dépendante. Mais, si la variable est significative alors des variables susceptibles d'influencer les variations de la variable dépendante seront introduites. Ramsey considère le modèle suivant :  $Y_t = \alpha X_t + \beta Z_t + \varepsilon_t$  où  $Z_t$  est la variable omise.

Le test d'hypothèse est le suivant :

$H_0$  : modèle est spécifié ( $\beta = 0$ )

$H_1$  : modèle est non spécifié ( $\beta \neq 0$ )

Sur Stata, on accepte  $H_0$  ; si la probabilité du test est supérieure à 5% et on la rejette sinon.

### **La statistique $R^2$**

Le coefficient de détermination  $R^2$  est utilisé pour juger le pouvoir explicatif du

### **Logiciels utilisés**

La mise au point des différentes méthodes d'analyse susmentionnées nécessitera l'usage de certains logiciels d'analyse. Il s'agit essentiellement de STATA13 l'analyse explicative, et du progiciel EXCEL pour les différents graphiques.

## **3.2. Présentation des résultats de l'estimation**

### **3.2.1. Etude de la stationnarité et l'analyse de cointégration**

Comme il paraît important pour l'analyse des séries temporelles en générale, d'étudier la stationnarité des variables, nous présentons d'abord les résultats du test de stationnarité des variables avant de déboucher sur la forme du modèle.

#### **3.2.1.1. Analyse de la stationnarité des variables**

L'analyse de la stationnarité des séries a été réalisée grâce au test de stationnarité de Dickey-Fuller Augmenté. Les résultats du test sont présentés à l'annexe et sont résumés dans le tableau ci-après :

*Tableau 2 : Résultats du test de stationnarité*

Variables	Niveau			1 <sup>ère</sup> différence			Décision
	ADF Value	Valeur critique 5%	Prob	ADF Value	Valeur critique 5%	Prob	
<b>Log(VAGR)</b>	1,151	-2,975	0,9956	-5,431	-2,978	0,0000	I (1)
<b>Log(CRDAG)</b>	-1,391	-3,689	0,5866	-7,544	-2,978	0,0000	I (1)
<b>Log(TRACT)</b>	-7,140	-2,975	0,0000				I (0)
<b>Log(TERR)</b>	0,589	-2,975	0,9873	-3,399	-2,978	0,0110	I (1)
<b>Log(PLUVIO)</b>	-3,773	-2,975	0,0032				I (0)
<b>Log(TEMPER)</b>	-4,580	-2,975	0,0001				I (0)

*Source :* Nos estimations sur STATA 13

La lecture de ce tableau révèle qu'en niveau, les variables TRACT, PLUVIO et TEMPER sont stationnaires. Par contre, VAGR, CRDAG et TERR ne sont pas stationnaires car la statistique de Dicker-Fuller Augmented, est supérieure à la valeur critique de Mackinnon au seuil de 5%. L'examen de l'ordre d'intégration des variables se poursuit en différence première pour toutes les variables. L'objectif est de rendre stationnaire les variables afin de ne pas avoir une régression fallacieuse. Nous passons de ce fait au test de Dicker-Fuller Augmented en différence première.

Les valeurs de la statistique de Dicker-Fuller augmenté (ADF) des variables VAGR, CRDAG et TERR sont inférieures à la valeur critique de Mackinnon (CV) au seuil de 5% lorsqu'elles sont prises en différence première. Le résultat du test de stationnarité en différence première montre la stationnarité de ses variables qui sont intégrées d'ordre 1.

### **3.2.1.2. Test de cointégration de JOHANSEN**

Les résultats du test de cointégration de Johansen de l'équation indiquent une relation de cointégration d'ordre 1 à 5% lorsqu'on prend pour méthode de décision la statistique. En effet, la présence d'une étoile sur la statistique de trace avec lags2, montre qu'il existe une seule relation de cointégration dans les séries (cf annexe). Il y a donc nécessité de réaliser un Modèle à Correction d'Erreur (MCE).

### **3.2.2. Estimation du modèle de long terme**

**Tableau 3 :**

Linéaire régression				Nombre d'observation= 36		
				F( 5, 30) = 240,19		
				Prob> F = 0,0000		
				R-squared = 0,9587		
Log(VAGR)	Coef,	Std, Err	t	p> z	[95% confinterval]	
Log(CRDAG)	-0,0170734	0,0093154	-1,83	0,077	0,036098	0,0119511
Log(TRACT)	0,5317754	0,2118511	2,51	0,018	0,0991177	0,9644332
Log(TERR)	2,68268	0,1540298	17,42	0,000	2,368109	2,997251
Log(PLUVIO)	0,2989077	0,254081	1,18	0,249	-0,2199951	0,8178105
Log(TEMPER)	0,5599312	2,028101	0,27	0,788	-3,591905	4,691967
_CONS	11,51566	7,447099	1,55	0,133	-3,693341	26,72467

**Source :** Réalisé par auteur sous stata13, 2016

#### **3.1.5.1. Evaluation du pouvoir significatif du modèle**

Le R<sup>2</sup> mesure le pouvoir explicatif du modèle et indique le pourcentage des variabilités de la variable dépendante expliquée par les variables explicatives incluses et est ici égal à 0,9587 soit 96%. Cela signifie que le degré de relation entre la variable expliquée et les variables explicatives est de 96% : le modèle a un bon pouvoir explicatif de l'indice de la valeur ajoutée agricole.

#### **3.1.5.2. Résultat du test de student**

La statistique de T Student indique le degré de significativité de chaque variable de la régression et donc de l'opportunité d'être incluse dans le modèle à travers le calcul de la probabilité liée à chaque statistique. Ceci nous conduit à tester les hypothèses suivantes :

$$\begin{cases} H_0 : \text{non significatif} \\ H_1 : \text{significatif} \end{cases}$$

Lorsque T-statistic > T<sub>lu</sub>, on rejette H<sub>0</sub>. Dans le cas contraire on accepte.

D'après les résultats du tableau, au seuil de 5%, les coefficients associés aux variables explicatives de VAGR (" CRDAG ", " TRACT " et "TERR") sont significatives au seuil de 10% et 5% avec leur probabilités respectives (0,077; 0,018 et 0,000). Cela nous conduit à accepter l'hypothèse H<sub>1</sub> car leur T-statistic est supérieur à T<sub>lu</sub>. La pluviométrie et la température ne sont pas significatives.

### **3.1.5.3.      *Résultat du test de FISHER***

La statistique F de Fisher indique le degré de significativité globale du modèle. Il teste l'hypothèse de nullité des coefficients de toutes les variables explicatives contenues dans le modèle. Ce test de FISHER permet la significativité globale du modèle. Il consiste à tester l'hypothèse suivante :

$$\begin{cases} H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 (\text{le modèle n'est pas bon}) \\ H_1: \beta_i \neq 0 (\text{le modèle est bon}) \end{cases}$$

Au seuil de 5% lorsque Prob (F-statistic) < 5%, on rejette  $H_0$ . Dans le cas contraire, on accepte  $H_0$ , Selon les résultats du test. On a : Prob (F-statistic) = 0,00000 donc le modèle est globalement bon et par conséquent l'hypothèse nulle  $H_0$  est rejetée.

### **3.1.5.4.      *Vérification de la normalité des erreurs***

Il ressort de l'analyse des résultats que, la probabilité associée au test égale à 0,3721, est supérieur à 5%. Les séries sont donc normales sur la période 1980 à 2015.

### **3.1.5.5.      *Résultat du test d'hétéroscédasticité d'ARCH***

On teste les hypothèses suivantes :

$$\begin{cases} H_0 : \text{le modèle est homoscédastique} \\ H_1 : \text{le modèle est hétéroscédastique} \end{cases}$$

Le test d'homoscédasticité d'ARCH est fait après avoir estimé les paramètres par MCO. Les résultats du test montrent que la probabilité (F-statistic) est 0,0097 supérieure à 5%. Le modèle est alors homoscédastique.

### **3.1.5.6.      *Test de Ramsey Reset***

Ce test consiste à vérifier la significativité du modèle à travers l'effet de la variable fictive introduite. Si elle n'est pas significative, alors la spécification du modèle est complète c'est-à-dire que le modèle a pris en compte les variables pertinentes qui interviennent dans l'explication de la variable dépendante.

Si par contre, la variable fictive est significative alors les variables susceptibles d'influencer les variations de la variable dépendante seront introduites.

D'après le test de Ramsey sur le modèle, la probabilité de la variable fictive est de 0,2789 donc supérieure à 5%; le modèle ne souffre pas alors omission (cf annexe).

**3.1.5.7. Test de stationnarité sur le résidu**

Cependant, l'estimation de la dynamique de court terme en une équation n'a de sens que si les résidus de long terme sont stationnaires, nous pouvons alors estimer un modèle appelé MCE qui intègre les variables en différence et en niveau.

De l'analyse de résultats, la probabilité p-value attachée à la statistique de Mackinnon est 0,1891 supérieur à 5%. Les résidus ne sont donc stationnaires.

**3.1.6. Estimation du modèle de court terme**

Linéaire régression				Nombre d'observation= 35		
				F(6, 28) = 1,81		
				Prob> F = 0,1333		
				R-squared = 0,4299		
Log(VAGR)	Coef.	Std, Err	T	p> z	[95% confinterval]	
Log(CRDAG)	-0,0257844	0,0142568	-1,81	0,081	-0,05	0,07994
Log(TRACT)	-0,0412534	0,7356898	-0,06	0,956	-0,0460	0,19034
Log(TERR)	0,800695	0,4394014	1,82	0,079	-0,00120	0,01979
Log(PLUVIO)	-0,0239009	0,0860078	0,28	0,783	-0,80641	-0,0705
Log(TEMPER)	-0,3076613	0,7181662	-0,43	0,672		
RESIDU	-0,1739654	0,0984266	-1,77	0,088		
_CONS	0,0495271	0,0166637	2,97	0,006	-0,00406	0,0296

**Tableau 4 : Estimation du modèle de court terme**

*Source :* Réalisé par auteur sous stata13, 2016

D'après les résultats de student du tableau, il ressort que le coefficient associé à la force de rappel est négatif (-0,1739654) et significativement différent de zéro (0) au seuil statistique de 10% (prob= 0,088). Il existe bien un mécanisme à correction d'erreur. A long terme les déséquilibres entre la valeur ajoutée à l'agriculture et les cinq variables explicatives se compensent de sorte que les séries ont des évolutions similaires.

Le pouvoir explicatif du modèle montre que la spécification du modèle de court terme n'est pas de bonne qualité ( $R^2=0,4299$ ), l'ajustement est faible.

**CHAPITRE 2 : RESULTATS, VALIDATIONS  
DES HYPOTHESES**

Sur l'ensemble des variables explicatives, le nombre de tracteurs et les terres agricoles ont une influence positive sur la valeur ajoutée à l'agriculture.

## **Section 1 : Résultats**

### **2.1.1 Effet de la politique de mécanisation agricole**

L'augmentation du nombre de tracteurs de 1% entraîne une augmentation de la valeur ajoutée à l'agriculture de 0,5317754. L'influence positive du nombre de tracteur sur la valeur ajoutée peut s'expliquer par le fait que la mécanisation de l'agriculture constitue un facteur clé de la rentabilité de ce secteur. La mécanisation a le potentiel d'accroître la production, d'améliorer le timing des opérations, d'élargir l'application d'énergie à l'amélioration du traitement des cultures, de l'irrigation et des infrastructures, de compenser les pénuries de main-d'œuvre et d'alléger la pénibilité du labeur, ce qui est particulièrement important lorsque la main-d'œuvre qui vieillit et se féminise, continue à utiliser principalement la houe manuelle pour la culture primaire.

Le document de la FAO (2014) résume les principales raisons qui ont conduit à remplacer, pour la production de cultures, la source d'énergie qu'est l'énergie musculaire (humaine ou animale) par les tracteurs: i) la possibilité d'étendre la superficie cultivée; ii) la possibilité d'effectuer les opérations au bon moment afin de maximiser le potentiel de production; iii) les caractéristiques multifonctionnelles de la mécanisation, les tracteurs pouvant être utilisés non seulement pour la production agricole, mais aussi pour le transport et l'alimentation stationnaire, ainsi que pour l'amélioration des infrastructures (canaux d'irrigation et de drainage et travaux routiers); iv) la mécanisation peut compenser les pénuries de main-d'œuvre saisonnière (ou, en effet, libérer la main-d'œuvre pour du travail plus productif; v) la mécanisation réduit la pénibilité associée à l'utilisation de la force musculaire humaine pour des tâches ardues comme le binage à la main pour le premier labour. Cet aspect est particulièrement important dans les régions tropicales, où les températures et l'humidité élevées (éventuellement associées à une alimentation inadéquate) rendent le travail manuel extrêmement pénible.

D'après les enquêtes sur le terrain, il a été constaté que certaines contraintes défavorisent l'option de l'utilisation d'une agriculture mécanisée. Elles se résument en :

**a) Capacités financières**

Les petites exploitations disposent, presque par définition, de ressources modestes et il leur est souvent difficile d'investir dans du matériel agricole. Dans de nombreux pays, les fournisseurs de matériel agricole se trouvent dans les grandes villes, tandis que les petites exploitations sont le plus souvent isolées, éloignées et mal desservies. Ces mêmes raisons limitent leur accès aux sources de crédit financier, sans compter que les institutions financières (par ex. les banques) sont réticentes à accorder des crédits aux fermiers pauvres parce qu'ils présentent peu de garanties. Il existe d'ailleurs peu de produits financiers adaptés à la demande propre aux petits exploitants qui souhaitent investir dans la mécanisation agricole.

**b) Disponibilités**

Les tracteurs et autres engins agricoles peuvent être soit importés, soit produits localement. Chacune des deux options peut comporter des difficultés. En règle générale, les engins agricoles produits localement sont fort coûteux et de piètre qualité. Ceci tient au moindre développement de l'industrie de fabrication des machines agricoles, qui s'explique largement par une faible demande. En outre, les chaînes d'approvisionnement en pièces détachées pour les tracteurs et autres engins agricoles, mais aussi les services de conseil et autres services associés (en particulier du carburant propre) ne sont pas assez développés et éprouvent les plus grandes difficultés pour accéder aux zones rurales les plus éloignées.

**c) Déficit de compétences des fermiers**

Bien que les fermiers africains disposent d'un savoir traditionnel important et de l'expérience accumulée au fil des générations, leur accès aux nouvelles connaissances reste très limité. Le niveau de formation des fermiers est en règle générale assez bas et les possibilités de mieux se former sont limitées. La demande de formation est tout aussi faible, ce qui limite la viabilité économique d'une telle activité. L'illettrisme d'une grande partie de la population agricole rurale constitue une autre difficulté qui gêne l'amélioration tant de la production et de la productivité agricoles que du niveau général de gestion des fermes. Généralement les tracteurs ne sont utilisés que pour la préparation du sol et le transport (FAO, 2009c). Le plus souvent, les autres opérations telles que l'ensemencement et la récolte se font encore manuellement. Ceci tient au fait que les fermiers connaissent mal les engins appropriés et n'ont pas les compétences nécessaires pour les faire fonctionner. (FAO, 2011c). Là où les engins sont effectivement utilisés, le manque de connaissances et de compétences des fermiers est

responsable de la mauvaise utilisation et de la mauvaise gestion de l'équipement, en particulier quand il s'agit des machines les plus sophistiquées.

**d) Contraintes du secteur privé**

L'ensemble du sous-secteur de l'équipement agricole, qui comporte les fabricants, les importateurs, les distributeurs, les revendeurs et les entreprises de location de matériel fait face à plusieurs contraintes qui entravent son développement. Il se heurte, comme bien d'autres secteurs de l'économie, aux problèmes propres au secteur privé. Par exemple, le manque de lois facilitant la création de nouvelles entreprises, la complexité des systèmes fiscaux, les réglementations punitives qui frappent les importations, et la rigidité des législations du travail. Les débouchés pour les services de mécanisation sont eux aussi assez peu développés puisque, la plupart du temps, la demande est latente tant que les nombreux petits exploitants n'ont pas conscience de la nécessité des services de mécanisation. Bien que la faible demande soit la cause principale de ce faible développement, d'autres contraintes doivent aussi être prises en considération. Il s'agit de :

○ **Services de maintenance et de réparation**

En général, l'entretien et les réparations des outils manuels et du matériel de traction animale ne posent pas de problème puisqu'ils sont assurés localement dans de petits ateliers, principalement dans le secteur informel. Mais les micro entreprises de ce type rencontrent les mêmes problèmes que les autres acteurs du secteur privé, à commencer par l'accès à la formation et l'actualisation des connaissances nécessaires à l'amélioration de leurs prestations. En ce qui concerne les pièces détachées, la situation s'est améliorée dans certains pays grâce à la standardisation qui facilite l'interchangeabilité entre outils issus de différents fabricants. Mais de nombreux problèmes persistent pour l'équipement et les engins agricoles motorisés, en particulier pour les tracteurs. Cela tient principalement à la médiocrité des installations d'entretien et au manque critique de pièces détachées. Cette situation est à l'origine de longues périodes d'immobilisation et responsable de la sous-utilisation du matériel, jusqu'à son abandon prématuré. Voilà quelques dizaines d'années, on a encouragé les programmes et les projets du secteur public qui développaient des centres de réparation et d'entretien des machines agricole. Mais ceux-ci n'ont pas vraiment abouti et la plupart sont depuis tombés en désuétude.

○ **Services de location**

Des services de location de machines agricoles existent dans de nombreux pays mais souffrent du manque de débouchés (faible demande et problèmes d'accès au marché), du manque de financement, et du manque des compétences nécessaires pour faire fonctionner une entreprise et optimiser ses profits (Hilmi, 2013). Les services de location d'équipement peuvent couvrir une vaste gamme d'opérations: non seulement le travail du sol, les plantations, l'arrosage, mais aussi le battage, l'égrenage, la transformation et le transport. De même, il est important de noter que les services de location ne se limitent pas aux opérations motorisées mais concernent aussi les opérations qui recourent à la traction animale. Pendant les années 60, plusieurs pays ont créé des services de location d'équipement agricole exploités par le secteur public dans l'espoir d'introduire les petits exploitants sur les marchés en développement des produits à forte valeur ajoutée.

### **2.1.2. Effet des crédits sur l'agriculture**

Le crédit accordé au secteur agricole est significatif et négativement lié à la valeur ajoutée à l'agriculture. Ainsi, une augmentation de 1% du crédit accordé entraîne une diminution de 0,0170734 de la valeur ajoutée à l'agriculture. Un travail de recherche a été initié à partir de 2010 et s'est articulé autour des exploitations agricoles et de leur accès aux services financiers. Une enquête auprès de 475 exploitations agricoles a été réalisée en 2011. En 2014, une phase d'approfondissement a été effectuée sur 40 exploitations agricoles. Les données collectées ont été soumises à une analyse de contenu thématique appuyée par des statistiques descriptives et une régression logistique. Les résultats de la recherche ont révélé que les besoins des exploitations ne sont pas totalement satisfaits. Les crédits accordés concernent en grande partie de faibles montants. Les investissements productifs qui constituent les investissements à moyen et long termes pouvant induire des améliorations notables de la production agricole sont quasi insatisfaits.

Par ailleurs, les analyses ont montré que le revenu détermine l'accès au crédit. Ce facteur traduit à un certain niveau la capacité des exploitants agricoles à fournir les garanties financières exigées par les institutions de micro finance. Aussi, la capacité du producteur à investir, sa constance au niveau de la structure et la conformité aux règles des institutions de micro finances facilitent-elles l'accès à des montants de prêts élevés. Les analyses ont aussi montré que le rationnement du crédit concerne un grand nombre de producteurs. La

conséquence de ce rationnement est la réduction de l'utilisation des intrants agricoles, la faible utilisation de la main-d'œuvre salariée, la réduction des emblavures à exploiter, etc.

En conclusion, les conditions actuelles offertes par les institutions de micro-finance ne favorisent pas le développement du secteur agricole et l'amélioration des conditions de vie des populations en milieu rural.

## **Section 2 : Validations des hypothèses**

Les conclusions de l'analyse des résultats issus des estimations des modèles nous permettent de vérifier les hypothèses.

**H1 :** La mécanisation agricole influence positivement et significativement le niveau de production agricole. La première hypothèse est donc vérifiée

**H2 :** L'octroi des crédits agricoles aux producteurs influence négativement la productivité à court terme. La deuxième hypothèse est vérifiée.

## SUGGESTIONS

Plusieurs ambitions sont nourries pour le secteur agricole en vue de lui permettre de s'intégrer dans l'économie nationale et d'être réellement un moteur de croissance. Des options de modernisation de l'agriculture et de sa diversification sont annoncées. Dans le Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole, les défis majeurs pour l'agriculture béninoise à l'horizon 2015 sont de trois ordres:

- Nourrir la population béninoise : le secteur agricole doit assurer la couverture des besoins alimentaires et nutritionnels sans cesse croissants des populations (13 millions d'habitants d'ici 10 ans);
- Assurer l'accroissement des revenus des producteurs agricoles : pour la satisfaction des besoins non alimentaires (soins de santé, éducation et autres), et l'amélioration des conditions d'emploi et d'existence en milieu rural;
- Jouer le rôle de vecteur de croissance économique pour atteindre un niveau satisfaisant en matière de contribution du secteur agricole à l'économie nationale.

En vue de réaliser ces défis, des orientations stratégiques sont mises en œuvre. La vision étant de faire du Bénin, une puissance agricole dynamique à l'horizon 2015, compétitive, respectueuse de l'environnement, créatrice de richesse répondant aux besoins de développement économique et social de la population. L'objectif global est d'améliorer les performances de l'agriculture béninoise pour la rendre capable d'assurer de façon durable la souveraineté alimentaire de la population et de contribuer au développement économique et social du Bénin.

Au regard des analyses faites dans le cadre de cette étude, on peut aisément remarquer que le secteur agricole dispose d'énormes ressources mais se trouve achoppé par plusieurs contraintes liées notamment aux techniques culturales et à l'opérationnalisation des politiques. Ainsi en vue d'une amélioration du secteur et d'optimisation des ressources, les points ci-après peuvent servir de repères. Il s'agit de :

- L'adoption de pratiques agricoles durables pour les petits exploitants en termes de verdissement de la production : le principe du « produire plus avec moins » et l'agriculture de conservation ;

- L'accès des petits à l'autonomie grâce à des modèles commerciaux spécialement conçus pour permettre l'accès et une meilleure intégration aux chaînes de valeur agroalimentaire ;
- L'expansion de la mécanisation agricole dans la production de la valeur ajoutée et dans le développement des chaînes de valeur agroalimentaires par son adoption dans les activités postérieures aux récoltes de transformation et de commercialisation ;
- Une plus grande attention accordée au développement du secteur privé et des partenariats public-privé en termes d'accroissement de la fabrication panafricaine de véhicules , d'outils et d'équipements de mécanisation agricole, et le développement d'entreprises de mécanisation légère( services de location) par les petits agriculteurs et pour les petits agriculteurs ;
- Réduire au minimum la perturbation du sol en réduisant le labour mécanique, afin de préserver la matière, la structure et l'état de santé général des sols ;
- Améliorer et maintenir la couche organique protectrice à la surface des sols, utiliser les cultures, les cultures de couverture ou les résidus de cultures pour protéger la surface des sols, conserver l'eau et les éléments nutritifs, promouvoir l'activité biologique des sols, et contribuer à la lutte contre les parasites et les mauvaises herbes ;
- Cultiver une gamme d'espèces plus large-tant annuelles que vivaces-en associant, en séquençant et en pratiquant la rotation, ceci pouvant inclure des arbres, des arbustes, des pâturages et des cultures, afin d'améliorer la nutrition des cultures et la résistance du système ;
- On peut limiter les effets négatifs des changements climatiques en s'adaptant, au niveau, aux nouvelles conditions de culture. Pour cela, il est possible d'opter pour des variétés appropriées aux nouvelles conditions pédoclimatiques, de modifier les modes de culture, d'introduire de meilleurs systèmes de gestion de l'eau, d'adapter les calendriers des semis et les méthodes de labour et de planifier plus justement l'utilisation des sols.

## **CONCLUSION**

Dans la plupart des économies, l'agriculture contribue de deux façons particulièrement efficaces au développement humain a) en assurant la satisfaction des besoins nutritionnels et autres matériels élémentaires dans les régions rurales ; et b) en contribuant indirectement à la satisfaction dans les zones urbaines. Dans certaines économies en transition, les niveaux nutritionnels sont suffisamment élevés pour ne plus constituer une préoccupation, mais la satisfaction des autres besoins matériels pose un véritable problème, compte tenu de la pauvreté généralisée dans les régions rurales. Dans de nombreux pays en développement, les niveaux nutritionnels laissent encore à désirer pour une partie importante de la population rurale, bien qu'il faille reconnaître que la part de la population mondiale vivant dans la pauvreté a nettement baissé au cours des trois dernières années.

Il y a eu au fil des ans une analyse très ciblée de la mécanisation agricole dans les pays en développement. Cinq thèmes refont surface constamment dans cette analyse: i) l'énergie agricole et la mécanisation sont des éléments essentiels si la productivité et la production agricoles doivent augmenter pour nourrir la population mondiale croissante; ii) l'intensification de la production agricole doit être durable dans le sens où son empreinte écologique doit être aussi discrète que possible et de toute façon plus faible que le rythme naturel de renouvellement; iii) les solutions venant d'en-haut ont rarement du succès, toutes les parties prenantes doivent être prises en considération dès le départ, et le secteur privé doit diriger le processus de développement sur le terrain; iv) le rôle du secteur public est de créer un environnement propice pour que le secteur privé puisse accomplir ses tâches sans se heurter à des obstacles inutiles; et v) il faut adopter une approche plus exhaustive de la chaîne de valeur pour la mécanisation agricole, qui aille au-delà de la production et tienne compte des activités d'après la récolte, du traitement, et du marketing. Une citation (de FAO & UNIDO, 2008) illustre et résume bien la marche à suivre: «Si nous voulons que les efforts de mécanisation agricole aboutissent en Afrique, il est urgent que tous les acteurs concernés, les agriculteurs, les décideurs, les planificateurs ou les partisans, comprennent et contribuent aux efforts de mécanisation agricole, et ce à travers tout le système agricole et dans une perspective de chaîne de valeur».

L'augmentation des niveaux de production a longtemps été le but fixé au développement agricole. Cet objectif a souvent été réduit à l'augmentation progressive de la production des cultures d'aliments de base, en général les céréales et parfois les racines principales.

Cependant, si l'augmentation de la production des aliments est importante, une cible physique de cette nature ne suffit pas pour atteindre l'objectif de développement humain ou même l'objectif d'augmentation des niveaux de bien-être matériel. La production à elle seule ne constitue pas nécessairement le meilleur indicateur de la condition économique des ménages ruraux. Le revenu est plus significatif, car il tient compte des prix payés aux agriculteurs et des coûts de production. Plus pertinent encore, le revenu réel, qui ajuste les niveaux de revenus nets en fonction du taux d'inflation, mesure le pouvoir d'achat des ménages ruraux.

La meilleure contribution de l'agriculture à la satisfaction des besoins nutritionnels et autres ; c'est l'augmentation du revenu des ménages agricoles. Cette contribution dépend elle-même de trois facteurs : production, prix réels à la production et emplois non-agricoles en zones rurales. Les prix réels échappent toujours au contrôle des agriculteurs eux-mêmes mais peuvent subir l'influence des politiques. La production est fonction de la superficie des terres cultivées (pâturages compris) et de la productivité (rendements à l'unité). A mesure que l'on tient, et parfois dépasse, la limite des disponibilités en terres cultivables, dans de nombreux pays du monde, il faudra de plus en plus compter sur la technologie pour apporter les améliorations de productivité qui permettront d'augmenter la production.

## TABLE DES MATIERES

AVERTISSEMENT .....	i
DEDICACES.....	ii
REMERCIEMENTS .....	iii
RESUME.....	iv
LISTE DES TABLEAUX .....	1
SIGLES ET ABREVIATIONS .....	2
SOMMAIRE.....	3
INTRODUCTION .....	4
CHAPITRE 1 : CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE DE RECHERCHE ...	6
Section1 : Problématique et intérêt de l'étude, objectifs et hypothèses .....	7
1.1. Problématique et intérêt de l'étude .....	7
1.2. Objectifs de l'étude .....	8
1.3. Hypothèses de recherche .....	8
Section 2 : Concepts et revue de littérature .....	9
2.1. Production.....	9
2.2. déterminants .....	9
2.3. Revue théorique et empirique.....	9
Section 3 : METHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	13
3.1. Présentation du modèle .....	13

3.1.1.	Nature et Sources des données .....	13
3.1.2.	Méthode d'analyse .....	13
3.1.3.	Spécification du modèle .....	14
3.1.4.	Description des variables .....	15
3.1.4.1.	Variable expliquée .....	15
3.1.4.2.	Variables explicatives .....	15
3.1.4.3.	Signes attendus.....	15
3.1.5.	Procédures d'estimation .....	15
3.2.	Présentation des résultats de l'estimation .....	19
3.2.1.	Etude de la stationnarité et l'analyse de cointégration.....	19
3.2.1.1.	Analyse de la stationnarité des variables.....	19
3.2.1.2.	Test de cointégration de JOHANSEN.....	20
3.2.2.	Estimation du modèle de long terme .....	21
3.1.5.1.	Evaluation du pouvoir significatif du modèle.....	21
3.1.5.2.	Résultat du test de student.....	21
3.1.5.3.	Résultat du test de FISHER .....	22
3.1.5.4.	Vérification de la normalité des erreurs.....	22
3.1.5.5.	Résultat du test d'hétéroscédasticité d'ARCH.....	22

3.1.5.6. Test de Ramsey Reset .....	22
3.1.5.7. Test de stationnarité sur le résidu.....	23
3.1.6. Estimation du modèle de court terme.....	23
CHAPITRE 2 : RESULTATS ET VALIDATION DES HYPOTHESES.....	24
Section 1 : Résultats.....	25
2.1.1. Effet de la politique de mécanisation agricole .....	25
2.1.2. Effet des crédits sur l’agriculture .....	28
Section 2: Validation des hypothèses.....	29
SUGGESTIONS.....	30
CONCLUSION .....	32
TABLE DES MATIERES.....	34
BIBLIOGRAPHIE .....	37
ANNEXES .....	38

## BIBLIOGRAPHIE

- Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche, 2010 « PLAN DE STRATEGIE DE RELANCE DU SECTEUR AGRICOLE »
- Ministère de la Prospective, du Développement, de l'Evaluation des Politiques Publiques et de la Coordination de l'Action gouvernementale, 2009 « EVALUATION DE LA POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT DU SECTEUR AGRICOLE AU BENIN » rapport final
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture), (2006). [www.fao.org](http://www.fao.org). Easypol. Ressources en ligne pour l'élaboration des politiques. Basé sur: Module EASYPol 045. FAO Janvier 2006.
- FAO (2008). Système Mondial d'Information et d'Alerte Rapide sur l'Alimentation et l'Agriculture de la FAO. Programme Alimentaire Mondial. Marchés, prix, situation alimentaire et perspectives au Bénin, au Niger et au Nigeria. Rapport Spécial du 9 Avril 2008.
- OCDE (2006). Bénin. Perspectives économiques en Afrique 2005-2006 [www.oecd.org/dev/publications/perspectivesafricaines](http://www.oecd.org/dev/publications/perspectivesafricaines).
- Colman David & Trevor Young (1992). Principles of Agricultural Economics, Wye Studies in Agricultural and rural Development, Cambridge University Press.
- de Frahan B. H. (2004). BAPA 2350 : Cours d'analyse et évaluation des politiques et projets agricoles. Université Catholique de Louvain. Louvain La Neuve. Manuel de cours
- De Houk A. (2002). Analyse économique du problème agricole. Gardner K ; (1992). "Changing economic perspectives on the farm problem"; journal of economic literature,
- Sneessens J-F (1983). Le problème agricole et sa réponse politique. Presse universitaire de Louvain La Neuve.







## Analyse des déterminants de la production agricole au Bénin

```
. corr vagri crdag tract terr pluvio temper
(obs=36)
```

	vagri	crdag	tract	terr	pluvio	temper
vagri	1.0000					
crdag	0.4536	1.0000				
tract	0.7795	0.0017	1.0000			
terr	0.9519	0.3625	0.8534	1.0000		
pluvio	0.4561	0.0413	0.4420	0.4179	1.0000	
temper	0.2022	0.2460	0.0881	0.2164	-0.0683	1.0000

```
. reg vagri crdag tract terr pluvio temper, robust
```

Linear regression

Number of obs = 36  
 F( 5, 30) = 240.19  
 Prob > F = 0.0000  
 R-squared = 0.9587  
 Root MSE = .15962

vagri	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
crdag	-.0170734	.0093154	-1.83	0.077	-.036098	.0019511
tract	.5317754	.2118511	2.51	0.018	.0991177	.9644332
terr	2.68268	.1540298	17.42	0.000	2.368109	2.997251
pluvio	.2989077	.2540811	1.18	0.249	-.2199951	.8178105
temper	.5500312	2.028101	0.27	0.788	-3.591905	4.691967
_cons	11.51566	7.447099	1.55	0.133	-3.693341	26.72467

```
. estat archlm, force
```

LM test for autoregressive conditional heteroskedasticity (ARCH)

lags (p)	chi2	df	Prob > chi2
1	6.683	1	0.0097

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

## Analyse des déterminants de la production agricole au Bénin

```
. quietly reg vagri crdag tract terr pluvio temper, robust
. predict residu, resid
. sktest residu
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality					
Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2 (2)	joint Prob>chi2
residu	36	0.2021	0.6404	1.98	0.3721

```
Ramsey RESET test using powers of the fitted values of vagri
Ho: model has no omitted variables
F(3, 27) = 1.35
Prob > F = 0.2789
```

```
. dfuller residu
```

```
Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs = 35
```

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller		
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-2.249	-3.682	-2.972

```
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.1891
```

```
. reg dvagri dcrdag dtract dtterr dpluvio dtemper resid , ro
```

```
Linear regression          Number of obs = 35
                          F( 6, 28) = 1.81
                          Prob > F = 0.1333
                          R-squared = 0.4299
                          Root MSE = .07701
```

	Robust					
dvagri	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
dcrdag	-.0257844	.0142568	-1.81	0.081	-.0549881	.0034194
dtract	-.0412534	.7356898	-0.06	0.956	-1.548246	1.465739
dtterr	.800695	.4394014	1.82	0.079	-.099378	1.700768
dpluvio	.0239009	.0860078	0.28	0.783	-.152278	.2000799
dtemper	-.3076613	.7181662	-0.43	0.672	-1.778758	1.163436
resid	.1739654	.0984266	1.77	0.088	-.0276525	.3755832
_cons	.0495271	.0166637	2.97	0.006	.0153931	.0836611