

REPUBLIQUE DU BENIN

□□□□□□□□□□

MINISTRE D'ETAT CHARGE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE (MECESRS)

□□□□□□□□□□



UNIVERSITE D'ABOMEY- CALAVI (UAC)

□□□□□□□□□□



FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION (FASEG)

□□□□□□□□□□

Mémoire réalisé en vue de l'obtention des crédits associés au diplôme de

LICENCE PROFESSIONNELLE EN SCIENCES ECONOMIQUES

Option: Economie

Spécialité : Economie Appliquée

***POLITIQUE DE LA MECANISATION ET
PRODUCTIVITE AGRICOLE AU BENIN***

Réalisé et présenté par:

Sylas KPODJEHOUN

&

Hervé DEHOU

Sous la direction de :

Maître de stage

Mr Gildas ASSANGBE

Economiste Statisticien à la DGAE

Maître mémoire

Dr Yves SOGLO

Enseignant à la FASEG

Année académique

2015-2016

Avertissement

La Faculté des Sciences Economiques et de Gestion de l'Université d'Abomey-Calavi n'entend donner aucune approbation, ou improbations aux opinions émises dans le présent mémoire. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

DEDICACE 1

Je dédie ce mémoire à :

- Mon feu père Victorin DEHOU, pour m’avoir donné la vie.
- Ma chère Josephine GBEHI ; pour son sens de sacrifice et d’amour.

Hervé DEHOU

DEDICACE 2

Je dédie ce mémoire à :

- Mon feu père Basile Amoussou KPODJEHOUN.
- Ma chère mère Pascaline ATCHEDO.

Sylas KPODJEHOUN

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce à la participation effective et soutenue de diverses personnes et structures. C'est le moment pour nous de leurs témoigner nos sincères sentiments de gratitude.

Ces remerciements vont à l'endroit de :

- Professeur Titulaire en Sciences Economiques Fulbert AMOUSSOUGA GERO, Directeur de l'Ecole doctorale ;
- Professeur Agrégé en Sciences Economiques Charlemagne IGUE, doyen de la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion ;
- Notre Directeur de mémoire Docteur Yves SOGLO, qui malgré ses occupations a accepté conduire ce travail de recherche ;
- A tous les enseignants de la FASEG en général et ceux de l'Economie Appliquée en particulier pour la formation reçue, nous garderons en mémoire la bonté de tous ;
- Aux honorables membres de jury, nous témoignons d'ores et déjà notre profonde gratitude pour la patience dont ils sauront faire montrer au cours de la lecture de ce mémoire et surtout pour avoir accepté et siégé dans le jury. Nous les remercions d'avance pour les critiques et suggestions qui, à coup sûr, nous permettrons de rehausser la qualité de ce travail de recherche ;
- A tout le personnel du MAEP, nous tenons à témoigner de leur bienveillances pour le soutien particulier dans la réalisation de ce travail ;
- A Mr Marius HOUNGNIZAN pour son aide précieux à la réalisation de ce travail
- A tous qui de près ou de loin ont contribué de diverses manières à l'aboutissement de ce travail, soyez en remerciés.

RESUME

Apprécié pour sa proportion dans la production intérieure brute, la mécanisation de l'agriculture a pris une grande importance au Bénin. Malgré les atouts physiques et socio-économiques dont dispose le pays, son agriculture était caractérisée par l'utilisation d'un outillage traditionnel (daba, machette et autres outils manuels). Les opérations se font à 76% manuellement, à 23% en culture attelée et seulement à 1% en culture motorisée. Cet état de chose recommande à ce qu'on repense rapidement à la politique de mécanisation agricole. C'est dans un tel contexte que nous avons pris l'initiative d'analyser l'impact de la mécanisation sur la production agricole par la méthode économétrique sur des données annuelles couvrant la période de 1980 à 2015, soit trente-cinq (35) observations. L'étude a tenu compte de cinq variables explicatives que sont : Crédits à court terme accordés, Nombre de tracteurs, Pluviométrie, Température et Terres agricoles. Les résultats de l'estimation faite à l'aide du logiciel EVIEWS version 7 font état d'une influence significative de Crédits à court terme accordés, Nombre de tracteurs et Terres agricoles sur la valeur ajoutée à l'agriculture. Toutefois, la pluviométrie et la température n'ont pas d'influence significative sur la valeur ajoutée à l'agriculture. Au terme de cette étude les recommandations ont été faites pour la mécanisation agricole au Bénin.

Mots clé : mécanisation, tracteurs

SOMMAIRE

INTRODUCTION.	1
CHAPITRE 1 : CADRE THEORIQUE, INSTITUTIONNEL, ET METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE.	3
Section 1 : Cadre théorique et Méthodologique de l'étude.	3
Section 2 : Cadre Institutionnel.....	23
CHAPITRE 2 : PRESENTATION ET ANALYSE DES DONNEES.....	27
Section 1 : Présentation et analyse descriptive des variables de l'étude	27
Section 2 : Analyse, interprétation des résultats, Validation des hypothèses, Recommandations et suggestions	36
CONCLUSION	38
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	39
ANNEXES	a

LISTE DES SIGLES ET ABBREVIATIONS

ADMA	: Agence de Développement de la Mécanisation Agricole
ASS	: Afrique Sub-Saharienne
CARDER	: Centre Agricole Régional pour le Développement Rural
CE	: Cellule Environnementale
CEDEAO	: Communauté Economique des Etats de l’Afrique de l’Ouest
CEMA	: Centre de Mécanismes Agricole
CoDir	: Comité de Direction
DGAER	: Direction Générale de l’Aménagement et Equipement Rural
DMT	: Défense à Moyen Terme
DMTD	: Direction de la Mécanisation et de la Technologie Appropriée
DPP	: Direction de la Programmation et de la Prospective
DPOB	: Division de la Planification Opérationnelle et Budgétaire
FAO	: Fond des Nations Unis pour l’Alimentation et l’Agriculture
FASEG	: Faculté des Sciences Economiques et de Gestion
FMI	: Fond Monétaire International
INSAE	: Institut National de la Statistique et de l’Analyse Economique
INRAB	: Institut National Des Recherches Agricoles au Bénin
MAEP	: Ministère de l’Agriculture de l’Elevage et de la Pêche
OMC	: Organisation Mondiale de Commerce
OMD	: Objectif du Millénaire pour le Développement
ONASA	: Office Nationale d’Appui à la Sécurité Alimentaire
ONS	: Office Nationale de Soutien des revenus agricoles
OSD	: Objectifs Stratégiques de Développement
PIP	: Programme d’Investissement Public
PIB	: Produit Intérieur Brut
PPMA	: Programme de Promotion de la Mécanisation Agricole
SCDA	: Secteur Communal de Développement Agricole
SONAPRA	: Société Nationale pour la Promotion Agricole
UAC	: Université d’Abomey-Calavi
UEMOA	: Union Economique Monétaire Ouest Africaine

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Test ADF des variables à niveau 31

Tableau 2 : Test ADF des variables en différence première 31

Tableau 3 : Résultats de long terme 32

Tableau 4 : Résultats de l'estimation du modèle à correction d'erreur(MCE) 35

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphiques	TITRES	PAGES
1	Valeur ajoutée de l'agriculture. de 1980 à 2015	27
2	Crédits à court terme accordés	28
3	Nombre de tracteurs	28
4	Pluviométrie	29
5	Température	29
6	Terres agricoles	30

INTRODUCTION

Le secteur agricole béninois à l'instar de celui de nombreux pays sous-développés occupe une place importante pour l'économie du pays. En effet, ce secteur occupe la majeure partie de la frange active de la population et contribue pour une part importante au PIB. Les revenus agricoles béninois représentent 38% du PIB et le secteur occupe 60% de la population active (INSAE, 2010).

La croissance agricole a été et restera capitale pour la lutte contre l'extrême pauvreté et faim et les autres Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) en Afrique. Pour réduire de manière significative la pauvreté, l'Afrique doit maintenir, élargir et accélérer ses récentes performances en matière de cette croissance et stimuler ses investissements dans l'agriculture.

L'Afrique est la seule région du monde à connaître, pour l'essentiel, une stagnation de la productivité agricole. Les rendements des céréales de base restent aux environs d'une tonne par hectare, ce qui correspond au tiers (1/3) de la productivité moyenne (FAO, 2008).

Dans un monde où l'agriculture se commercialise, le secteur agricole africain reste confronté à de nombreux problèmes au nombre desquels la pratique d'agriculture de transition dans des milieux en détérioration, la faible productivité des facteurs de production, le faible niveau des revenus des producteurs, le développement des systèmes de cultures extensifs à caractère dégradant de l'environnement et la dépendance excessive à l'égard des importations alimentaires. Généralement, la culture mécanisée connaît une augmentation lente en Afrique au moment où la culture attelée est en perte de vitesse ces dernières années et qui permet aux agriculteurs de cultiver plus de surface qu'auparavant et d'augmenter le rendement des cultures.

Malgré le fait que le Bénin dispose de 6.600.000 hectares de terres cultivables, d'un climat qui permet une diversification des cultures, l'agriculture n'assure pas durablement la sécurité alimentaire du pays. Les opérations se font à 76% manuellement, à 23% en culture attelée et seulement 1% en culture motorisée.

Le Plan Stratégique de Relance du Secteur agricole (PSRSA) a été conçu par le Ministère de l'agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP) pour faire du Bénin une puissance agricole, la lutte contre la pauvreté et faim, et la sécurité alimentaire. Ce plan prévoit la production de l'utilisation des tracteurs pour l'agriculture qui était à 1% en 2006 passe à 20% à l'horizon

2015. Pour y parvenir, le gouvernement a mis en place dès 2009 l'ADMA (ex-PPMA) qui se charge de la distribution des matériels aux producteurs. Mais est-ce-que ces matériels sont productifs aux exploitations ?

Nous essayerons à travers ce mémoire d'étudier l'impact de la mécanisation sur la production agricole.

Notre mémoire s'articule autour de deux chapitres : le premier chapitre traite des cadres théorique, méthodologique et institutionnel de l'étude, le deuxième chapitre traite de la politique de la mécanisation au Bénin et du cadre empirique.

**CHAPITRE 1 : CADRE THEORIQUE, INSTITUTIONNEL, ET
METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE**

La connaissance des études préalables à sa recherche est indispensable à la réussite de tous travaux scientifiques. C'est dans ce cadre que s'inscrit ce chapitre.

Section 1 : Cadre théorique et Méthodologique de l'étude

Cette section fait appel à la problématique et aux études empiriques et théoriques

Paragraphe1 : Problématique, Objectif et Hypothèses

A. PROBLEMATIQUE

Le Bénin est un pays dont l'économie repose essentiellement sur l'agriculture. En effet, selon MAEP (2006), «elle emploie environ 70% de la population active, participe pour près de 39% à la constitution du Produit Intérieur Brute (PIB), procure 80% des recettes d'exportation du pays et participe à hauteur de 15% aux recettes de l'Etat et par conséquent, contribue à la lutte pour la réduction de la pauvreté.». Environ 550000 exploitations agricoles sont mises en valeur et regroupent de petites exploitations agricoles (polyculture) (DPP/MAEP, 2002).

Malgré les atouts physiques et socio-économiques dont dispose le pays, l'agriculture du Bénin est caractérisée par l'utilisation d'un outillage traditionnel (daba, machette et autres outils manuels). Les opérations se font à 76% manuellement, à 23% en culture attelée et seulement à 1% en culture motorisée. Par ailleurs, à peine la moitié des produits agricoles font l'objet de services de transport adéquat. De même, les équipements de postproduction et post-récolte (stockage, conservation, transformation et commercialisation) restent rudimentaires. C'est dans ce contexte qu'en 2005, la FAO a appuyé le Bénin dans l'élaboration de la Stratégie Nationale de la Mécanisation Agricole (SNMA). Après un diagnostic approfondi de la situation de la mécanisation agricole le gouvernement a mis en place en 2009 le Programme de promotion de la mécanisation agricole (PPMA). Ceci, dans le cadre de la vision exprimée dans les Objectifs stratégiques de développement (OSD) : "Faire du Bénin, une puissance agricole dynamique à l'horizon 2015, compétitive, attractive, respectueuse de l'environnement, créatrice de richesse répondant aux besoins de développement économique et social de la population" Pour y parvenir, le Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche (MAEP) a élaboré une stratégie nationale de mécanisation agricole qui prévoit d'atteindre une mécanisation de 20% des superficies labourées à l'horizon 2015 en misant sur le partenariat public-privé. C'est fort de cela que le PPMA a été mis en place dès 2009. Un programme qui a permis aujourd'hui d'acquérir 450 tracteurs, 550 charrues à disque pour

tracteurs, 100 remorques agricoles de 3 tonnes, 124 remorques agricoles de 5 tonnes et 250 motoculteurs. Cette modernisation de l'agriculture à travers la mécanisation permettra d'atteindre les objectifs d'intensification et de diversification de l'agriculture.

En effet, pour une superficie totale de terres agricoles disponibles estimée à plus de sept millions (7.000.000) d'hectares, à peine 20% sont exploitées et seulement 1% des emblavures est mécanisé. Ce résultat est obtenu surtout dans les départements cotonniers où il y a une forte concentration d'équipements de culture attelée et une introduction timide de la motorisation (tracteurs et motoculteurs) dans les Coopératives d'Utilisation des Matériels Agricoles (CUMA).

La situation actuelle s'est beaucoup améliorée dans certains départements tels que les départements du Borgou et de l'Alibori où 146 tracteurs munis d'accessoires ont été mis en place par le Programme de Promotion de la Mécanisation Agricole (PPMA, 2012). Toutefois, le nombre de machines reste encore insuffisant par rapport à la demande sur le terrain. Aussi, quelques difficultés ont marqué le début de la mise en œuvre du PPMA et qui ont pour nom pannes répétées des 30 chevaux, difficulté de répartition, exclusion des petits producteurs. Il ne reste qu'à apporter progressivement des corrections surtout en ce qui concerne la performance des engins tout en privilégiant les machines de 60 chevaux...

Dans ces mêmes départements, un nombre important de privés sont venus du Nigéria pour assurer les prestations de service pour les labours mécanisés. En conséquence, les superficies labourées au tracteur ont augmenté de 12% par rapport à 2010 mais demeurent faibles car représentant seulement 8,6% des labours de la région pour le compte de 2011 (DPP/MAEP 2012).

Pour rendre l'agriculture béninoise moins tributaire des aléas de toutes sortes, il est indispensable que des mesures idoines soient prises réellement pour la promotion d'équipements agricoles. La réussite des actions dans ce secteur permettrait de créer un cadre incitatif pour faciliter l'implantation des entrepreneurs agricoles de type nouveau et d'autres investisseurs privés.

Eu égard à tout ce qui précède, une étude sur la politique de la mécanisation agricole au Bénin s'avère indispensable afin d'éclairer les décideurs quant aux orientations stratégiques en matière de politique agricole fondée sur la mécanisation de l'agriculture béninoise.

L'étude de cette politique qui sera l'objet de notre travail répondra globalement à la question intitulée : quel est l'impact de la mécanisation sur la production agricole au Bénin ?

De cette question découlent spécifiquement deux questions qui seront débattues dans notre travail. Il s'agit de :

- quels sont les facteurs qui influencent la mécanisation agricole au Bénin ?
- la mécanisation agricole permet-elle l'augmentation de la productivité?

B. Objectifs et hypothèses de recherche

1) Objectifs

Objectifs général

L'objectif général que poursuit notre étude est d'analyser l'impact de la mécanisation sur la production agricole.

Objectifs spécifiques

De l'objectif global découlent deux objectifs spécifiques que sont :

- ✓ Etudier les facteurs influençant la valeur ajoutée à l'agriculture au Bénin ;
- ✓ Etablir un lien entre mécanisation et la productivité.

2. Hypothèses

Pour atteindre ces différents objectifs, l'étude cherchera à vérifier les deux hypothèses suivantes:

H1 : les facteurs (crédits accordés, nombres de tracteurs, terres agricoles, la pluviométrie et température) ont un effet significatif sur la valeur ajoutée à l'agriculture.

H2 : la mécanisation permet une augmentation de la productivité agricole.

C. Revue de littérature

La revue de littérature permet de s'assurer au préalable de l'état des connaissances acquises sur le sujet ou le domaine de l'étude, qui dans notre cas est celui de : politique de la mécanisation et productivité agricole au Bénin.

1- Clarification conceptuelle

Selon le dictionnaire Larousse, la politique est la théorie de l'organisation d'un Etat. C'est un processus de formulation et de mise en œuvre des décisions par les pouvoirs publiques, mesures prises par les pouvoirs publiques pour atteindre au mieux certains objectifs étant

donné un certain nombre de contraintes légales, nationales et internationales (règles de OMC, accords internationaux, règles de CEDEAO/UEMOA, marché unique, gouvernance budgétaire, etc...) et en utilisant de la manière la plus efficace possible un certain nombre d'instruments (monnaie, taux de change, budget de l'Etat).

➤ Agriculture

L'agriculture est l'ensemble des activités visant à tirer une production à partir de l'utilisation des végétaux et/ou d'animaux (Dictionnaire d'agriculture, 1999). Elle est une activité économique ayant pour but la transformation et la mise en valeur du milieu naturel afin d'obtenir les produits animaux et végétaux utiles à l'homme en particulier ceux qui sont destinés à son alimentation. Du point de vue économique, l'agriculture représente un secteur d'activité, une activité génératrice de revenu à partir de l'exploitation des terres, de la culture des animaux etc.

➤ Exploitation agricole

Pour Adegbidi, 1994, l'exploitation agricole est définie comme la forme techno-économique et sociale de la production agricole. C'est un cadre organisationnel que l'on peut repérer à partir d'un ensemble de personnes dont les décisions vont déterminer une production agricole des moyens de productions et résultats réalisés. Dans le langage courant, une exploitation agricole est un ensemble de terres et bâtiments (Chambard et al, 1969). L'exploitation agricole implique avant tout, un centre de décision, une unité de production, une organisation et un ensemble d'interaction entre les différentes composantes (ASSOGBA, 2006).

➤ Mécanisation de l'agriculture

L'Agriculture mécanisée est un processus consistant à l'utilisation de machines agricoles afin de mécaniser le travail d'agriculture afin d'améliorer significativement la productivité engendrée par les travailleurs agricoles. Au début du XXe siècle, la démocratisation des machines agricoles remplaça progressivement le travail manuel effectué jusqu'alors, qui était généralement assisté par l'utilisation d'animaux tels que le bœuf, le cheval ou le mulet.

L'histoire de l'agriculture illustre l'utilisation plus ancienne d'outils comme la charrue. La mécanisation implique l'utilisation d'un instrument servant d'intermédiaire entre la ressource

récoltée et le travail effectué. Celui-ci peut effectuer une transformation d'un mouvement linéaire en rotation, ou peut offrir un avantage mécanique comme une augmentation ou diminution de vitesse, ou encore un effet de levier.

L'agriculture mécanisée comprend l'utilisation de tracteurs, camions, moissonneuses-batteuses, aéronef, hélicoptères ou tout autre véhicule d'utilisation agricole. L'agriculture moderne utilise même parfois des ordinateurs utilisant les données d'imagerie satellite et GPS afin d'améliorer les rendements.

2- Fondement théorique

Les physiocrates sont les premiers à estimer que seule l'agriculture produit une nouvelle qualifiée de produit net qui reste après que tous les coûts de l'agriculture avaient été couverts. Les propriétaires terriens pouvaient prétendre à la rente constituée par ce produit net et la dépense dans l'ensemble de l'économie. L'Etat peut aussi asseoir un impôt sur cette rente sans annuler l'incitation des agriculteurs à produire efficacement que possible. Les physiocrates démontrent également qu'une terre mieux cultivée avec un capital important fournit un revenu aussi important. Autrement dit, pour les Physiocrates seule la terre permet de dégager un produit net et ce surplus est la source de prospérité nationale. " Seule l'agriculture est créatrice de richesse".

Malthus (1798) quant à lui, affirme que la rente peut être mesurée en faisant la différence entre la production obtenue sur un hectare de terre Viège de second qualité qu'un agriculteur est obligé de cultiver par ce qu'il manque de terre de qualité supérieur à une troisième, elle procurera à son propriétaire une rente. Donc la rente résulte d'une demande excessive et d'un prix élevé de la terre. Ce n'est elle qui donc, pousse vers le haut le prix du blé ou celui de la terre.

David Ricardo a une analyse relativement moderne et riche du capitalisme. Il reconnaît clairement la puissance productive supplémentaire qui peut provenir des machines et des perspectives de croissance que ces dernières peuvent fournir aux secteurs non agricoles. Etant en partie, influencée par Malthus, il considère que les gains de productivité ne peuvent apparaître que dans l'industrie, mais l'utilisation progressive des terres de moins en moins fertiles ne peuvent que tirer vers le haut les prix agricoles et donc les salaires de subsistance

Karl Marx estime que ce sont les conditions matérielles qui mènent le monde et non pas les idées. L'histoire des sociétés s'expliquent par les modifications des conditions de production et par la lutte des classes. Construisant une théorie de système socialiste, Marx va principalement élaborer une critique du système capitaliste, une critique fondée sur la théorie ricardienne de la valeur travail.

La mécanisation de l'agriculture dans les pays en développement dotés d'une population active nombreuse vise principalement à remplacer la main-d'œuvre, tout comme dans le midwest américain, qui en est dépourvu. Même des pays comme la Chine ou l'Inde connaissent des périodes marquées par une demande de travail supérieure à l'offre. Quand ceux récoltent du riz, on lit annuellement, par exemple, il faut faire la première moisson, préparer les champs et repiquer la seconde récolte en l'espace de quelques semaines. Le transport de la récolte au marché nécessite également une quantité de travail énorme, s'il faut en transférer le produit sur des chariots tirés par les hommes ou des animaux ou dans des ballots que les femmes portent sur la tête, ce qui est encore le cas dans beaucoup de pays en développement. Un camionneur peut faire en vingt-quatre heures ce qui demandera plusieurs jours à des douzaines d'hommes et de femmes. Les humains ou les animaux qui font fonctionner une pompe manuelle ou une roue hydraulique ne peuvent pas non plus couler beaucoup d'eau vers les champs, quelle que soit leur énergie au travail. Le remplacement du travail par les machines dans certaines opérations peut être rentable.

L'accroissement considérable de la productivité par travailleur a de profondes conséquences sur l'organisation des exploitations agricoles et leurs relations. La main-d'œuvre d'appoint saisonnier (lors de la moisson par exemple) est réduite, et même disparaît totalement dans bien des cas ; la taille économiquement optimale de la ferme augmente sans cesse avec le progrès mécanique, conduisant à un accroissement régulier de la taille moyenne et donc à une réduction équivalente du nombre d'exploitations, ainsi qu'un remodelage du paysage suivant l'accroissement de la taille des parcelles cultivées. Le besoin de capital est croissant, directement pour suivre le progrès technique du matériel, parfois acheté à plusieurs et indirectement, pour financer l'augmentation de la taille de l'exploitation. La population agricole se réduit, avec toutes les conséquences sociales (poids démographique et politique, vie festive et sociale, etc.).

3- Fondement empirique

La modernisation de l'agriculture ne peut se développer tout en se pérennisant sans une croissance industrielle interne, croissance axée notamment, mais non principalement, sur la fourniture de biens de productivité à l'agriculture et de biens de consommation de plus en plus diversifiés aux ruraux. Schématiquement dit, la meilleure façon de développer l'agriculture est de développer l'industrie. '(Slimane Bédran-INA/CREAD)

Il faut attendre la fin du XVIII^{ème}, début XIX^{ème} siècle et l'avènement d'abord de la vapeur puis avec l'électricité et le pétrole des premiers moteurs à combustion interne pour que tout doucement l'homme commence à mécaniser ses travaux les plus rudes. Le XX^{ème} siècle marqua le début du véritable machinisme agricole à grande échelle et, comme les guerres sont toujours le vecteur de recherches techniques, celle de 1940/1945 fût à ce titre, le formidable déclencheur de la motorisation agricole tous azimuts en effet, dans le cadre du plan "MARSHALL" (1948) les U.S.A inondèrent littéralement l'Europe de l'ouest de machines de plus en plus sophistiquées, je ne citerai pas de marques, les personnes concernées les connaissent très bien, l'Allemagne, la France, la Suisse et d'autres pays européens suivirent également dans la fabrication de leurs propres machines. Depuis, la technologie se développant de façon exponentielle nous sommes à l'époque où un seul ouvrier cultive des centaines d'hectares et il sera certainement remplacé dans un proche avenir. Une vision du machinisme, dominante, considère qu'il libère l'homme des tâches les plus ingrates et lui sert à se consacrer à des activités plus nobles. Il transforme l'organisation des exploitations agricoles qui fréquemment doivent augmenter leur taille, ou se grouper sous diverses formes (comme les coopératives d'utilisation du matériel agricole, CUMA, en France), pour rentabiliser les machines les plus coûteuses. Enfin, il entraîne un besoin de capital croissant pour suivre le progrès technique.

L'accroissement considérable de la productivité par travailleur a de profondes conséquences sur l'organisation des exploitations agricoles et leurs relations. La main-d'œuvre d'appoint saisonnier (lors de la moisson par exemple) est réduite, et même disparaît totalement dans bien des cas ; la taille économiquement optimale de la ferme augmente sans cesse avec le progrès mécanique, conduisant à un accroissement régulier de la taille moyenne et donc à une réduction équivalente du nombre d'exploitations, ainsi qu'un remodelage du paysage suivant l'accroissement de la taille des parcelles cultivées. Le besoin de capitale est croissant, directement pour suivre le progrès technique du matériel, parfois acheté à plusieurs (comme

dans les coopératives d'utilisation du matériel agricole, CUMA, en France) ; et indirectement, pour financer l'augmentation de la taille de l'exploitation. La population agricole se réduit, avec toutes les conséquences sociales (poids démographique et politique, vie festive et sociale, etc.)

La signification de la mécanisation agricole a souvent constitué un point de confusion. En effet, mécaniser c'est généralement synonyme de modernisme et de machines sophistiquées : tracteurs, moissonneuse batteuse ... Alors qu'en réalité la mécanisation agricole est un terme plus large et englobe tout le matériel agricole utilisant les différentes formes d'énergie humaine, animale et motorisée. L'essentiel dans la mécanisation est ce que la technologie employée soit adaptée aux utilisateurs.

La mécanisation agricole au sens large, peut être définie comme tout le matériel agricole employé à des fins agricoles :

- Que ce soit à l'extérieur de la ferme et dans ce cas elle comprend tous les travaux d'aménagement et de production à partir des travaux du sol jusqu'à la récolte.
- Que ce soit à l'intérieur de la ferme et concerne toute la technologie pour la production animale et les opérations de transformation primaire des produits agricoles.

La mécanisation agricole comprend la fabrication, la distribution et les réparations des machines agricoles.

Selon les sources d'énergie on peut distinguer trois formes de mécanisation :

3.1. La mécanisation manuelle

Elle correspond à l'utilisation de la force musculaire de l'homme moyennant des outils très simples. Actuellement elle constitue le niveau de mécanisation le plus répandu dans les petites exploitations des pays en voie de développement. L'énergie et les outils disponibles limitent souvent l'utilisateur à l'agriculture de subsistance.

Elle comprend toute une panoplie d'outils tels que les machettes et des houes conçues de manière simple et fabriquées localement. Ces outils sont faciles à réparer, à entretenir, à fabriquer et à utiliser.

Ils offrent également l'avantage qu'ils soient acceptés socialement et restent très bons marchés. Cependant ils nécessitent une utilisation excessive de la main d'œuvre, ils posent un problème de pénibilité et enfin ils ne permettent d'emblaver des grandes superficies.

Concernant l'importance des outils manuels dans les pays en voie de développement, malheureusement il n'existe pas de chiffres assez récents, cependant on estime que cette forme de mécanisation se développe de plus en plus en Afrique alors qu'elle diminue en Asie.

3.2 La mécanisation animale

Elle correspond à l'emploi de l'énergie animale dans les travaux agricoles à la place de la force humaine. Le type et la race d'animaux de trait, pouvant être utilisés, dépendent des conditions propres à la région. Ils peuvent être des bœufs, des buffles, des chevaux, des ânes des mulets et des chameaux. Ainsi l'emploi d'animaux localement adaptés est fortement conseillé compte tenu de leur capacité de s'habituer au climat et de leur résistance, dans certaines mesures, aux maladies et parasites locaux.

Cette forme de mécanisation a connu une évolution non négligeable au cours du temps. Ainsi si les premiers outils étaient plus destinés aux travaux du sol, l'évolution technologique a permis de concevoir d'autres matériels tels que les semoirs à traction animale, les faucheuses...Ceci a permis par rapport à la mécanisation manuelle de gagner au niveau des temps de travaux et du confort, d'employer moins de main d'œuvre et d'avoir la possibilité de cultiver des superficies plus grandes. Le taux de travail effectué par la traction animale varie beaucoup et peut être de 5 à 20 fois plus élevé que l'outillage manuel, en particulier pour les labours.

L'utilisation des animaux de trait procure des gains économiques bien au-delà de l'exploitation. La traction animale demande peu ou pas de devises, l'argent investi dans la traction animale circule à l'intérieur des zones rurales, contribuant ainsi à revitaliser les économies locales. Les bêtes de charge et les charrettes facilitent la commercialisation des produits, stimulent le commerce local. Les animaux peuvent également constituer un moyen de transport local important entre les exploitations et les routes, complétant ainsi les systèmes de transport motorisés par la route.

3.3 La mécanisation motorisée

Elle représente le niveau de mécanisation le plus élevée et à plus forte intensité du capital et implique de fortes dépenses aussi bien au niveau de l'acquisition qu'au niveau du fonctionnement. Il s'agit de machines dont les principales sources d'énergie sont des moteurs à combustion thermique, électrique et parfois d'autres sources d'énergie telles que les énergies renouvelables.

Que ce soit avec des moteurs stationnaires ou des moteurs mouvants cette étape a connu le développement d'un matériel assez sophistiqué permettant à l'agriculteur de cultiver plus de superficies, d'employer moins de main d'œuvre et de travailler dans des conditions très confortables. Ces dernières années, avec le développement technologique qu'ont connu les autres secteurs, la mécanisation a pris de nouvelles formes encore plus sophistiquées telles que la robotisation, l'agriculture de précision.

3.4 STRATÉGIE DE MÉCANISATION AGRICOLE

Jusqu'à présent plusieurs auteurs se sont intéressés aux concepts et aux principes de base pour la définition de la stratégie de mécanisation agricole (Clarke, 1997; C. Bishop, 1997; Rijk, 1998). D'une manière générale on peut considérer que le terme stratégie est défini comme un processus pour passer d'une situation donnée ressentie comme insatisfaisante à une situation future considérée comme une amélioration. Elle a pour finalité de créer un environnement adéquat dans lequel les agriculteurs et les utilisateurs finaux pourront choisir les équipements répondant à leurs besoins dans des filières durables d'approvisionnement et d'appui (C. Bishop, 1997).

Une stratégie de mécanisation agricole signifie également la manière dont les politiques sont réalisées, elle doit assoire un calendrier de réaliser une politique ou un niveau d'activités nécessaires. Elle doit créer un environnement institutionnel et de marché dans lequel un niveau approprié de mécanisation agricole durable peut être atteint dans le secteur agricole.

Elle se propose d'associer autour d'un projet commun l'ensemble des acteurs intervenant dans la mécanisation agricole, qu'il s'agisse de ceux qui représentent des corps élus de la nation ou bien qui émanent des syndicats, instances et partis politiques, de ceux du secteur public et de celui du privé de ceux qui opèrent dans le domaine financier, professionnel ou le domaine associatif. Ce projet commun serait celui d'une stratégie qui exprimerait les finalités et les objectifs de la mécanisation.

Une SMA nécessite tout d'abord la connaissance de la situation actuelle, la définition des objectifs à atteindre en fixant une situation future et enfin elle a pour résultats finaux la proposition d'un plan d'action. Elle est traduite sur le terrain grâce à des programmes et de projets. Ces derniers peuvent déboucher sur les activités concertées comprenant des moyens aussi bien humaine que financier. Les programmes sont des descriptions très larges des actions à mener et des objectifs à atteindre alors que les projets sont des descriptions détaillées des actions spécifiques à conduire.

4. CADRE DE FORMULATION D'UNE STRATÉGIE DE MÉCANISATION AGRICOLE

La réussite d'une stratégie de mécanisation agricole est liée à plusieurs facteurs dont il y a lieu de citer le contexte global ainsi que les orientations politiques du pays; elle exige également qu'un certain nombre de conditions préalables soient réunies.

Tout d'abord une stratégie de mécanisation agricole doit émaner d'un besoin réel exprimé par une volonté politique. Ainsi un consensus sur un projet de stratégie de mécanisation agricole est un impérative pour garantir l'adhésion de tous les partenaires à sa mise en œuvre.

Une SMA doit être préparé selon les objectifs nationaux de développement à court, moyen et long terme et doit s'inscrire dans le cadre des grandes orientations politiques du pays. Elle ne constitue qu'une parmi d'autres stratégies développées visant à atteindre les objectifs de la politique des gouvernements. La problématique de la mécanisation agricole est liée aux problèmes du monde rural qui constituent actuellement l'une des préoccupations majeures des différents hommes politiques, décideurs et responsables des pays en voie de développement. En effet, ses pays se trouvent confronter à plusieurs défis à court et moyen terme et qui peuvent être résumés comme suit :

- la pauvreté ;
- la fragilité de la sécurité alimentaire, fortement liée aux aléas climatiques et à la forte croissance démographique et un niveau élevé de la malnutrition;
- l'accès insuffisant des populations aux services sociaux de base (santé, eau potable, éducation...);
- le faible taux d'alphabétisation des adultes;
- l'aggravation du sous-emploi/chômage et l'exode rural;
- l'enclavement des zones de production et de manque d'infrastructure et d'équipement collectif. Face à ces problèmes, un développement harmonieux du monde rural des pays en voie de développement s'avère indispensable, Ainsi la mécanisation agricole constitue l'un des outils à mieux valoriser compte tenu de son impact sur la production agricole, l'amélioration des revenus, la résorption du chômage....

L'élaboration d'une stratégie de mécanisation agricole devra tenir compte également du niveau d'avancement des autres secteurs. Bien que certains arguments plaident pour

commencer par la stratégie de mécanisation agricole ; celle-ci peut être sérieusement handicapée par les faiblesses des autres secteurs de l'économie. Par exemple les stratégies de développement de l'infrastructure de base constituent un élément crucial pour développement de la mécanisation agricole. Egalement des reformes entreprises ces dernières années par certains pays telles que le désengagement de l'état, la décentralisation... permettent également de favoriser le développement de la mécanisation agricole.

Ceci nous amène à penser qu'une stratégie de mécanisation ne peut pas être dissociée des autres secteurs du développement d'un pays, Il est certes lié au développement du secteur rural mais la mécanisation se trouve également inhérent aux autres secteurs tels que l'industrie, les finances ...

Une autre vision du machinisme, minoritaire, considère par contre que, à partir d'un haut degré de technicité, ce dernier entraîne de multiples impacts qualifiés de négatifs : épuisement et destruction progressive des sols, destruction de la structure sociale de la petite paysannerie, endettement, etc. Cette critique du machinisme s'inscrit le plus souvent dans un mouvement plus global de remise en cause de l'agriculture intensive. Pour remédier à ce que les tenants de cette conception considèrent comme des «problèmes», des agriculteurs mettent en œuvre d'autres pratiques culturelles : absence de labours, volonté de se réappropriier les outils agricoles en promouvant la traction animale (Jean Nolle), promotion de structures agraires alternatives à l'intensification de l'agriculture (comme par exemple les AMAP, sachant qu'elles se consacrent aux activités peu mécanisables). Selon M. Villeneuve 1963, l'obstacle majeur qui freine la mécanisation agricole est la présence de souches sur les terres cultivables et le faible niveau technique des paysans.

Paragraphe 2 : Méthodologie de l'étude

La méthodologie utilisée dans cette étude repose sur trois outils fondamentaux à savoir : la source des données, la dimension de la série et la technique d'analyse des données.

A. Source des données

Les données utilisées sont issues des sources ci-après :

- le Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la pêche (MAEP) à travers la Direction de la Programmation et de la Prospective (DPP) pour les données relatives à la production et la superficie ;

- la bibliothèque de la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FASEG) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC) pour nous inspirer des travaux déjà réalisés dans le secteur agricole ;
- les sites internet pour les systèmes d'élevage dans quelques pays de l'UEMOA et avoir une idée claire sur la production béninoise.

Dimension de la série

Les données utilisées sont comprises entre 1980 et 2015 comptes tenus de la disponibilité des données concernant les variables de la recherche.

B. Techniques d'analyse des données

La technique d'analyse utilisée pour le traitement des données dans le cadre d'une étude scientifique est basée sur l'utilisation de plusieurs tests. Ces tests permettent d'aboutir à l'estimation d'un modèle. Toute la partie de la technique d'analyse est inspirée du livre d'économétrie de Régis Bourbonnais. Nous utiliserons le logiciel EVIEWS 7 dans la mise en œuvre des différentes étapes du travail.

1) Etude de la stationnarité : Test de racine unitaire

Lorsqu'on utilise des données temporelles, il est primordial qu'elles conservent une distribution constante dans le temps. Pour cela, il convient de vérifier cette condition de stationnarité afin d'éviter des régressions erronées pour lesquelles les résultats pourraient être « significatifs », alors qu'ils ne le sont pas. Si une série est non stationnaire, la différencier peut la convertir en série stationnaire.

Afin de vérifier la stationnarité des variables, le test de Dickey-Fuller amélioré (ADF) est utilisé ainsi que celui de Phillips et Perron (PP-test). Le test de Dickey-Fuller amélioré ajoute des retards au modèle testé afin de contrôler l'auto corrélation, contrairement au test de Dickey-Fuller standard. Le PP-test prend en compte une possible corrélation sérielle d'ordre élevé dans les premières différences en utilisant une correction non paramétrique. Il est souvent considéré comme étant plus puissant que le test ADF, surtout pour des échantillons de petite taille. Le test fait à partir du test de Dickey-Fuller Simple (1979) ou de Dickey-Fuller Augmenté (ADF, 1981) permet de déterminer une tendance déterministe ou stochastique des séries considérées dans le modèle en analysant leur ordre d'intégration.

Tests de Dickey-Fuller Augmenté (ADF)

Dans les modèles précédents, utilisés pour les tests de Dickey-Fuller simples, le processus ε_t est, par hypothèse, un bruit blanc. Or il n'y a aucune raison pour qu'à priori, l'erreur soit non corrélée. On appelle test de DFA (1981) la prise en compte de cette hypothèse. Ces tests sont fondés sous l'hypothèse alternative $\Phi_1 < 1$, sur l'estimation par les MCO des trois modèles :

Modèle (1) : $\Delta x_t = \rho x_{t-1} - \sum_{j=2}^p \Phi_j \Delta x_{t-j+1} + \varepsilon_t$

Modèle (2) : $\Delta x_t = \rho x_{t-1} - \sum_{j=2}^p \Phi_j \Delta x_{t-j+1} + c + \varepsilon_t$

Modèle (3) : $\Delta x_t = \rho x_{t-1} - \sum_{j=2}^p \Phi_j \Delta x_{t-j+1} + c + bt + \varepsilon_t$

Avec $\varepsilon_t \rightarrow$ i.i.d et p peut être déterminé selon les critères d'information (Akaike ou de Schwartz) ou en estimant un modèle avec une valeur suffisamment élevée de p et en éliminant progressivement le dernier terme jusqu'à ce qu'il soit significatif (sous Eviews, $p=0$ correspond au test de Dickey-Fuller simple). L'hypothèse nulle du test est $H_0 : \rho = 0$. Si dans l'un de ces modèles on ne peut pas rejeter H_0 , cela équivaut à l'existence d'une racine unité et par suite au caractère non stationnaire de la série étudiée.

2) Etude de la cointégration des séries

L'analyse de la cointégration permet d'identifier clairement la relation véritable entre deux ou plusieurs variables en recherchant l'existence d'un vecteur de cointégration et en éliminant son effet, le cas échéant. Mais, avant d'appliquer un test de cointégration de série temporelle il faut s'assurer d'abord que les séries sont affectées d'une tendance stochastique de même ordre d'intégration d et une combinaison linéaire de ces séries permet de se ramener à une série d'ordre d'intégration inférieur soit : $x_{1,t} \rightarrow I(d)$; $x_{2,t} \rightarrow I(d)$; ... ; $x_{k,t} \rightarrow I(d)$ où on note $X_t = (x_{1,t}, x_{2,t}, \dots, x_{k,t})$ avec $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k)$ un vecteur de cointégration de dimension $(k,1)$ tel que $\alpha X_t \rightarrow I(d-b)$ où $X_t \rightarrow CI(d,b)$ avec $b > 0$.

La littérature économétrique classe les tests de cointégration en deux catégories : les tests basés sur l'utilisation des MCO et les tests basés sur l'utilisation de la méthode du maximum de vraisemblance. La première catégorie de test est recommandée dans le cas où il est établi que le vecteur de cointégration est unique c'est-à-dire qu'il existe une relation de cointégration entre les séries. Tandis que la seconde catégorie est recommandée dans le cas où il y a plusieurs vecteurs intégrants. Dans la première catégorie, plusieurs tests sont utilisés

mais le plus utilisé est celui proposé par Engle et Granger (1987). La seconde catégorie de tests est essentiellement le test proposé par Johansen (1988).

Test de Cointégration d'Engel et Granger

Ce test se déroule en deux étapes à savoir :

Etape1 : Tester l'ordre d'intégration des variables

Une condition nécessaire de cointégration est que les séries doivent être intégrées de même ordre mais si les séries ne sont pas intégrées de même ordre, elles ne peuvent pas être cointégrées. Il convient donc de déterminer très soigneusement à travers les tests de Dickey-Fuller et Dickey-Fuller Augmenté le type de tendance déterministe ou stochastique (stationnarité) de chacune des variables, puis l'ordre d'intégration de chacune des chroniques étudiées. Si les séries statistiques étudiées ne sont pas intégrées de même ordre, la procédure est arrêtée. Il n'y a pas de risque de cointégration. De même, si la série des erreurs est stationnaire, il y a cointégration. Dans le cas contraire, il n'y a pas cointégration entre les séries.

Etape2 : Estimation de la relation de long terme

Si la condition nécessaire est vérifiée, on estime par les MCO la relation de long terme entre les variables. Pour que la relation de cointégration soit acceptée, le résidu issu de la régression doit être stationnaire. La stationnarité du résidu est testée à l'aide des tests DF ou DFA. Si le résidu est stationnaire, il s'en suit alors l'estimation du modèle à correction d'erreur (MCE).

- Test de cointégration de JOHANSEN

Ce test propose des estimations par la méthode du maximum de vraisemblance pour tester la cointégration des séries. Pour cela, il effectue un test de rang de cointégration. Si le rang de cointégration est égal à 0, on rejette l'hypothèse de cointégration. Par contre si le rang de cointégration est égal à 1, on accepte l'hypothèse de cointégration.

-Estimation du Modèle à correction d'erreurs

Selon le nombre de relations de cointégration, la procédure diffère. S'il existe qu'un seul vecteur de cointégration, on utilise la méthode de Engle et Granger, que voici :

1ère étape : Estimation de la relation de long terme par les MCO et calcul du résidu $e_t = y_t - \hat{\alpha}_0 - \hat{\alpha}_1 X_{1t} - \dots - \hat{\alpha}_k X_{kt}$

2ème étape : Estimation de la relation de court terme par les MCO On a : $\Delta y_t = \alpha_1 \Delta X_{1t} + \alpha_2 \Delta X_{2t} + \dots + \alpha_k \Delta X_{kt} + \beta_1 e_{t-1} + \mu_t$ Avec $\beta_1 < 0$ (force de rappel vers l'équilibre). S'il n'existe pas un seul vecteur de cointégration, on fait appel à la représentation vectorielle à correction d'erreurs : VECM (Vectoriel Error Correction Model)

3) Tests de validation du Modèle

La validation du modèle passe par trois (03) étapes : l'analyse de la significativité des coefficients, les tests sur les résidus et les tests sur la stabilité du modèle.

❖ Test de significativité du modèle

Le coefficient de corrélation linéaire : le coefficient de détermination R^2 mesure la proportion de la variance de la variable dépendante (valeur ajoutée à l'agriculture) expliquée par la régression de Y sur la matrice des variables explicatives X (Crédits à court terme accordés à la branche Agriculture Sylviculture et Pêche déclarés à la Centrale des Risques, Terres agricoles, formation brute de capital fixe, Croissance de la population.). L'appréciation et la qualité de l'ajustement que l'on a de R^2 doivent être tempérées par le degré de liberté de l'estimation. Quand le degré de liberté est faible, le nombre d'observation comparé au nombre de facteurs explicatifs par le calcul d'un R^2 consigné est le test de Fischer (F-Statistic). Sous Eviews un modèle est globalement significatif lorsque la probabilité (F-Statistic) est inférieure à 5%.

❖ Test de significativité des coefficients variables explicatives

Pour ce test l'objectif visé est d'évaluer la contribution d'une variable explicative à la variable dépendante. Dans la théorie le test de Student est celui recommandé. Mais dans la pratique et sur le logiciel Eviews, c'est la valeur de la probabilité critique qui sert de règle de décision. Une variable explicative sera considérée comme significative si sa probabilité de Student est inférieure à 5%.

❖ Test d'autocorrélation

Pour vérifier si les erreurs sont autocorrélées ou non, nous avons réalisé le test de Breusch-Godfrey. La statistique de Breusch-Godfrey, donnée par $BG = nR^2$ suit un χ^2 à p degré de liberté où p représente le nombre de retard des résidus, n le nombre

d'observations et R^2 le coefficient de détermination. L'alternative d'hypothèses qui se présente à l'issue du test est la suivante

$$\begin{cases} H_0: \text{les erreurs sont corrélés} \\ H_1: \text{les erreurs sont non corrélés} \end{cases}$$

La règle de décision est la suivante :

On accepte l'hypothèse de corrélation des erreurs (H_0) si probabilité est inférieure à 5% ou de manière équivalente si $nR^2 > \text{khi-deux lu}$.

On accepte l'hypothèse de non corrélation des erreurs (H_1) si probabilité est supérieure à 5% ou de manière équivalente si $nR^2 < \text{khi-deux lu}$.

❖ Test d'homoscédasticité de white

Ce test vise à vérifier si l'une des hypothèses pour avoir les estimateurs « Best Linear Unbiased Estimator » (BLUE) c'est-à-dire une estimation sans biais, et de variance minimale et convergente est vérifiée. En effet, la spécification du modèle suppose que le terme des erreurs à une variance constante (homoscédastique) ce qui n'est pas toujours le cas (heteroscédastique).

Biaisant ainsi les estimateurs sous Eviews, c'est le test d'homoscédasticité de white qui est utilisé. Ce test se présente comme suit :

- Le modèle est homoscédastique si la probabilité calculée des observations est supérieure à la probabilité lue au seuil de 5%.
- Le modèle est heteroscédastique si la probabilité calculée des observations est inférieure à la probabilité lue au seuil de 5%.

❖ Test de CUSUM

Brum, Durbin, Evans ont proposé en 1975 des tests de stabilité des coefficients basés sur des résidus récurrents. Ces tests sont des graphiques permettant d'accepter ou non l'hypothèse de stabilité. L'intérêt de ces tests réside dans le fait qu'ils permettent d'étudier la stabilité d'une régression sans définir à priori la date sur les coefficients. Ces tests résolvent le choix arbitraire du point de rupture du test de Chow. Si la courbe des observations sort du cordon, les coefficients du modèle sont instables. Dans le cas contraire les coefficients du modèle sont stables.

❖ **Test de normalité de Jarque-Bera**

L'hypothèse de normalité des termes d'erreurs joue un rôle essentiel car elle va préciser la distribution statistique des estimateurs. C'est grâce à cette hypothèse que l'inférence statistique peut se réaliser. L'hypothèse de normalité peut être testée sur les variables du modèle ou sur les termes d'erreurs du modèle. L'étude de la normalité des termes d'erreurs nous conduit à mettre en œuvre le test de normalité de Jarque-Bera comme suit :

$$\begin{cases} H_0: \text{La distribution est normale} \\ H_1: \text{La distribution n'est pas normale} \end{cases}$$

La règle de décision est :

On rejette l'hypothèse de normalité si $JB \geq 5,99$ ou de manière équivalente probabilité $\leq 5\%$.

On accepte l'hypothèse de normalité si $JB < 5,99$ ou de manière équivalente Probabilité $> 5\%$.

4) Spécification du modèle

Le modèle retenu dans le cadre de cette étude pour la production du riz est un modèle linéaire multiple 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.

β_0 valeur ajoutée autonome

β_j désigne les coefficients marginaux des variables explicatives par rapport à la valeur ajoutée du secteur primaire.

X_{jt} désigne les variables explicatives de la valeur ajoutée de l'agriculture. Au nombre de : Crédits à court terme accordés à la branche Agriculture Sylviculture et Pêche, nombre de tracteurs, Terres agricoles, pluviométrie, température.

μ_t est le terme d'erreur

5) Définition du modèle

Les modèles sont les outils principaux utilisés par les économistes pour comprendre l'économie. 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.

Le modèle ainsi spécifié est :

$$VAGRCO) = f(CRDAGSP ; TRACT_i ; PLUVIO_i ; TEMPER_i ; TEMPER_i)$$

6) Forme logarithmique :

Le modèle retenu dans le cadre de cette étude est un modèle linéaire dont la forme générale est la suivante :

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

Avec

$$i = 1; \dots ; 30$$

β_0 = valeur ajoutée autonome

CRDAGSP =Crédits à court terme accordés

TRACT=Nombre de tracteurs

PLUVIO= Pluviométrie

TEMPER=Température

TERAGR= Terres agricoles

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ et β_5 sont les paramètres du modèle. Avec α_i ($i=1$ à 4) les élasticités partielles du modèle et μ_i le terme d'erreur.

7) METHODE D'ANALYSE

Pour conduire notre étude à bon port, nous allons faire recours aux tableaux qui nous permettrons d'avoir une idée synthétique sur le phénomène étudié. Dans l'estimation économétrique, les variables utilisées sont des séries annuelles couvrant une période récente

de 30 ans, soit 30 observations au minimum à cause de l'accès difficile aux données ou d'autres contraintes majeurs éventuelles.

L'estimation du modèle sera faite par les méthodes des moindres carrés ordinaires (MCO) sur le logiciel EVIEWS7 après que les hypothèses de base des MCO soient vérifiées. Il est donc important d'étudier la stationnarité des variables, pour le cas échéant envisager l'étude de la cointégration et le modèle à correction d'erreur (MCE) à deux étapes d'Engle-Grange.

Section 2 : Cadre Institutionnel

I- Présentation de la structure du stage

Dans cette section, il est question de faire d'abord l'historique de la DGAE, de parler de sa structure organisationnelle, de son micro et macro environnement. Nous allons présenter ensuite la Direction d'Intégration Régionale (DIR).

A. Historique des objectifs

Nous ne saurions faire part des activités et de la mission que s'est assignées la DIR sans débiter par son historique.

Conformément aux dispositions de l'article 56 du Décret N°2005-110 du 11 Mars 2005 portant Attributions, et Fonctionnement du Ministère de l'Economie et des finances (MEF), la Direction Générale de l'Economie (DGE), l'actuelle Direction Générale des Affaires Economiques (DGAE) du MEF est chargée :

- de proposer des mesures de politiques financières à court, à moyen et à long terme au Gouvernement, d'évaluer leurs effets sur les principales variables macroéconomiques et monétaires et de suivre leur mise en œuvre ;
- d'élaborer des informations prévisionnelles sur l'évolution économique et financière du Bénin ;
- d'assurer le contrôle de l'Etat sur les opérations d'assurance, sur la promotion du marché national d'assurance et de veiller à la sauvegarde des intérêts des assurés et des bénéficiaires d'assurance ;
- de proposer et de suivre l'exécution de la politique d'intégration régionale du Gouvernement et de veiller à la mise en œuvre des mécanismes de la surveillance multilatérale des politiques économiques dans le cadre de l'intégration régionale ;
- de préparer et de conduire en collaboration avec les autres structures concernées les programmes de suivi, de restructuration ou de privation des entreprises semi-publiques ou publiques, de même que les promotions d'investissements privés ;
- de suivre la gestion des entreprises publiques, semi-publiques ou entités assimilées.

B. Structure organisationnelle de la DGAE et présentation de la DIR.

➤ **Structure organisationnelle de la DGAE**

La Direction Générale des Affaires Economiques comprend : la Direction de la Prévision et de la Conjoncture (DPC), la Direction des Assurances (DA), la Direction de la Gestion et du Contrôle du portefeuille de l'Etat (DGCE), la Direction de la Promotion Economique (DPE), la Direction de l'Intégration Régionale (DIR) ; outre ces directions, il est rattaché à la DGAE, le Secrétariat Permanent du Comité National de Politique Economique (CNPE) et la Cellule de Veille Economique et Financière (CVEF). La direction dispose également d'un Secrétariat Particulier (SP), d'un Service Administratif et Financier (SAF), d'un Service Information (SI) et d'un Service chargé de la Coordination des Réformes Economiques (SCRE).

➤ **Présentation de la DIR**

La Direction de l'Intégration Régionale a essentiellement pour missions :

- d'analyser les politiques économiques, budgétaires et financières qui sont menées dans les pays de la sous-région ;
- d'examiner l'évolution de l'environnement national, régional et international ;
- de mettre en exergue les menaces stratégiques pour le Bénin ;
- de procéder aux études spécifiques permettant de proposer des mesures ou des actions propres pour endiguer ces menaces ;
- d'identifier les opportunités qu'offre l'environnement et proposer des mesures ou actions permettant de les saisir.

II- DEROULEMENT DU STAGE

Cette section est consacrée au déroulement du stage. Elle met surtout en relief les travaux effectués, les difficultés rencontrées au cours du stage à la DIR, et les suggestions y afférentes pour l'amélioration des conditions de déroulement de stage.

A- Travaux effectués

Le stage effectué au sein de la DIR (Direction de l'Intégration Régionale) a duré trois mois et a servi en grande partie à la rédaction du mémoire. Outre cet objectif académique, la structure nous a fait participer à certains travaux. Le secrétariat de la DIR a soumis à nos suggestions plusieurs documents dont nous ignorions exactement les titres à l'exception du tout dernier: RECEUIL DES TEXTES REGISSANT LE COMMERCE INTRA-COMMUNAUTAIRE DE L'UEMOA ET DE LA CEDEAO (ACTUALITE juin, 2016).

L'essentiel de nos suggestions porte sur des corrections grammaticales et orthographiques. Spécialement pour certains, nous révélons des incohérences selon notre point de vue sur des analyses économiques et le réalisme de certaines grandeurs (moyenne, valeur minimum et maximum), l'évolution saisonnière de certaines variables. Nos suggestions sont ensuite relevées et soumises aux Directeurs de la DIR et du CNPE. L'intérêt de ces travaux qui nous sont confiés est double pour le simple fait qu'ils nous permettent d'une part, de passer à un exercice pratique de certains cours faits dans les années antérieures et dont nous ne cernions pas l'importance ; vu leurs caractères purement théoriques ; et d'autre part, de nous former à l'élaboration des analyses économiques. Dans la réalisation de ces travaux, nous avons rencontré d'énormes difficultés que ce soit au niveau de la réalisation du mémoire ou au niveau des travaux réalisés avec le personnel. A ces difficultés, nous proposons des suggestions contenues dans le paragraphe suivant.

B- Difficultés rencontrées et suggestions

Cette partie est consacrée aux difficultés majeures rencontrées dans la rédaction du mémoire.

Entre autres, nous pouvons citer comme difficultés :

- le manque de bureau pour les Stagiaires : La DGAE étant soumise à une demande importante de stages académiques et professionnels, les divers services et cellules auxquels sont orientés les Stagiaires se voient dans l'obligation de mettre ensemble tous les Stagiaires dans un même bureau. La conséquence directe est que nous ne disposons pas de plein temps pour le stage. Les tuteurs de stage débordés n'arrivent pas à prendre connaissance de tous les groupes de stagiaires, ils n'arrivent non plus à prendre connaissance de tous les thèmes de recherche.
- la production tardive des données par les structures de base ; ce qui retarde quelque peu l'évolution de la rédaction du mémoire.
- l'inaccessibilité et le manque d'informations à temps réel. Certaines informations détenues par les structures ne sont pas du tout accessibles pour raisons de confidentialité et d'indisponibilité.

Aux vues de ces difficultés, les principales suggestions formulées sont les suivantes :

- augmenter les matériels de bureau, permettre à chaque structure de faire face à son effectif de Stagiaires et de pouvoir les différencier et les soumettre aux travaux spécifiques de la structure.

- mettre en place un système d'informations à tous les niveaux hiérarchiques pour permettre aux Stagiaires d'avoir des informations en temps réel sur la disponibilité et l'accessibilité des données.
- accroître la surveillance sur la participation effective des membres statutaires aux réunions de la DIR à travers des comptes rendus réguliers.
- assurer une plus grande plaidoirie aux activités de la DIR par une grande et meilleure diffusion de ses productions et une meilleure sensibilisation du public.

CHAPITRE 2 : PRESENTATION ET ANALYSE DES DONNEES

Ce chapitre aborde d'une part la présentation des résultats, l'analyse et l'interprétation économique puis d'autre part les limites et recommandations de politiques économiques

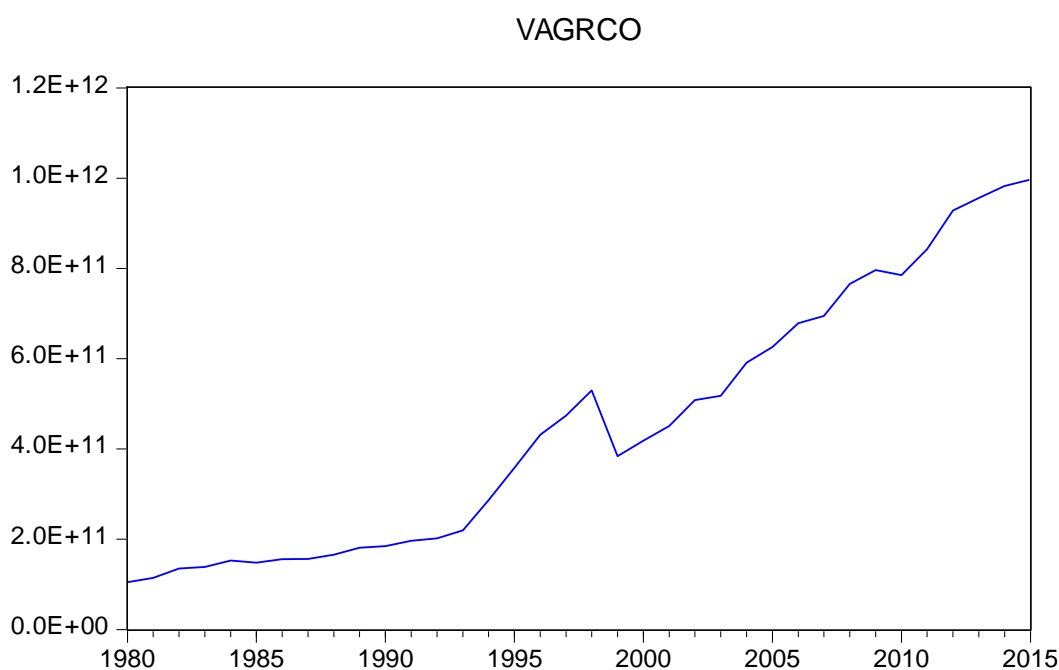
Section 1 : Présentation et analyse descriptive des variables de l'étude

Dans cette section, nous allons présenter les différentes variables explicatives et la variable expliquée. Ensuite nous ferons une analyse descriptive des variables tout en traçant les tableaux et les graphiques pour montrer leur évolution sur un certain nombre d'années.

Paragraphe 1 : Présentation des variables de l'étude

Les variables explicatives retenues ici sont celles que nous avons énumérées dans la technique d'analyse des données. Il s'agit de :

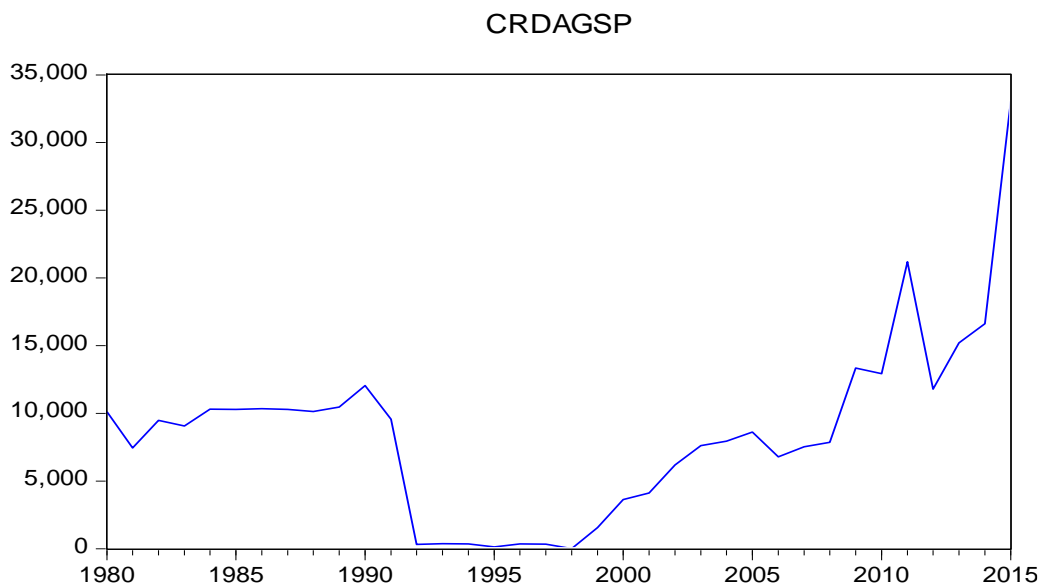
1) Evolution de la Valeur ajoutée de l'agriculture



Source : réalisé par auteurs à partir des données

Ce graphique nous présente l'évolution de la valeur ajoutée à l'agriculture au cours des années. En effet, la valeur ajoutée a connue une augmentation erratique de 1980 à 1998 et une chute de 1998 à 2000. De même, elle a connue une augmentation brutale de 2000 à 2015.

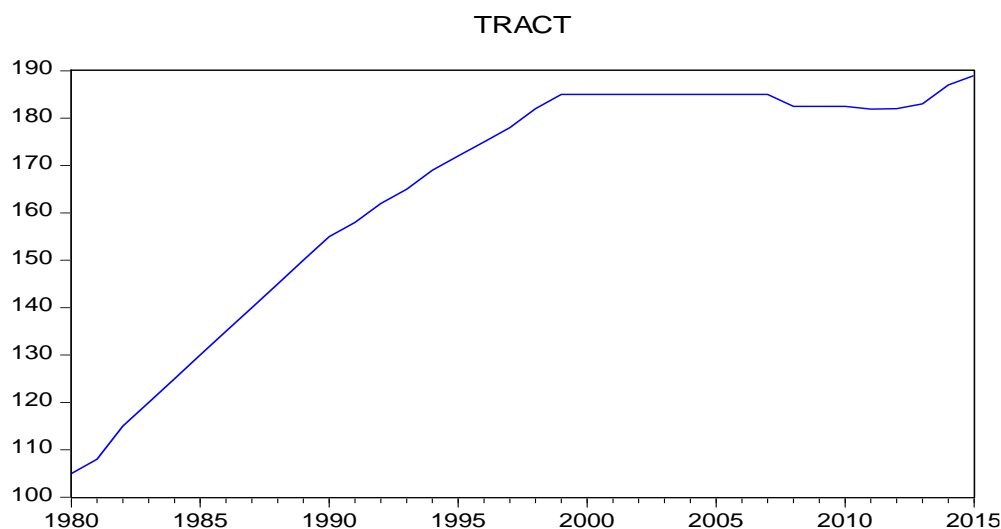
2) Evolution de Crédits à court terme accordés



Source : réalisé par auteurs à partir des données

Ce graphique traduit l'évolution de la production en fonction du crédit à court terme accordés. D'après ce graphique, plus le crédit à court terme accordés est élevé, plus la production est grande.

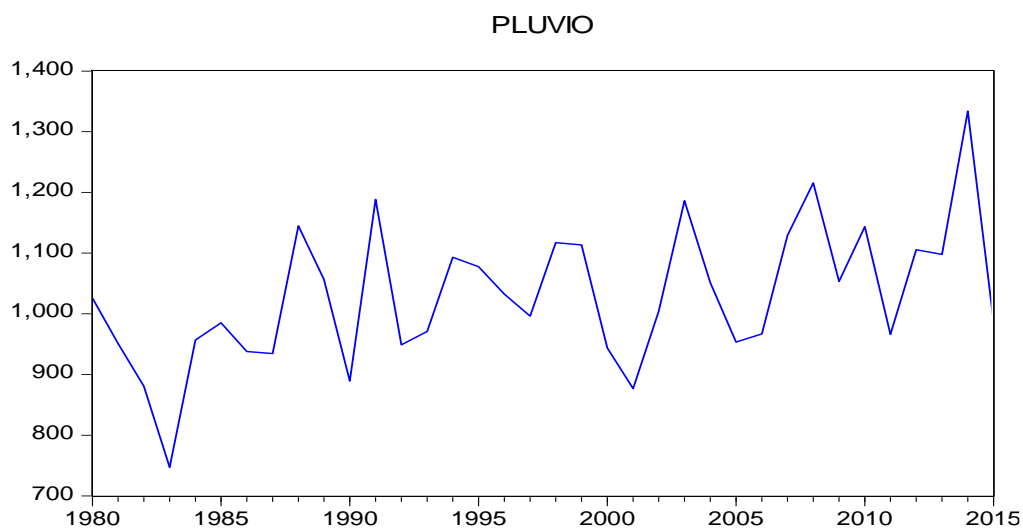
3) Evolution du Nombre de tracteurs



Source : réalisé par auteurs à partir des données

Ce graphique traduit l'évolution de la production en fonction du nombre de machines. Ainsi, plus le nombre de machines est important, plus la production croit.

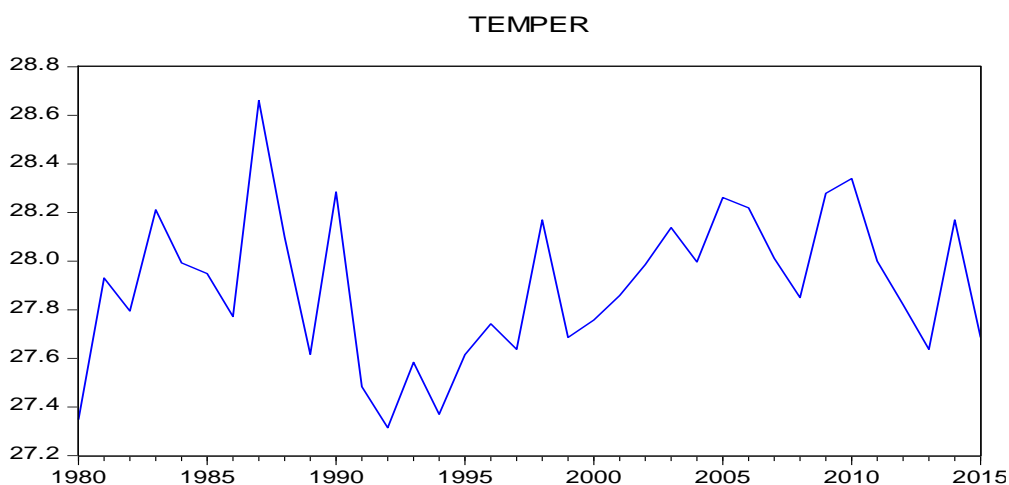
4) Evolution de la Pluviométrie



Source : réalisé par auteurs à partir des données

Ce graphique traduit la tendance pluviométrique de 1980 à 2015. En effet, elle présente une tendance baissière des hauteurs de pluie. Ceci dévoile que les effets d'inondation constatés sont les conséquences d'une désorganisation du calendrier pluviométrique qui se manifeste par une concentration des pluies sur une période plus ou moins réduite des saisons.

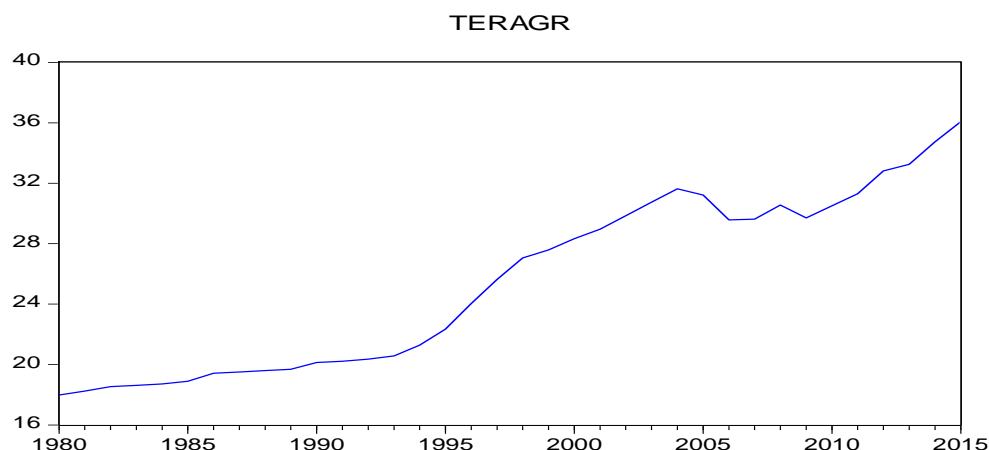
5) Evolution de la Température



Source : réalisé par auteurs à partir des données

Ce graphique présente les tendances des températures maximales et minimales sur la période 1980 à 2015. Il ressort de ce graphique qu'une faible température est adaptée à l'accroissement de la production.

Evolution de Terres agricoles



Source : réalisé par auteurs à partir des données

Ce graphique traduit l'évolution de la production en fonction de la superficie emblavée. En effet plus la superficie est grande, plus la production est importante.

Paragraphe 2 : Analyse Econométrique

Notre méthodologie s'appuie sur un modèle que nous présenterons dans la présente section. Après la présentation du modèle, nous présenterons également dans cette section les différents tests statistiques effectués avant de venir à l'interprétation des résultats.

1- Présentation du modèle

Pour ce qui est de la validation des deux hypothèses, une analyse économétrique suivie d'une analyse bien détaillée des résultats nous servira de démonstration à travers le modèle de régression linéaire multiple. Prenant en compte certaines variables très importantes, ce modèle nous permettra d'estimer les paramètres pour mieux expliquer l'effet de la mécanisation agricole sur sa valeur.

2- Présentation des différents résultats des tests économétriques

Pour vérifier la validité des hypothèses émises, l'étude utilise l'outil économétrique pour tester les relations entre les variables. A cet effet, la méthode d'estimation retenue pour les relations spécifiées plus haut se fait en plusieurs étapes.

Résultats des différents tests

Tableau 1 : Test ADF des variables à niveau

Variables	Trend	Constante	Valeur du test ADF	Valeur critique(CV) à 5%	Décision
VAGRCO	Oui	Oui	-0.958614	-2.948404	Non stationnaire
CRDAGSP	Oui	Oui	-2.688102	-2.948404	Non stationnaire
TRACT	Oui	Oui	-5.306592	-2.951125	stationnaire
PLUVIO	Oui	Non	-4.603811	-2.948404	stationnaire
TEMPER	Oui	Oui	-4.774660	-2.948404	Stationnaire
TERAGR	Oui	Oui	-0.149274	-2.951125	Non stationnaire

Source : Compilation des résultats des tests d'ADF

La lecture de ce tableau révèle qu'en niveau, les variables TRACT, PLUVIO et TEMPER sont stationnaires. Par contre, VAGRCO CRDAGSP et TERAGR ne sont pas stationnaire 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 les variables qui ne sont pas stationnaire. L'objectif est de rendre stationnaire les variables afin de ne pas avoir une régression fallacieuse. Nous passons de ce fait au test de Dickey-Fuller Augmented en différence première. Les résultats de ce test sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Test ADF des variables en différence première

Variables	Trend	Constante	Valeur du test ADF	Valeur critique(CV) 5%	Décision
VAGRCO	Non	Non	-3.89640	-1.951000	Stationnaire I(1)
CRDAGSP	Non	Non	-8.335639	-1.951000	Stationnaire I(1)
TERAGR	Non	Non	-2.331501	-1.951000	Stationnaire I(1)

Source : Compilation des résultats des tests d'ADF

I(1) : intégré d'ordre 1.

Les valeurs de la statistique de Dicker-Fuller augmenté (ADF) des variables VAGRCO CRDAGSP et TERAGR 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- Résultat du test de cointégration de Johansen

Les résultats du test de cointégration de Johansen indiquent l'existence de relation de cointégration à 5% d'ordre trois lorsqu'on prend pour méthode de décision la statistique de la trace : (Trace Test). Il y a donc nécessité de réaliser un Modèle à Correction d'Erreur(MCE). Pour le Modèle à Correction d'Erreur, nous avons deux étapes. La première étape va consister à estimer par les Moindres Carrés Ordinaires, le modèle de long terme et récupérer les résidus à seconde étape va consister à estimer par les Moindres Carrés Ordinaires, le modèle de court terme avec les résidus comme variables explicatives.

4- Estimation du modèle de long terme

Nous utiliserons la méthode des Moindres Carrés Ordinaires(MCO) pour relier les différentes variables indépendantes à la variable dépendante.

Les résultats de l'estimation se présentent dans le tableau ci-après :

Tableau 3 : Résultats de long terme

Variable	Coefficient	t-Statistic	prob
C	11.51561	1.260460	0.2172
Log(CRDAGSP)	0.017074	1.049626	0.0323**
Log(TRACT)	0.531772	1.498881	0.0444**
Log(PLUVIO)	0.298908	1.082470	0.2877
Log(TEMPER)	0.550051	0.211315	0.8341
Log(TERAGR)	2.682681	9.942571	0.0000***
R-squared	0.958726	F-statistic	139.3684
Adjusted-squared	0.951846	Prob(F-statistic)	0.000000

Source : résultats obtenus à partir du logiciel Eviews 7

(***) Coefficient significatif au seuil de 1%

(**) Coefficient significatif au seuil de 5%

(*) Coefficient significatif au seuil de 10%

Après l'estimation du modèle, nous procédons aux différents tests de validation et de vérification de la significativité des variables explicatives.

❖ **Evaluation du pouvoir significatif du modèle**

Le R^2 mesure le pouvoir explicatif du modèle et indique le pourcentage des variabilités de la variable dépendante expliquée par les variables explicatives incluses est ici égal à 0,958 soit 95,8%. Cela signifie que le degré de relation entre la variable expliquée et les variables explicatives est de 95% : le modèle a un bon pouvoir explicatif de la valeur ajoutée à l'agriculture.

Le R^2 ajusté indique la proportion ou le pourcentage de la variation totale de la variable dépendante expliquée par les variables indépendantes. En d'autres termes, il exprime le degré de relation entre la variable expliquée et les variables explicatives. Ainsi si le R^2 ajusté est élevé, mieux les variables incluses dans le modèle expliquent le phénomène étudié.

❖ **Résultat du test de student**

La statistique t de 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_{lu} , on rejette H_0 . Dans le cas contraire on accepte.

L'observation de la colonne « prob » des résultats de l'estimation montrent que trois variables sur cinq sont significatives au seuil de 5% une. Ainsi, les variables " CRDAGSP ", " TRACT " et "TERAGR" sont significatifs au seuil de 5% avec leurs probabilités respectives de 0,0323 ; 0,0444 et 0,0000. La pluviométrie et la température ne sont pas significatives.

❖ **Résultat du test de FESHER**

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 FESHER permet la significativité globale du modèle. Il consiste à tester l'hypothèse suivante :

$$\begin{cases} H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 (\text{le modèle n'est pas bon}) \\ H_1: \beta_i \neq 0 (\text{le modèle est bon}) \end{cases}$$

Au seuil de 5% lorsque $F\text{-statistic} > F_{\alpha}$, on rejette H_0 . Dans le cas contraire on accepte H_0 . Selon les résultats du test, on a : $\text{Prob}(F\text{-statistic}) = 0,0000$. Donc le modèle est globalement bon et par conséquent l'hypothèse nulle H_0 est rejetée

5- Résultat du test d'autocorrélation des erreurs de Breusch-Godfrey

Le test d'autocorrélation de Breusch-Godfrey soupçonne une présence d'autocorrélation des erreurs compte tenu de la faiblesse de sa probabilité ($\text{Prob} = 0.0000 < 0,05$). Un modèle à correction d'erreur est donc important. (cf annexe)

6- Résultat du test d'hétéroscédasticité de White

On teste les hypothèses suivantes :

$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{le modèle est homoscédastique} \\ H_1 : \text{le modèle est hétéroscédastique} \end{array} \right.$

On accepte H_0 car la probabilité associée au F-statistic (0,3204) est supérieur à 5%. Alors le modèle est homoscédastique (cf annexe).

7- Résultat du test de normalité

On teste les hypothèses suivantes :

$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{les erreurs suivent une loi normale} \\ H_1 : \text{les erreurs ne suivent pas une loi normale} \end{array} \right.$

On rejette H_0 car la valeur de $JB(1,213725)$ calculée est inférieure à 5,99 et l'on accepte l'hypothèse alternative H_0 . Alors les erreurs suivent une loi normale (cf annexe).

8- Résultat du test de CUSUM

Le test de CUSUM confirme que le modèle est structurellement car la courbe n'est pas sortie du cordon (cf annexe) mais pas ponctuellement stable. Le modèle souffre d'une manque des données.

9- Résultat du test de Ramsey

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 de long terme, la probabilité de la variable fictive est de 0,3944 donc supérieure à 5%; le modèle ne souffre pas alors omission (cf annexe).

10- Estimation du modèle de court terme

Tableau 4 : Résultats de l'estimation du modèle à correction d'erreur(MCE)

Variable	Coefficient	t-Statistic	prob
C	0.046616	2.045535	0.0503*
D(CRDAGSP)	-0.030357	-3.635172	0.0011****
D(TRACT)	0.012478	0.015720	0.9876
D(PLUVIO)	0.031855	0.312980	0.7566
D(TEMPER)	-0.459690	-0.425881	0.6735
D(TERAGR)	0.937284	1.575896	0.1263
RESID(-1)	-0.098298	-0.985544	0.0328**
<hr/>			
R-squared	0,377626	F-statistic	2,831504
Adjusted-squared	0,244260	Prob(F-statistic)	0,027815

Source : résultats obtenus à partir du logiciel Eviews 7

(***) Coefficient significatif au seuil de 1%

(**) Coefficient significatif au seuil de 5%

(*) Coefficient significatif au seuil de 10%

L'écriture du modèle est justifiée car le coefficient de la force de rappel γ est négatif et Significatif au seuil de 5%, (Prob =0,0328)

Après l'estimation du modèle, nous procédons aux différents tests de validation et de vérification de la significativité des variables explicatives,

A court terme la formation brute de capitale fixe et la croissance de la population affectent de façon significative la valeur ajoutée par travailleur, De même le R^2 montre que la spécification du modèle n'est pas de très bonne qualité ($R^2 = 0,377626$) ; la statistique de Fischer révèle que le modèle est globalement significatif (prob(F-Statistic) =0,027815), Le test de CUSUM confirme que le modèle est structurellement et ponctuellement stable car la courbe n'est pas sortie du cordon, Le test d'autocorrélation de Breusch-Godfrey indique une absence d'autocorrélation des erreurs (Prob = 0,0511 > 0,05) Quant au test de Jarque-Bera il révèle que la distribution est normale (Jarque-Bera = 0,306121 < 5,99)

**Section 2 : Analyse, interprétation des résultats, Validation des hypothèses,
Recommandations et suggestions****A) Analyse et interprétation des résultats**

Sur l'ensemble des variables explicatives, le nombre de tracteur et les terres agricoles ont une influence positive sur la sur la valeur ajoutée à l'agriculture. En effet, une augmentation de 1 hectare de terre agricole entraîne une augmentation de 2,68 de la valeur ajoutée à l'agriculture. Donc la hausse de terre agricole entraîne, toute chose étant égale par ailleurs, une hausse de la valeur ajoutée à l'agriculture.

De même l'augmentation du nombre de tracteur de 1% entraîne une augmentation de la valeur ajoutée à l'agriculture de 0,53. L'influence positive de la 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 pluviométrie et la température ne sont pas apparues comme des déterminants pertinents de la valeur ajoutée à l'agriculture. Cela peut s'expliquer par l'effet trop aléatoire des pluies et de la température. En effet il se peut que la pluie arrive tardivement ou qu'elle commence et s'arrête au moment de la floraison des cultures. De plus chaque culture a besoin d'une quantité d'eau pour son développement normal. Ainsi le changement climatique peut s'avérer fatale pour la production agricole et donc pour la valeur ajoutée à l'agriculture.

Le crédit accordé au secteur l'agricole est significative et positivement lié à la valeur ajoutée à l'agriculture. Ainsi, une augmentation de 1% du crédit accordé entraîne une augmentation de 0,01 de la valeur ajoutée à l'agriculture. Par contre, à court terme, le crédit accordé agit significativement et négativement à la valeur ajoutée à l'agriculture.

B) Validation des hypothèses :

- ❖ Il ressort de l'analyse des résultats que, crédits accordés, nombres de tracteurs et terres agricoles ont un effet significatif sur la valeur ajoutée à l'agriculture. L'hypothèse 1 est donc validée
- ❖ la mécanisation permet une augmentation de la valeur ajoutée à l'agriculture d'après les résultats du modèle. L'hypothèse 2 est alors confirmée.

C) Recommandations et suggestions

Au total, des recommandations ont été formulées pour une véritable politique de la mécanisation agricole au Bénin. L'essentiel de ces recommandations se résume aux points que voici :

- ❖ Fonder les politiques économiques sur le secteur agricole en particulier sur la mécanisation ;
- ❖ Promouvoir davantage les industries de transformation dans le pays pour apporter une valeur ajoutée aux produits agricoles ;
- ❖ Mettre l'accent sur la transformation des produits agricoles ;
- ❖ Adapter les machines agricoles aux caractéristiques physiques des sols des différentes zones agro-écologiques du Bénin ;
- ❖ Créer un cadre favorable à l'accès des acteurs du secteur aux machines de production, de transformation, de conservation et de commercialisation des produits agricoles et agro-alimentaires ;
- ❖ Faire garantir l'entretien et le renouvellement des machines agricoles ;
- ❖ Garantir le financement de l'approvisionnement des machines agricoles par la création d'une banque agricole;
- ❖ Créer les conditions favorables à la gestion durable des machines agricoles par les acteurs et le secteur privé ;
- ❖ Offrir les machines agricoles à des conditions intéressantes aux exploitations agricoles, vu le caractère limité de leur ressource financière. On pourra par exemple permettre aux producteurs de payer le coût de la machine avec un an de différé.

CONCLUSION

L'objectif fondamental de la présente étude est d'analyser l'impact de la mécanisation sur la productivité agricole qui est une technologie récente au Bénin. Pour d'analyser l'impact de la mécanisation sur la production agricole au Bénin. . Le travail a consisté à collecter des informations utiles auprès des services les plus indiqués et de passer à une régression économique à l'aide du logiciel EVIEWS7. Deux hypothèses ont été émises dans le cadre de cette étude :

- ❖ les facteurs (crédits accordés, nombres de tracteurs, terres agricoles, la pluviométrie et température) ont un effet significatif sur la valeur ajoutée à l'agriculture.
- ❖ la mécanisation permet une augmentation de la valeur ajoutée à l'agriculture.

Des résultats de l'estimation du modèle, il ressort que, le nombre de tracteur et les terres agricoles ont une influence positive sur la sur la valeur ajoutée à l'agriculture. En effet, une augmentation de 1hectare de terre agricole entraine une augmentation de 2,68 de la valeur ajoutée à l'agriculture. Donc la hausse de terre agricole entraine, toute chose étant égale par ailleurs, une hausse de la valeur ajoutée à l'agriculture. De même l'augmentation du nombre de tracteur de 1% entraine une augmentation de la valeur ajoutée à l'agriculture de 0,53.

La présente étude souffre de quelques insuffisances tant au niveau de la spécification du modèle qu'au niveau de l'analyse quantitative des résultats. Pour des raisons d'orientation de recherche et aussi pour réduire le champ de l'analyse, l'étude a occulté certaines variables dont l'influence est sans doute non négligeable sur la mécanisation agricole au Bénin.

Toutefois, il est utile de rappeler que les insuffisances ci-dessus citées n'entachent pas les résultats et la portée de ce travail. Elles constituent simplement des éléments d'approfondissement du cadre d'analyse.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- ✚ Bigot Y., (1987) : la mécanisation agricole en zone soudanienne Senoufo, recherche de référence agraire comme aide aux décisions de mécaniser
- ✚ Havard M., (2011) : La mécanisation agricole en Afrique de l'Ouest : Contexte et enjeux ;
- ✚ MAEP (2011) : Plan stratégique de relance du secteur agricole
- ✚ MAEP (2010) : Plan d'investissement agricole 2011-2015
- ✚ MAEP (2010) : les sources de l'investissement dans le secteur agricole
- ✚ Mama B. et Tchanilé R., (2009) : analyse comparée de la rentabilité de la mécanisation agricole aux autres formes de technologie de production végétale dans le département du Zou : cas de la commune de Djidja
- ✚ Mounier A., (1992) : les théories économiques de la croissance agricole
- ✚ Villeneuve M. (1983) : les obstacles à la mécanisation agricole rationnelle dans les pays en voie de développement
- ✚ Bishop C. (1997), Guide pratique pour la préparation d'une stratégie de mécanisation agricole, AGSE, FAO
- ✚ Bishop, C. (1997), Training And Research For Agricultural Mechanization Strategy Formulation. Farm
- ✚ Regional Workshop 30 Sept. – 1 Oct. Arusha, Tanzania, pp78 – 98
- ✚ FAO (2002) Stratégie de mécanisation agricole au Mali, projet TCP/MLI/0165.
- ✚ Gifford R.C. (1991), Génie agricole et développement : élaboration d'une stratégie en matière de mécanisation Vol. II – Méthodes et procédures, FAO Bulletin des services agricoles (non publié), Rome, Italie.
- ✚ Gifford R.C (1993), Génie agricole et développement : élaboration d'une stratégie en matière de mécanisation Vol. I - Concept et principes, FAO Bulletin des services agricoles 99/1, Rome, Italie.
- ✚ Houmy K., (2002), Appui à la définition d'une politique nationale de mécanisation agricole au Mali
- ✚ Rapport de l'atelier février (Projet TCP/MLI/0161).
- ✚ Lawrence, C. (1997), Concepts And Methodology On Mechanization Strategy Formulation, Farm
- ✚ Mechanization and strategy formulation in Eastern And Southern Africa, Proceeding of FAO/ Farnesa
- ✚ Regional Workshop 30 Sept. – 1 Oct. Arusha, Tanzania, pp38 – 45.

- ✚ Moyo N. (1996), Zimbabwe Agricultural Mechanization Policy and Strategy Formulation Experiences
- ✚ Farm Mechanization and strategy formulation in Eastern And Southern Africa, Proceeding of FAO/
- ✚ Farnesa Regional Workshop, FAO, Farnesa, Sida, 30 Sept. – 1 Oct, Arusha, Tanzania, pp99 – 109.
- ✚ Muchiri (1997) Formulation And Implementation of Agricultural Mechanization Strategy In Kenya, Farm
- ✚ Mechanization and strategy formulation in Eastern And Southern Africa, Proceeding of FAO/ Farnesa
- ✚ Regional Workshop 30 Sept. – 1 Oct. Arusha, Tanzania, pp46 – 63
- ✚ Rijk, A.G. (1998) Agricultural Mechanization Strategy, CIGR Handbook Of Agricultural Engineering
- ✚ Plant Production Engineering, CIGR, ASAE, Vol. III, pp536 – 553.
- ✚ Sentongo-Kibalama J., Kakeeto H., Odogola W., (1996), Experience of Formulation Of Agricultural Mechanization Strategy In Uganda, Farm Mechanization and strategy formulation in Eastern And Southern Africa, Proceeding of FAO/ Farnesa Regional Workshop, FAO, Farnesa, Sida, 30 Sept. 1 Oct, Arusha, Tanzania, pp91 – 98.

ANNEXES

Null Hypothesis: VAGRCO has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.958614	0.7570
Test critical values: 1% level	-3.632900	
5% level	-2.948404	
10% level	-2.612874	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(VAGRCO) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.896406	0.0003
Test critical values: 1% level	-2.634731	
5% level	-1.951000	
10% level	-1.610907	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: CRDAGSP has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.688102	0.0862
Test critical values: 1% level	-3.632900	
5% level	-2.948404	
10% level	-2.612874	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(CRDAGSP) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.335639	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.634731	
5% level	-1.951000	
10% level	-1.610907	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: TRACT has a unit root
 Exogenous: Constant

POLITIQUE DE LA MECANISATION ET PRODUCTIVITE AGRICOLE AU BENIN

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.306592	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: PLUVIO has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.603811	0.0008
Test critical values:		
1% level	-3.632900	
5% level	-2.948404	
10% level	-2.612874	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: TEMPER has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.774660	0.0005
Test critical values:		
1% level	-3.632900	
5% level	-2.948404	
10% level	-2.612874	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: TERAGR has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.149274	0.9357
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(TERAGR) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.331501	0.0211
Test critical values:		
1% level	-2.634731	

POLITIQUE DE LA MECANISATION ET PRODUCTIVITE AGRICOLE AU BENIN

5% level -1.951000
10% level -1.610907

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 08/12/16 Time: 21:49

Sample: 1980 2015

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
CRDAGSP does not Granger Cause VAGRCO	35	1.52756	0.2255
VAGRCO does not Granger Cause CRDAGSP		0.47516	0.4956
TRACT does not Granger Cause VAGRCO	35	1.03785	0.3160
VAGRCO does not Granger Cause TRACT		2.49278	0.1242
PLUVIO does not Granger Cause VAGRCO	35	0.18842	0.6671
VAGRCO does not Granger Cause PLUVIO		7.96707	0.0081
TEMPER does not Granger Cause VAGRCO	35	2.88270	0.0992
VAGRCO does not Granger Cause TEMPER		0.24917	0.6211
TERAGR does not Granger Cause VAGRCO	35	0.01797	0.8942
VAGRCO does not Granger Cause TERAGR		7.36965	0.0106
TRACT does not Granger Cause CRDAGSP	35	0.00593	0.9391
CRDAGSP does not Granger Cause TRACT		4.71295	0.0375
PLUVIO does not Granger Cause CRDAGSP	35	0.18639	0.6688
CRDAGSP does not Granger Cause PLUVIO		0.26484	0.6104
TEMPER does not Granger Cause CRDAGSP	35	8.36771	0.0068
CRDAGSP does not Granger Cause TEMPER		2.81526	0.1031
TERAGR does not Granger Cause CRDAGSP	35	1.05741	0.3115
CRDAGSP does not Granger Cause TERAGR		4.18636	0.0490
PLUVIO does not Granger Cause TRACT	35	0.09998	0.7539
TRACT does not Granger Cause PLUVIO		8.45061	0.0066
TEMPER does not Granger Cause TRACT	35	0.42386	0.5197
TRACT does not Granger Cause TEMPER		0.14186	0.7089
TERAGR does not Granger Cause TRACT	35	6.13028	0.0188
TRACT does not Granger Cause TERAGR		2.89407	0.0986
TEMPER does not Granger Cause PLUVIO	35	2.28287	0.1406
PLUVIO does not Granger Cause TEMPER		0.83361	0.3681
TERAGR does not Granger Cause PLUVIO	35	4.82405	0.0354
PLUVIO does not Granger Cause TERAGR		1.01435	0.3214
TERAGR does not Granger Cause TEMPER	35	0.59843	0.4449
TEMPER does not Granger Cause TERAGR		4.49342	0.0419

VAGRCO

CRDAGSP

TRACT

PLUVIO

TEMPER

TERAGR

POLITIQUE DE LA MECANISATION ET PRODUCTIVITE AGRICOLE AU BENIN

VAGRCO	1.000000	0.020719	0.881920	0.463145	0.187861	0.972621
CRDAGSP	0.020719	1.000000	-0.181321	-0.079940	0.243056	0.108975
TRACT	0.881920	-0.181321	1.000000	0.450122	0.088790	0.854666
PLUVIO	0.463145	-0.079940	0.450122	1.000000	-0.091393	0.421071
TEMPER	0.187861	0.243056	0.088790	-0.091393	1.000000	0.216777
TERAGR	0.972621	0.108975	0.854666	0.421071	0.216777	1.000000

Dependent Variable: VAGRCO

Method: Least Squares

Date: 08/12/16 Time: 21:54

Sample: 1980 2015

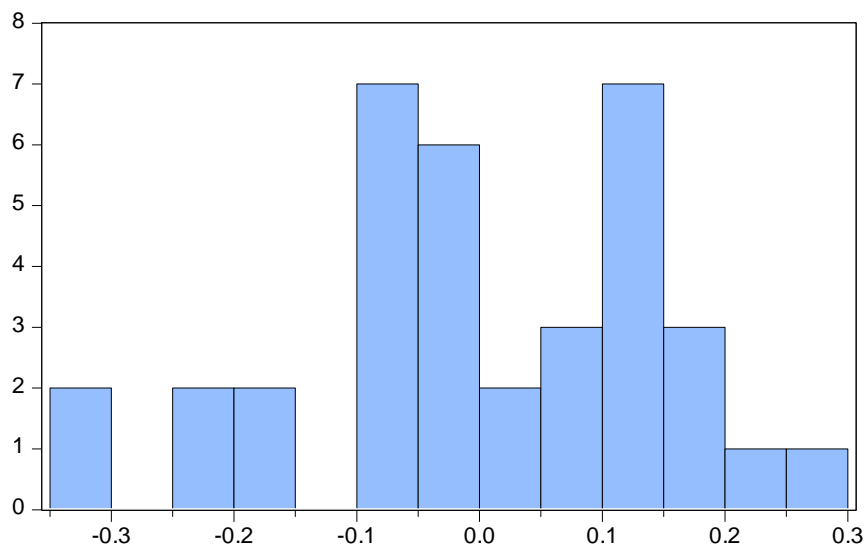
Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11.51561	9.136043	1.260460	0.2172
CRDAGSP	0.017074	0.016266	1.049626	0.0323
TRACT	0.531772	0.354779	1.498881	0.0444
PLUVIO	0.298908	0.276135	1.082470	0.2877
TEMPER	0.550051	2.602987	0.211315	0.8341
TERAGR	2.682681	0.269818	9.942571	0.0000

R-squared	0.958726	Mean dependent var	26.60088
Adjusted R-squared	0.951846	S.D. dependent var	0.727423
S.E. of regression	0.159625	Akaike info criterion	-0.680967
Sum squared resid	0.764404	Schwarz criterion	-0.417047
Log likelihood	18.25741	Hannan-Quinn criter.	-0.588852
F-statistic	139.3684	Durbin-Watson stat	0.431399
Prob(F-statistic)	0.000000		

Heteroskedasticity Test: White

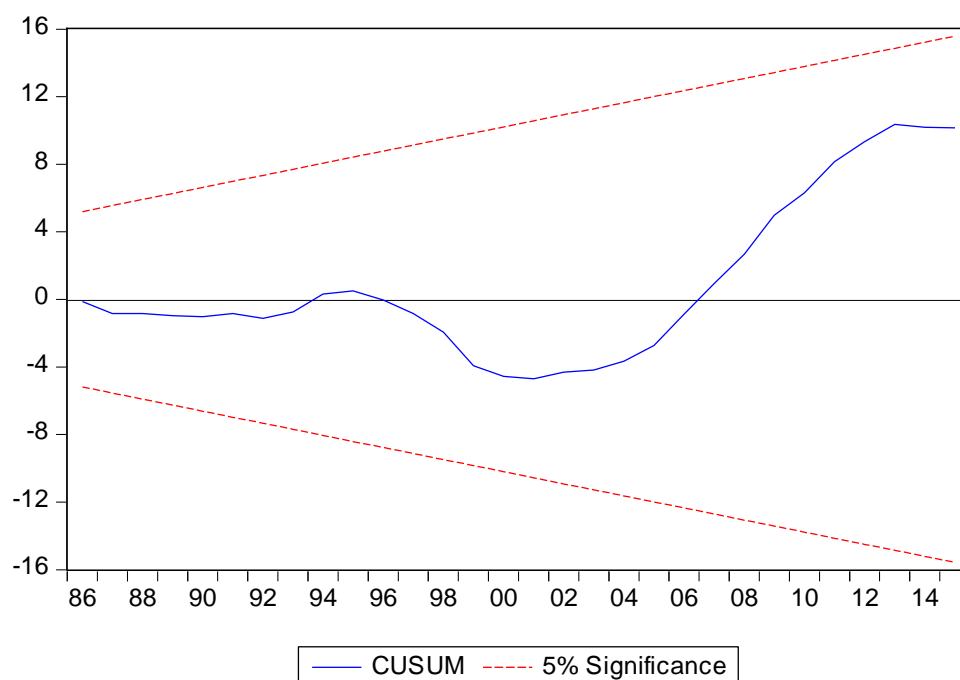
F-statistic	1.264739	Prob. F(19,16)	0.3204
Obs*R-squared	21.61081	Prob. Chi-Square(19)	0.3041
Scaled explained SS	10.97536	Prob. Chi-Square(19)	0.9247



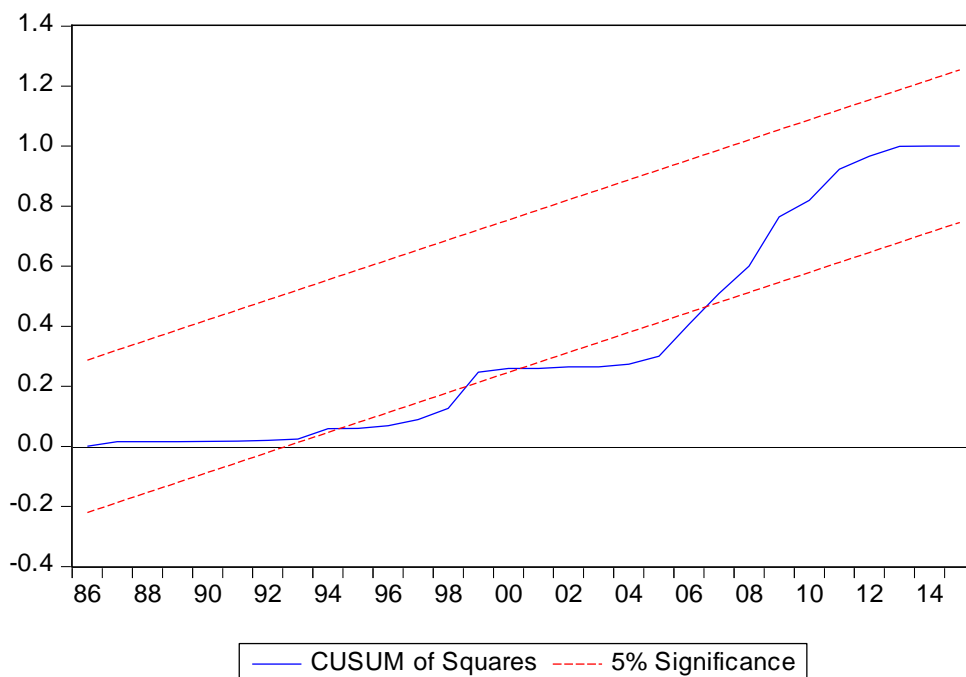
Series: Residuals	
Sample 1980 2015	
Observations 36	
Mean	7.77e-17
Median	-0.005898
Maximum	0.264531
Minimum	-0.314764
Std. Dev.	0.147784
Skewness	-0.360695
Kurtosis	2.462649
Jarque-Bera	1.213725
Probability	0.545058

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	35.72966	Prob. F(2,28)	0.0000
Obs*R-squared	25.86520	Prob. Chi-Square(2)	0.0000



POLITIQUE DE LA MECANISATION ET PRODUCTIVITE AGRICOLE AU BENIN



Dependent Variable: D(VAGRCO)

Method: Least Squares

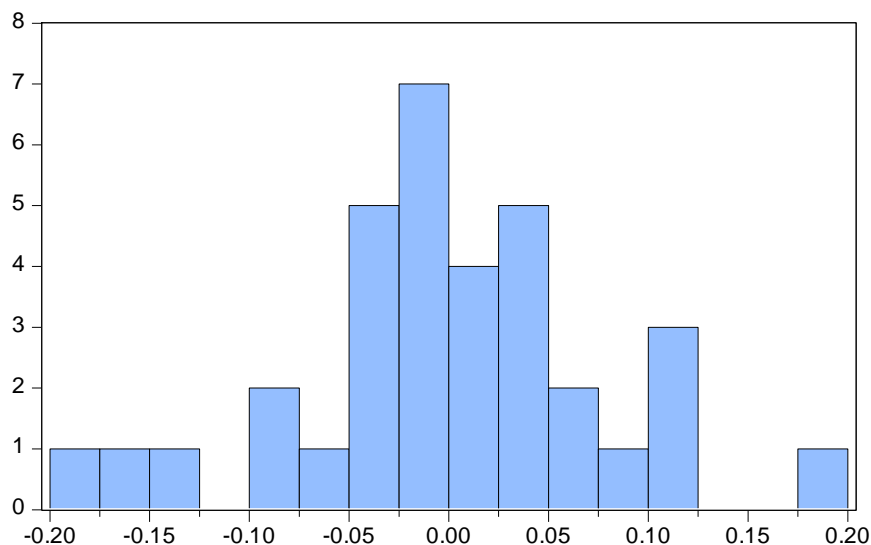
Date: 08/12/16 Time: 22:01

Sample (adjusted): 1981 2015

Included observations: 35 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.046616	0.022789	2.045535	0.0503
D(CRDAGSP)	-0.030357	0.008351	-3.635172	0.0011
D(TRACT)	0.012478	0.793794	0.015720	0.9876
D(PLUVIO)	0.031855	0.101779	0.312980	0.7566
D(TEMPER)	-0.459690	1.079385	-0.425881	0.6735
D(TERAGR)	0.937284	0.594763	1.575896	0.1263
RESID(-1)	-0.098298	0.099740	-0.985544	0.0328
R-squared	0.377626	Mean dependent var		0.064248
Adjusted R-squared	0.244260	S.D. dependent var		0.092555
S.E. of regression	0.080461	Akaike info criterion		-2.025239
Sum squared resid	0.181270	Schwarz criterion		-1.714170
Log likelihood	42.44168	Hannan-Quinn criter.		-1.917858
F-statistic	2.831504	Durbin-Watson stat		1.389669
Prob(F-statistic)	0.027815			

POLITIQUE DE LA MECANISATION ET PRODUCTIVITE AGRICOLE AU BENIN



Series: Residuals
Sample 1982 2015
Observations 34

Mean -0.000688
Median -0.006449
Maximum 0.181175
Minimum -0.185843
Std. Dev. 0.077210
Skewness -0.112163
Kurtosis 3.407141

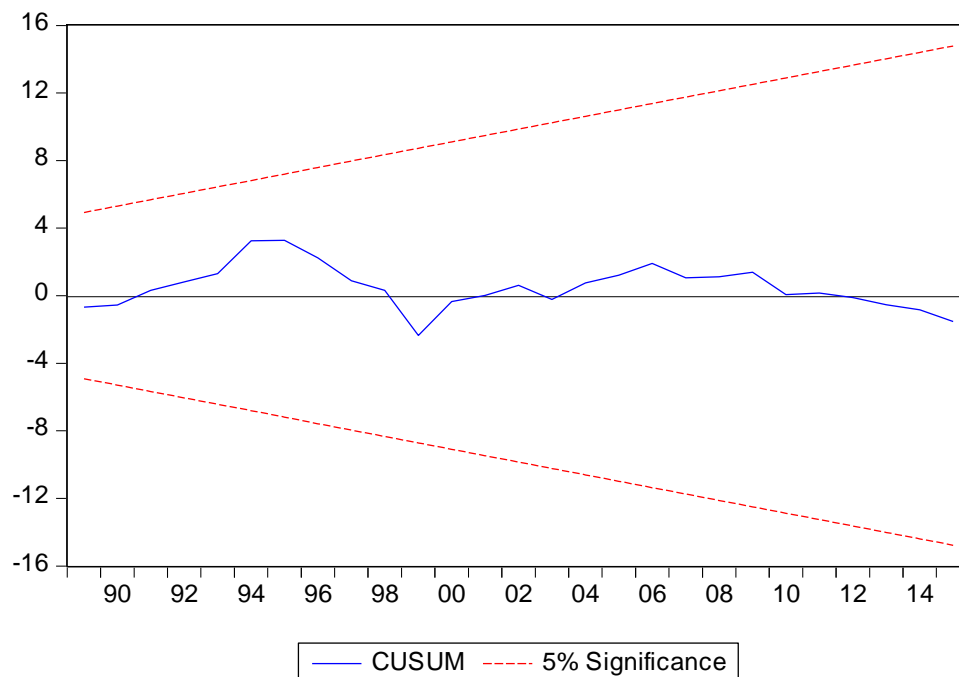
Jarque-Bera 0.306121
Probability 0.858078

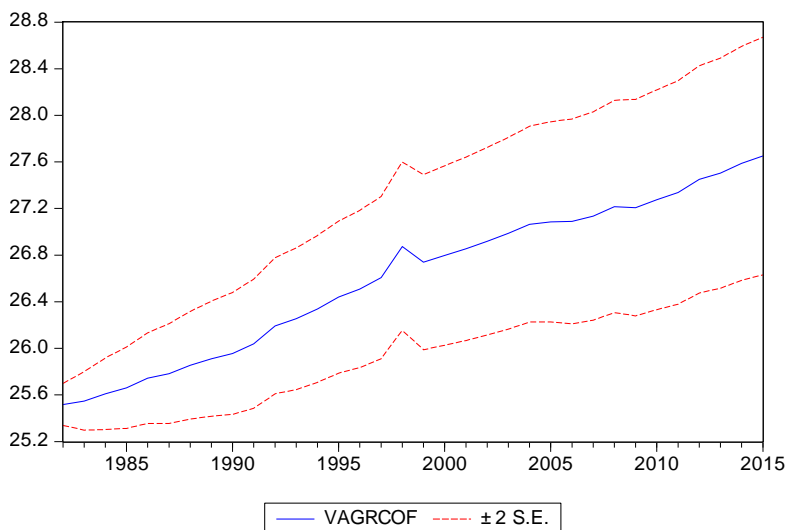
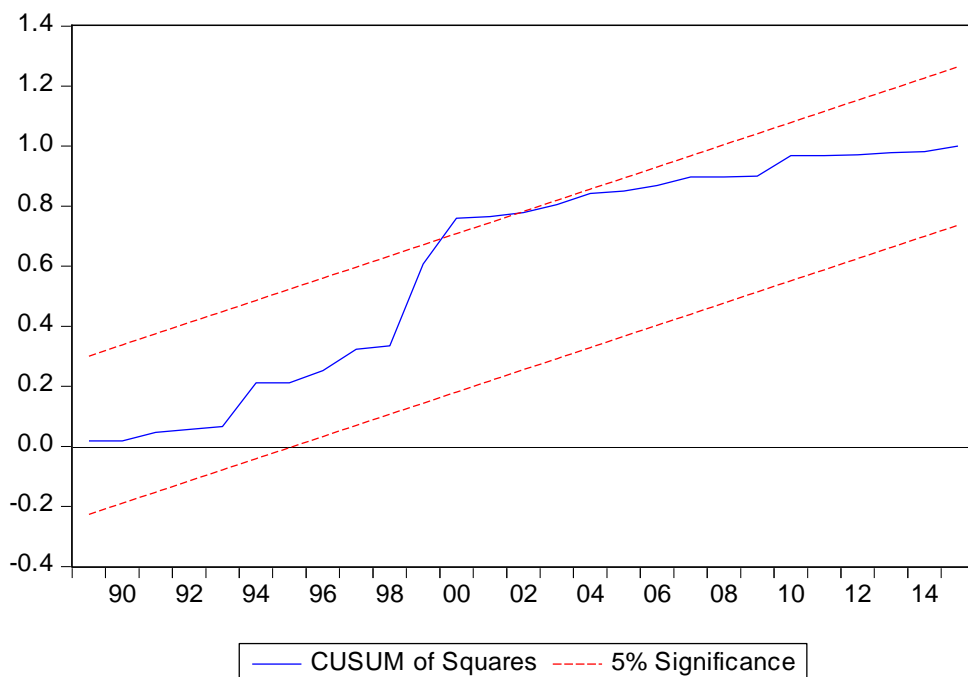
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.459914	Prob. F(2,25)	0.2514
Obs*R-squared	5.947342	Prob. Chi-Square(2)	0.0511

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.584843	Prob. F(1,31)	0.2175
Obs*R-squared	1.605035	Prob. Chi-Square(1)	0.2052





Forecast:	VAGRCOF
Actual:	VAGRCO
Forecast sample:	1980 2015
Adjusted sample:	1982 2015
Included observations:	34
Root Mean Squared Error	0.116357
Mean Absolute Error	0.091805
Mean Abs. Percent Error	0.343147
Theil Inequality Coefficient	0.002183
Bias Proportion	0.269613
Variance Proportion	0.043022
Covariance Proportion	0.687365

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.	1
CHAPITRE 1 : CADRE THEORIQUE, INSTITUTIONNEL, ET METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE.	3
Section 1 : Cadre théorique et Méthodologique de l'étude.	3
Paragraphe1 : Problématique, Objectif et Hypothèses.	3
A. PROBLEMATIQUE.	3
B. Objectifs et hypothèses de recherche	5
1) Objectifs	5
Objectifs général	5
Objectifs spécifiques	5
2. Hypothèses	5
C. Revue de littérature.....	5
1- Clarification conceptuelle.....	5
2- Fondement théorique	7
3- Fondement empirique	9
3.1. La mécanisation manuelle.....	10
3.2 La mécanisation animale	11
3.3 La mécanisation motorisée	11
3.4 STRATÉGIE DE MÉCANISATION AGRICOLE	12
4. AGRICOLE.....	13
Paragraphe 2 : Méthodologie de l'étude	14
A. Source des données	14
Dimension de la série	15
B. Techniques d'analyse des données	15
1) Etude de la stationnarité : Test de racine unitaire	15
2) Tests de validation du Modèle	18

3)	Spécification du modèle	20
4)	Définition du modèle	20
5)	Forme logarithmique est :	21
6)	METHODE D'ANALYSE.....	21
Section 2 : Cadre Institutionnel.....		23
I-	Présentation de la structure du stage	23
A.	Historique des objectifs	23
B.	Structure organisationnelle de la DGAE et présentation de la DIR.	24
II-	DEROULEMENT DU STAGE	24
A-	Travaux effectués	24
B-	Difficultés rencontrées et suggestions	25
CHAPITRE 2 : PRESENTATION ET ANALYSE DES DONNEES.....		27
Section 1 : Présentation et analyse descriptive des variables de l'étude		27
Paragraphe 1 : Présentation des variables de l'étude		27
Paragraphe 2 : Analyse Econométrique		30
1-	Présentation du modèle.....	30
2-	Présentation des différents résultants des tests économétriques.....	30
3-	Résultat du test de cointégration de Johansen	32
4-	Estimation du modèle de long terme	32
5-	Resultat du test d'autocorrelation des erreurs de Breusch-Godfrey	34
6-	Résultat du test d'hétéroscédasticité de White	34
7-	Résultat du test de normalité	34
8-	Résultat du test de CUSUM	34
9-	Résultat du test de Ramsey	34
10-	Estimation du modèle de court terme	35
Section 2 : Analyse, interprétation des résultats, Validation des hypothèses, Recommandations et suggestions		36

POLITIQUE DE LA MECANISATION ET PRODUCTIVITE AGRICOLE AU BENIN

A) Analyse et interprétation des résultats	36
B) Validation des hypothèses :	36
C) Recommandations et suggestions.....	37
CONCLUSION	38
REFERENCES BIBIOGRAPHIQUE.....	39
ANNEXES	a