REPUBLIQUE DU BENIN

.....

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

.....

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

.....

FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION

.....

Mémoire présenté en vue de l'obtention des crédits associés au diplôme de licence professionnelle

Option : **Economie** **Spécialité** : **Economie et Gestion des Exploitations Agricoles**

THEME :

DETERMINANTS DE L'ADOPTION DES TECHNIQUES D'AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE AGRICOLE DANS LA COMMUNE D'ABOMEY-CALAVI : CAS DU MAÏS

Réalisé et présenté par :

CODJIA C. Christin & KOUMALE A. Nadège

Sous la direction de:

Dr Félix Chabi BIAOU

Maître assistant des universités du CAMES

Président du jury :

Dr Venant QUENUM

Membres du jury :

Dr Yves ZANMANSSOU

M. Da SILVA AKOUETEVI

Année académique : **2019-2020**

AVERTISSEMENT

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

CERTIFICATION

Je soussigné, Dr Félix Chabi BIAOU, enseignant chercheur à l'Université d'Abomey-Calavi, Maître Assistant des Universités du CAMES certifie que ce travail a été entièrement réalisé sous ma supervision par monsieur CODJIA C. Christin et madame KOUMALE A. Nadège, du Département de l'Economie de la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion.

Dr Félix Chabi BIAOU

Maître Assistant des Universités du CAMES/FASAG/UAC

DEDICACE 1

Je dédie ce mémoire à :

- mon père Timothée A. CODJIA
- ma mère Solange B. AFOHOUGO

Christin C. CODJIA

DEDICACE 2 :

Je dédie ce mémoire à :

- mon père Lokossou Basile KOUMALE
- ma mère Yronan Sognihoué SOZEHOUE

Nadège A. KOUMALE

REMERCIEMENT

Nos sincères remerciements vont à l'endroit de tous ceux qui nous ont aidés d'une manière ou d'une autre pour la réalisation de ce travail. Ainsi, nous remercions :

- Monsieur Félix Chabi BIAOU, maître assistant des universités de CAMES, notre maître de mémoire qui a forgé et orienté nos premiers pas dans la recherche et l'analyse avec une rigueur soutenue mais aussi une attention bienveillante ;
- Le professeur Denis HOUENSOU ACCLASSATO, doyen de la Faculté des Sciences Economiques et de la Gestion (FASEG) pour la qualité de la formation mise en place et pour le souci de former des cadres qualifiés ;
- Docteur Théophile Magloire Adrien WOTTO, vice doyen de la FASEG ;
- Monsieur Eric OKE, assistant de recherche à la FASEG/UAC, pour ses conseils et sa disponibilité à suivre ce travail ;
- Messieurs les membres du jury pour avoir accepté juger ce travail en vue de son amélioration ;
- Tous ceux qui de près ou de loin ont contribué de quelques manières à la réalisation de ce mémoire.

SIGLES ET ABREVIATIONS

AIEA : Agence Internationale de l'Energie Atomique

FASEG : Faculté des Sciences Economiques et de la Gestion

FAO : Fonds des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation

Ha : Hectare

INRAB : Institut National des Recherches Agricoles du Bénin

MAEP : Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche

ONG : Organisation Non Gouvernementale

PROD : Production

PSRSA : Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole du Bénin

R & D : Recherche et Développement

RA : Revenu Agricole

SUP : Superficie

TIS : Technologie de l'Insecte Stérile

TM : Taille du ménage

UAC : Université d'Abomey-Calavi

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Variables explicatives du modèle logit et les signes attendus 27

Tableau n°2 : Age des enquêtés selon le statut d'adoption 31

Tableau n°3 : Superficie des enquêtés selon le statut d'adoption 32

Tableau n°4 : Niveau d'instruction des enquêtés selon le statut d'adoption 33

Tableau n°5 : Revenu mensuel des producteurs agricoles selon le statut d'adoption 34

Tableau n° 6 : Sexe des enquêtés selon le statut d'adoption 35

Tableau n°7 : Situation matrimoniale des enquêtés selon le statut d'adoption 36

Tableau n°8 : Production agricole des enquêtés selon le statut d'adoption 37

Tableau 9 : Taille du ménage des enquêtés selon le statut d'adoption 37

Tableau n°10 : Résultat de l'estimation par le modèle Logit 38

SOMMAIRE

INTRODUCTION 1

CHAPITRE 1 : CADRES THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE 4

Section 1 : Cadre théorique de l'étude 5

Section 2 : Cadre méthodologique de l'étude 23

CHAPITRE 2 : PRESENTATION DES RESULTATS ; INTERPRETATIONS ; VALIDATION DES HYPOTHESES ; RECOMMANDATIONS 30

Section1 : Présentation des résultats ; analyses et interprétations ; et validation des hypothèses 31

Section 2 : Recommandations 40

CONCLUSION 42

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 44

ANNEXE ..... a

TABLE DE MATIERES ..... h

RESUME

Cette étude vise à analyser les déterminants de l'adoption des techniques d'amélioration de la production agricole du maïs. Pour ce faire, nous avons présenté quelques technologies disponibles et leur effet sur la production, ensuite nous avons évalué les déterminants qui stimulent la décision des producteurs sur l'adoption des techniques et enfin nous avons déterminé les facteurs qui empêchent les producteurs d'adopter les techniques d'amélioration de la production du maïs. Pour faire les estimations, nous avons utilisé des données statistiques provenant du CARDER d'Abomey-Calavi, les logiciels Stata 13 et Eviews. Les estimations du logiciel Stata 13 nous ont permis de conclure que le revenu stimule la décision d'adoption des techniques de production par les producteurs au seuil de 1%. De plus, la taille du ménage n'empêche pas les producteurs d'adopter les techniques d'amélioration de la production du maïs car la variable ''taille du ménage'' est significative au seuil de 10%.

Mots clés : Technique, productivité agricole, adoption

ABSTRACT

This study aims to analyze the determinants of the adoption of techniques for improving agricultural maize production. To do this, we presented some available technologies and their effect on production, then we assessed the determinants that drive the producers' decision on the adoption of techniques and finally we determined the factors that prevent producers from seeing the techniques. improvement of maize production. To make the estimates, we used statistical data from Abomey-Calavi CARDER, Stata 13 and Eviews software. The estimates of the Stata 13 software allowed us to conclude that income stimulates the decision to adopt production techniques by producers at the 1% level. In addition, the size of the household does not prevent producers from adopting techniques to improve maize production because the variable "household size" is significant at the 10% level.

Keywords: Technique, agricultural productivity, adoption

INTRODUCTION

Depuis l'indépendance en 1960, les régimes successifs qui ont dirigé le Bénin ont placé le développement agricole au premier rang pour assurer une économie forte et durable. L'agriculture apparait donc comme un secteur stratégique de l'économie pour le Bénin. Son adaptation face aux phénomènes qui arrièrent la production des céréales précisément celle du maïs, impose la nécessité de développer une agriculture résiliente, fondée sur l'agro biodiversité et les écosystèmes (FAO 1986). En effet, l'agro biodiversité confère à l'ensemble du système de production une résistance, une tolérance et une résilience face aux facteurs biotiques et abiotiques de l'environnement de culture. La diversité du maïs, céréale la plus consommée au Bénin, loin devant le riz et le sorgho (ONS, 2010), est capitale pour garantir la sécurité alimentaire durable des populations. D'après Adégbola et al. (2011), le maïs est utilisé au Bénin sous plusieurs formes suivant les différentes destinations. En alimentation humaine, les modes de consommations diffèrent suivant les régions et les catégories sociales (produit frais ou vert, graines sèches décortiquées et cuites, graines sèches moulues en farine ou semoule). Dans l'alimentation du bétail, le maïs entre dans la composition des provendes et des sous-produits tels que les sons, les tourteaux et germes. Mêmes les tiges et feuilles ensilées sont également utilisées pour le bétail. Dans l'agro-industrie, le maïs entre dans la fabrication de boisson essentiellement la bière, les farines améliorées infantiles et adultes. Habituellement cultivé au sud et au centre du Bénin, la production de maïs s'est étendue aux zones de production de coton dans les régions septentrionales. Première production céréalière dans le monde (N'Da et al., 2013 ; Brassaler, 2010), le maïs fait d'ailleurs partie des treize (13) filières retenues dans le Plan stratégique de relance du secteur agricole du Bénin (PSRSA) par le Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche (MAEP) et est à promouvoir pour assurer la sécurité alimentaire et la croissance économique du Bénin (MAEP, 2011).

Mais, en dépit des conditions favorables dont jouit cette culture, force est de constater que la production de maïs connaît une évolution en dents de scie qui fait fluctuer son solde vivrier dans des proportions parfois inquiétantes. Ce qui fait peser des menaces tant sur la sécurité alimentaire que sur les revenus des producteurs. Les besoins d'utilisation spécifique du maïs ne sont pas encore couverts par la production locale. D'où, la nécessité de mener des actions spécifiques en faveur de la filière maïs afin d'améliorer sa contribution à la sécurité alimentaire et aux revenus des producteurs (MAEP, 2011). Pour améliorer la production

agricole, le Bénin dispose des organismes chargés de la recherche et du développement agricole dont l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB). L'INRAB s'est donc lancé dans la recherche de techniques qui peuvent aider les producteurs à améliorer la production agricole. D'ailleurs quelques techniques ont été mises en place par l'INRAB ces dernières années. Il s'agit par exemple des variétés de maïs… Mais le constat général est que la plupart des exploitants n'arrivent pas à s'offrir ces techniques à cause de plusieurs raisons comme l'insuffisance de leur revenu surtout s'ils ont des charges familiales plus lourdes tandis que d'autres arrivent à acheter ces techniques. Pour mieux cerner les contours et les raisons liés à la décision d'utiliser ou pas les techniques agricoles, nous avons choisi dans le cadre de notre étude comme thème : « Déterminant de l'adoption des techniques d'amélioration de la productivité agricole dans la commune d'Abomey-Calavi : cas du maïs ». Cette étude nous permettra de connaitre les raisons liées à l'adoption des techniques d'amélioration de la production agricole.

Pour ce faire, nous présenterons brièvement les techniques et leurs effets sur la production agricole d'une part. Et d'autre part, nous analyserons les principaux déterminants de l'adoption de ces techniques dans la production agricole.

CHAPITRE 1 : CADRES THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE

Ce chapitre est divisé en deux sections. La première est consacrée au cadre théorique de l'étude et la seconde nous présente la méthodologie de l'étude.

SECTION 1 : Cadre théorique de l'étude

Paragraphe 1 : Problématique, objectifs et hypothèses

1-1 Problématique

Au Bénin et dans la plupart des pays de l'Afrique de l'ouest, le développement a longtemps reposé sur la production agricole qui demeure la source principale créatrice de revenu ; de richesse, d'emploi et surtout permet d'assurer la sécurité alimentaire. Ce secteur joue un rôle prépondérant dans le processus de développement économique et social. Pourtant, 36,2% de la population béninoise vivent en dessous du seuil de pauvreté (INSAE, 2011). Cette population est à 70% impliquée dans le secteur agricole (INSEA, 2015). Parmi les produits vivriers cultivés au Bénin, nous avons le maïs. Il est utilisé au Bénin sous plusieurs formes suivant les différentes destinations : l'alimentation humaine, l'alimentation du bétail. Le maïs entre aussi dans la composition des provendes et des sous-produits tels que les sons, les tourteaux et germes. Les tiges et feuilles ensilées sont également utilisées pour le bétail. Dans l'agro-industrie, le maïs entre dans la fabrication de boisson essentiellement la bière, les farines améliorées infantiles et adultes (Adégbola et al 2011). Vu l'importance de cette céréale, le gouvernement béninois ne peut permettre à ce que sa production connaisse de difficultés. Cependant, selon un rapport diffusé par l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) en 2019, il est nécessaire d'adopter des technologies pour augmenter la productivité agricole du maïs au Bénin. Après un recul ces deux dernières années, la production du maïs apparait à la baisse. Selon les estimations, le rendement moyen du maïs par hectare (ha) était de 500kg/ha. Ne pouvant pas tolérer ce rendement, l'INRAB se lance dans la recherche des technologies agricoles pour atteindre une production d'au moins 3tonnes à l'hectare. Malgré les technologies mises en place par l'INRAB avec le temps, certains producteurs n'arrivent pas s'offrir ces technologies. Afin de mieux cerner les contours liés à la décision d'adoption des technologies d'amélioration, nous avons choisi dans le cadre de notre étude comme thème : « Déterminant de l'adoption des technologies

d'amélioration de la productivité agricole dans la commune d'Abomey-Calavi : cas du maïs ». Cependant, quand bien même que ces technologies favorisent l'augmentation de la production agricole, il n'en demeure pas moins vrai qu'elles ont aussi des effets néfastes sur l'environnement et ainsi indirectement sur la production agricole. Cette étude nous permettra d'une part de présenter quelques technologies d'amélioration disponibles, d'expliquer leurs effets sur la production et d'autre part de présenter les déterminants de leurs adoptions. La question fondamentale qui se pose est : quels sont les principaux déterminants de l'adoption des technologies d'amélioration de la productivité agricole ? Pour répondre, nous allons parcourir les questions spécifiques suivantes : Quels sont les facteurs qui stimulent la décision des producteurs sur l'adoption des techniques ? Quels sont les facteurs qui empêchent les producteurs à adopter les techniques d'amélioration de la production du maïs ?

1-2 Objectif

Cette séquence comporte un objectif général et deux objectifs spécifiques.

➢ Objectif général

L'objectif général de notre étude est d'analyser les déterminants de l'adoption des technologies d'amélioration de la productivité agricole du maïs.

➢ Objectifs spécifiques

Pour atteindre l'objectif général, nous nous sommes fixés deux objectifs spécifiques sous-tendus par des hypothèses de recherche. Il s'agira de :

- ✓ **Ob1** : Evaluer les déterminants qui stimulent la décision des producteurs sur l'adoption des techniques;
- ✓ **Ob2 :** Déterminer les facteurs qui empêchent les producteurs d'adopter les techniques d'amélioration de la production du maïs.

1-3 Hypothèses

Sur la base des objectifs spécifiques ci-dessus mentionnés et à partir des recherches documentaires, deux (02) hypothèses de recherche feront l'objet de vérification. Elles sont les suivantes :

- **H1**: le revenu agricole stimule la décision d'adoption des techniques de production par les producteurs ;
- **H2** : La taille du ménage empêche les producteurs d'adopter les techniques d'amélioration de la production du maïs ;

Paragraphe 2 : Revue de littérature

La revue de littérature se fera en trois parties telles que : la revue clarification conceptuelle, la revue théorique, et la revue empirique.

2-1 Revue clarification conceptuelle

Cette revue nous permettra de comprendre les mots clés de notre thème et les concepts qui y sont liés.

- Déterminant de l'adoption : c'est l'ensemble des éléments qui déclenchent ou qui poussent à l'utilisation et/ou l'adoption de quelque chose face à un phénomène ;
- Technologie agricole : elle est l'étude des techniques et de différents procédés de mise en œuvre dans le domaine de la production agricole, animale, la transformation des aliments, la technique équine et la gestion de l'exploitation des entreprises agricoles. Elle englobe tous les types de machines, des différents types de machines aux travaux de laboratoire, ce qui permet d'accroître l'efficacité de ces activités ;
- Production : c'est l'ensemble structuré de moyens de production (travail, terre, équipement, capital,) combinés entre eux pour assurer une production végétale ou animale en vue de satisfaire les objectifs des responsables de la production ;
- Productivité agricole : c'est la mesure de la quantité produite par rapport aux facteurs de production ;
- Producteur : c'est celui qui crée, par son travail, les produits agricoles ou industriels, par opposition à ceux qui les consomment ;
- Exploitation agricole : c'est une unité de production au sein de laquelle, l'exploitant mobilise des ressources de natures diverses (terrain, main d'œuvre, cheptel, plante, intrant, matériel, bâtiment…) et les combine dans des proportions variables pour obtenir certaines productions animales et / ou végétales afin de satisfaire ses besoins et intérêts ;

- Environnement : c'est un ensemble d'éléments qui entourent un individu ou une espèce et dont certains contribuent directement à subvenir à ses besoins ;
- Une industrie : c'est une usine dans laquelle plusieurs activités sont effectuées selon la spécificité de cette industrie ;
- Pollution : c'est la diffusion dans l'environnement d'un produit potentiellement toxique ;
- Maïs : encore appelé blé d'inde, il est une plante herbacée tropicale annuelle de la famille des graminées, largement cultivé comme céréale pour ses grains riches en amidon mais aussi comme plante fourragère ;
- Sécurité alimentaire : c'est l'accès pour tout le monde et à tout moment à une nourriture en suffisance afin de mener une vie active et saine.

2-2 : Revue théorique

2-2-1 : Théorie de production

Dans la théorie de la production, on suppose que la fonction de production est celle d'une branche économique ou même d'une nation toute entière. Dans ce dernier cas, l'output est le produit national. On peut classer les facteurs de production en facteurs fixes et en facteurs variables. Les facteurs fixes sont entre autres constitués des : outils, matériels de stockages, plantation, aménagements forestiers… Les facteurs variables peuvent être : semences améliorées, engrais, produits phytosanitaires, eau d'irrigation, carburant…

2-2-1-1 : Théorie de production selon Adam Smith

D'après la théorie de avantages absolus de Adam Smith, un pays a intérêt à se spécialiser dans la production des biens pour lesquels il est plus efficace que les autres et échangé les surplus de ces biens contre d'autres biens dont il aurait besoin. En effet, selon Adam Smith, les études sur la production des entreprises ou des nations sont plus anciennes que celles sur la consommation. Les physiocrates et les classiques s'intéressaient avant tout à la production, qui déterminait la richesse d'une nation et à son évolution dans le temps. Turgot (1768) remarque que la production agricole est sujette à la loi des rendements marginaux décroissants. Lorsqu'on augmente le nombre d'agriculteurs qui cultivent un domaine, la production s'accroît

mais dans une plus faible mesure que la variation de la main-d'œuvre. A Smith (1776) souligne l'importance de la division du travail qui conduit à une plus grande spécialisation et à un accroissement de la productivité de ce facteur de production. La production détermine le prix des biens selon les classiques. Pour A. Smith, le prix du bien dépend de la quantité de travail utilisée pour sa production. Cette théorie de la valeur-travail (puisqu'elle est basée sur les unités de travail) est illustrée en prenant l'exemple du daim et du castor. S'il faut le double de travail pour tuer un castor que pour un daim, le prix du castor sera le double de celui du daim. Dans les productions industrielles où d'autres facteurs de production interviennent, il faut aussi tenir compte de ces coûts mais, selon A. Smith, tout peut être calculé en utilisant les unités de travail : il suffit de déterminer les heures de travail nécessaires à la production des machines servant à la fabrication des biens. Les premières formalisations de la fonction de production se trouvent dans les travaux des marginalistes.

Nous comprenons que chaque pays doit se spécialiser dans la production de biens qu'il produit correctement comparativement aux autres biens qu'il produit. Par exemple, le Bénin produit correctement du coton. En suivant la théorie de production d'Adam Smith, le Bénin devrait se spécialiser dans la production du coton. Ensuite, il va échanger le surplus de production contre d'autres biens dont il aurait besoin et qui sont produits par d'autres pays.

2-2-1-2 : Théorie de production selon David Ricardo

Par suite, David Ricardo a développé une théorie selon laquelle chaque pays est susceptible d'intégrer le jeu du commerce international en se spécialisant dans le domaine ou l'activité dans laquelle il détient l'avantage compétitif le plus important ou un désavantage compétitif moins lourd. Sous condition que la concurrence soit parfaite et sans avoir à subir de pressions politiques. La théorie des avantages comparatifs de David Ricardo corrige en effet, celle des avantages absolus d'Adam Smith. Celle-ci disait qu'un pays profite du libre-échange, s'il se spécialise dans la production des biens pour lesquels il a un avantage absolu. Selon la théorie des avantages comparatifs, peu importe si un pays a des avantages absolus ou pas : il gagne à se spécialiser dans la production des biens pour lesquels son avantage comparatif est le plus élevé, c'est-à-dire dont les coûts relatifs sont les plus bas, et à échanger les biens qu'il ne produit pas. C'est donc un argument pour le libre-échange: tous les pays peuvent gagner du libre-échange s'ils se spécialisent. Par exemple dans son livre « Principes de l'économie

politique et de l'impôt », il a cité l'exemple du Portugal et de l'Angleterre dans leurs échanges de vin et de drap. Il a précisé que pour un nombre d'heures de travail bien déterminé, le Portugal réalise 20 mètres de drap et une production de vin de 300 litres au moment où l'Angleterre ne produit que 10 mètres de drap et 100 litres de vin. L'économiste britannique souligne que l'Angleterre est plus avantagée en se spécialisant dans la production de drap où elle détient un avantage relatif étant donné qu'avec 10 mètres de drap elle peut obtenir 150 litres de vin du Portugal, contre 100 qu'elle fabrique localement. En même temps, le Portugal est plus avantagé dans la production vinicole, du moment qu'il peut échanger 300 litres de vin produits localement contre 30 mètres de drap anglais au lieu des 20 mètres fabriqués au Portugal. Dès lors, l'Angleterre possède un avantage comparatif dans la fabrication de drap au moment où le Portugal détient un avantage absolu. D'après la thèse de l'avantage comparatif, Ricardo démontre que la spécialisation basée sur les avantages comparatifs, assure une hausse simultanée dans la production de vin et de drap. Chaque pays est apte à réaliser des profits dans le cadre du libre-échange. Et pour soutenir sa thèse, il faut réunir les facteurs suivants à savoir :

- La valeur du travail équivaut au prix multiplié par la quantité du travail ;
- La concurrence doit être parfaite ;
- L'immobilité des facteurs de production à l'échelle mondiale ;
- La productivité doit être constante.

Concrètement parlant, cette thèse est difficile à mettre en pratique étant donné que les conditions exigées ne peuvent être réunies. De plus la spécialisation crée une dépendance vis-à-vis d'une production ou une activité donnée, sans omettre les pressions politiques exercées et la spéculation qui peut se déclencher à l'international. A titre d'exemple, un pays pauvre qui se spécialise dans une denrée alimentaire destinée à l'export, enregistre un manque de cette denrée à l'échelle locale, ce qui fait flamber les prix.

Nous comprenons que dans un contexte de libre-échange, si un pays se spécialise dans la production pour laquelle son rendement est plus fort (ou le moins faible) par comparaison avec ses partenaires, qu'il accroît sa richesse nationale. Et ainsi, on peut dire que pour cette production, ce pays détient un avantage comparatif.

2-2-2 : Théorie de l'adoption des technologies

L'adoption d'une nouvelle technologie peut se produire à deux niveaux : une adoption au niveau des consommateurs et une autre au niveau des organisations productrices de biens ou de services. La littérature abonde d'études qui ont porté sur l'adoption des technologies par les consommateurs (Frambacha et Schillewaert, 2002 ; Hayashi et Klee, 2003). Toutefois, dans la présente recherche, il sera question de l'adoption des technologies, plus particulièrement des technologies d'amélioration de la productivité agricole, par les producteurs.

La littérature consultée sur l'adoption des nouvelles technologies fait émerger la définition de Rogers (2003) comme étant la définition de référence sur cette thématique de recherche. Selon cette définition, «adoption is a decision of "full use of an innovation as the best course of action available" and rejection is a decision "not to adopt an innovation" (Rogers, 2003: 177).

Cette littérature suggère aussi que le processus d'adoption diffère d'une technologie à une autre selon le degré de complexité et de sophistication technologique de l'innovation à implanter (Weiss et Heide, 1993; Vowles et al., 2011). Ceci est particulièrement le cas pour le secteur manufacturier qui fait appel de plus en plus à des technologies avancées sur les plans technique et technologique. En outre, le processus d'adoption d'une nouvelle technologie n'est pas systématique, dans le sens qu'il est très dépendant de la perception des entreprises qui peuvent décider d'adopter de manière précoce la technologie ou encore de retarder cette décision (Ransbotham et Mitra, 2010).

Pour mieux cerner la diversité des contextes d'adoption, nous présenterons dans la suite les contributions théoriques de quelques auteurs sur l'adoption des technologies.

Les contributions de l'école classique d'adoption des technologies

Les contributions importantes de l'école classique d'adoption des technologies se sont cristallisées dans deux théories majeures qui ont marqué ce champ de recherche tant par leur utilisation directe que par le nombre de citations dans les modèles concurrents. Il s'agit de la théorie de Lewin (1947) et de Rogers (1962).

2-2-2-1 Contribution le Lewin (1947)

Lewin (1947) modélisa l'adoption des technologies en un processus de six étapes successives : i) l'initiation ; ii) l'adoption ; iii) l'adaptation ; iv) l'acceptation ; v) l'utilisation ; et vi) l'intégration. L'étape d'initiation relève du management de l'organisation, les étapes d'adoption et d'adaptation touchent l'équipe de projet, et enfin les étapes d'acceptation, d'utilisation et d'intégration concernent les utilisateurs finaux. Malgré qu'elle date de plusieurs décennies, cette théorie demeure importante et elle est encore utilisée dans les pratiques d'implémentation des systèmes sophistiqués, notamment les AMT dans le secteur manufacturier. En effet, les firmes opérant dans ce secteur ont tendance à suivre les mêmes étapes que celles proposées par cette théorie (Frohlich, 1998). Cependant, cette théorie focalise uniquement sur les étapes d'adoption et par conséquent, elle n'explique pas la décision d'adoption ou de non adoption des technologies, notamment le processus d'adaptation des technologies au sein de l'organisation (Barton, 1988; Frohlich, 1998).

2-2-2-2 Contribution de Rogers (1962)

Ensuite, la deuxième théorie qui s'inscrit dans le courant classique des théories d'adoption des technologies est celle de la diffusion des innovations de Rogers, développée dans son livre : Diffusion of Innovations dont la première édition remonte à 1962 et qui en était en 2003 à sa 5e édition. Cette théorie est très sollicitée par les chercheurs intéressés par la thématique de l'adoption et de la diffusion des innovations et des technologies. Son originalité réside, entre autres, dans sa capacité à expliquer la diffusion et l'adoption d'une innovation ou d'une technologie, quelles que soient sa nature et son domaine, telles que les innovations technologiques, organisationnelles ou managériales, et cela dans divers champs d'application (entreprises privées, santé, génie, etc.) (Chau et Tam, 1997).

Deux thèses principales sont associées à cette théorie. Premièrement, une innovation ou une technologie se diffuse dans la société en suivant un processus qui atteint différentes catégories de consommateurs ou d'utilisateurs potentiels, des plus enthousiastes jusqu'aux plus réticents face à l'innovation ou à la technologie. Rogers (1995) a illustré ce processus par une courbe de diffusion qui distingue entre les différents profils de consommateurs ou d'utilisateurs potentiels correspondant aux différentes phases du processus d'adoption. Plus spécifiquement, Rogers propose une typologie distinguant entre cinq types d'adoptants d'innovation :

• Les innovateurs : ils sont à l'affût de toutes les nouveautés. Ils seront donc les premiers à adopter un nouveau produit ou une nouvelle technologie. Selon Rogers, ils représentent environ 2,5 % de la population d'utilisateurs potentiels ;

• Les adoptants précoces : ils affichent des caractéristiques proches des innovateurs, tout en étant davantage liés au reste de la population. L'atteinte de cette portion de la population d'utilisateurs potentiels est capitale pour le succès d'une innovation. En effet, les atteindre permet d'obtenir une masse critique d'utilisateurs puisque, selon Rogers, ils représentent environ 13,5 % de la population, mais également c'est dans cette tranche de la population que l'on trouve le plus de leaders d'opinion qui peuvent influencer le comportement des autres utilisateurs potentiels ;

• La majorité précoce : il s'agit de la tranche de la population des utilisateurs potentiels qui adoptent l'innovation seulement lorsque celle-ci a déjà fait ses preuves et atteint des niveaux de prix moins élevés. Ils représentent 34 % de la population ;

• La majorité tardive : cette catégorie est composée de ceux qui adoptent l'innovation lorsque la majorité de la population en est déjà équipée. Ils représentent 34 % de la population ;

• Les retardataires : ils sont plutôt averses au risque et leurs contraintes financières ne leur donnent accès aux innovations que quand elles atteignent des niveaux de prix faibles. Ils représentent environ 16 % de la population d'utilisateurs potentiels.

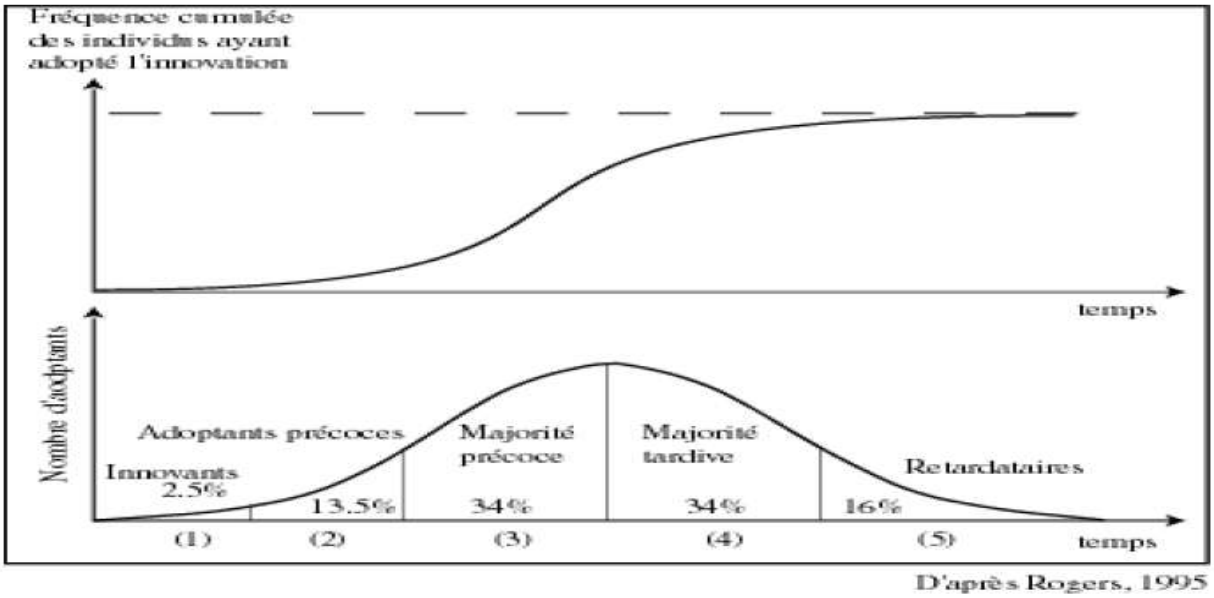


Figure 1 : Courbe de diffusion de l'innovation de Rogers

Rogers procède aussi à l'analyse des comportements de ces différents types d'adoptants (Rogers 1962 : 152). Il développa un modèle théorique de diffusion des innovations au sein des organisations. Il importe à ce moment de préciser que Rogers ne fait pas la distinction entre les notions de technologie et d'innovation. Il semble les utiliser de manière interchangeable. Ce modèle définit la diffusion comme un processus par lequel l'innovation est communiquée à travers certain canaux, au fil du temps, aux membres du système social (Rogers 1962 : 5). Selon cette conception, l'innovation, les canaux de communication, le temps et enfin le système social représentent les quatre éléments clés composant ce processus de diffusion de l'innovation.

• L'innovation : c'est une idée, une pratique, ou un projet perçu comme nouveau par l'unité d'adoption (Rogers, 2003). Cette idée, pratique ou projet peut exister ailleurs depuis longtemps, mais demeure une innovation pour l'unité d'adoption si les membres de cette unité la perçoivent comme nouvelle. Le caractère de nouveauté est évalué par les membres de l'unité d'adoption en regard du nouveau savoir encastré (embedded) dans cette innovation. L'adoption ou non de cette innovation dépend aussi du degré d'incertitude qui l'accompagne à l'intérieur de l'organisation, tant au niveau individuel qu'au niveau du système social où elle gravite (Rogers, 2003 : 436).

• Les canaux de communication : la communication désigne un processus avec lequel les participants créent et partagent les informations dans le but d'une compréhension mutuelle (Rogers, 2003). L'utilité principale de ces canaux de communication est d'assurer la transmission du message de la source (individu ou institution) vers le récepteur. Donc, selon Rogers, la diffusion représente une forme de communication bien spécifique reliant, par l'innovation, deux individus ou unités d'adoption.

• Le temps : il s'agit d'un facteur généralement ignoré dans les recherches antérieures, et cela malgré le fait qu'il joue un rôle important lors du processus d'adoption.

• Le système social : Rogers (2003) le définit comme un ensemble d'unités en interaction, engagées dans un processus de résolution d'un problème et poursuivant un but en commun.

Pour bien expliquer le phénomène d'adoption des innovations au sein des différentes organisations, Rogers propose un processus qu'il qualifie de processus décision/innovation.

Ce processus est défini comme une recherche d'information et ensuite le traitement de cette information lorsque l'individu cherche à réduire les incertitudes concernant les avantages et les désavantages d'une innovation. Plus spécifiquement, le processus décision/innovation, proposé par Rogers, se compose de cinq étapes : le savoir, la conviction (persuasion), la décision, l'implémentation, la confirmation.

• Le savoir : dans cette étape, les individus apprennent l'existence de l'innovation et cherchent les informations qui la concernent. Selon Rogers (2003), le savoir recherché est de trois types : i) la conscience-savoir qui désigne le savoir à propos de l'existence de l'innovation, ce qui pourrait encourager l'individu à chercher à en savoir plus en ce qui la concerne ; ii) le « comment savoir » qui contient l'information concernant l'utilisation adéquate de cette innovation, ce qui pourrait accroître les chances de son adoption. Ce type de savoir est plus critique dans le cas des innovations complexes ; et iii) les principes-savoir qui incluent les principes de fonctionnement, en d'autres termes pourquoi il est pertinent d'adopter cette innovation et de manière pratique comment elle fonctionne.

• La conviction : cette étape se produit lorsque l'individu manifeste une attitude négative ou positive à l'endroit de l'innovation, mais cette attitude ne conduit pas directement au refus ou à l'acceptation de cette innovation (Rogers, 2003 : 176).

• La décision : au cours de cette étape, la décision d'adopter ou non l'innovation est prise. Si elle est adoptée, l'innovation va faire l'objet d'essais à une échelle restreinte par l'adoptant, avant de généraliser son adoption. Par contre, la décision de ne pas adopter peut survenir à n'importe quel stade du processus décision/innovation. Rogers distingue entre deux types de refus : le rejet actif et le rejet passif. Le premier survient lorsque l'adoptant essaye l'innovation et pense l'adopter, mais en fin de compte il décide de ne pas l'adopter. Le second désigne la situation où l'adoptant potentiel refuse d'adopter l'innovation dès le départ.

• L'implémentation : dans cette étape, l'innovation est désormais active. Elle apporte de la nouveauté qui, à son tour, génère de l'incertitude quant aux résultats escomptés tout le long du processus de diffusion. Son implantation devient donc tributaire du niveau d'assistance technique mobilisée pour atténuer cette incertitude. Au niveau de ce stade, il arrive souvent que l'innovation est « réinventée », c'est-à-dire changée ou modifiée par les utilisateurs durant le processus d'implantation.

• La confirmation : la décision d'innovation a été déjà prise et l'adoptant cherche le support de sa décision, et selon sa capacité à faire adhérer d'autres parties prenantes à sa décision, l'adoption est confirmée ou avortée.

Rogers traite aussi les différents attributs de l'innovation susceptibles d'affecter la décision d'adopter ou non l'innovation, en l'occurrence l'avantage relatif, la compatibilité, la complexité, l'essayabilité et l'observabilité. Ces facteurs seront abordés plus en détails ultérieurement dans la section dédiée aux déterminants de l'adoption. Toutefois, on peut d'ores et déjà mentionner que ces facteurs ne touchent que l'aspect technologique de l'innovation, ce qui constitue l'une des limites de ce modèle qui évacue d'autres déterminants susceptibles d'agir sur la décision d'adoption. Parmi les déterminants absents de la théorie de Rogers, Moore et Benbasat (1991; 1996) ont identifié, dans deux études successives portant sur l'adoption des technologies informatiques par les entreprises, que l'image qui désigne le degré auquel l'utilisation de l'innovation améliore le statut social de l'individu, le caractère volontaire d'adoption de la technologie et les normes et pressions sociales se conjuguent aux cinq dimensions de Rogers pour expliquer l'adoption des technologies. Plusieurs autres études subséquentes ont apporté des extensions à la théorie de Rogers en introduisant les dimensions organisationnelles et environnementales dans la décision d'adoption (Damapour, 1991; Ravichandran, 2005), ou encore la prise en compte des connaissances de la haute direction et son rôle dans les décisions stratégique de la firme (Armstrong et Sambamurthy, 1999; Ravichandran, 2005).

2-3 Revue empirique

2-3-1 : Les facteurs d'adoption d'une innovation technologique

Pour Alene et Manyong (2006), plus la distance maison-marché ou exploitation-marché est élevée plus la nouvelle technologie sera inefficiente. En effet, si la nouvelle technologie crée des surplus qu'il faut parcourir plusieurs kilomètres afin de les valoriser, la technologie sera moins efficace. Ainsi, l'Afrique subsaharienne qui est caractérisée par des systèmes de transport peu pratiques, notamment en zones rurales, accuse une perte d'efficacité dans l'usage des nouvelles technologies en agriculture. Par ailleurs, une meilleure organisation des acteurs, notamment via les outils de communication tels que les téléphones portables,

permettrait d'améliorer les pratiques marchandes afin de mieux tirer profit de l'adoption des nouvelles technologies (Baum&ller, 2012).

2-3-2 : Les quatre phases de l'adoption par les utilisateurs

Au niveau des individus, le déroulement de l'adoption dans le temps est ici décomposé en quatre phases :

. La connaissance : l'individu est exposé à l'innovation, il réagit en fonction de son profil personnel et du système social dans lequel il évolue ;

. La persuasion : c'est l'étape cruciale du modèle de E. Rogers, celle où l'individu amorce une prise de position au sujet de l'innovation, il réagit ici en fonction de cinq grandes caractéristiques de l'innovation ;

. La décision : l'individu s'engage dans des activités d'utilisation/évaluation, lui permettant d'adopter ou de rejeter l'innovation ;

. La confirmation : l'individu tente d'obtenir des informations venantes, à posteriori, renforcer son choix.

Le modèle met surtout l'emphase sur la phase cruciale de la PERSUATION, au cours de laquelle cinq principaux attributs définissent les caractéristiques perçues d'une innovation :

- Son avantage relatif en terme économique et social ;
- Sa compatibilité avec les valeurs du groupe d'appartenance ;
- Sa complexité ;
- La possibilité de la tester ;
- Et la visibilité pour montrer les résultats aux autres.

Le grand succès de ce modèle (Valente et Rogers 1995) tient bien sûr à la facilité avec laquelle on peut alors faire des recommandations, notamment pour chacune des cinq caractéristiques entrainant la persuasion.

2-3-3 : Les facteurs endogènes qui facilitent l'adoption

Les facteurs endogènes correspondent aux caractéristiques intrinsèques du produit ou service qui influencent la vitesse de diffusion de l'innovation. Ils dépendent donc : de la qualité du produit et ses caractéristiques techniques d'une part ; et de la pertinence du mix marketing

établi pour introduire le produit innovant sur le marché d'autre part. Everett Rogers a ainsi identifié cinq qualités qui déterminent le succès de la diffusion d'une innovation, et qui expliquent entre 49 et 87% de la variation de l'adoption de nouveaux produits. L'avantage relatif correspond à la perception par les consommateurs que l'innovation est meilleure ou plus performante que les solutions existantes. Cette « performance » est mesurée sur les attributs de l'innovation qui compte pour les consommateurs comme le gain financier ou le prestige social. Ce facteur est très lié à la perception particulière et aux besoins de chaque groupe de consommateurs. La compatibilité de l'innovation avec les valeurs et pratiques existantes des consommateurs potentiels influence également la rapidité d'adoption d'une innovation. Elle correspond au degré d'adéquation entre les valeurs et les pratiques des consommateurs potentiels et celles nécessaires à l'utilisation de l'innovation. La simplicité et la facilité d'utilisation de l'innovation que perçoivent les consommateurs potentiels peuvent également représenter un frein ou un catalyseur à sa diffusion. En effet, une innovation qui nécessite un apprentissage sera plus lente à se diffuser que si elle ne requiert pas le développement de compétences spécifiques. La possibilité d'essayer l'innovation peut faciliter son appropriation par les consommateurs potentiels.

2-3-4 : Sensibilisation et rôle des réseaux sociaux

La sensibilisation et la circulation de l'information ont un rôle à jouer dans les décisions d'adopter une nouvelle technologie en agriculture (Baum&ller, 2012). Probablement que les ménages d'Afrique Subsaharienne n'utilisent pas ou peu les nouvelles technologies en raison du manque de sensibilisation et/ou de la méconnaissance de l'existence de ces nouvelles technologies (Udry 2010). A travers la sensibilisation et l'échange d'informations, les ménages pourront être de plus en plus informés de l'existence d'une éventuelle nouvelle technologie, ce qui augmenterait la proportion des ménages et restaurateurs potentiellement candidats pour son adoption. Toutefois, il convient de noter que le taux d'adoption peut augmenter ou diminuer en fonction des informations reçues par les consommateurs et qui peuvent comporter une dose non négligeable de désinformations (Conley & Udry 2010).

2-3-5 : Facteurs relatifs aux caractéristiques socio-économiques des ménages

Les caractéristiques socioéconomiques des ménages en Afrique Subsaharienne pourraient influencer leur décision d'adoption des nouvelles technologies. Parmi ces caractéristiques

socioéconomiques, nous pouvons citer le capital humain (Kebede et al. 1990 ; Croppenstedt et al. 2003 ; Chirwa 2005), la taille du ménage (Croppenstedt et al. 2003), le genre (Chirwa 2005), le degré d'aversion au risque (Kebede et al.1990), l'âge (Alene & Manyong 2006) , le patrimoine familial (Lambrecht et al. 2014), la distance domicile-exploitation ou domicile-marché (Hailu et al. 2014), le capital social acquis via les réseaux sociaux (Bandiera & Rasul 2006) et le contact avec les agents de vulgarisation technologique (Lambrecht et al. 2014).

2-3-6 : Différentes technologies d'amélioration et quelques résultats (effets) récents de leur adoption

Des arguments théoriques et des données historiques ont révélé l'existence d'un lien étroit entre l'adoption des technologies dans l'agriculture et leurs déterminants. Mais il a fallu que la productivité agricole chute pour que les instituts de recherches agricoles ne fassent la promotion de l'adoption des technologies pouvant remédier à cette baisse. En effet, plusieurs auteurs attestent que les technologies agricoles permettent d'augmenter la production agricole.

Joël Deloutondji est un agriculteur dans le village de Koutago, commune de Savalou au Bénin. Grâce à l'appui de l'ONG ODAS, Joël a changé en 2010 ses pratiques culturales en s'appropriant la technique de fertilisation des terres avec le mucuna. Grâce à cela, le rendement de son maïs a triplé au bout d'un an, passant de 500kg/ha à 1600kg/ha.

Ensuite d'après la source Robert Carsky, IITA, Bénin, les chercheurs à travers le projet « Recherche appliquée en milieu réel » ont introduit la « Mucuna pruriens » comme culture de couverture pour atténuer la contrainte des faibles apports pour le maïs. L'application de cette technique permet de supprimer les mauvaises herbes agressives telle l'Imperata, de réduire la main d'œuvre et d'obtenir un haut rendement de maïs. De plus, l'Institut National des Recherches Agricoles du Benin dispose comme technique : l'utilisation des variétés de maïs. Les cinq variétés de maïs peuvent être réparties en deux groupes :

- Les variétés précoces (DMRESRW, EV8430SR et B2P) qui arrivent à la floraison femelle 48 à 57 jours après le semis ;
- Les variétés tardives (TZBSR et EV8443SR) qui atteignent la floraison femelle 58 à 62 jours après le semis.

Source : J. Abadassi, bulletin n°34 décembre 2001

Par ailleurs sur le plan international, l'introduction et la promotion de technologies agricoles qui augmentent la productivité agricole ont été au cœur du programme agricole SG 2000 dès sa création en 1986. L'accent a été mis sur les céréales, qui comptent pour 50 % des denrées alimentaires de l'Afrique sub-saharienne. Les paquets de technologies améliorées (telles que l'utilisation des engrais et des variétés améliorées, les technologies climato - intelligentes et les bonnes pratiques agricoles) ont été introduites. Les principales technologies de production encours de diffusion à travers les plateformes d'apprentissage ont été composées sur la base des besoins réels exprimés par les agriculteurs et incluent entre autres l'utilisation des variétés à haut rendement, tolérantes à la sècheresse et nutritionnelles, en combinaison avec des recommandations de fertilisation minérales ou des amendements organiques à la carte, et d'autres bonnes pratiques agricoles telles que le choix judicieux des écologies, le bon labour, l' exécution à temps des opérations culturales telles que le semis, désherbage/sarclage, traitements phytosanitaires, et les mesures de conservation des eaux et des sols. Aussi l'Afrique sub-saharienne propose un paquet d'options technologiques basé sur la gestion intégrée de la fertilité des sols combinant l'apport des doses recommandées d'engrais et des amendements organiques à la carte. Les technologies de production promues vise essentiellement l'accroissement des revenus des producteurs (pas seulement les rendements et la production totale).

L'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) met les sciences nucléaires à profit pour améliorer les techniques de production végétale, particulièrement dans les régions qui manquent d'eau. Par le biais de son programme « Gestion des sols et de l'eau et nutrition végétale », l'AIEA met au point et transfère des techniques faisant appel à des isotopes stables et radioactifs pour l'étude de la croissance et des besoins en éléments nutritifs des cultures afin d'accroître le rendement, tout en conservant l'eau et en empêchant les terres marginales de se dégrader davantage. Dans son programme de « lutte contre les insectes et les ravageurs », l'AIEA fait appel aux sciences nucléaires pour mettre au point des solutions de rechange ne portant pas atteinte à l'environnement, contrairement aux pesticides, aux fins de la lutte contre les insectes nuisibles. L'une des technologies les plus efficaces qui a été mise en point à ce jour est celle de l'insecte stérile (TIS). La TIS consiste à élever en masse des insectes mâles, puis à les stériliser par irradiation gamma. Les insectes stériles sont identiques aux insectes sauvages, sauf qu'ils ne peuvent pas se reproduire. Ils sont ensuite lâchés sur le

terrain, où ils entrent en compétition avec les mâles sauvages pour s'accoupler. À la longue, des lâchers répétés d'insectes stériles réduiront progressivement, puis finiront par éradiquer ou maintenir sous contrôle les populations d'insectes visées.

Enfin, en reprenant la définition de la technologie, notons qu'elle est « l'étude des techniques de transformation des aliments, des techniques équines et de la gestion, et de l'exploitation des entreprises agricoles ». Dans le processus de la transformation des aliments et de l'exploitation des entreprises agricoles, il faut avoir un produit initial avant d'obtenir un produit final issu de la transformation. Après et au cours de cette dernière, les industries de transformation spécialisées empêchent d'autre part indirectement l'augmentation de la production agricole à travers la pollution de l'environnement. Ainsi, nous pouvons noter quelques effets néfastes des technologies sur plusieurs plans à savoir :

Sur le plan socio-économique, on note **:**

- ✓ Forte croissance des intrants d'origine industrielle et du capital nécessaire, d'où nécessité souvent pour l'exploitant de s'endetter lourdement.
- ✓ Les gains de productivité de l'agriculture sont captés en grande partie par ses clients. L'agriculteur doit produire de plus en plus pour pouvoir rester dans la profession.
- ✓ Fort exode agricole, d'où dépeuplement et quasi abandon de certaines régions.
- ✓ Apparition d'excédents coûteux à stocker, à dénaturer, ou à vendre sur le marché mondial.
- ✓ Ces exportations agricoles vendues au cours mondial (bas) découragent la production locale des paysans dans divers pays en développement, les enfonçant davantage dans la dépendance.
- ✓ Les aides publiques à l'agriculture atteignent un coût budgétaire important.
- ✓ Disparition des cultures paysannes et des savoir-faire traditionnels.

Sur le plan écologique, on note :

- ✓ Gaspillage et pollution par les déjections animales du fait de la séparation entre cultures et élevage (remplaçant les systèmes de naguère qui les associaient) et concentration excessive des productions en certaines zones.

- ✓ Diminution de la biodiversité au sein même d'une espèce (diversité génétique), du nombre des espèces (diversité spécifique) et dans les écosystèmes (diversité écologique).
- ✓ Présence de résidus de pesticides et de métaux lourds dans les aliments, les sols et les écosystèmes.
- ✓ Pollution des eaux par les nitrates et les phosphates.
- ✓ Utilisation de ressources fossiles notamment de pétrole.
- ✓ Inégalités spatiales avec sur intensification en certaines régions où les pollutions sont fortes et dépeuplement en d'autres où le territoire n'est plus entretenu.
- ✓ Dégradation des sols en certaines zones (érosion, baisse du taux d'humus).
- ✓ Appauvrissement des paysages (disparition des haies, moindre diversité des agrosystèmes).
- ✓ La pollution et la dégradation des sols, de l'eau et de l'air.

Les organismes de recherches et du développement agricole ne sont pas, sans connaitre les inconvénients de l'adoption des technologies agricoles. Si malgré ces derniers, ils se sont lancés dans la recherche effective et l'utilisation des technologies, nous pouvons dire qu'il existe plusieurs raisons ou facteurs ou déterminants très importants, qui les poussent à utiliser ces technologies. Au nombre de ces raisons, nous pouvons citer :

- ✓ Sécurité alimentaire : la baisse de production ne peut pas permettre d'assurer la sécurité alimentaire d'un pays. Ainsi, l'utilisation des technologies dans ce contexte est très recommandée afin d'accroitre la production.
- ✓ Changements climatiques : les effets néfastes des changements climatiques poussent les exploitants à l'adoption parce que l'exploitant face aux changements sans aucunes mesures, coure le risque de perdre tout son investissement. Ainsi, il doit trouver un moyen de lutte contre ces changements. Et pour ce faire, il doit utiliser certaines technologies.
- ✓ La superficie de terre exploitée : afin d'éviter les activités pénibles, l'exploitant agricole peut utiliser des machines.
- ✓ La production /rendement : la sécurité alimentaire d'un pays dépend de la quantité produite. Si cette production chute, il y aura l'insécurité alimentaire. Or l'objectif premier de l'agriculture est d'assurer la sécurité alimentaire.

- ✓ Revenus des producteurs / pauvreté : ils peuvent pousser à l'adoption si l'exploitant a des charges. Si son revenu diminue, il ne pourra plus être un bon citoyen
- ✓ Baisse de fertilité des sols : la production dépend de la fertilité des sols.

Section 2 : Cadre méthodologique de l'étude

Paragraphe 1 : Méthode de collecte des données

Recherche documentaire :

C'est un outil préliminaire de collecte de données et celui que nous avons le plus utilisé surtout dans la phase théorique de l'analyse. C'est l'ensemble des étapes permettant de chercher, d'identifier et trouver des documents relatifs à un sujet par l'élaboration d'une stratégie de recherche. C'est un excellent moyen d'approfondir ses connaissances. Elle se fait en lisant par exemple : exposé, mémoire, étude ou simple curiosité. La surabondance informationnelle et diversité des supports rendent cet exercice complexe et nécessite une attitude rigoureuse et organisée. Il faut procéder à la préparation de la recherche et enfin procéder à l'évaluation des résultats. Cette recherche a été faite à travers la revue de quelques mémoires et d'autres études spécifiques ; ce qui nous a permis d'approfondir notre connaissance sur le thème développé. Pour ce faire nous avons visité :

- ✓ Le site Google ;
- ✓ Bibliothèque centrale de l'Université d'Abomey-Calavi ;
- ✓ Le cours d'Economie Rurale et du cours de l'Economie de l'environnement ;
- ✓ Direction de la statistique agricole (DSA);
- ✓ CARDER d'Abomey-Calavi ;
- ✓ Cellule communale d'Abomey-Calavi
- ✓ Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP);
- ✓ Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Paragraphe 2 : Spécification du modèle

2-1 Précision des choix de variables

Ce paragraphe nous permettra de révéler les variables avec lesquelles nous voulons travailler dans la suite.

- **Choix de la variable expliquée**

La variable expliquée est l'adoption de technologies. L'utilisation des variétés de maïs, l'apport organisation et minéral puis les tracteurs représentent les types de techniques adoptées dans la commune d'Abomey-Calavi.

- **Choix des variables explicatives**

Nous avons identifié plusieurs variables qui sont susceptibles d'influencer la décision d'adoption des technologies d'amélioration de la productivité. Il s'agit entre autres de : superficie, production, âge des exploitants agricoles, le sexe, niveau d'instruction, revenu après-vente et la situation matrimoniale.

- Superficie de terre cultivée (Sup)

Elle représente la superficie cultivée d'au moins 0,25 hectare. Une plus grande superficie impose un coût d'investissement élevé pour l'acquisition de la technologie. Ainsi, lorsque la superficie devient grande, les exploitants doivent utiliser des technologies afin d'optimiser le temps de travail (sarclage,…). Du coup, la taille de la terre peut pousser l'exploitant à adopter les technologies. Son signe attendu serait positif.

- Production agricole (Prod)

Lorsque la production agricole baisse, les producteurs se soucient de comment faire pour améliorer la production. Ils utilisent des techniques pour l'améliorer. Ainsi, les producteurs doivent tenir compte de la production puisque cette dernière est un indicateur d'effet des techniques de production. Plusieurs raisons poussent les producteurs à chercher l'augmentation de la production car la sécurité alimentaire du pays en dépend. On s'attend ainsi à ce qui la production ait une influence positive sur la décision d'adopter des technologies. Le signe attendu serait positif.

- L'âge du chef d'exploitation

Un volet de la littérature s'intéresse à l'impact de l'âge de l'exploitant sur l'adoption des technologies agricoles. Pour certains auteurs, les producteurs les plus âgés sont plus efficaces que les jeunes exploitants. Kamiyama et al. (2016) et Selmi et al. (2015) rapportent que cet effet est positif grâce à une solide expérience acquise dans l'exploitation agricole. En effet, avec le temps, l'exploitant a tendance à développer une certaine expertise et un savoir-faire concernant les meilleures pratiques d'utilisation des inputs. Donc, ces producteurs sont supposés se perfectionner dans leur exploitation, ce qui stimule la productivité et entraîne une amélioration de la performance économique des exploitants.

Au contraire, pour d'autres auteurs, l'âge du chef d'exploitation peut avoir une incidence négative sur la productivité et l'efficacité technique. Donc, les agriculteurs les plus âgés adopteraient plus difficilement les innovations que les jeunes agriculteurs. En effet, plus l'âge de l'exploitant est avancé, plus il y a une limitation vis-à-vis la réception des programmes de vulgarisation et des séances de formation et plus la maîtrise du processus technologique diminue. Dans ce sens, Ben Nasr et al. (2016), dans une estimation de l'efficacité technique des exploitations irriguées en Tunisie (Kairouan), montrent que plus l'âge des ouvriers est avancé plus l'inefficacité technique est élevée. Cette hypothèse a été empiriquement validée aussi par Coelli et Fleming (2004)… Ces auteurs expliquent ce résultat par la baisse de flexibilité et les réserves manifestées par les agriculteurs âgés quant à l'adoption des nouvelles innovations technologies alors qu'un jeune producteur sera plus capable d'assimiler de manière rapide les nouvelles connaissances acquises. D'autres auteurs expliquent ceci par une certaine démotivation des producteurs lorsqu'ils se rapprochent de l'âge de la retraite (Lachaal et al. 2002). Donc, le facteur âge devrait exercer un effet négatif sur la décision d'adopter des technologies agricoles. L'effet de l'âge sur l'adoption des technologies dans ce cas est ambigu (le signe peut être positif ou négatif)

- Sexe :

Dans les études d'adoption de technologies, les questions du genre ont généralement été abordées. Une étude de Obisesan (2014) sur l'adoption de nouvelles technologies a révélé que le sexe avait une influence à la fois significative et positive sur l'adoption. Les résultats des études montrent que les femmes ont un espace d'autonomie économique (Mignouna et al., 2011 ; Salé et al., 2014 ; Yabi et al., 2016). Elles ont des champs personnels où elles

pratiquent diverses cultures (Droy, 2011). Le sexe serait un facteur déterminant de l'adoption de nouvelles techniques agricoles. Son signe théorique attendu serait positif pour les hommes et négatif pour les femmes.

- Le niveau d'instruction

Le niveau d'instruction du chef de l'exploitation est une autre variable qui peut également améliorer la compréhension sur l'importance de l'utilisation des technologies par les exploitants agricoles. Le rôle positif de l'éducation a été révélé par la littérature (Coelli et Fleming, 2004 ; Lambaraa et al, 2007 ; Konan et al. 2014 ; Ngom et al. 2016). En effet, un producteur agricole instruit possède une grande réceptivité en matière d'accumulation des connaissances et donc il assimile plus rapidement les formations qui lui sont dispensées. Le contact des producteurs avec les agents de la vulgarisation lui permet d'accéder à l'information et à la formation pratique avec des essais sur terrains. Ces formations portent généralement sur l'amélioration des techniques de production, l'organisation et la gestion du travail ou encore l'utilisation des matériels et des semences. En outre, plus les producteurs sont instruits, plus ils maîtrisent plus facilement les techniques modernes de production et donc ils utilisent pleinement leur capacité de production pour optimiser les rendements et accroître leur efficacité productive. De surcroît, les agriculteurs les plus éduqués possèdent plus d'opportunité d'avoir les informations nécessaires sur l'offre, la demande et les prix du marché. Ainsi, ils s'inscrivent dans une logique de maximisation de profit tout en cherchant à minimiser les risques liés à l'incertitude de production future. Le niveau d'instruction exerce un effet positif sur l'adoption des technologies agricoles.

- Revenu agricole :

Le revenu brut agricole représente le produit en valeur issu de la vente des produits agricoles. C'est un facteur très important dans la gestion du risque. L'exploitant agricole rationnel, cherche à maximiser sa production et en partant, son revenu agricole. Le signe théorique attendu est positif.

- Situation matrimoniale:

Il s'agit de la situation conjugale d'une personne au regard de la loi : célibataire, mariés, veuve et divorcée. Elle est susceptible d'influencer la décision d'adoption des techniques car par exemple, l'individu célibataire n'a assez de charges familiales que celui qui est marié. Il

pourra ainsi investir dans l'achat des technologies, la part du revenu qui devrait couvrir les charges. Ce qui pourrait l'aider à accroitre la production agricole. Le signe théorique attendu serait positif.

- Taille de ménage :

C'est le nombre de personnes qui composent le ménage. La taille du ménage devrait influencer la décision d'adoption soit positivement ou négativement. En effet, plus le nombre de personne est élevé dans le ménage, plus l'exploitant a du mal à se décider pour adopter les technologies, surtout si l'exploitant a une petite superficie de terre. Par ailleurs, si le nombre de personne est moins élevé alors que l'exploitant a une grande superficie, il sera obligé de faire recours aux technologies agricoles.

2-1-2-1: Tableau des variables explicatives du modèle logit et les signes attendus

Les variables explicatives du modèle sont résumées dans le tableau 1 avec leur signe attendu sur la décision d'adoption des technologies agricoles.

Tableau 1 : Variables explicatives du modèle logit et les signes attendus

Noms des variables	Abréviation	Modalités	Signes attendus
Age	AGE	-	+
Sexe	SEXE	- Masculin - Féminin	-
Niveau d'instruction	NINST	- Primaire - Secondaire - Universitaire - Autres	+
Superficie	SUP	-	+
Production	PROD	-	+
Revenu agricole	RA	-	+
Situation matrimoniale	SM	- Marié - Célibataire	+
Taille de ménage	TM	-	-

Source : Réalisé par les auteurs en 2020

2-2 : Outils d'analyse

2-2-1 : Présentation du modèle logit

Dans cette étude, la modélisation économétrique avec un modèle logit comme outil d'analyse a été utilisée parce qu'il a été jugé approprier dans la spécification des relations entre la décision d'adopter et les facteurs déterminants de l'adoption. On suppose en effet que l'adoption des technologies agricoles suit une loi logistique

La décision d'adoption des technologies agricoles résulte d'un calcul économique par les ménages :

Bénéfice après utilisation de la technologie - Coût de la technologie à adopter

Avant de décider, l'utilisateur compare le coût d'acquisition de la technologie par rapport au gain qu'ils peuvent réaliser en adoptant la technologie. Le coût et le gain sont des informations privées détenues par le producteur. Lorsque nous considérons une variable qui puisse prendre en compte les informations privées détenues par le producteur, une telle variable est qualifiée de variable latente et est continue :

$$\mathbf{Y= \beta X_i+\xi_i} \qquad (1)$$

Avec β= le vecteur des paramètres à estimer ; X_i représente les variables explicatives ; ξ_i les termes d'erreur.

On a les cas suivants :

Si Y* >0 ; alors le producteur adopte la technologie, donc y_i=1

Si Y*≤0, alors le producteur n'adopte pas la technologie, y_i=0

Considérons le cas où le producteur adopte la technologie (y_i=1)

Alors la probabilité p est donné par :

P (y_i=1) signifie p (Y* >0)= p (β' X_i+ ξ_i>0)

Alors p (ξ_i >- β' X_i)= F (β' X_i) **(2)**

On fait l'hypothèse que les erreurs ξ_i sont indépendantes et identiquement distribués Suivant la loi logistique : La modélisation logistique de y en fonction P variables explicatives (X_1, X_2 X_P) et de p+1 paramètres à estimer (β_0 ; β_1.....; βp) est :

$$P\,(y=1 \setminus X_1 = x_1, X_2 = x_2, \ldots\ldots, X_p = x_p) = \frac{e^{\beta_0 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i x_i}} \qquad (3)$$

De (4) , la fonction de lien logistique devient :

$$\text{Logit}\,(y=1 / X_i = x_i) = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i x_i\,,\ i = \overline{1, n} \qquad (4)$$

En introduisant le terme d'erreur, on obtient ce modèle économétrique suivant :

$$\textbf{Logit}\ (y=1 / X_i=x_i)\ i=1,n) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \text{------} + \beta_p x_p + \zeta_i$$

2-2-2 : Présentation de la forme du modèle d'estimation en fonction des variables explicatives de notre étude

En tenant compte des variables retenues dans le tableau des variables explicatives du modèle logit, notre modèle d'estimation prend la forme suivante :

$$\textbf{ADOPTION} = \beta_0 + \beta_1\,\textbf{AGE} + \beta_2\,\textbf{SEXE} + \beta_3\,\textbf{NINST} + \beta_4\,\textbf{SUP} + \beta_5\,\textbf{PROD} + \beta_6\,\textbf{RA} + \beta_7\,\textbf{SM} + \beta_8\,\textbf{TM} + \zeta$$

Avec β_j (i=1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8) les coefficients des variables explicatives ; β_0 la constante du modèle régression et ζ est le terme d'erreur.

CHAPITRE 2 : PRESENTATION DES RESULTATS ; INTERPRETATIONS ; VALIDATION DES HYPOTHESES ; LIMITES ET RECOMMANDATIONS

Section1 : Présentation des résultats ; analyses et interprétations ; et validation des hypothèses

Paragraphe 1 : Présentation des résultats et validation des hypothèses

Cette partie est consacrée à l'analyse des principales caractéristiques des producteurs enquêtés et la validation des hypothèses de recherche. Les traits sociodémographiques et économiques des ménages enquêtés sont présentés sur la base des variables : âge, revenu mensuel du producteur, le niveau d'instruction, la superficie du champ de l'exploitant, la situation matrimoniale, le genre du producteur agricole et la production obtenue mensuellement.

1) Répartition de l'Age des enquêtés selon le statut d'adoption

Il ressort de l'analyse du tableau n°2 que l'âge moyen des adoptants de technologies d'amélioration est de 42 ans avec un âge minimum de 23 ans et celui des non-adoptants est de 32 ans avec un minimum de 25 ans. La probabilité (0,0000) du test t de Student est significative au seuil de 1%. Ce qui signifie qu'il y a une différence significative entre les adoptants et non-adoptants selon la répartition des âges. Ce résultat n'est pas surprenant du fait que les paysans les plus âgés ont acquis des dizaines d'années d'expériences et maitrisent le mieux l'influence positive des techniques agricoles sur les rendements agricoles. D'où le taux élevé d'adoption des technologies d'amélioration par les plus âgés.

Tableau n°2 : Age des enquêtés selon le statut d'adoption

Age	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Adoptants = 48	48	1,509913	23	70
Non-adoptants=48	32	0,8756752	25	60
Ensemble N= 96	37,57292	0,9888351	23	70
Différence : -9 ,229167	**0,0000*** **			

***probabilité significative à 1%

Source : enquête

2) Répartition de la superficie cultivée par l'exploitant selon le statut d'adoption

Il en découle de l'interprétation du tableau 3 que la superficie moyenne cultivée par les adoptants des technologies d'amélioration est de 16799m² avec une superficie minimale

cultivée de 2500m² alors que celle des non adoptants est de 1549m² avec un minimum de 1000m².La probabilité (0,0000) du test de Student est significative au seuil de 1%. Ce qui signifie qu'il y a une différence significative entre les adoptants et non-adoptants des technologies d'amélioration selon la répartition des superficies cultivées. En effet, les paysans très âgés ayant de grands champs rencontrent d'énormes difficultés ou même n'ont plus la force physique pour le défrichage, le labour et la semence de leur champ vu la superficie de ce dernier. Ils sont donc incités à recourir aux machines de labour comme les tracteurs et l'utilisation des engrais chimiques pour l'amélioration du rendement agricole. Ce qui explique donc un taux très élevé d'adoptants des technologies d'amélioration parmi ceux-ci.

Tableau n°3 : Superficie des enquêtés selon le statut d'adoption

Superficie en m²	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Adoptants = 48	16799	3096	2500	130000
Non-adoptants=48	1549	111	1000	5570
Ensemble N= 96	9174	1728	1000	130000
Différence :	**0,0000*** **			

***probabilité significative à 1%

Source : Enquête

3) Répartition du niveau d'instruction des enquêtés selon le statut d'adoption

En ce qui concerne le niveau d'instruction des enquêtés (tableau N°4), il ressort que la majorité (20%) des adoptants ont le niveau universitaire tandis que la plupart des non-adoptants (10%) ont le niveau universitaire. On note aussi que 25% des non adoptants ont le niveau Primaire alors que ce pourcentage n'est que de 15% pour les adoptants de technologies d'amélioration. Ils sont minoritaires par rapport à l'échantillon enquêté. Un niveau d'éducation, plus élevé augmente donc la probabilité d'adoption des technologies d'amélioration. La probabilité (0,0138) du test de Student est significative au seuil de 5%, ce qui montre qu'il y a une différence significative entre les adoptants et les non-adoptants des technologies d'amélioration par rapport à leur répartition dans les niveaux d'instruction. Ce qui explique le fait que les plus instruits sont plus ouverts aux technologies d'amélioration.

Tableau n°4 : Niveau d'instruction des enquêtés selon le statut d'adoption

Niveau d'instruction	Non-adoptants		Adoptants		Total	
	Effectif	Proportion %	Effectif	Proportion %	Effectif	Proportion %
Universitaire	5	10	10	20	15	16
Secondaire	0	0	7	15	7	7
Primaire	12	25	7	15	19	20
Autres	31	65	24	50	55	57
Total	48	100	48	100	96	100
Différence :	**-0,5**	**0,0138****				

** : Probabilité significative à 5%

Source : enquête Décembre, 2020

4) Répartition du revenu mensuel des enquêtés selon le statut d'adoption

Le tableau n°5 présente le revenu mensuel des producteurs agricoles selon leur statut d'adoption. Il ressort de ce tableau que le revenu mensuel moyen des adoptants des technologies d'amélioration est de 2656530 FCFA avec un minimum de 400000 FCFA alors que celui des non-adoptants est de 251771 FCFA avec un revenu mensuel minimal de 160000FCFA.Le résultat du test t de Student de comparaison des proportions a donné une probabilité (0,0000) significative au seuil de 1%. Ceci montre qu'il existe une différence significative entre les adoptants et les non-adoptants des technologies d'amélioration selon la répartition du revenu mensuel des producteurs agricoles. Ce qui est d'autant plus logique puisque les paysans ayant des revenus élevés sont plus incités à recourir à des techniques modernes d'agricultures moyennant un coût non négligeable afin d'augmenter leurs productivités agricoles.

Tableau n°5 : Revenu mensuel des producteurs agricoles selon le statut d'adoption

Revenu mensuel des producteurs agricoles	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Adoptants = 48	2656530	495341	400000	6400000
Non-adoptants=48	251771	17830	160000	891200
Ensemble N= 96	1454151	275665	160000	6400000
Différence : -2404758	**0,0000*** **			

Source : enquête Décembre, 2020

De l'analyse du tableau n° 3, la superficie cultivée par le producteur stimule positivement ce dernier sur sa décision d'adoption des techniques d'amélioration de la production du maïs. Par conséquent, l'hypothèse H_1est vérifiée au seuil de 1%. Par ailleurs, de l'analyse des tableaux n°2, 4 et 5, il ressort que les variables âge du paysan, le niveau d'instruction de l'exploitant et le revenu mensuel, stimulent aussi positivement la décision des exploitants sur l'adoption des techniques de production.

5) Répartition du genre des enquêtés selon le statut d'adoption

L'analyse du tableau n°6 nous montre que la plupart des adoptants des technologies d'amélioration sont du genre Masculin (96%). Toutefois, cette proportion est presque la même aussi bien chez les non-adoptants (92%) que chez les adoptants (96%). Le taux d'adoption des technologies d'amélioration est très faible chez les femmes (4%).Ce qui explique le fait que peu de femmes s'adonnent à l'agriculture. Le résultat du test de Student de comparaison des moyennes a donné une probabilité (0,2022) non significative au seuil de 1%.

Tableau n° 6 : Sexe des enquêtés selon le statut d'adoption

Sexe	Non-adoptants		Adoptants		Total	
	Effectif	Proportion %	Effectif	Proportion %	Effectif	Proportion %
Masculin	44	92	46	96	90	94
Féminin	4	8	2	4	6	6
Total	48	100	48	100	96	100
Différence :	**-0,0416667**	$\mathbf{0,2022^{ns}}$				

ns= non significative

Source : enquête Décembre, 2020

6) Répartition de la situation matrimoniale des enquêtés selon le statut d'adoption

Des résultats du tableau 7, il ressort d'une part que la majorité des adoptants (92%) sont mariés. Mais aussi (77%) des non-adoptants sont mariés. Ceci n'est pas surprenant puisque les paysans mariés ont une famille à nourrir et de ce fait ont obligation de rendements agricoles élevés pour faire face aux dépenses familiales. D'autre part, les paysans célibataires (11%) adoptent très peu les technologies d'amélioration. En effet, ces derniers préfèrent utiliser les méthodes classiques de culture encore qu'ils se préoccupent de leurs seuls besoins personnels, ils ne sont pas trop ouverts aux technologies d'amélioration. La probabilité (0,0249) du test t de Student est significative à 5%. Cela signifie qu'il existe une différence significative entre les adoptants et non-adoptants des technologies d'amélioration du rendement agricole selon la répartition suivant la situation matrimoniale.

Tableau n°7 : Situation matrimoniale des enquêtés selon le statut d'adoption

Situation matrimoniale	**Non-adoptants**		**Adoptants**		**Total**	
	Effectif	Proportion %	Effectif	Proportion %	Effectif	Proportion %
Marié	37	77	44	92	42	52 ,5
Célibataire	11	23	4	8	38	47,5
Total	48	100	48	100	96	100
différence :	**-0,1458333**	**0,0249****				

** probabilité significative à 5 %

Source : enquête Décembre, 2020

D'où, l'hypothèse H_2 est validée.

7) **Répartition de la production agricole en kg des enquêtés selon leur statut d'adoption**

Il ressort de l'analyse du tableau 8 que la production agricole mensuelle moyenne des adoptants de technologies d'amélioration est estimée à 13350kg environs. Par contre, les producteurs agricoles non-adoptants ont obtenu en moyenne 1239kg de production agricole moyenne mensuelle. La probabilité (0,2086) du test t de Student n'est pas significative à 10%. Il n'existe donc pas une différence significative entre les productions agricoles des enquêtés selon leur statut d'adoption.

Tableau n°8 : Production agricole des enquêtés selon le statut d'adoption

Production agricole des enquêtés	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Adoptants = 48	13350	10125,76	2000	104000
Non-adoptants=48	1239	852,48	800	4456
Ensemble N= 96	7295	10974	800	104000
Différence : **-4,041667**	**0, 2086^{ns}**			

ns= non significative

Source : enquête Décembre, 2020

8) **Répartition de la taille du ménage des enquêtés selon leur statut d'adoption**

Il ressort de l'analyse du tableau 9 que la taille du ménage moyenne des adoptants de technologies d'amélioration est estimée à 5.22 environs. Par contre, celle les producteurs agricoles non-adoptants est en moyenne 4.64. La probabilité (0,1469) du test t de Student n'est pas significative à 10%.

Tableau 9 : Taille du ménage des enquêtés selon le statut d'adoption

Taille du ménage des enquêtés	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Adoptants = 48	5.22	1.89	2	9
Non-adoptants=48	4.64	2.03	2	10
Ensemble N= 96	4.34	2.31	1	10
Différence :	**0.1469^{ns}**			

ns : non significative

Source : enquête Décembre, 2020

Paragraphe 2 : Présentation des résultats de l'estimation du modèle logit

Pour identifier les facteurs déterminant de l'adoption des techniques d'amélioration par les producteurs agricoles, une régression logistique a été effectuée avec les logiciel STATA 13 et Eviews avec comme variable dépendante l'adoption.

Les résultats d'estimation de ce modèle sont présentés dans le tableau 10. Il ressort que le modèle estimé est globalement significatif au seuil de 1% (p=0,0000) (Tableau n°10). Ainsi, il est possible de conclure que le résultat d'estimation est efficace. Le modèle, pris dans sa globalité, permet donc d'expliquer les facteurs qui influencent l'adoption des technologies d'amélioration. Il s'agit notamment de : la superficie cultivée, le revenu mensuel du producteur agricole, la taille du ménage, la production et le niveau d'instruction

Tableau n°10 : Résultat de l'estimation par le modèle Logit

Adoption	Coefficient	Z	P>|Z|
Age	0.0072	1.66	0.10
Superficie	0.00000413	1.67	0.099
Revenu agricole	0.000000288	8.04	0.000
Taille du ménage	0.031	1.69	0.094
Production	0.003	2.13	0.036
Sexe (M)	0.037	0.25	0.8
Niveau d'instruction (universitaire)	-0.102	-2.79	0.006
Situation matrimoniale (marié)	0.048	0.48	0.629
Constante	-0.378	-1.16	0.248
Nombre d'observations : 96		**Pseudo R^2=0.6184**	
Prob>chi2 = 0,0000			

Source : réalisé à partir de STATA. 13

L'analyse du tableau 10 révèle que le modèle présente de bonnes propriétés prédictives et estimatives pour les déterminants de l'adoption des technologies d'amélioration. En effet, le ratio de vraisemblance s'est relevé significatif à 1% après le test de khi-deux. Le pseudo-R^2

est égal à 0.6184. On peut donc à partir du modèle, faire des prédictions sur les modalités de la variable dépendante, connaissant celles des variables indépendantes avec une probabilité allant à 61.84% d'avoir une prédiction juste. Il y a sensiblement une bonne concordance entre les probabilités calculées et les fréquences des réponses observées.

L'estimation économétrique montre que les variables qui affectent significativement l'adoption des technologies d'amélioration sont le revenu mensuel du producteur agricole (1%), la superficie de champs cultivée (10%), la taille du ménage (10%), la production (10%), et le niveau d'instruction (1%). En effet, le revenu agricole, la superficie, la taille du ménage, la production et le niveau d'instruction influencent significativement l'adoption des technologies d'amélioration.

Ce résultat indique que le revenu est un facteur qui stimule fortement la probabilité d'adoption des technologies d'amélioration. Ainsi, les producteurs ayant des revenus élevés sont les meilleurs adoptants. Ceci est d'autant plus logique puisque pour s'offrir les technologies, il faut dépenser or celui qui n'a pas un revenu suffisant ne peut pas satisfaire ses besoins et aussi acheter une technologie.

Quant à la superficie de champs cultivée, elle impacte positivement et significativement la probabilité d'adoption des technologies d'amélioration car de grands champs impliquent un besoin d'une grande main d'œuvre et la main d'œuvre couteuse oblige les producteurs agricoles à adopter des technologies d'amélioration moins couteuses, ce qui constitue un grand facteur augmentant la probabilité d'adoption des technologies d'amélioration. Tout porte à croire que plus la superficie de champs cultivée augmente, plus le taux d'adoption des technologies d'amélioration augmente.

De l'analyse de ce tableau, il ressort aussi que le niveau d'instruction et la taille du ménage sont des déterminants de l'adoption. Leurs coefficients étant positifs pour les producteurs agricoles ayant un niveau universitaire, cela implique que le niveau d'étude permet de mieux comprendre l'importance des technologies et donc influence la décision d'adoption de technologies d'amélioration.

Supposons un ménage constitué d'un bon nombre de personnes et le chef du ménage qui nourrit sa famille avec sa production agricole. Dans le cas où cette dernière chute à cause d'un changement climatique, non seulement il ne pourra plus nourrir correctement sa famille et il sera obligé d'utiliser des moyens pour remédier à cette baisse grâce à des techniques

agricoles. Dans ce sens, la taille du ménage constitue un déterminant de l'adoption des techniques d'amélioration.

Etant donné que l'objectif des producteurs soit d'augmenter leur production agricole, ils ne tôleront pas une chute de leur production. Ainsi, ils seront prêts à faire recours aux techniques qui les aideront à maintenir ou améliorer leur production. Ce qui implique que la production est un déterminant de l'adoption des techniques d'amélioration.

Section 2 : Recommandations

Pour qu'il y ait une continuité de croissance dans la production agricole, les quelques recommandations que voici, concernent quelques mesures de politiques essentielles à mettre en place. Il s'agit entre autres de :

A l'endroit de l'Etat

- ✓ Mettre en place des politiques d'incitation à la production de biens et services agricoles ;
- ✓ Rendre transparente les technologies d'amélioration de la production agricole grâce à la technologie de l'information et de la communication :
- ✓ Mettre à la disposition des cultivateurs des tracteurs à moindre coût ;
- ✓ Rechercher des technologies sans effets néfastes sur l'environnement.
- ✓ Promouvoir l'installation et la décentralisation les structures financières pour accompagner l'agriculture ;
- ✓ Corriger les défauts relevés chez les variétés améliorées introduites notamment la sensibilité aux insectes de stockage, la mauvaise qualité des grains et le recouvrement inadéquat de répit par les spathes grains le plus élevé et 82P le poids de 1000 grains le plus faible.

A l'endroit des producteurs

- ✓ Se rapprocher de l'INRAB pour connaître les technologies disponibles ;
- ✓ Suivre une formation pour la bonne application des technologies de production ;
- ✓ Effectuer des prêts pour développer son exploitation ;
- ✓ Acheter des technologies de facilitation des travaux pénibles.

A l'endroit des bailleurs de fonds

- ✓ Octroyer de crédits aux exploitants agricoles ;
- ✓ Financer les projets de développement agricole ;
- ✓ Financer les petites et moyennes entreprises de production agricole ;

CONCLUSION

En somme, l'objectif de ce mémoire étant d'analyser les déterminants de l'adoption des technologies d'amélioration de la productivité agricole du maïs, il en ressort que les exploitants agricoles n'arrivent pas à s'offrir ces technologies à cause de l'insuffisance de leur revenu. Cependant, d'autres louent ou achètent ces technologies. Certains producteurs ignorent aussi l'existence de ces technologies. A travers un modèle logit, les données provenant du CARDER d'Abomey-Calavi ont été traitées et analysées par les logiciels Stata 13 et Eviews. Les résultats d'estimation révèlent que les variables superficie, niveau d'instruction, le revenu mensuel, la production et la taille du ménage sont les variables déterminants la décision d'adoption de technologies agricoles. Aussi est-il que le genre, l'âge et la situation matrimoniale n'ont pas d'effet sur la décision de l'utilisation des technologies par les producteurs.

Ce mémoire nous a permis de comprendre que l'utilisation des technologies agricoles est nécessaire pour améliorer la production du maïs, pour s'adapter aux changements climatiques, pour optimiser le temps de travail, et enfin pour assurer la sécurité alimentaire du Bénin.

En nous basant sur les résultats de nos analyses, nous adressons nos recommandations à l'endroit de l'Etat pour qu'il accompagne les producteurs en matière technologique tout en diminuant le coût des technologies et de faire en sorte que tous les producteurs soient au courant de l'existence de ces technologies.

Toutes fois, il existerait des risques liés à l'adoption de certaines technologies agricoles. Il faut noter que nous n'avons pas la certitude d'avoir abordé le sujet dans tous ses contours. C'est pour cela que nous souhaitons que d'autres études soient engagées dans ce domaine.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ✓ Adam Smith, économiste classique 1723-1790, dans le livre « Richesse des Nations » publié en 1776 ;
- ✓ Adégbola et al. (2011) ; N'Da et al., 2013 ; Brassaler, 2010, Article sur la production du maïs au Bénin ;
- ✓ Alene et Manyong (2006), Baum&ller, 2012, facteurs d'adoption d'une innovation technologique ;
- ✓ Armstrong et Sambamurthy, 1999; Ravichandran, 2005), dimensions organisationnelle et environnementale dans les décisions d'adoption de technologies ;
- ✓ Barton, 1988; Frohlich, 1998 ; Chau et Tam, 1997, dans Innovation technologique
- ✓ Baum&ller , 2012), Udry 2010), Conley & Udry 2010), sensibilisation et rôles des réseaux sociaux ;
- ✓ Coelli et Fleming, 2004 ; Lambaraa et al, 2007 ;Konan et al. 2014 ; Ngom et al. 2016), impact du niveau d'instruction sur l'adoption de technologies ;
- ✓ Damapour, 1991; Ravichandran, (2005), article sur la décision d'adoption de technologies ;
- ✓ David Ricardo, économiste britannique 1772-1823, dans le livre « Principes de l'économie politique et de l'impôt » publié en 1817 ;
- ✓ Fonds des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation(1986), article sur l'agriculture béninoise ;
- ✓ Frambacha et Schillewaert, 2002 ; Hayashi et Klee, 2003 ; Weiss et Heide, 1993; Vowles et al., 2011 ; Ransbotham et Mitra (2010), Adoption des technologies par les consommateurs ;
- ✓ Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), créé le 06 juillet 1992 par le décret n°92182 ;
- ✓ Institut National de la Statistique et de l'analyse Economique (2011), Secteur agricole au Bénin ;
- ✓ Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (2019), Les défis à relever par l'agriculture béninoise ;
- ✓ J. Abadassi, bulletin n°34 décembre 2001, variétés de maïs
- ✓ Joël Déloutondji, agriculteur dans la commune de Savalou au Bénin 2009-2010 ;

- ✓ J Abadassi, bulletin de la recherche agronomique, bulletin N°34 décembre 2001, FSA-UAC 01 BP 526 Cotonou Bénin ;
- ✓ Kamiyama et al. (2016) et Selmi et al. (2015), Ben Nasr et al. (2016), Coelli et Fleming (2004), Lachaal et al. 2002), impact de l'âge sur l'adoption de technologies ;
- ✓ Kebede et al. 1990 ; Croppenstedt et al. 2003 ; la taille du ménage (Croppenstedt et al. 2003), le genre (Chirwa 2005), le degré d'aversion au risque (Kebede et al.1990), l'âge (Alene & Manyong 2006), le patrimoine familial (Lambrecht et al. 2014), la distance domicile-exploitation ou domicile-marché (Hailu et al. 2014), le capital social acquis via les réseaux sociaux (Bandiera & Rasul 2006) et le contact avec les agents de vulgarisation technologique (Lambrecht et al. 2014), Facteurs relatifqs aux caractéristiques socio-économiques des ménages ;
- ✓ Lewin (1947) et de Rogers (1962), Théorie de l'adoption des technologies ;
- ✓ Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche (2011), politique de développement économique ;
- ✓ Moore et Benbasat (1991; 1996), les déterminants de l'adoption des technologies ;
- ✓ Obisesan (2014), Mignouna et al., 2011 ; Salé et al., 2014 ; Yabi et al., 2016), Droy, 2011), impact du sexe sur l'adoption de technologies ;
- ✓ Office National des Statistiques (2010), diversité de maîs ;
- ✓ Robert Carsky, IITA, Bénin, les chercheurs à travers le projet « Recherche appliquée en milieu réel »
- ✓ Turgot (1768), loi des rendements marginaux décroissants ;
- ✓ Valente et Rogers 1995) , les phases de l'adoption d'une innovation technologique ;

ANNEXE

RESULTATS ESTIMATIONS

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	96
				F(8, 87)	=	17.62
Model	14.8414588	8	1.85518235	Prob > F	=	0.0000
Residual	9.15854119	87	.105270588	R-squared	=	0.6184
				Adj R-squared	=	0.5833
Total	24	95	.252631579	Root MSE	=	.32445

adoption	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
age	.0072201	.0043484	1.66	0.100	-.0014227	.0158629
sup	4.13e-06	2.47e-06	1.67	0.099	-7.86e-07	9.04e-06
revenu	2.88e-07	3.58e-08	8.04	0.000	2.17e-07	3.59e-07
TM	.0313161	.018504	1.69	0.094	-.0054625	.0680948
Prod	.0030453	.001433	2.13	0.036	.0001971	.0058934
Sexe	.037432	.1471438	0.25	0.800	-.2550321	.3298962
Sm	.048132	.0994042	0.48	0.629	-.1494446	.2457086
Ninst	-.1020615	.0365477	-2.79	0.006	-.1747041	-.029419
_cons	-.3789613	.3257017	-1.16	0.248	-1.026329	.2684061

Répartition selon le sexe

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf.	Interval]
0	48	1.916667	.040315	.2793102	1.835563	1.99777
1	48	1.958333	.0291477	.2019409	1.899696	2.016971
combined	96	1.9375	.024835	.2433321	1.888196	1.986804
diff		-.0416667	.0497482		-.1404429	.0571095

diff = mean(0) - mean(1) t = -0.8376

Ho: diff = 0 degrees of freedom = 94

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0

Pr(T < t) = 0.2022 Pr(|T| > |t|) = 0.4044 Pr(T > t) = 0.7978

Statistiques sexe

```
. tab SEXE
```

SEXE	Freq.	Percent	Cum.
F	6	6.25	6.25
M	90	93.75	100.00
Total	96	100.00	

Répartition des enquêtés selon l'âge

```
Two-sample t test with equal variances
```

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf.	Interval]
0	48	32.95833	.8756752	6.066856	31.1967	34.71996
1	48	42.1875	1.509913	10.46098	39.14995	45.22505
combined	96	37.57292	.9888351	9.688566	35.60983	39.536
diff		-9.229167	1.745464		-12.69483	-5.763507

```
    diff = mean(0) - mean(1)                                      t =  -5.2875
Ho: diff = 0                                     degrees of freedom =       94

    Ha: diff < 0                 Ha: diff != 0                 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.0000         Pr(|T| > |t|) = 0.0000          Pr(T > t) = 1.0000
```

.

Statistiques âge

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
age	96	37.57292	9.688566	23	70

Répartition selon la Situation matrimoniale

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf.	Interval]
0	48	1.770833	.0613066	.4247444	1.6475	1.894166
1	48	1.916667	.040315	.2793102	1.835563	1.99777
combined	96	1.84375	.0372525	.3649982	1.769794	1.917706
diff		-.1458333	.0733743		-.2915198	-.0001469

diff = mean(0) - mean(1) t = -1.9875
Ho: diff = 0 degrees of freedom = 94

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.0249 Pr(|T| > |t|) = 0.0498 Pr(T > t) = 0.9751

Statistiques Situation matrimoniale

Situation Matrimoniale	Freq.	Percent	Cum.
C	15	15.63	15.63
M	81	84.38	100.00
Total	96	100.00	

Répartition selon la Production

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf.	Interval]
0	48	36.75	4.108189	28.46237	28.48539	45.01461
1	48	40.79167	2.777978	19.2464	35.2031	46.38024
combined	96	38.77083	2.475249	24.25239	33.85684	43.68482
diff		-4.041667	4.959272		-13.88842	5.805084

diff = mean(0) - mean(1) t = -0.8150
Ho: diff = 0 degrees of freedom = 94

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.2086 Pr(|T| > |t|) = 0.4171 Pr(T > t) = 0.7914

Statistiques Production

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
PROD	96	38.77083	24.25239	1	79

Répartition selon le niveau d'instruction

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf.	Interval]
0	48	1.5625	.1361393	.9432008	1.288623	1.836377
1	48	2.0625	.1771681	1.227456	1.706084	2.418916
combined	96	1.8125	.1140488	1.117445	1.586085	2.038915
diff		-.5	.2234333		-.943632	-.056368

diff = mean(0) - mean(1) t = -2.2378
Ho: diff = 0 degrees of freedom = 94

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.0138 Pr(|T| > |t|) = 0.0276 Pr(T > t) = 0.9862

Statistiques Niveau d'instruction

Niveau d'instruction	Freq.	Percent	Cum.
Autres	55	57.29	57.29
Primaire	19	19.79	77.08
Secondaire	7	7.29	84.38
Universitaire	15	15.63	100.00
Total	96	100.00	

Répartition selon le revenu

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf.	Interval]
0	48	251771.7	17830.57	123533.8	215901.2	287642.1
1	48	2656530	495341	3431823	1660032	3653028
combined	96	1454151	275665.9	2700963	906884.8	2001417
diff		-2404758	495661.8		-3388907	-1420610

diff = mean(0) - mean(1) t = -4.8516
Ho: diff = 0 degrees of freedom = 94

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.0000 Pr(|T| > |t|) = 0.0000 Pr(T > t) = 1.0000

Statistiques revenu mensuel du ménage

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
revenu	96	1454151	2700963	160000	2.08e+07

Répartition selon la superficie

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf.	Interval]
0	48	1549.771	111.1125	769.8098	1326.241	1773.3
1	48	16799.98	3096.501	21453.18	10570.62	23029.33
combined	96	9174.875	1728.272	16933.54	5743.821	12605.93
diff		-15250.21	3098.493		-21402.34	-9098.077

diff = mean(0) - mean(1) t = -4.9218
Ho: diff = 0 degrees of freedom = 94

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.0000 Pr(|T| > |t|) = 0.0000 Pr(T > t) = 1.0000

Statistiques Superficie

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
superficie~2	96	9174.875	16933.54	1000	130000

Répartition selon la taille du ménage

	TAILLE_DU_MENAGE
Mean	4.343750
Maximum	10.00000
Minimum	1.000000
Std. Dev.	2.311655
Observations	96

1

	TAILLE_DU_MENAGE
Mean	5.227273
Maximum	9.000000
Minimum	2.000000
Std. Dev.	1.890781
Observations	48

0

	TAILLE_DU_MENAGE
Mean	4.648649
Maximum	10.00000
Minimum	2.000000
Std. Dev.	2.030547
Observations	48

Covariance Analysis: Ordinary
Date: 05/24/21 Time: 10:17
Sample: 1 96
Included observations: 96

Correlation
t-Statistic
Probability

	ADOPTION	AGE	REVENU	TM	SUP
ADOPTION	1.000000				

AGE	0.478792	1.000000			
	5.287515	-----			
	0.0000	-----			
REVENU	0.718870	0.470955	1.000000		
	10.02626	5.176042	-----		
	0.0000	0.0000	-----		
TM	0.149176	0.206056	-0.048512	1.000000	
	1.462680	2.041598	-0.470900	-----	
	0.1469	0.0440	0.6388	-----	
SUP	0.452660	0.423498	0.526468	0.000155	1.000000
	4.921814	4.532491	6.003685	0.001505	-----
	0.0000	0.0000	0.0000	0.9988	-----

TABLE DE MATIERES

AVERTISSEMENT i

CERTIFICATION ii

DEDICACE 1 iii

DEDICACE 2 : iv

REMERCIEMENT v

SIGLES ET ABREVIATIONS vi

LISTE DES TABLEAUX vii

SOMMAIRE viii

RESUME ix

INTRODUCTION 1

CHAPITRE 1 : CADRES THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE 4

SECTION 1 : Cadre théorique de l'étude 5

Paragraphe 1 : Problématique, objectifs et hypothèses 5

1-1 Problématique 5

1-2 Objectif 6

1-3 Hypothèses 6

Paragraphe 2 : Revue de littérature 7

2-1 Revue clarification conceptuelle 7

2-2 : Revue théorique 8

2-2-1 : Théorie de production 8

2-2-1-1 : Théorie de production selon Adam Smith 8

2-2-1-2 : Théorie de production selon David Ricardo 9

2-2-2 : Théorie de l'adoption des technologies 11

2-2-2-1 Contribution le Lewin (1947) 12

2-2-2-2 Contribution de Rogers (1962) 12

2-3 Revue empirique 16

2-3-1 : Les facteurs d'adoption d'une innovation technologique 16

2-3-2 : Les quatre phases de l'adoption par les utilisateurs 17

2-3-3 : Les facteurs endogènes qui facilitent l'adoption 17

2-3-4 : Sensibilisation et rôle des réseaux sociaux 18

2-3-5 : Facteurs relatifs aux caractéristiques socio-économiques des ménages 18

2-3-6 : Différentes technologies d'amélioration et quelques résultats (effets) récents de leur adoption 19

Section 2 : Cadre méthodologique de l'étude 23

Paragraphe 1 : Méthode de collecte des données 23

Paragraphe 2 : Spécification du modèle 24

2-1 Précision des choix de variables 24

2-1-2-1 : Tableau des variables explicatives du modèle logit et les signes attendus 27

Tableau 1 : Variables explicatives du modèle logit et les signes attendus 27

2-2 : Outils d'analyse 28

2-2-1 : Présentation du modèle logit 28

2-2-2 : Présentation de la forme du modèle d'estimation en fonction des variables explicatives de notre étude 29

CHAPITRE 2 : PRESENTATION DES RESULTATS ; INTERPRETATIONS ; VALIDATION DES HYPOTHESES ; RECOMMANDATIONS 30

Section1 : Présentation des résultats ; analyses et interprétations ; et validation des hypothèses 31

Paragraphe 1 : Présentation des résultats et validation des hypothèses 31

1) Répartition de l'Age des enquêtés selon le statut d'adoption 31

Tableau n°2 : Age des enquêtés selon le statut d'adoption 31

2) Répartition de la superficie cultivée par l'exploitant selon le statut d'adoption 31

Tableau n°3 : Superficie des enquêtés selon le statut d'adoption 32

3) Répartition du niveau d'instruction des enquêtés selon le statut d'adoption 32

Tableau n°4 : Niveau d'instruction des enquêtés selon le statut d'adoption 33

4) Répartition du revenu mensuel des enquêtés selon le statut d'adoption 33

Tableau n°5 : Revenu mensuel des producteurs agricoles selon le statut d'adoption 34

5) Répartition du genre des enquêtés selon le statut d'adoption 34

Tableau n° 6 : Sexe des enquêtés selon le statut d'adoption 35

6) Répartition de la situation matrimoniale des enquêtés selon le statut d'adoption 35

Tableau n°7 : Situation matrimoniale des enquêtés selon le statut d'adoption 36

7) Répartition de la production agricole en kg des enquêtés selon leur statut d'adoption 36

Tableau n°8 : Production agricole des enquêtés selon le statut d'adoption 37

8) Répartition de la taille du ménage des enquêtés selon leur statut d'adoption 37

Tableau 9 : Taille du ménage des enquêtés selon le statut d'adoption 37

Paragraphe 2 : Présentation des résultats de l'estimation du modèle logit 38

Tableau n°10 : Résultat de l'estimation par le modèle Logit 38

Section 2 : Recommandations 40

CONCLUSION 42

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 44

ANNEXE ..... a

TABLE DE MATIERES ..... h