



UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI

Laboratoire d'Etude et de Recherche sur les Territoires
Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement

Revue scientifique thématique semestrielle
Environnement et Dynamique des Sociétés



N° 008

Juin 2023

ISSN

1859 - 5146



Presse Universitaire de Niamey



UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI (NIGER)

*Laboratoire d'Étude et de Recherche sur les Territoires
Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement*

LERTESS - AD

Revue scientifique thématique semestrielle

Environnement et **D**ynamique des **S**ociétés



Photo de couverture: *Accès à l'eau grâce à la pompe à motricité humaine PMH dans un village du sud de la commune de Magaria, Région de Zinder (Niger), M. WAZIRI M. Zaneidou, 2021*

MAQUETTE & PAO: *Dr MAMAN WAZIRI MATO Zaneidou, LERTSS/AD, UAM - Niamey*

N° 008

ISSN



1859-5146

JUIN 2023

Note aux auteurs

La revue « Environnement et Dynamique des Sociétés » du Laboratoire d'étude et de recherche sur les territoires sahélo-sahariens : aménagement, développement est une revue thématique semestrielle. Elle publie en français ou en anglais des articles originaux ou des ouvrages résultant des recherches effectuées dans l'école doctorale Lettres, Arts, Sciences de l'Homme et de la Société par des chercheurs extérieurs dans les domaines d'intérêt de la revue. Pour faciliter l'édition, les auteurs sont invités à suivre les recommandations suivantes :

- [1]. En principe aucun article ne doit occuper plus de 15 pages dans la revue, tout compris, sachant qu'une page de la revue contient environ 500 mots.
 - [2]. Le manuscrit doit être soumis en version numérique. L'article doit répondre à la structure suivante :
 - a) Pour un article qui est une contribution théorique et fondamentale : le titre (il doit être concis mais complet et précis), le nom et prénoms de l'auteur ou les noms et prénoms des auteurs suivis de son titre ou de leurs titres académiques ou professionnels, le nom de l'institution ou les noms des institutions d'appartenance de l'auteur ou des auteurs et son adresse ou leurs adresses (y compris les adresses mail). Le plan du texte doit répondre au schéma suivant : Introduction (justification du thème, problématique, hypothèses/objectifs scientifiques, approche), Développement articulé, Conclusion, Bibliographie.
 - b) Pour un article qui résulte d'une recherche de terrain : le titre (il doit être concis mais complet et précis), le nom et prénoms de l'auteur ou les noms et prénoms des auteurs suivis de son titre ou de leurs titres académiques ou professionnels, le nom de l'institution ou les noms des institutions d'appartenance de l'auteur ou des auteurs et son adresse ou leurs adresses (y compris les adresses mail). Le plan du texte doit répondre au schéma suivant : Introduction, Méthodologie, Résultats et Discussion, Conclusion, Bibliographie.
 - [3]. Le texte au format A4, doit être saisi en police Times New Roman, taille 12 pour le corps du texte et 14 pour les titres et avec un interligne de 1,5. Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction et de la conclusion et de la bibliographie doivent être titrées et numérotées par des chiffres (exemples : 1. 1.1. 1.2. ; 2. ; 2.1. ; 2.2.1. ; 2.2.2. ; 3. ; etc.).
 - [4]. Les auteurs peuvent envoyer leurs textes qui doivent être traités en Word sur PC par Internet à EDS : revueeds@gmail.com.
 - [5]. Tout article doit être accompagné d'un résumé n'excédant pas 200 mots avec indication des mots clés au maximum 5 en français et d'un Abstract et des Key words en anglais. Ces résumés doivent permettre au lecteur d'apprécier exactement l'intérêt de l'article, les problèmes posés, les méthodes employées et les résultats obtenus. Ils doivent être rédigés avec le plus grand soin, dans une langue claire.
 - [6]. Les illustrations qui doivent être pertinentes (photos, croquis, graphiques, cartes et tableaux) se limiteront au minimum nécessaire.
 - [7]. Les références bibliographiques : elles doivent être citées dans le texte de la manière suivante : (B. Yamba, 1975, p21). Lorsque la référence comporte plus de trois auteurs, seul le premier auteur sera mentionné suivi de : « et al. ». A la fin de l'article, les références constituant la bibliographie doivent être citées par ordre alphabétique croissant et de date pour un même auteur le tout numéroté. Pour chaque référence, inclure les noms complets de tous les auteurs. Une référence en ligne (Internet) est acceptable si elle s'avère fiable et crédible, on prend soin de mentionner le lien (la page web). Exemple : ANTHELME Fabien, BOISSIEU Dimitri, GIAZZI Franck et WAZIRI MATO Maman - (Page consultée le 30 mai 2011) *Dégradation des ressources végétales au contact des activités humaines et perspectives de conservation dans le massif de l'Air (Sahara, Niger)* - Vertigo, La revue électronique en sciences de l'environnement, Vol.7 no2, Adresse URL : <http://www.vertigo.uqam.ca/>.
- Exemples :
- ▽ **Pour un article de journal ou revue** : Nom (s) suivi du prénom (s) de l'auteur (s) ; la date de parution de l'article : le titre de l'article, le titre du périodique en italique et précédé de « in » ; le volume et le numéro de la première et de la dernière page de l'article. Exemple : BOUZOU MOUSSA Ibrahim., 2003 - Les loupes d'érosion, formes majeures de dégradation des terres de glaciés à sols indurés : Cas de Bogodjotou (Niger). In *Annales de l'Université Abdou Moumouni de Niamey*, Tome VII, pp. 220-228.
 - ▽ **Pour les ouvrages** : le nom de l'auteur précédé du prénom (s) ; la date de l'édition ; le titre complet de l'ouvrage en italique ; le nombre de volumes et le nombre total de page ; le nom de l'éditeur ; le lieu de l'édition. Exemple : KILANI Mondher et WAZIRI MATO Maman, 2000 - *Gomba Hausa : dynamique du changement dans un village sahélien du Niger*, éditions Payot, Lausanne, 175 pages.
 - ▽ **Pour un chapitre dans un ouvrage** : le nom de l'auteur précédé du prénom (s) ; la date de l'édition ; le titre complet du chapitre ; le titre de l'ouvrage en italique, le nom de l'éditeur entre parenthèse ; la maison d'édition ; le lieu de l'édition. Exemple : MOTCHO Henri Kokou, 2007 - Dynamique urbaine et intégration régionale en Afrique de l'Ouest. - In : *Les États-nations face à l'intégration régionale en Afrique de l'Ouest : le cas du Niger*, (WAZIRI MATO, éd.), Karthala, Paris, pp. 121-137.
 - ▽ **Pour un article d'acte de colloque** : le nom de l'auteur précédé du prénom (s) ; la date de l'édition ; le titre de l'article, titre du colloque précédé de in, le nom de la revue, le lieu d'édition, le volume et le numéro de la première et de la dernière page de l'article. Exemple : BOUZOU MOUSSA Ibrahim, 1998 - Dégradation des terres et pauvreté au Niger : cas du terroir villageois de Windé - Bago (Dallol Bosso Sud). In : *Actes du Colloque du Département de Géographie FLSH/UAM Niamey 4-6 juillet 1996. Urbanisation et pauvreté en Afrique de l'Ouest*. Annales de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, n° Hors Série, pp.49-61.
 - ▽ **Pour une agence gouvernementale ou internationale considérée comme auteur** : Ministère de l'Aménagement du Territoire et du Développement Communautaire, 2006 - *Guide national d'élaboration d'un plan de développement communal*, Direction Générale du Développement Communautaire, 35 pages.
- [8]. Les notes : elles doivent être en bas de chaque page et mentionnées dans le texte par leur numéro respectif. La police est la même avec le texte mais de taille 10.
 - [9]. Les cartes, les graphiques et les figures : ils doivent être produits à l'échelle définitive avec des dimensions adaptées au format de la revue. Les titres sont placés en haut.
 - [10]. Les photographies : il faut fournir des tirages bien contrastés en couleurs ou en noir et blanc. Les titres sont placés en haut.
 - [11]. Les tableaux : ils sont numérotés en chiffre arabe et le titre doit être placé en bas.

UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI (NIGER)

Laboratoire d'Étude et de Recherche sur les Territoires Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement
Revue scientifique thématique semestrielle
Environnement et Dynamique des Sociétés

DIRECTEURS DE PUBLICATION

Directeur de publication : Pr AMADOU Boureima

Directeur Adjoint de publication : Pr YAMBA Boubacar

COMITE SCIENTIFIQUE

Pr AMADOU Boureima, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr BOUZOU MOUSSA Ibrahim, Université Abdou Moumouni, Niamey; Pr MOTCHO Kokou Henri, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr ISSA DAOUDA Abdoul-Aziz, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr TCHAMIE T.K. Thiou, Université de Lomé (Togo) ; Pr TANDINA OUSAMANE Mahamane, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr TIDJANI ALOU Mahamane, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr YAMBA Boubacar, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr ZOUNGROUNA Pierre Tanga, Université J. K. de Ouagadougou (Burkina Faso) ; Pr WAZIRI MATO Maman, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr BONTIANTI Abdou, Université Abdou Moumouni, Niamey ; Pr MOUNKAÏLA Harouna, Université Abdou Moumouni, Niamey, Pr. BOULAMA Kaoum, Université Abdou Moumouni de Niamey, Pr BOUKPESSI Tchaa, Université de Lomé (Togo), Pr. YABI Ibouaïma, Université d'Abomey-Calavi (Benin), Pr. KABLAN N'guessan Hassy Joseph, Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)

COMITE DE REDACTION

Rédacteur en chef : Pr WAZIRI MATO Maman

Rédacteur en chef Adjoint : Dr DAMBO Lawali (MC)

Membres : Pr MOUNKAILA Harouna, Dr BODE Sambo (MC), Dr ABDOU YONLIHINZA Issa (MC), Dr YAYE SAIDOU Hadiara (MC), Dr BAHARI IBRAHIM Mahamadou (MC), Dr MAMAN Issoufou, Dr KONE MAMADOU Mahaman Moustapha, Dr ALI Nouhou.

Nota Bene : Les opinions et analyses présentées dans ce numéro n'engagent que leurs auteurs et nullement la rédaction de la revue Environnement et Dynamique des Sociétés (EDS).

ADRESSE :

Laboratoire d'Étude et de Recherche sur les Territoires Sahélo-Sahariens : Aménagement et Développement

UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI

BP: 418 Niamey - NIGER. **Email:** revueeds@gmail.com

© Copyright : Revue EDS, 2023

COMITE DE LECTURE

- ✿ Pr. BOULAMA Kaoum, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. ELHADJI OUMAROU Chaibou, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ Pr. KADET GAHIE Bertin, Ecole Normale Supérieure d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- ✿ Pr. WAZIRI MATO Maman, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ MC. ABBA Bachir, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ MC. ABDOU YONLIHINZA Issa, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ MC. ADO SALIFOU Arifa Moussa, Université André Salifou de Zinder (Niger)
- ✿ MC. FANGNON Bernard, Université d'Abomey Calavi (Benin)
- ✿ MC. KASSI-DJODJO Irène, Université Félix-Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- ✿ MC. KOFFI-DIDIA Adjoba Marthe, Université Félix-Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- ✿ MC. KOUADIO Guessan, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- ✿ MC. MALAM ABDOU Moussa, Université André Salifou de Zinder (Niger)
- ✿ MC. MAMADOU Ibrahim, Université André Salifou de Zinder (Niger)
- ✿ MC. NABE Bammoy, Université de Kara (Togo)
- ✿ MC. OUATTARA Seydou, Université Félix-Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)
- ✿ MC. SOULEY Kabirou, Université André Salifou de Zinder (Niger)
- ✿ MC. SOUMANA KINDO Aïssata, Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)
- ✿ MC. TRAORÉ Porna Idriss, Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire)

SOMMAIRE

INSUFFISANCE ET PRECARITE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ROUTIER ET MARGINALISATION RURALE EN AFRIQUE AU SUD DU SAHARA : CAS DE LA PLAINE DE MÔ AU CENTRE-OUEST DU TOGO	8
<i>KOURPAI Nabine^{(1)*} et KADOUZA Padabô⁽²⁾</i>	
CARACTÉRISATION DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DU PARC NATIONAL FAZAO-MALFAKASSA (PNFM) AU CENTRE-TOGO	22
<i>FOUSSENI Faïzou^{(1)*}, ILLOU Mahamadou⁽²⁾ et BOUKPESSI Tchaa⁽³⁾</i>	
AMÉNAGEMENT D'INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES DANS LE DISTRICT AUTONOME D'ABIDJAN : LA TRANSITION URBAINE A L'ÉPREUVE DES ENJEUX TERRITORIAUX	35
<i>BOUAKI KOUADIO BAYA⁽¹⁾</i>	
APPROCHE DE LA DYNAMIQUE DU DEVELOPPEMENT LOCAL DANS LA COMMUNE D'ABOMEY-CALAVI AU SUD BENIN (AFRIQUE DE L'OUEST)	49
<i>YAOVI ENAGNON ARSENE Euloge^{(1,2)*}, DEKAKON SATINGO Rolette⁽²⁾ et VISSOH Sylvain^(1,2)</i>	
HISTOIRE ET SPÉCIFICITÉS DU FIQH (JURISPRUDENCE MUSULMANE)	63
<i>DJIBO Seybou⁽¹⁾</i>	
DECENTRALISATION ET DEVELOPPEMENT LOCAL : LE SIG POUR UNE MEILLEURE GESTION DES ETABLISSEMENTS SCOLAIRES: LE CAS DES LYCEES DE GUEDEAWAYE	75
<i>FAYE Mor⁽¹⁾</i>	
LES FACTEURS QUI DETERMINENT LE ROLE DE LA FEMME DANS LA GOUVERNANCE POLITIQUE DE L'ARRONDISSEMENT COMMUNAL NIAMEY 5 (NIGER)	91
<i>BOUBACAR ISSA Ramatou^{(1)*} et AMADOU Boureima⁽²⁾</i>	
INSECURITE ET PROBLEMATIQUE DE GESTION DU PARC DU W AU NIGER	105
<i>IBRAHIM Younoussi⁽¹⁾</i>	
INONDATION DU DALLOL MAORI ET SECURITE ALIMENTAIRE DES MENAGES DANS LA COMMUNE RURALE DE KARA-KARA (DEPARTEMENT DE DIOUNDIYOU, NIGER)	116
<i>ALKASSOUM DIT KASSO Sanoussi⁽¹⁾</i>	
ANALYSE COMPARATIVE DES DETERMINANTS DE L'ADOPTION DES INNOVATIONS AGRO-ÉCOLOGIQUES DES PRODUCTEURS DE COTON AU NORD- BENIN	133
<i>KINMAGBAHOUE F. Hortalin^{(1)*} et YABI AFOUDA Jacob⁽²⁾</i>	
PERCEPTIONS ET STRATEGIES D'ADAPTATION AUX INCERTITUDES CLIMATIQUES PAR LES EXPLOITANTS AGRICOLES DANS LA COMMUNE DE KORSIMORO (CENTRE-NORD DU BURKINA FASO)	152
<i>OUEDRAOGO Ibrahim^{(1)*}, SAWADOGO Boureima⁽¹⁾ et BONKOUNGOU Joachim⁽²⁾</i>	
PERCEPTIONS, MODES DE GESTION ET CONFLITS ASSOCIES AUX TRANSFERTS SOCIAUX MONETAIRES EN MILIEU RURAL NIGERIE	165
<i>ISSIAKA Haoua⁽¹⁾, ABDOU BAGNA Amadou⁽²⁾ et MAGAGI Soulé^{(3)*}</i>	
ANALYSE DE LA GESTION DES INFRASTRUCTURES HYDRAULIQUES REALISEES PAR AGENCE DES MUSULMANS D'AFRIQUE DANS LA COMMUNE RURALE DE KANEMBAKACHE AU NIGER	180
<i>HAROUNA KASSOUM Nazifi^{(1)*}, ZAKARYA IDI Mahamadou⁽¹⁾, MAHAMANE ABDOUL-KADER Moustapha⁽²⁾ et DAMBO Lawali⁽³⁾</i>	

AHMADOU KOUROUMA ET LE DISCOURS DE LA CRISE SOCIALE : LE CAS DE QUAND ON REFUSE ON DIT NON	195
<i>NADJIBEYE Parfait (1)</i>	
UTILISATION DE LA CONTRACEPTION MODERNE CHEZ LES FEMMES EN UNION AU NIGER : UNE ANALYSE MULTINOMIALE DE FACTEURS DISCRIMINANTS	205
<i>SOUMANA Issifou (1)* et ZOURKALEINI Younoussi (2)</i>	
DOUBLE FLORAISON OU REPOSE POSITIVE DU PALMIER DATTIER AU CLIMAT DU SAHEL	218
<i>ZANGO Oumarou(1), SAVADOGO Patrice(2), ABDOUSALAM Saidou(2), REY Hervé(3), LECOUSTRE René(3), ABERLENC Frédérique (4) et BAKASSO Yacoubou(5)</i>	
IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE L'EXPLOITATION DES RESSOURCES LIGNEUSES DANS LA COMMUNE DE KETOU AU SUD-EST DU BENIN	229
<i>ALI KOLAWOLE F. M. Rachad(1)* et TCHANGONIYI Akibo Léopold(2)</i>	
PERCEPTIONS PAYSANNES DES INDICATEURS (SIGNES) TRADITIONNELS DES SAISONS SUR LES ESPECES ANIMALES ET VEGETALES DANS LA COMMUNE URBAINE DE TIBIRI (REGION DE MARADI-NIGER)	243
<i>HADI ABDOU Mahamadou Moustapha(1)*, ILLOU Mahamadou(2) , ABDOU BAGNA Amadou (3) et YAMBA Boubacar (4)</i>	

ANALYSE COMPARATIVE DES DETERMINANTS DE L'ADOPTION DES INNOVATIONS AGRO-ECOLOGIQUES DES PRODUCTEURS DE COTON AU NORD- BENIN

KINMAGBAHOHOUE F. Hortalin ^{(1)*} et YABI AFOUDA Jacob ⁽²⁾

(1) Faculté Agronomie, Laboratoire d'Analyse et de Recherches sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES), Université de Parakou (UP), Bénin.

(2) Professeur Titulaire, Agroéconomiste, Faculté Agronomie, Directeur de l'Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau (EDSAE). Laboratoire d'Analyse et de Recherches sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES), Université de Parakou (UP), Bénin.

*Correspondant courriel : fleurus2013@yahoo.fr

Résumé

Pour répondre aux défis alimentaires et économiques de l'après-guerre, le secteur agricole s'est lancé dans une modernisation sans précédent, en s'appuyant sur, les intrants chimiques, la mécanisation et la sélection végétale et animale. Or, l'utilisation des produits chimiques est préjudiciable à l'environnement et à la santé des utilisateurs. Depuis une dizaine d'année, les autorités béninoises ont consentis des efforts considérables pour développer la durabilité de l'environnement par une nette réduction des intrants chimiques, à travers la promotion de l'agro écologie. L'objectif de cet article est de déterminer les facteurs facilitant l'adoption des innovations agro écologiques, en testant l'existence d'une différence de facteurs selon les formes d'innovation. L'étude s'est déroulée au nord du Benin au près de 340 producteurs. La régression logit binaire est utilisée pour l'analyse des données et des modèles. L'analyse des résultats montre que les variables telles que : nombre d'actifs agricoles, appartenance à une organisation paysanne, l'alphabétisation et le revenu de production influencent positivement l'adoption des innovations agro écologique. Par contre le risque perçu, niveau d'instruction, mode de faire valoir et la superficie emblavée l'influencent négativement. On note une différence de facteurs entre le modèle d'analyse globale et les formes d'innovation. La différence facteurs ne s'observe pas selon les formes d'innovation, c'est au niveau des signes qu'elle s'observe. En termes de moyens d'action ces résultats pourront améliorer la gestion des technologies orienter les actions en distinguant les formes d'innovation.

Mots clés : Agro écologie, Adoption, Innovation, Agriculture.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DETERMINANTS OF THE ADOPTION OF AGRO-ECOLOGICAL INNOVATIONS BY COTTON PRODUCERS IN NORTH BENIN

Abstract

To meet the food and economic challenges of the post-war period, the agricultural sector embarked on an unprecedented modernization, relying on chemical inputs, mechanization and plant and animal breeding. However, the use of chemicals is detrimental to the environment and the health of users. For the past ten years, the Beninese authorities have made considerable efforts to develop environmental sustainability through a marked reduction in chemical inputs, through the promotion of agro ecology. The objective of this article is to determine the factors facilitating the adoption of agro ecological innovations, by testing the existence of a difference in factors according to the forms of innovation. The study took place in northern Benin with nearly 340 producers. Binary logit regression is used for data and pattern analysis. The analysis of the results shows that variables such as: number of agricultural workers, membership of a peasant organization, literacy and production income positively influences the adoption of agro ecological innovations. On the other hand, the perceived risk, level of education, mode of assertion and the area sown influence it negatively. There is a difference in factors between the global analysis model and the forms of innovation. The difference in factors is not observed according to the forms of innovation, it is observed at the level of the signs. In terms of means of action, these results could improve the management of technologies and guide actions by distinguishing between forms of innovation.

Keywords: Agro ecology, Adoption, Innovation, Agriculture.

Introduction

Pour répondre aux défis alimentaires et économiques de l'après-guerre, le secteur agricole s'est lancé dans une modernisation sans précédent. L'agriculture s'est développée, en totale synergie avec le système économique, en s'appuyant sur les quatre piliers que sont : les ressources fossiles, les intrants chimiques, la mécanisation et la sélection végétale et animale. Cette évolution a ainsi constitué une transformation fondamentale, soutenue par les politiques successives et a eu deux effets particulièrement remarquables : d'une part, une augmentation considérable des rendements, qui a permis de répondre aux besoins alimentaires d'une population en forte croissance ; d'autre part, une diminution de la pénibilité du travail agricole et une amélioration des conditions de vie des agriculteurs (Cécile Claveirole, 2015). Les pesticides chimiques sont utilisés pour obtenir de meilleurs rendements de production, les inventions de la machine-outil et du moteur à explosion ont en effet transformé la puissance de travail de l'agriculteur et sa productivité. L'industrie de la chimie sera aussi à la base de la diversité des pesticides utilisés en protection des cultures, au point de rendre les systèmes dépendants (Bellon-Maurel v.et al,

2016). Toutefois, ils constituent une menace pour l'environnement, la biodiversité et la santé des populations. Aujourd'hui, l'humanité fait face à plusieurs défis tels que, les défis environnementaux, avec une contrainte à court terme de préservation des milieux, en réduisant la pollution de l'eau et de l'air et la pression sur la biodiversité, et à long terme la contrainte liée au changement climatique (Bellon-Maurel v.et al, 2016).

Depuis quelques années le coton béninois est accusé de contribuer à la dégradation des ressources naturelles. En effet, la production du coton conventionnel est la plus grande consommatrice des pesticides et fertilisants chimiques (Houndekon, 2010). Elle a entraîné une intensification de l'agriculture avec pour corollaire une utilisation excessive de produits chimiques. Mais cette montée en flèche de l'utilisation de ce type d'intrants est considérée comme la seule alternative pour augmenter les rendements et la production afin de répondre efficacement à la demande sans cesse grandissante des industries textiles (A. Hougni et al 2012). Or, l'utilisation des produits chimiques est préjudiciable à l'environnement et a également un impact sur la santé des ouvriers agricoles qui les pulvérisent. Conscient de ce fait les autorités béninoises, depuis une dizaine d'année, ont consentis des efforts considérables pour développer la durabilité de l'environnement par une nette réduction des intrants (CNUCED, 2016). Des systèmes alternatifs de production, qualifiés de « durables » et jugés plus respectueux de l'environnement et de la santé humaine que le système conventionnel, sont ainsi promus au profit des producteurs. Au nombre de ces systèmes durables, figurent ceux de la production biologique et écologique. L'avènement de ces systèmes avait pour objectif de faire des économies sur le coût des produits agrochimiques et de participer à la protection de l'environnement.

S'il y a de cela 20 ans le coton « bio » n'avait qu'une poignée d'adhérents, les récentes statistiques témoignent de l'engouement des producteurs à s'approprier progressivement ce système de production et en générale à l'agro écologie. L'objectif de cette étude est analyser les facteurs socio-économiques qui influencent l'adoption des innovations agro écologie et de tester l'existence de facteurs différents entre les formes d'innovation.

1 - Définitions de quelques concepts

Dans cette partie nous aborderons la définition de quelques concepts à savoir : l'innovation agricole, l'adoption d'innovation agricole, l'agro écologie et l'éco innovation.

1.1 - Innovation agricole

Le terme « innovation » est un terme polysémique et sa définition varie selon les points de vue des chercheurs, selon le contexte dans lequel il est utilisé. Dans l'analyse économique classique, l'innovation est synonyme du progrès technique et est réduite à une dimension technique (Mohieddine et al, 2011). L'innovation, telle que définie par le Manuel d'Oslo de l'OCDE en 2005, est l'adoption d'un produit nouveau ou significativement amélioré, d'un processus nouveau, d'une nouvelle méthode de marketing ou une nouvelle méthode d'organisation. Selon (Muchnik, 1998), l'innovation peut être définie comme la mise en pratique ou l'appropriation d'une invention par les producteurs. Dans le secteur agricole, elle se conçoit comme l'introduction d'une pratique agricole nouvelle, parfois une modification d'une pratique traditionnelle, plus rarement l'adoption d'un comportement socio-économique nouveau (Chantran, 1972). Pour Adams (1982), l'innovation est vue comme une nouvelle idée, une méthode pratique ou technique permettant d'accroître de manière durable la productivité et le revenu agricoles. De ces définitions nous retenons celle-ci : « *Dans le secteur agricole, l'innovation se conçoit comme l'introduction d'une pratique agricole nouvelle ou idée nouvelle, parfois une modification d'une pratique traditionnelle, plus rarement l'adoption d'un comportement socio-économique nouveau ou technique, permettant d'accroître de manière durable la productivité et le revenu agricole* ». Cette définition correspond, bien, à la perception que les exploitants agricoles ont de l'innovation. Nous venons dans cette thèse de passer en revue la notion d'innovation agricole et les différentes définitions abordées dans la littérature.

1.2 - Adoption d'innovation agricole

La définition de la notion de l'adoption d'une innovation varie selon le contexte. Dans le secteur des biens durables, on considère généralement que l'adoption est équivalente au premier achat, sans forcément envisager l'utilisation régulière, ou a fortiori les vents de renouvellement. Pour les produits d'achat fréquent, la répétition de l'achat est nécessaire pour considérer que le produit a été adopté (Le Nagard-Assayag et al 2005). Selon Larousse l'adoption est définie comme « choisir quelque chose pour soi, pour en user régulièrement ». Rogers (1983) définit l'adoption comme étant la décision de choisir une innovation comme étant la meilleure alternative. C'est le processus centré sur le cheminement mental de l'individu depuis la première information jusqu'à l'adoption. Van den Ban et al. (1988) quant à eux conçoivent l'adoption des innovations comme la décision de les appliquer et de continuer de les

utiliser. L'agriculteur, qui décide d'adopter une nouvelle technique, choisit une innovation en fonction de caractéristiques techniques et de l'état de l'environnement selon ses critères de choix. En fait, une innovation ne sera adoptée que lorsque les individus concernés seront convaincus, compte tenu des informations dont ils disposent, de l'intérêt ou des gains qu'ils peuvent en tirer car d'après la théorie économique traditionnelle (Jevons 1875, Menger 1892, Walras 1874), la rationalité de l'individu se détermine en fonction de son seul intérêt à travers la main invisible (Smith, 1776).

1.3 - L'agro écologie

L'agro écologie fait l'objet de multiples définitions ; elle peut désigner une discipline scientifique au carrefour de l'écologie et de l'agronomie, des pratiques agricoles ou encore un mouvement social dans certains pays. Mais, comme différents chercheurs l'ont montré, elle correspond à une réalité précise et à une approche scientifique. Selon Stassart et al. (2012), l'agro écologie est un « ensemble de pratiques agricoles basées sur l'écologie », elle implique des changements d'ordre technique et scientifique mais est obligée de s'envisager comme une relation interconnectée entre sciences et société. Altieri (1983b), la définit comme l'application des principes de l'écologie à l'agriculture.

L'agro-écologie est l'utilisation intégrée des ressources et des mécanismes de la nature dans l'objectif de production agricole. Elle allie les dimensions écologique, économique et sociale et vise à mieux tirer parti des interactions entre végétaux, animaux, humains et environnement (FAO, 2015).

1.4 - Eco innovation

Selon le manuel d'Oslo, l'éco-innovation est : « l'ensemble des innovations qui contribuent directement ou indirectement à l'amélioration de l'état de l'environnement, elle inclut toute forme d'innovation, nouveaux produits et services, nouvelles pratiques commerciales, ...visant la limitation de l'impact environnemental et cherchant un meilleur usage des ressources naturelles ». L'innovation technologique et organisationnelle liée à la mise en œuvre du développement durable, ou encore ce que l'on qualifie d'éco-innovation, s'inscrit comme un élément moteur à la croissance tout en améliorant la qualité de l'environnement et en protégeant les ressources naturelles (Sylvie FAUCHEUX, 2006). Selon l'OCDE (2005) l'éco- innovation est : « la mise en œuvre d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques de l'entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieurs ». L'éco-innovation est toute innovation respectant l'environnement et qui, par rapport aux innovations classiques, est une innovation en relation directe avec l'environnement dont l'objectif est de réduire l'impact sur celui-ci

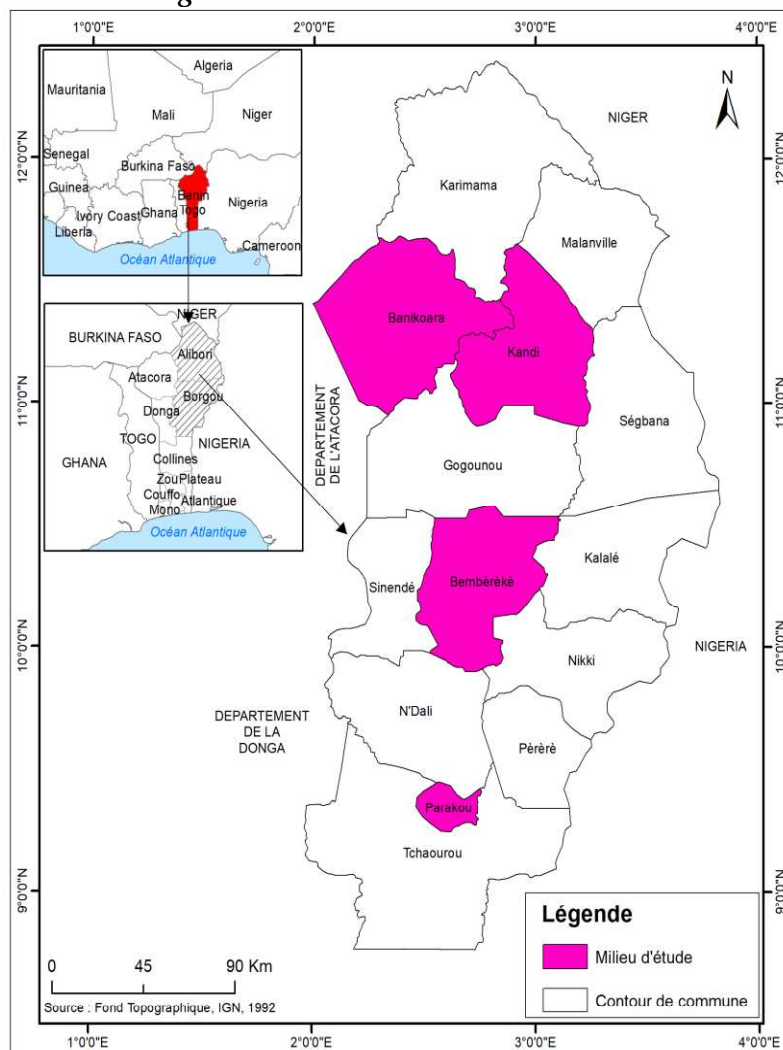
d'une manière directe et qui, contrairement aux innovations classiques, vise plus loin que les limites organisationnelles des institutions et introduit d'autres mécanismes sociaux plus larges capables de révolutionner les normes socioculturelles et les structures institutionnelles déjà existantes (Wided BOUBAKER., 2015).

2 - Matériel et méthodes

2.1 - Zone d'étude

Cette étude s'est déroulée au Nord du Bénin dans cinq communes réparties sur deux pôles de développement agricoles du Bénin : le pôle 2 (Banikoara, Kandi,) et le pôle 4 Parakou Bèmbèrèkè. D'une superficie totale de 36 782 km² le Pôle de Développement Agricole 2 représente 32,05 % du territoire national et se situe entre 10°13' et 11°18' de latitude Nord et entre 1°41' et 3°41' de longitude Est. La moyenne pluviométrique annuelle des dix dernières années dans cette zone est comprise entre 1 000 mm et 1 200 mm. Les températures minimale et maximale y sont respectivement de 21°C et de 34,3°C avec une moyenne décennale de 27,7°C (Station synoptique de Kandi, 2018). Le pôle de développement agricole 4 constitue une zone de diversification coton-vivrier-anacardier et couvre les communes de Parakou, le climat est de type soudano-guinéen, soit tropical humide, avec une saison de pluies de mai à octobre et une saison sèche de novembre à avril. La moyenne annuelle des températures est de 26,6 °C. La précipitation moyenne annuelle est de 1 200 mm avec un pic entre juillet et septembre (CARDER, 2013). L'étude s'est déroulée dans quatre à savoir Parakou, Banikoara, Kandi et Bèmbèrèkè (voir figure)

Figure : Carte montrant les zones d'étude



Source : Nous même

2.2 - Démarche méthodologique

2.2.1- Matériels

L'unité d'étude est l'exploitation agricole, puisque que c'est à ce niveau que les conditions d'adoption ou non des innovations se manifestent. Les données utilisées dans cet article, qui permettent d'analyser l'adoption des innovations en milieu paysan viennent d'une enquête que nous avons réalisée sur le terrain sur un échantillon composé de trois cent quarante (340) exploitations individuelles choisies de façon aléatoire. Chaque exploitant a été questionné afin d'avoir les caractéristiques socio-économiques et démographiques. Un questionnaire comportant des rubriques diversifiées a permis d'appréhender les caractéristiques structurelles et l'état de la biodiversité autour des exploitations. L'étude a été réalisée dans quatre communes au nord du Bénin présentant des caractéristiques distinctes. Il s'agit de la commune de Parakou, de Bèbèrèkè, Kandi et Banikoara

2.2.2 - Méthode d'analyse

Les modèles économétriques couramment utilisés pour expliquer les décisions d'adoption des innovations agricoles sont les modèles de régressions Logit, Probit. Le modèle Logit se base sur la loi logistique de distribution de probabilité tandis que le modèle Probit se base sur la loi normale. Ces deux modèles aboutissent à des résultats similaires (G. S. Maddala, 1983 cités par Belaid, 2012). Dès lors, il n'y a pas de raison persuasive de choisir l'un plutôt que l'autre. Beaucoup de chercheurs adoptent le modèle Logit parce qu'il est mathématiquement plus simple (D. N. Gujarati 2004). Pour des raisons propre à cette étude, le modèle de régression Logit a été utilisé fut le cas de nombreuses études d'adoption en agriculture (T. Amemiya, 1981 ; G. S. Maddala 1983 ; CIMMYT, 1993, D. N. Gujarat, Belaid 2012). Ce modèle se présente comme suit:

$Y = f(X, e)$ Avec, $Y =$ variable dépendante $X =$ matrice des variables susceptibles d'expliquer la variation de Y .

$e =$ erreur logistique de la distribution.

Soit P_i la probabilité qu'associe le Logit à l'unité d'enquête :

$$Y_i = \begin{cases} X_i \beta & \text{si } I = X_i \beta + \mu_i > T \text{ (adoption)} \\ 0 & \text{si } I = X_i \beta + \mu_i < T \text{ (non adoption)} \end{cases}$$

$$I = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \dots + \beta_n X_{in}$$

I_i est un vecteur qui représente les caractéristiques de l'unité d'enquête, de son environnement et de l'objet de son choix ; Les β_i représentent les coefficients des variables explicatives ; Les X_{in} représentent les variables explicatives. L'étude économétrique se situe dans le cadre d'un modèle binaire dans lequel une partie spécifique de l'échantillon est observée. En effet, par définition, l'adoption d'une éco-innovation suppose en premier lieu l'adoption d'une innovation (produit, procédé, d'organisation ou de marketing). Ainsi, il s'agit de dissocier les effets relatifs au choix d'innover de ceux relatifs au choix d'éco-innover. A cet effet deux types de modèles sont estimés. Le premier modèle, un logit simple, est spécifié afin d'identifier les déterminants de l'innovation, en prenant en compte l'échantillon des exploitations innovantes en agro-écologique et non innovantes. La variable dépendante est une variable dichotomique prenant la valeur 1 si l'exploitation a introduit une innovation (au sens large)²⁴ et 0 sinon.

Le second modèle que nous allons estimer est en deux étapes afin de rendre compte de l'influence des déterminants de l'innovation sur les formes d'innovations développées.

²⁴Il s'agit de voir si l'exploitation a introduit une innovation agro écologique ou non.

Pour chaque technologie, la variable dichotomique prend la valeur 1 si l'exploitant déclare utiliser présentement cette technologie et 0 si non.

2.2.2.1 - Premier modèle : modèle d'analyse global des déterminants

Le modèle mis en œuvre est un logit binaire dans lequel la probabilité d'innover au sens large est expliquée par un ensemble de facteurs socio-économiques et structurels de l'exploitant.

La décision d'adopter l'innovation agro-écologique intervient seulement lorsque l'effet combiné des facteurs atteint une valeur critique, à partir de laquelle l'individu accepte de produire bio ou écolo. En supposant que l'effet est mesuré par un indice non observable I_m pour l'individu, et I_n la valeur critique de l'indice à partir de laquelle il décide d'adopter l'agro-écologie on a : Si I_m est supérieur à I_n , alors l'individu choisit d'adopter l'innovation et la variable de choix Y prend la valeur 1 ; dans le cas contraire, Y est égale à 0. Plus I_m est supérieur à la valeur critique, plus la probabilité est forte que l'individu choisisse d'adopter l'innovation. Le modèle empirique peut s'écrire de la manière suivante :

$$ADOPI_{Innov} = a_0 + a_1Age + a_2Sex + a_3Sup + a_4Mdf + a_5NivoEduc + a_6Com + a_7Secu_perc + a_8Cont_agv + a_9Nbact_agri + a_{10}Aph + a_{11}Tail_mé + a_{12}Rik_Perc + a_{13}APO + a_{14}Rb_Pr + a_{15}Pu_kg + a_{16}Sim + e_t$$

Avec e_t le terme d'erreur.

2.2.2.2 - Deuxième modèle : Modèle d'analyse des déterminants de l'adoption des formes d'innovation

Dans ce second modèle, la variable expliquée est, selon le cas, $Innovagroéco_i$ mesurant respectivement l'utilité associée à la mise en œuvre d'une forme d'innovation particulière (agriculture biologique ou écolo). L'utilité associée aux différentes formes d'innovation (écolo / bio) n'étant pas directement observable, la variable expliquée $Innovagroéco_i$ est une variable dichotomique prenant la valeur 1 si l'exploitation a introduit une innovation en agriculture biologique et 0 sinon, ou si l'exploitation a introduit une innovation en agriculture écologique et 0 si non. Le modèle est spécifié de la façon suivante :

$$Innovagroéco_i = a_0 + \beta_1Age + \beta_2Sex + \beta_3Sup + \beta_4Mdf + \beta_5NivoEduc + \beta_6Com + \beta_7Secu_perc + \beta_8Cont_agv + \beta_9Nbact_agri + \beta_{10}Aph + \beta_{11}Tail_mé + \beta_{12}Rik_Perc + \beta_{13}APO + \beta_{14}Rb_Pr + \beta_{15}Pu_kg + \beta_{16}Sim + e_t$$

Avec e_t le terme d'erreur.

Le modèle $Innovagroéco_i$ comprend l'échantillon total des exploitations innovantes au sens agro-écologique. Dans ce modèle la variable expliquée est, selon le cas, $Adopbio_i$ ou $Adopécolo_i$ mesurant respectivement l'utilité associée à la mise en œuvre d'une forme d'innovation. Le modèle $Adopbio_i$ comprend l'échantillon total des exploitants

innovantes en agriculture bio ($Adopbio_i = 1$) et non innovantes ($Nonadopbio_i = 0$). Le modèle $Adopécolo_i$ comprend l'échantillon total des exploitants innovantes en agriculture écologique ($Adopécolo_i = 1$) et non innovantes ($Nonadopécolo_i = 0$).

3 - Présentation des variables incluses dans le modèle

Dans cette partie nous présenterons les variables expliquées du modèle d'analyse ainsi que les variables explicatives et les signes attendus

3.1 - La variable expliquée

Dans le cas du modèle global, la variable dépendante du modèle empirique est l'adoption du coton agro écologique. Cette variable est qualitative et dichotomique: Elle est présentée comme suit : $ADOPInnov$, prenant la valeur 1 si le producteur a adopté le coton agro écologique et 0 si non. *Dans le cas des formes d'innovation, la variable explicative est la suivante :*

$Innovagroéco_i$, prenant la valeur 1 si le producteur a introduit une innovation en agriculture biologique et 0 sinon, ou si le producteur a introduit une innovation en agriculture écologique et 0 si non.

3.2 - Les variables explicatives

Les variables explicatives de ce modèle sont les suivant :

Age : Cette variable représente l'âge du répondant et traduit le degré de maturité du chef d'exploitation. Il est exprimé en nombre d'année (+ /-)

Sex : Il désigne le sexe de l'exploitant et exprime le genre. Cette Variable est binaire prenant la valeur 1 si l'exploitant est un homme et 0 si une femme (+ /-)

Nivins : Cette variable indique le niveau de scolarisation de l'agriculteur. C'est une variable binaire qui prend la valeur 1 si l'exploitant est scolarisé et 0 si non (+)

Nb_actag : Il désigne le nombre d'actif agricole et représente le nombre de personne travaillant dans l'exploitation agricole âgée de plus de 15ans. Cette variable est une variable continue (+)

Mdf : Cette variables désigne le mode d'accès à la terre, et mesure l'effet de l'accès à la terre, elle prend la valeur 1 en cas de propriété privée et 0 si non (-)

App_org : Elle indique si l'exploitant appartient à une organisation paysanne. C'est une variable binaire qui prend la valeur 1 si oui et 0 si non (+)

Alph : est une variable binaire qui indique le niveau d'alphabétisation de l'exploitant agricole en langue locale. Cette variable prend la valeur 1 si le l'exploitant est alphabétisé en une langue locale et la valeur 0 si non. Cette variable est supposée être un atout pour l'adoption de la technologie (+)

Risk_per : C'est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 si le répondant estime ne courir aucun risque, et 0 si non (-)

Cont_avg : est la variable qui indique si l'exploitant a reçu la visite des agents de vulgarisation ou de recherche. Elle est une variable binaire qui prend les valeurs 1 si l'exploitant déclare recevoir de la visite et 0 si non (+)

Sécu_per : C'est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 si le répondant estime ne courir un danger face à l'utilisation des intrants et 0 si non (+).

Sitm : C'est une variable dichotomique qui indique la situation matrimoniale de l'exploitant. Elle prend la valeur 1 si l'exploitant accepte être marié et 0 si non (+)

Exp_agro : La variable expérience de l'exploitant est une variable quantitative qui exprime le nombre d'année de pratique dans la technologie (+)

Cmod : Cette variable est une variable continue et exprime le coût de la main d'œuvre. Elle est exprimée en franc CFA (-)

Re_Pro : Cette variable exprime la production brute en valeur de l'exploitant. Elle est exprimée en franc CFA (+)

Pu_kg : Cette variable exprime le prix au kilogramme de la production. Elle est exprimée en franc CFA (+)

Sup : Elle est une variable continue et exprime le nombre d'hectare de terre emblavée (+)

Tail_mé : Cette variable exprime la taille du ménage agricole et renseigne sur le nombre de personnes en charge (+).

4- RESULTATS

4.1- Interprétation et discussion

4.1.1 - Caractéristiques démographiques et socio-économiques des producteurs

Les résultats de notre analyse indiquent qu'il y a une forte disparité dans la répartition des enquêtés suivant le sexe. On note, que dans la zone enquêtée les hommes sont majoritairement producteurs du coton agro écologique, soit 71,8% contre 28,2% de femmes. Cette répartition inégale des producteurs suivant le sexe est également observée dans les différents systèmes de production avec 85,1% d'hommes contre 14,1% de femmes dans la production conventionnelle et 64,4% d'hommes contre 35,6% de femmes dans le système de production agro écologique. En ce qui concerne l'âge des producteurs enquêtés, on remarque qu'il n'y a pas une forte variation selon le système de production comme ce fut le cas pour le sexe. Les âges moyens des producteurs dans le système conventionnel et agro écologique sont respectivement 48,3 et 42,66 ans. L'âge moyen dans la zone d'enquête étant de 44,67 ans. En moyenne les ménages comptent 8,69 personnes dans l'ensemble de la zone d'étude. Ce nombre est de 8,62 pour le système conventionnel et 8,74 pour le système agro écologique. Par contre, c'est dans les ménages qui produisent le coton conventionnel qu'on retrouve les plus grands

nombres d'actifs agricoles, soit 8,32 actifs agricoles pour les conventionnels contre 6,32 actifs agricoles pour le système agro écologique.

Dans l'ensemble, les producteurs ont une expérience considérable dans la production de coton 29,4 ans en moyenne. Par ailleurs, les producteurs de coton conventionnel sont plus expérimentés (31,3 ans) que ceux de coton agro écologique (28,36 ans). Cette différence s'explique par le fait que le coton conventionnel est le premier système de production de coton dans la zone d'étude. Quant aux nombres élevés des années d'expérience au niveau des deux systèmes conventionnel, ils s'expliquent par le fait que les zones d'étude font partie des premières zones de l'introduction et de la forte production du coton au Bénin.

4.1.2 - Estimation du modèle de régression logistique

Les résultats issus du modèle d'estimation sont présentés dans le tableau I et le tableau II, qui indique les résultats des probabilités de prédiction (odds ratios).

4.1.3 - Les déterminants de l'adoption des innovations agro écologiques.

Le tableau I, donne un aperçu des résultats d'estimation visant les facteurs d'adoption d'innovations agro écologiques.

Variables	Adoption d'innovation MG			Adoption agriculture biologique			Adoption agriculture écologique		
	Coeff	ES	Sig	Coeff	ES	Sig	Coeff	ES	Sig
Age de l'exploitant	-0,043	0,056	0,435	0,009	0,030	0,757	-0,009	0,030	0,757
Sexe de l'exploitant	0,706	0,986	0,474	0,330	0,507	0,515	-0,330	0,507	0,515
Taille du ménage	-0,024	0,138	0,859	-0,113	0,542	0,835	0,113	0,542	0,835
Nombre actifs agricoles	0,457*	0,221	0,038	-0,059	0,091	0,520	0,059	0,091	0,520
Appartenance à une organisation paysanne	2,909*	1,270	0,022	0,057	0,090	0,528	-0,057	0,090	0,528
Alphabétisation	3,609**	1,176	0,002	-0,938*	0,511	0,066	0,938*	0,511	0,066
Risque perçu	-5,265**	1,719	0,002	-1,343*	0,512	0,009	1,343*	0,512	0,009
Contact avec agents de vulgarisation	0,505	1,741	0,772	-2,047**	0,544	0,000	2,047**	0,544	0,000
Sécurité	28,23	5497,24	0,9	-	40193,1	1,0	16,38	40192,7	1,0

perçue	2	3	96	16,38 5	9	00	5	96	00
Niveau d'instruction	- 0,737*	0,569	0,1 95	0,391	0,346	0,2 57	-0,391	0,346	0,2 57
Mode de faire valoir	- 0,427*	0,248	0,0 85	0,506	0,651	0,4 36	-0,506	0,651	0,4 36
Situation matrimoniale de l'exploitant	0,633	0,701	0,3 66	0,047*	0,028	0,0 95	- 0,047*	0,028	0,0 95
Cout de la main d'œuvre	0,000	0,000	0,3 19	0,405*	0,159	0,0 11	- 0,405*	0,159	0,0 11
Revenu de Production	0,000*	0,000	0,0 80	0,000*	0,000	0,0 13	0,000*	0,000	0,0 13
Prix au Kilogramme	0,021	0,031	0,4 97	0,000* **	0,000	0,0 01	0,000* **	0,000	0,0 01
Superficie emblavée	- 0,534* **	0,223	0,0 17	0,000	0,000	0,1 04	0,000	0,000	0,1 04
Constante	16,04 1	16743,0 99	0,9 99	20,60 4	22175,3 90	0,9 99	- 20,60 4	22175,3 88	0,9 99
Nombre d'observation	340			219			219		
Pourcentage de prédiction	95,6			85,4			85,4		
Khi-deux du modèle	390,613			165,080			165,080		
P :	0,000***			0,000***			0,000***		
R-deux de Cox & Snell	0,683			0,529			0,529		
R-deux de Nagelkerke	0,938			0,708			0,708		

Tableau I : récapitulatif des déterminants de l'adoption*Source : Résultats d'estimation*

La probabilité P de chacun des modèles est égale à 0,000. Ce qui signifie que les modèles sont globalement significatifs au seuil de 1%. Les résultats du modèle notamment les signes peuvent être considérés et sont donc fiables. Le R² ajusté est de 0,683 soit 68,3% ce qui implique que les variables introduites dans le modèle expliquent à 68,3% la variabilité de la variable expliquée. On peut aussi dire au regard des résultats que collectivement, les prédictions du modèle permettent d'expliquer

entre 68,3% et 93,8% de la variabilité des chances d'adoption des innovations agro écologiques. Les résultats consignés dans le tableau I, nous indiquent que dans le modèle général huit(08) variables influencent de manière significative l'adoption des innovations agro écologiques dans la zone d'étude. Il s'agit, du nombre d'actifs agricoles, l'appartenance à une organisation paysanne, l'alphabétisation, le risque perçu, le niveau d'instruction, le mode de faire valoir, le cout de la main d'œuvre et la superficie emblavée. Quand aux autres variables, elles n'influencent pas de façon significative l'adoption des innovations agro écologiques.

Les variables telles que le nombre d'actifs agricoles, l'appartenance à une organisation paysanne, l'alphabétisation et le revenu de production relèvent un impact significatif et positif sur la variable explicative. Le nombre d'actifs agricoles a une influence positive et significative (au seuil de 10%) sur l'adoption des innovations agro écologiques. Ces résultats montrent que plus les exploitants ont un nombre important d'actif plus ils ont tendance à innover. Ceci s'explique par le fait que la production demande plus de travail (recherche de bouse de vache, application, fabrication de bio pesticide, traitements réguliers etc.). L'analyse du tableau3 montre que, lorsque le nombre d'actif augmente d'une unité, les chances d'adoption des innovations augmentent de 0,579, soit un pourcentage d'augmentation de 57,9%. Ces résultats confirment ceux de I. Moumouni, M. N. Baco, S. Tovignan, F. Gbèdo, G. S. Nouatin, S. D. Vodouhê, et U. Liebe, 2013. Ainsi pour innover en agro écologie les exploitants doivent disposer d'une main d'œuvre qualifié importante afin d'être en mesure de développer des activités d'innovation. L'appartenance à un groupe paysanne joue un rôle incitatif à l'innovation. Ainsi lorsque le producteur adhère à un groupe, il à plus de facilité à adopter. Ainsi sa chance d'adopter une innovation augmente de 0,067 soit 6,7%.

L'alphabétisation, est également un facteur déterminant de l'adoption des innovations agro écologiques. Le fait d'être alphabétisé a une importance dans l'adoption des innovations Plus le producteur est alphabétisé, plus il à de facilité à comprendre les explications, les conseils et des informations utiles sur les bonnes pratiques agro écologique et plus ils sont disposés à innover. De ce fait lorsque le producteur est alphabétisé, sa chance d'adopter une innovation est multipliée par trois ou que ce producteur à plus de 300% de chance d'adopter l'innovation.

Les résultats d'estimation montrent que lorsque le revenu augmente d'une unité monétaire, la chance d'adoption de l'innovation est de 1 soit de 100%.Ainsi donc le revenu de production est un facteur incitatif à l'adoption. En revanche le risque, le niveau d'instruction, le mode de faire valoir et la superficie ont un impact significatif et négatif sur la probabilité d'adoption des innovations agro écologique. En effet, les chances d'adoption des innovations agro écologiques diminue de 99,5% lorsque le producteur y trouve un risque. Lorsque le niveau d'instruction augmente d'une année,

elle diminue la chance d'adoption est de 0,522 soit 52,2%. Ce résultat confirme celui de Mapemba et al., 2013, à Malawi sur l'adoption du Jatropha. Cependant, il nous paraît surprenant car le niveau d'instruction devrait en réalité augmenter les chances d'adoption des innovations. Des études théoriques et empiriques montrent que plus les agriculteurs sont éduqués, plus ils comprennent les avantages liés aux nouvelles technologies. Ces résultats corroborent avec ceux de Mireille S. Ntsama Etoundi, Philippe Pedelahore, (2010) De même le fait de ne pas être propriétaire diminue la probabilité d'adoption des innovations. En effet lorsque la terre n'est pas la propriété privée du producteur ces chances d'adoption diminuent de 0,348 soit de 34,8%. Ce qui montre que l'existence de la forte pression foncière ne permet pas d'augmenter la superficie. Ce résultat confirme celui de la variable superficie emblavée qui a un impact négatif. Cette variable diminue les chances d'adoption de 0,414 soit de 41,4%. Ce résultat montre que lorsque la terre n'appartient pas au producteur, il ne prend pas le risque de faire des investissements conséquents, ce qui les amène à emblaver de petite superficie. De la même façon, une plus grande surface requiert plus d'investissements parmi lesquels les intrants, de la main d'œuvre. Les petits exploitants agricoles n'ont pas les moyens pour faire cet investissement. Ces résultats confirment également ceux obtenus par Mireille S. Ntsama Etoundi, Philippe Pedelahore, 2010, Derra Salif, 2014. Par contre cette influence négative de la superficie infirme les résultats d'études empiriques obtenus par Adesina and Zinnah, 1993; Blazy et al., 2011; Ando et al., 2012; Basinger et al., 2012; Goswami et al., 2012. Pour ces auteurs la probabilité d'adoption est plus élevée au niveau des exploitations de grande taille. Après avoir passé en revue les déterminants généraux à l'adoption des innovations agro écologiques, nous allons à présent nous intéresser aux déterminants selon les formes d'innovations (innovation en agriculture bio et l'innovation en agriculture écologique). L'objectif est de tester si les déterminants globaux sont identiques selon les formes d'innovation et de mettre en évidence l'existence de déterminants différents selon les formes d'innovation.

4.2 - Déterminants selon les formes d'innovation.

Les résultats d'estimation des modèles (Tableau I) montrent que le pouvoir de prédiction des modèles relatifs à l'adoption d'innovation en agriculture bio et écologique est très élevé et est de 85,4% pour les deux modèles. La probabilité de signification pour chaque forme d'innovation est de $p=0,0000$, ce résultat montre que les deux modèles sont globalement significatifs au seuil de 1%. Le R^2 ajusté est de 52,9% pour chaque modèle, ce qui signifie que 52,9% des variables introduites dans les modèles expliquent la variabilité de la variable dépendante. L'analyse des résultats montre que les variables explicatives de l'adoption des formes d'innovation sont nombreuses. Les variables telles que l'alphabétisation, le risque perçu, le contact avec

les agents de vulgarisation influencent négativement et significativement et respectivement au seuil de 10%, 5% et 1% en agriculture bio. Par contre les variables comme situation matrimoniale, le cout de la main d'œuvre, le revenu brute de production et le prix au kg influencent positivement et significativement et ceux respectivement au seuil de 10%, 10% et 1%, l'adoption des innovations en agriculture bio. L'analyse des résultats en ce qui concerne l'adoption de l'agriculture écolo montre que les variables explicatives de l'adoption des innovations en agriculture bio sont identiques à celle de l'agriculture écolo, mais dans le sens inverse. On constate dans les résultats d'estimation que les variables telles que l'alphabétisation, le risque perçu le contact avec les agents de vulgarisation influencent positivement et significativement, l'adoption de l'agriculture écolo, respectivement au seuil de 10%, 5% et 1%. Inversement les variables comme situation matrimoniale, le cout de la main d'œuvre, le revenu brute de production et le prix au kg influencent négativement et significativement, respectivement au seuil de 10%, 10% et 1%. Concernant les caractéristiques, on remarque que dans un premier temps que les variables telles que le nombre d'actifs agricoles, l'appartenance à une organisation paysanne, le niveau d'éducation, le mode de faire valoir, la superficie emblavée même si elles sont significatives dans le modèle globale, elles ne le sont pas selon les formes d'innovation. Les autres variables significatives dans le modèle global telles que l'alphabétisation, le risque perçu et le revenu brut de production les sont également dans les deux autres modèles. Au regard de ces résultats, nous pouvons conclure qu'il existe une différence de facteurs entre les formes d'innovation et celle du modèle global. En considérant le modèle selon les formes d'innovation, on remarque qu'il n'existe pas une différence entre les facteurs d'adoption. Cette différence s'observe plutôt au niveau des signes attendus. Ces résultats révèlent que la probabilité d'adoption diminue au fur et mesure que le niveau d'alphabétisation, le risque perçu et le contact avec les agents conseil augmentent. Le tableau II suivant donne les odds ratios des variables significatives des modèles d'analyse.

odds ratios				
Variables significatives	Adoption d'innovation MG	Variables significatives	Adoption agriculture biologique	Adoption agriculture écologique
Nombre actifs agricoles	1,579	Alphabétisation	0,391	2,554
Appartenance a une organisation paysanne	1,067	Risque perçu	0,261	3,830
Alphabétisation	36,929	Contact avec agents de vulgarisation	0,129	7,744
Risque perçu	0,005	Situation matrimoniale de l'exploitant	1,048	0,954

Niveau d'instruction	0,478	Cout de la main d'œuvre	1,499	0,666
Mode de faire valoir	0,652	Revenu de Production	1	1
Revenu de Production	1	Prix au Kilogramme	1	1
Superficie emblavée	0,586			

Tableau II : odds ratios.

Source : Résultats d'estimation

L'analyse du tableau 4, montre que les chances d'adoption des innovations en agriculture bio pour ces variables diminuent respectivement de 0,609 ; 0,739 et 0,871 soit 6,09% ; 73,9% et 87,1%. Ces résultats permettent de dire que ayant acquis assez d'expérience, l'augmentation du niveau d'alphabétisation, et le contact avec les agents conseil ne leur apporte plus de valeur ajoutée, et par conséquent ne se font plus former et par suite ont des résultats moins encourageants, ce qui amène certains producteurs à abandonner le système.

A contrario, les variables comme situation matrimoniale, le coût de la main d'œuvre, le prix au kilogramme et le revenu de production sont significativement positives. Ces résultats montrent que ces variables augmentent les chances d'adoption des innovations en agriculture bio respectivement de 0,048 ; 0,499 ; 1 et 1 soit 4,8% ; 49,9%, 100% et 100%. En effet lorsque le revenu brut de production et le coût de la main d'œuvre augmentent d'une unité monétaire, la chance d'adoption est de 100%. En revanche lorsqu'on considère le système en agriculture écologique, on constate que les variables significatives de ce système sont les mêmes que dans le système bio, mais affectées du signe contraire, avec des chances d'adoption plus élevées, plus de 200% ; 300% et 700% respectivement pour les variables alphabétisation, risque perçu et contact avec les agents conseils. De manière analogue dans ce système lorsque le revenu brut de production et le prix au kilogramme du coton graine augmentent d'une unité monétaire les chances d'adoption augmentent de 100%. Par contre lorsque l'expérience et le coût de la main d'œuvre diminuent d'une unité monétaire, les chances d'adoption diminuent de 4,6%. En ce qui concerne la variable expérience, le résultat nous paraît surprenant, car le signe obtenu est contraire à celui attendu. En réalité cette variable devrait augmenter les chances d'adoption, mais elle la diminue de 33,4% pour une année supplémentaire.

5 - Conclusion et discussion

Au regard des travaux existants, le principal apport de cet article est de proposer une analyse économétrique des effets des déterminants de l'adoption de l'innovation agroécologique d'une part et d'autre part de tester une différence de facteurs selon les formes d'innovations développées. L'hypothèse générale de l'article est qu'il existe une

différence de facteurs en matière d'innovation selon les formes développées. L'estimation d'un modèle logit binaire pour cette étude a révélé les facteurs qui militent en faveur de l'adoption des innovations agro écologiques. Il en ressort que le nombre d'actifs agricoles, l'appartenance à une organisation paysanne, l'alphabétisation, le risque perçu, le niveau d'instruction, le mode de faire valoir, le cout de la main d'œuvre et la superficie emblavée jouent un rôle important dans le processus d'adoption des innovations agro écologique. Les variables comme, le nombre d'actifs agricoles, l'appartenance à une organisation paysanne, l'alphabétisation et le revenu de production ont un impact significatif et positif sur la variable explicative, tandis que les autres variables significatives ont un effet négatif sur l'adoption des innovations agro écologiques..Les résultats ont montré qu'il existe une différence de facteur entre l'adoption des innovations agro écologique et les formes d'innovation adoptée. Par contre au niveau des formes d'innovation, les résultats révèlent des déterminants similaires. On constate donc qu'il n'existe pas une différence de facteurs entre les formes d'innovation adoptée. Cette différence est plus tôt observée au niveau des signes qui affectent les coefficients et donc au niveau des effets. Ainsi les variables comme l'alphabétisation, le risque perçu le contact avec les agents de vulgarisation influencent négativement l'adoption de l'agriculture bio et positivement l'adoption de l'agriculture écolo. Par contre, situation matrimoniale, le cout de la main d'œuvre, le revenu brute de production et le prix au kg influencent positivement l'adoption de l'agriculture bio et négativement l'adoption de l'agriculture écolo. Il incombe donc aux autorités et aux structures promotrices de l'agro écologie de prendre en considération ces différents facteurs afin de rendre plus efficace la diffusion et l'adoption de ces innovations pour un meilleur développement de cette d'agriculture. L'intérêt particulier de cette étude réside dans le fait qu'elle servira de données de base pour l'amélioration des systèmes de diffusion de l'agro écologie, et dans un sens holistique concourt à l'atteinte du 15^{ème} objectif des ODD (Objectifs du Développement Durable) au Bénin qui est de préserver la vie terrestre par la promotion d'une agriculture durable.

BIBLIOGRAPGHIE

- Hougni A, Kpadé P. C. et Djihinto A. C., (2012), « Culture biologique du cotonnier et commerce équitable du coton : Deux approches de niche », Bull. la Rech. Agron. du Bénin, no 229, p. 884.
- McDonald J. F. and Moffitt R. A., (1980). « The uses of Tobit analysis »,
- Mapemba, L. D., Grevulo, J. A. and Mulagha, A. M. (2013) 'What drives adoption of biofuel (Jatropha Curcas) production in central eastern Malawi?', Journal of Energy Technologies & Policy, 3, 10, pp 75-92.
- Assogba S. C.-G.,(2014) « Représentations de l'environnement et adoption des pratiques durables de production par les cotonculteurs du Bénin. », Dissertation

- originale présentée en vue de l'obtention du grade de docteur en sciences agronomiques et ingénierie biologique, Université de Liège, p. 221,.
- Belaidi S., (2012), « Les déterminants de choix de l'irrigation localisée par les exploitants de la Mitidja », Mémoire de Master, El harraoh, Alger, p. 131,.
- Amemiya T., « Qualitative response models: a survey », J. Econ. Lit, no 19, p. 1483-536, 1981.
- Véronique BELLON-MAUREL & Christian HUYGHE,(2016) « L'innovation technologique dans l'agriculture.
- Houndekon A.V., (2010), «Analyse comparative des coton conventionnel au Bénin », Bénin, pp. 1-13,
- Wezel A. et al, (2009), Agroecology as a science, a movement and a practice. A review, Agron. Sust,
- Annelise Mathieu, Emmanuelle Reynaud et Jean-Louis Chandon, « Les déterminants internes de l'éco innovation : Analyse de 118 éco innovations selon le référentiel gestionnaire et la stratégie RSE de l'entreprise », *Finance Contrôle Stratégie*
- CNUCED,(2016) « coton- Un profil de produit de base par INFOCOMM », Genève, p. 42,.
- CIMMYT, (1993),« The adoption of agricultural technology: A guide for survey design », CIMMYT Economics Program, Mexico, CIMMYT, p. 98,
- Gujarati D. N., (2004) « Basic econometrics », 4th Ed, the McGraw-Hill companies, New York p. 1002,.
- Mathijs E (2015). Sustainable agriculture, forestry and fisheries in the bioeconomy. A challenge for Europe, 4th Scar Foresight,
- Maddala G. S., (1983) « Limited-Dependent and Qualitative Variables in Economics », New York, Cambridge University Press, pp. 257-291,