

Déterminants du consentement à payer (CAP) des producteurs pour les pratiques des composantes de la technologie 'microdose' dans les provinces du Kourittenga et du Zondoma au Burkina Faso

[Determinants of producers' willingness to pay (WTP) for microdose technology component practices in the provinces of Kourittenga and Zondoma in Burkina Faso]

Hamadé SIGUE¹, Innocent Adédédji LABIYI², Jacob Afouda YABI², and Gauthier BIAOU³

¹Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), BP : 208, Fada N'Gourma, Burkina Faso

²Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamiques Economique et Sociale (LARDES), Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, BP : 123, Parakou, Bénin

³Université Nationale d'Agriculture (UNA), Porto-Novo, Bénin

Copyright © 2019 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The purpose of this study is to analyze the determinants of farmers' willingness to pay (CAP) amounts for the use of microdose technology components on farms in the Kourittenga and Zondoma provinces of Burkina Faso. Faced with the precariousness of the productivity of their lands, farmers make investments in the practice of innovative microdose technology to improve and maintain the productive capital of crop plots. However, the factors determining the amounts granted for the practice of the components are little known. The literature in this area is generally focused on the perception of technology adoption and less on the determinants of investment and willingness to pay. The purpose of this study is to analyze the determinants of farmers' willingness to pay (CAP) amounts for the use of microdose technology components on farms in the Kourittenga and Zondoma provinces of Burkina Faso. A survey was conducted among 360 farm households in municipalities in both provinces and the data were collected using a semi-structured questionnaire. Heckman's two-stage selection model was used for this study. The results of the analysis revealed that: experience in microdose technique, social status, area, land tenure and distance from fields are factors influencing willingness to pay reported by farming households for the practice of the components 'Stony Cordons + Compost + Microdose'; the 'Zai + Compost + Microdose' and the 'Zai + Manure + Microdose'. While household size, available area, level of education, literacy and farm income influence the amounts reported by farmers. However, the great heterogeneity of farmers' characteristics and the different contexts impose case-by-case options in order to take into account local specificities.

KEYWORDS: Farmer's willingness to pay, investment, microdosing components, Kourittenga, Zondoma.

RÉSUMÉ: Cette étude vise à analyser les facteurs déterminants du consentement à payer (CAP) l'utilisation des composantes de la technologie 'microdose' dans les exploitations agricoles des provinces du Kourittenga et du Zondoma au Burkina Faso. Confrontés à la précarité de la productivité de leurs terres, les agriculteurs consentent des investissements dans la pratique de la technologie innovante 'microdose' afin d'améliorer et d'entretenir le capital productif des parcelles de cultures. Cependant, les facteurs déterminants le consentement à payer pour la pratique des composantes sont peu connus. Les études en la matière sont généralement focalisées sur la perception de l'adoption des technologies et moins sur les déterminants du consentement à payer la pratique des technologies. Une enquête a été conduite auprès de 360 ménages agricoles dans six (06) communes des deux provinces et les données ont été collectées à l'aide d'un questionnaire semi-structuré. Le modèle de sélection à deux

étapes de Heckman, a été utilisé pour cette analyse. Les résultats ont révélé que : l'expérience en technique microdose, le statut social, la zone, le mode de faire-valoir de la terre et la distance des champs, sont des facteurs influençant le consentement à payer déclarés par les ménages agricoles pour la pratique des composantes 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; le 'Zaï + Compost + Microdose' et le 'Zaï + Fumier + Microdose'. Tandis que la taille du ménage, la superficie disponible, le niveau d'instruction, l'alphabétisation et le revenu agricole influencent les montants déclarés par les exploitants agricoles. Toutefois, la grande hétérogénéité des caractéristiques des agriculteurs et les différents contextes, imposent des options par cas afin de prendre en compte les spécificités locales.

MOTS-CLEFS: Consentement à payer, investissement, composantes de la TMD, Kourittenga, Zondoma.

1 INTRODUCTION

La question de la gestion durable des terres de culture est à la base de l'agriculture familiale dans les zones semi-arides d'Afrique Occidentale. Pour y remédier les états et leurs partenaires, continuent de développer plusieurs programmes de mise en œuvre les technologies agricoles de conservation des eaux et des sols défense et restauration des sols (CES/DRS), la gestion intégrée de la fertilité des sols dans le but de restaurer le potentiel productif des sols et de le consolider FAO (2013). Au Burkina Faso, la problématique de la gestion des terres agricoles se pose en termes de faible fertilité, de dégradation du couvert végétal et d'érosion hydrique (CILSS, 2014). La forte pression démographique, le caractère essentiellement agricole de l'activité économique et les pratiques agricoles extensives ont conduit à sa forte dégradation.

La recherche d'espaces agricoles viables a amené les agriculteurs à occuper même le lit mineur des cours d'eau pour pallier aux aléas climatiques [1]. De nos jours, la croissance démographique avec l'éclatement de la cellule familiale ont engendré une pression plus forte sur les terres qui ont réduit insidieusement la jachère autrefois utilisé comme moyen de restauration des terres agricoles [2] , [1]. Le mode d'exploitation des terres est généralement de type minier sans apport ou faiblement des nutriments organiques. Il y a une faible disponibilité de la fumure organique et ceci épuise le sol de ses nutriments qui ne sont pas restaurés. Le travail superficiel du sol par le labour et le sarclage manuel favorise le transport des sédiments par l'eau de ruissellement des pluies.

Au Burkina, les agriculteurs des provinces du Kourittenga et du Zondoma, en fonction de leur perception, et expérience, ont adopté la pratique de la technologie innovante 'microdose' afin d'améliorer et d'entretenir le capital productif des parcelles de cultures.

Gestion de l'eau à la parcelle (GES) : ce sont des aménagements qui sont des barrières physiques suivant des courbes de niveaux. Ces dispositifs contribuent à réduire l'écoulement des eaux améliore l'infiltration et maintient les sédiments. Les plus importants aménagements sont les cordons pierreux, les bandes enherbées, les diguettes, les demi-lunes etc. Les effets sur les performances agronomiques et économiques des cultures ont été démontrés dans les zones arides [3].

Gestion de la fertilité (GF) : c'est l'utilisation de la fumure organique du compost et/ou du fumier de parc en fumure de fond lors du labour pour améliorer la fertilité du sol de cultures. Elle est une pratique courante des producteurs agricoles à raison de 5 tonne/ha et par an [4] pour le maintien de la fertilité des parcelles de cultures. Le compost est la meilleure forme de fumure organique mais peu produite du fait des difficultés des producteurs pour respecter les normes de production (la mobilisation des composants organiques, les opérations d'arrosage et de retournement périodiques).

Les agriculteurs sont conscients de la situation et consentent un changement de comportement qui se traduit par les différentes méthodes appliquées généralement en combinaison pour la gestion de l'eau à la parcelle et de la fertilité. Dans la pratique, aussi bien les connaissances endogènes que le savoir-faire moderne sont utilisés conjointement pour une intensification durable de la production.

Les composantes de la TMD sont des techniques d'aménagements de préservation et de consolidation, de gestion de la fertilité du potentiel des terres agricoles afin d'améliorer la production vivrière de subsistance et des conditions de vie des populations rurales. De telles actions ne peuvent connaître du succès sans le consentement effectif des ménages agricoles à payer pour l'emploi d'une ou plusieurs composantes de la technologie. Il faut noter par ailleurs, le peu de connaissance des facteurs déterminants les montants consentis pour la pratique des composantes sont aussi nécessaires. C'est dans ce contexte que les questions de recherches suivantes ont été formulées. Quels sont les facteurs qui déterminent le consentement à payer des agriculteurs ?

Quels sont les montants de consentement à payer (CAP) des ménages agricoles ?

Dans cette étude, une section exposant la méthodologie adoptée, une autre section présentera de façon détaillée les variables explicatives incluses dans le modèle de sélection à deux étapes de Heckman. La troisième section concerne la présentation des résultats de la modélisation avec le logiciel STATA 14.0 sur les facteurs explicatifs des montants de CAP des ménages. Pour terminer, une toute dernière partie sera consacrée à une discussion des principaux résultats.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 ZONE DE L'ÉTUDE

L'étude s'est déroulée dans les provinces du Kourittenga et du Zoundama, au Burkina Faso. Elle a porté sur 06 villages dans 06 communes (Figure 1). Quatre principaux critères de sélection ont été retenus sur la base de la perception des contributions: "la contribution à la fertilité", "le maximum de production"; "la contribution à la sécurité alimentaire", "la cohésion dans le cadre social",

Les producteurs ayant répondu à ces critères ont été retenus. Au total, 360 ménages agricoles ont été aléatoirement sélectionnés pour les enquêtes approfondies. Le guide d'entretien et le questionnaire semi-structuré ont été les deux outils utilisés pour l'enquête.

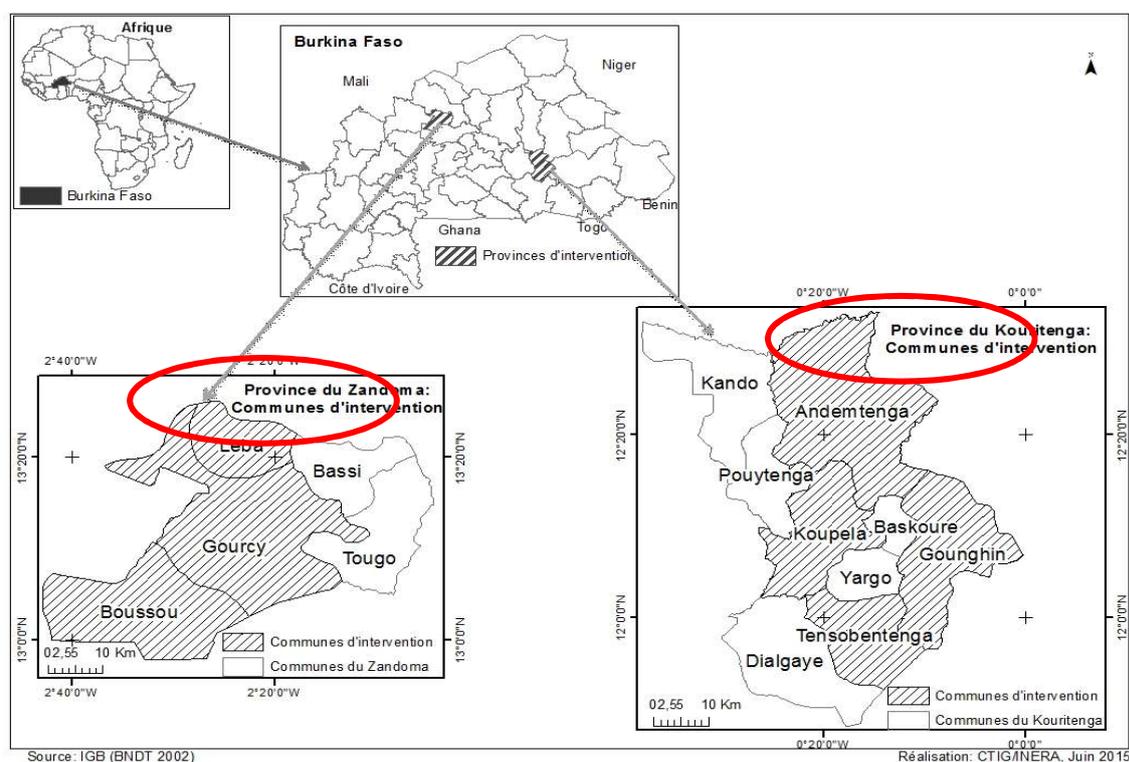


Fig. 1. Carte situant les provinces et les communes de la zone de l'étude

En effet, la majorité des sols sont pauvres et défavorables pour l'agriculture. Les conditions climatiques ont imposé la restauration et la conservation de l'eau et des sols par le Zaï, les techniques de cordons pierreux, demi-lunes, etc. Les producteurs ont une certaine expérience dans la mise en œuvre des technologies à travers de nombreux projets de conservation de l'eau et du sol ainsi que le projet Alliance pour une révolution verte en Afrique (AGRA) sur la microdose et système de warrantage.

2.2 ECHANTILLONNAGE ET BASE DE DONNÉES

Les unités d'observation sont des chefs de ménages. L'échantillonnage s'est fait en deux étapes. Dans la première étape de la procédure d'échantillonnage, dans chaque province, trois (03) communes ont été sélectionnées du fait de leur expérience spécifique avec les techniques de Conservation des Eaux et des Sols /Défense, la Restauration des Sols (CES/DRS), la TMD et de la conduite de technologies agricoles. Un village a été pris en compte par l'enquête dans chaque commune. De façon aléatoire, 30 producteurs (adoptants et non adoptant de la technologie 'Microdose') ont été échantillonnés dans chaque village. Au total, 360 producteurs sont concernés par l'enquête (Tableau 1).

Tableau 1. Structure de l'échantillon de l'étude

Provinces	Communes	Villages	Adoptants	Non adoptants	Taille de l'échantillon
Kouritenga	Andemtenga	Songretenga			60
	Koupèla	Ronsin	167	13	60
	Gounghin	Kabeiga			60
Zondoma	Lèba	Raguèguema			60
	Gourcy	Kagapessogo	160	20	60
	Boussou	Boussou			60
Zone d'étude	-	-	327	33	360

Les données primaires sur les ménages et les parcelles de ces 360 ménages avec leurs parcelles ont été collectées en 2013. Le guide d'entretien et le questionnaire semi-structuré ont été les deux outils utilisés pour l'enquête.

2.3 CADRE THÉORIQUE

Le consentement à payer est défini comme le prix maximum qu'un acheteur consent à payer pour une quantité donnée d'un bien ou d'un service [5]. Le consentement des montants relève d'un comportement rationnel du producteur agricole qui accorde davantage de préférence dès lors qu'elle lui procure le plus d'utilité. C'est ainsi qu'il opère un choix entre les différentes innovations chimiques, organiques, biologiques et mécaniques. La décision du producteur à consentir un montant pour la pratique du paquet technologique résulte d'un calcul économique (coût-avantage) par le producteur. Avant de se décider, le producteur compare le coût d'acquisition de la technologie par rapport au gain qu'il peut 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.

Dans la littérature, le consentement à payer (CAP) d'un agriculteur est souvent estimé par la méthode dite d'évaluation contingente [6]. Cette méthode consiste à demander directement aux interviewés le montant qu'ils sont prêts à payer pour la pratique d'une composante de la technologie 'microdose' visant, par exemple, à éviter la détérioration ou à restaurer certaines parties endommagées de ses terres de cultures.

Les déterminants de consentement à payer repose sur les exploitants ayant adopté les composantes de la technologie. Cela suppose que c'est seulement si la technologie est adoptée et qu'elle a été appréciée, qu'il est possible d'analyser son effet. A cet effet, le modèle théorique d'analyse se repose sur Heckman (1979) [7].

Dans cette étude, il s'agit des modèles de sélection. La variable à expliquer est constituée des montants de CAP déclarés par les agriculteurs ayant adopté une ou plusieurs composantes de la TMD dans la gestion durable des parcelles de cultures. Ce modèle qui se présente séquentiel, est constitué de l'équation de sélection qui répond à la question « acceptez-vous payer pour au moins une composante de TMD pour la gestion de l'eau et de la fertilité de vos parcelles de cultures? » et de l'équation substantielle répondant à la question « combien pouvez-vous consenti ? ».

En effet, c'est un modèle de sélection à deux étapes. Dans un premier temps, le ménage a accepté consentir pour pratiquer une composante technologique ou non, puis il décide du montant qu'il a consenti payer (investir).

Partant de ce postulat, le modèle se formalise pour chaque ménage agricole comme suit :

$$\begin{cases} Z_i^* = w_i\gamma + \mu_i \text{ si le ménage a accepté ou non : équation de sélection} \\ y_i = x_i\beta + \varepsilon_i \text{ si } Z_i^* > 0 : \text{équation substantielle} \end{cases} \quad (1)$$

Avec w_i et x_i des variables socio-économiques ; μ_i les termes d'erreurs $N(0 ; 1)$ et ε_i les termes d'erreurs suivant une loi normale $N(0 ; \sigma_\varepsilon)$.

L'estimation de ce type de modèle est normalement faite par la Méthode du Maximum de Vraisemblance (MMV). Cependant, cette méthode d'estimation comporte des problèmes de convergence. Pour pallier cette limite, Heckman (1979) propose une estimation en deux étapes : estimer les déterminants de l'acceptation de payer pour la technologie Microdose par le modèle probit ou logit. Estimer ensuite les déterminants des montants consentis par les Moindres Carrés Ordinaire (MCO) en intégrant le ratio de Mills obtenu à partir de l'estimation de l'équation de sélection.

2.4 MODÈLE EMPIRIQUE

Le modèle de Heckman (1979) en deux étapes a été largement utilisé dans la littérature pour l'estimation des déterminants du consentement à payer.

En s'inspirant du modèle développé par [8], [9], [10], le modèle développé dans la présente étude est formalisé comme suit pour chaque producteur i :

Equation de sélection : acceptation de consentir au moins pour une composante de la TMD

Soit Z la variable qualitative désignant la décision d'acceptation de la technologie, $Z= 1$ si le producteur i accepte et 0 si non. On a :

$$Z_i^* = W_i\gamma + \mu_i \quad (2)$$

Où on observe Z_i^* uniquement si l'individu i accepte de cotiser pour chacune des composantes ('Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; 'Zai + Compost + Microdose' ; 'Zai + Fumier + Microdose' et 'Bande enherbée + Compost+ Microdose'.

W_i représente les variables socio démographiques et économiques observables chez un producteur i , γ est le paramètre estimé et μ_i est le résidu d'estimation qui suit une loi normale $N(0;1)$.

Equation substantielle : Estimation du montant de CAP déclaré (observable uniquement si $Z=1$)

L'équation se présente comme suit :

$$Y_i = X_i\beta + \varepsilon_i \quad (3)$$

Avec X_i représentant les variables socio démographiques et économiques observables chez un producteur i , Y_i le montant de CAP par le producteur i , β est le paramètre estimé et ε_i le résidu d'estimation qui suit une loi normale $N(0, 1)$.

Les variables explicatives incluses dans le modèle sont :

▪ **Equation substantielle**

Les variables expliquant la probabilité des ménages à pratiquer les composantes technologiques de gestion durable des terres sont les suivantes :

Age : c'est une variable continue mesurant l'âge du chef d'exploitation agricole. IL a une incidence sur la probabilité d'appliquer les composantes technologiques. Plus ce dernier est âgé, plus il a peu de conditions physiques nécessaire pour réaliser l'innovation technologique [11] ; [12]. Une influence négative est attendue de cette variable.

Sexe : dans la littérature, des auteurs tels que [13], [14] sur l'adoption de nouvelles technologies a révélé que le genre avait une influence à la fois significative et positive sur l'adoption. Les résultats des études [15] ; [16]; [12] montrent que les femmes ont un espace d'autonomie économique. Le signe attendu est ambiguë.

Taille du ménage : variable continue correspondant à l'ensemble formé des hommes et femmes enfants dont les actifs participent effectivement aux activités agricoles au sein du ménage. La taille du ménage agricole contribue à l'application des technologies agricoles innovantes [17]. Elle est source de main d'œuvre pour l'effort d'investissement dans la pratique des technologies. La taille du ménage pour les actifs, le signe attendu est positif.

Niveau d'instruction : variables binaires. Un agriculteur ayant été à l'école au niveau primaire ou secondaire est plus disposé à pratiquer les innovations technologiques agricoles. Un producteur instruit est disposé à utiliser ses aptitudes dans l'application de l'innovation technologique par rapport à un producteur qui ne l'est pas [18], [4]. On s'attend donc à un signe positif.

Superficie : elle représente la superficie totale disponible. Une plus grande superficie impose un coût d'investissement élevé pour la pratique de la composante de la technologie 'microdose'. Il est démontré que la superficie du champ est négativement corrélée à la probabilité d'application de la technologie de microdose [19] ; [20]. Le signe attendu est de ce fait négatif.

Revenu agricole : le revenu agricole du producteur est une variable continue indiquant les ressources financières issues de la vente des produits agricoles. C'est un important facteur dans la gestion du risque. L'exploitant agricole rationnel, cherche à maximiser sa production et son revenu agricole. Le signe théorique attendu est positif. Selon [21], plus un ménage tire un revenu agricole élevé, plus il consentira d'investir dans les composantes innovantes de la technologie.

▪ *Equation de sélection*

Localité : les conditions agro-écologiques de la zone peuvent avoir une influence sur les pratiques des composantes technologiques. Il existe d'importantes variations dans les conditions locales qui nécessitent des réponses bien adaptées. Les producteurs ont des aspirations et des préoccupations liées à leurs caractères spécifiques selon la localité. Le signe attendu est ambiguë.

Statut social de résidence : des études ont montré que les autochtones ont surtout tendance à adopter les innovations [1]. Les allochtones sont souvent limités généralement ce sont des demandeurs de terres pour exploitation. Contrairement aux autochtones propriétaires ils consentent moins dans les investissements d'envergure dans la pratique de technologies.

Expérience en technique microdose : Les ménages qui souhaitent l'amélioration de la gestion de leurs terres sont plus disposés à appliquer les composantes technologiques 'microdose'. Dans la littérature empirique, des auteurs ont mis en exergue la contribution positive de l'expérience sur le maintien du potentiel productif des terres de façon durable.

Propriétaire terriens : est la variable binaire traduisant le fait que le répondant est propriétaire terrien, il a tout le loisir d'investir dans les aménagements pour entretenir et consolider son capital productif terre. Les agriculteurs propriétaires des terres acceptent investir sur les terres de façon sécurisée. Il n'y a aucun risque à investir. Le signe attendu est donc positif.

Distances des champs : La localisation des champs : champs de villages champs de brousse sont des variables qui influencent le consentement à payer la pratique compte tenu de la distance qui peut bien être un handicap pour l'agriculteur (le transport des équipement, disponibilité du matériel, etc.). Un signe négatif est donc attendu.

Polygamie : ménage polygame c'est une variable binaire qui prend la valeur 1 si le chef de ménage est/ou polygame. Les femmes et les enfants constituent une main d'œuvre d'appoint pour soutenir le chef de ménage agricole dans les applications de technologies et en tant que productrices, elles sont prêtes à les reproduire sur leurs propres parcelles en vue d'améliorer leurs systèmes de production de façon durable. Le signe attendu est donc positif.

Le type, les niveaux de mesure et les signes attendus de ces différentes variables sont consignés dans le tableau 2.

Tableau 2. Variables explicatives introduites dans le modèle de Heckman

Variables	Désignation	Type	Niveau de mesure	Signes attendus
<i>Equation substantielle</i>				
Age	AGE	continue	-	+
sexe	SEXE	Binaire	1 = féminin ; 0 = masculin	+/-
Taille du ménage	LNTAIL	Continue	-	-
Superficie disponible	LNSUPD	Continue	-	+
Education niveau primaire	PRIM	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	+
Education niveau secondaire	SECON	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	+
Revenu agricole	LNREVA	continue	-	+
<i>Equation de sélection</i>				
Localité Kourittenga	KOURIT	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	+
Localité Zondoma	ZONDO	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	+
Statut Autochtone	AUTOCH	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	+
Statut Allochtone	ALLOCH	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	-
Expérience en microdose	LNEXPM	Continue		+
Propriétaire terrien	PROPRIET	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	+
Distance champ de case	CASE	Continue	-	+
Distance champ de village	VILLAG	Continue	-	-
Polygame	POLY	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	+

3 RÉSULTATS

3.1 CARACTÉRISTIQUES SOCIO DÉMOGRAPHIQUES DES PRODUCTEURS ENQUÊTÉS

Le tableau 3 présente les caractéristiques socio démographiques des producteurs enquêtés dans la zone d'étude.

La majorité des adoptants de la technologie 'Microdose' sont de sexe masculin (73,9%) qui cultivent le principalement le sorgho, le mil, le maïs et le niébé sur plus de 4 ha. Presque tous les exploitants enquêtés (92%) cultivent le sorgho, maïs et le mil sur la moitié de leur terre. Le sorgho ou le mil sont souvent en association avec le niébé avec une superficie moyenne disponible de 4,80 (\pm 2,80) ha dans l'ensemble.

Par ailleurs, moins de la moitié (41%) de ces producteurs sont en groupement ou association dont 23% ont reçu une formation en technologie 'Microdose' dans la zone d'étude. L'agriculture étant la principale activité de la population, le revenu agricole moyen par producteur au niveau de l'échantillon est estimé à 138 635 (\pm 6 642, 55) FCFA mais présente des variations entre localité et entre les producteurs d'une même localité.

Dans l'ensemble, les exploitants enquêtés ont un âge compris entre 18 à 75 ans avec une moyenne de 45 ans. Ceux ayant entre 30 et 65 ans sont majoritaires (86%) et sont en majorité des hommes (65%). Ainsi, la moitié des chefs d'exploitation (50,3%) sont monogames contre 46,9% qui sont polygames. En effet, les jeunes hommes s'intéressent plus à des activités non agricoles (petit commerce, orpaillage et autres prestations de services) et migrent vers les centres urbains laissant les activités agricoles au profit des plus âgés. Ces hommes manquent de force physique nécessaire pour la conduite des opérations culturales. La majorité des répondants (71 %) sont analphabètes. En effet, 11,7% des enquêtés sont du niveau primaire et 0,8% au secondaire. L'alphabétisation en langue et l'école coranique occupent respectivement 9,9% et 7,5% des répondants.

Tableau 3. Caractéristiques socio démographiques des chefs d'exploitation

Variables	Modalités	Kourittenga	Zondoma	Ensemble
Genre (%)	Homme	79	69	73,9
	Femme	21	31	26,1
Catégorie d'âges moyens (%)	Age1: < 30 ans	2,8	2,8	2,8
	Age2: 30 à 45 ans	16,1	10,9	13,5
	Age3: 46 à 65 ans	24,8	27,3	26,1
	Age4 : > 65 ans	1,8	4,9	3,5
Superficie moyenne disponible (ha)		5,62 (3,27)	4,05 (1,95)	4,83 (2,80)
Revenu agricole moyen (FCFA)		172 515 (11 255,85)	104 755 (6 122,5)	138 635 (6 642, 55)
Taille du ménage	1-7	37,2	28,3	32,8
	8-10	23,3	37,8	30,6
	11 et plus	39,4	33,9	36,7
Statut matrimonial	Monogame	58,3	42,2	50,3
	Polygame	37,8	56,1	46,9
	Veuf (ve)	3,3	1,1	2,2
	divorcé (e)	0,6	0,6	0,6

Source : Enquête socio-économique, 2013

3.2 CONSETEMENTS À PAYER (CAP) POUR LES COMPOSANTES DE LA TECHNOLOGIE 'MICRODOSE'

Dans la zone d'étude, de l'ensemble des composantes de la technologie 'Microdose' adopté, seulement quatre (04) sont appréciées et adhèrent la participation des agriculteurs pour l'adoption. Il s'agit de : Microdose + Cordons Pierreux + Compost, Microdose + Bande enherbée + Compost, Microdose + Zaï + Compost et Microdose +Zaï +Fumier.

Le tableau 2 présente les statistiques descriptives des montants proposés par les producteurs pour la technologie selon les composantes.

Les résultats suggèrent que la majorité des chefs d'exploitation enquêtés souhaiterait cotiser annuellement pour la technologie un montant moyen de 2 605 FCFA à 17 027 F CFA à Kourittenga et de 7 211 FCFA à 10 516 FCFA à Zondoma. Comme l'ont montré les résultats sur les préférences en termes de composantes, ceux-ci témoignent de l'importance de la Microdose + Cordons Pierreux + compost dans la province de Kourittenga (17 027 F CFA) et de la Microdose +Zaï +Fumier dans la province de Zondoma (10 516 FCFA).

Les montants moyens de consentement varient d'une province à une autre selon les composantes ($p \leq 0,01$) seule pour la composante Bande Enherbée + Compost (Tableau 3).

Tableau 4. Montants moyens consentis par les producteurs dans la zone d'étude

Consentement à payer	Kourittenga (n= 180)		Zondoma (n=180)		Test T de Student	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	F	p
MD+CP+Compost	17 027,78	3 921,17	8 761,11	2 005,28	31,578	0,000
MD+BE+Compost	6 144,44	2 478,93	7211,11	4 007,17	0,031	0,860
MD+Zaï+Compost	2 605,56	759,76	9277,78	2 364,93	80,169	0,000
MD+Zaï +Fumier	4 016,67	6 95,88	10516,67	4 174,678	88,529	0,000

Source : Enquête socio-économique, 2013

3.3 DÉTERMINANTS DES CONSETEMENTS À PAYER (CAP)

Quatre modèles portant sur chacune des composantes ont été estimés.

Le tableau 4 donne les résultats de la régression du modèle de sélection à deux étapes de Heckman, et les coefficients de l'équation de sélection s'interprètent comme ceux du modèle Probit. Quant aux coefficients de l'équation substantielle, ils représentent l'influence de la variable explicative sur la variable expliquée. La significativité de la fonction de probabilité du

modèle de sélection au niveau des équations montre la puissance explicative de chacun des modèles ($p < 0,01$ dans chaque cas). Les observations non censurées (respectivement 151 ; 111 ; 126 et 104) ou les observations des producteurs ayant décidé de payer l'adoption des quatre (04) composantes sont considérées dans l'équation substantielle. Ainsi, les exploitants agricoles accordent une importance aux composantes suivantes et sont prêts à investir dans leur pratique dans le cadre de la gestion des terres agricoles.

De plus, les coefficients du ratio de Mills sont significatifs aux seuils de 10% et 1% respectivement pour les trois premières composantes, sauf pour le modèle de la composante 'Bande enherbée + Compost'. Par conséquent, ces résultats permettent d'affirmer que le modèle de sélection de Heckman est mieux adapté aux observations des modèles des composantes 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; 'Zai + Compost + Microdose' et 'Zai + Fumier + Microdose'. En effet, la composante 'Bande enherbée + Compost + Microdose' n'est pas restauratrice de sols ni de fertilité de sols dans la zone, ce qui montre qu'à ce niveau, la décision d'accepter de payer pour la technologie n'est pas une condition préalable aux montants à payer chez les producteurs. D'où les résultats montrés à travers le modèle de sélection de Heckman. Les montants proposés par les producteurs pour cette composante ne sont donc pas liés à leur décision de participer au programme.

De façon générale, il en résulte que le consentement des producteurs pour les montants à payer des composantes technologiques montre une disposition des acteurs à poursuivre la pratique pour une gestion durable des terres agricoles dans les deux localités.

Tableau 5. Résultats de l'estimation du modèle à deux étapes de Heckman

Paramètres	CP + Compost + MD		Zai + Compost + MD		Zai + Fumier + MD		BE + Compost + MD	
	Coefficients	p > t	Coefficients	p > t	Coefficients	p > t	Coefficients	p > t
<i>Equation substantielle</i>								
Age	-	-	-0,209 (0,197)	0,286	-0,304 (0,116)	0,009***	-	-
sexe	-0,171 (0,138)	0,215	-	-	-	-	-	-
Taille du ménage	0,456 (0,119)	0,000***	0,286 (0,136)	0,036**	0,274 (0,085)	0,001***	0,113 (0,156)	0,468
Superficie disponible	0,260 (0,091)	0,004***	0,304 (0,076)	-	0,216 (0,067)	0,001***	0,324 (0,092)	0,000***
Education niveau primaire	0,237 (0,162)	0,145	0,244 (0,145)	0,093*	0,033 (0,120)	0,783	-	-
Education niveau secondaire	1,745 (0,546)	0,001***	-	-	-0,167 (0,277)	0,546	2,135 (0,501)	0,000***
Alphabétisation	-	-	-	-	-0,241 (0,099)	0,015**	-	-
Revenu agricole	0,104 (0,060)	0,099*	-	-	-	-	-0,096 (0,066)	0,145
Constante	7,349 (0,707)	0,000***	9,759 (0,666)	0,000***	10,504 (0,438)	0,000***	10,263 (0,776)	0,000***
<i>Equation de sélection</i>								
Kourittenga	0,184 (0,146)	0,207	-	-	-	-	-	-
Zondoma	-	-	0,732 (0,1687)	0,000**	0,373 (0,162)	0,021**	0,386 (0,153)	0,011**
Autochtone	-	-	1,240 (0,315)	0,000**	-0,949 (0,091)	0,000***	1,030 (0,295)	0,000***
Allochtone	-0,976 (0,263)	0,000***	-	-	-	-	-	-
Expérience en microdose	0,536 (0,116)	0,000***	0,759 (0,126)	0,000***	0,462 (0,120)	0,000***	0,698 (0,438)	0,000***
Propriétaire terrien	0,346 (0,233)	0,138	0,730 (0,262)	0,005**	0,334 (0,261)	0,201	0,560 (0,241)	0,020**
Polygame	-	-	-	-	-	-	-0,333 (0,159)	0,036**
Distance champ de case	0,203 (0,084)	0,016**	0,114 (0,094)	0,225	-0,036 (0,162)	0,094*	-	-
Distance champ de village	-0,112 (0,055)	0,043*	-0,295 (0,077)	0,000***	-0,362 (0,074)	0,000***	-	-
Distance champ de brousse	-	-	-0,097 (0,046)	0,035**	-0,109 (0,045)	0,016**	-	-
Constante	-0,918 (0,330)	0,005***	10,340 (0,870)	0,000***	-2,322 (1,287)	0,071*	-2,542 (0,456)	0,000***
Mills Lamda	0,305 (0,163)	0,062*	-0,257 (0,092)	0,005***	-0,385 (0,101)	0,000***	-0,046 (0,130)	0,723
Rho	0,534		0,592		-0,897		-0,095	
Sigma	0,571		0,434		0,429		0,484	
Observations	354		360		341		358	
Observations censurées	203		249		215		254	
Observations non censurées	151		111		126		104	
Wald chi2	82,86		35,66		44,92		44,20	
Probabilité	0,000		0,000		0,000		0,000	

NB : ***, **et * respectivement significatif à 1%, 5% et 10 % ; () = erreur type

Déterminants de la décision de la poursuite de la technologie 'Microdose' par les producteurs

Les variables dans l'équation de sélection expliquant les déterminants de l'acceptation de la technologie sont la localité, statut autochtone, propriétaire de la terre, influencent positivement le consentement à payer pour la pratique des trois composantes. Tandis que les variables 'allochtone' la localisation du champ notamment 'distance des champs' de brousse et de village ont une influence négative sur la décision de consentir financièrement aux composantes technologiques.

La localité Zondoma et l'origine (autochtone) du producteur ont une influence positive et significative sur le consentement à payer pour l'adoption des composantes 'Zaï + Compost + Microdose' et 'Zaï + Fumier + Microdose'. Mais le statut allochtone du producteur dans la zone d'étude a un effet négatif et significatif sur la participation financière dans l'adoption de la composante 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose'.

La localisation des champs par rapport au lieu de résidence du producteur sont des facteurs à influence significative sur le consentement à payer la pratique des composantes. En effet, les champs de case, de village et de brousse ont respectivement une influence négative sur la décision des producteurs à participer financièrement sur la poursuite des composantes 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; 'Zaï + Compost + Microdose' et 'Zaï + Fumier + Microdose'. Par contre, lorsqu'il s'agit d'un champ de case, les producteurs sont prêts à participer pour la composante 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose'.

De même, l'expérience en microdose est une variable qui s'est révélée significative avec un signe positif comme prévu sur toutes les composantes de la technologie. Cela signifie que la probabilité de participer au programme de gestion et de la fertilité des terres augmente avec le fait que le ménage ait une fois pratiqué la microdose.

Déterminants des montants de consentement à payer par les producteurs

Les variables taille du ménage, superficie totale disponible, le revenu agricole, l'alphabétisation et le niveau d'éducation des producteurs sont des facteurs déterminant les montants proposés pour la pratique des composantes 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; le 'Zaï + Compost + Microdose' et le 'Zaï + Fumier + Microdose'.

L'âge du chef d'exploitation agricole est significativement et négativement corrélé avec les montants à payer pour la pratique de la composante 'Zaï + Fumier + Microdose'. Plus le chef d'exploitation est âgé, plus il aura faible propension à payer pour la technologie.

La taille du ménage et la superficie totale disponible sont significatives et ont un effet positif sur les montants consentis pour la pratique des composantes 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; le 'Zaï + Compost + Microdose' et le 'Zaï + Fumier + Microdose'. Une augmentation de la taille de ménage et de la superficie disponible pour le ménage engendrait une augmentation des montants proposés par les producteurs.

Le niveau d'éducation a une influence positive et significative sur le montant consenti pour la pratique des composantes 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; le 'Zaï + Compost + Microdose'. Ainsi, plus le niveau d'éducation du répondant augmente, il est disposé à plus payer pour l'adoption des technologies. Un agriculteur ayant été à l'école au niveau primaire ou secondaire est plus disposé à pratiquer les innovations technologiques agricoles.

Le revenu agricole est significatif et influence positivement la technologie 'Microdose'. Les producteurs les plus riches (ayant un revenu agricole plus conséquent) ont des consentements à cotiser plus élevés que les ménages pauvres pour la composante 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose'. *Ceteris paribus*, une hausse de 1 % du revenu du ménage entraîne une augmentation de 0,10 % du consentement à payer des ménages.

4 DISCUSSION

Dans la littérature, les auteurs [22], [16] ont mis en évidence dans leurs travaux que l'intensification agricole dans les zones arides au sud du Sahara passe nécessairement par le maintien de la fertilité des terres de cultures pour préserver le potentiel productif de façon durable.

Dans ces zones, l'eau est un facteur limitant de la production agricole. Les techniques de gestion de l'eau sont largement adoptées pour améliorer l'infiltration et alimenter la nappe au profit des cultures. D'importants dispositifs sont aménagés à cet effet. Il s'agit : des cordons pierreux, Bandes enherbées, demi-lunes et autres. Aussi, les résultats de [23], [24] dans le cadre de l'adoption des pratiques innovantes ou de conservation confirment-ils davantage ce lien positif. Toutefois, au vu de leur expérience dans l'adoption des composantes de la technologie 'Microdose', les producteurs sont disposés à contribuer financièrement pour l'adoption de ces composantes.

En effet, l'expérience en technique de microdose et l'éducation du chef d'exploitation représentent les aptitudes de l'agriculteur à l'utilisation rationnelle à faible dose l'engrais. Déjà il a une option économique d'emploi des engrais qui rentre dans le dispositif de la technologie de gestion intégré de la fertilité. La microdose est un facteur important constituant avec les autres techniques les composantes de la technologie microdose. Les références [25], [26], [10], [27] ont trouvé que le niveau d'éducation et l'expérience acquise influencent positivement le CAP des ménages. Selon l'auteur [14], l'expérience acquise va accroître la propension à payer la pratique d'une ou plusieurs composantes de gestion durable des terres de cultures. Aussi, un producteur instruit est disposé à utiliser ses aptitudes dans l'application de l'innovation technologique par rapport à un producteur qui n'est pas du tout instruit. Des auteurs [28], [4] ont établi cette relation entre l'instruction et le consentement à payer au Burkina Faso.

L'effet positif de la localité sur le consentement à payer pour les composantes 'Zai + Compost + Microdose' et 'Zai + Fumier + Microdose' témoigne le fait que les ménages agricoles de la province du Zondoma ont bénéficié plus des actions d'appui techniques, des démonstrations des projets et programmes sur les composantes technologiques de CES/DRS, de récupérations de terres. Cela a contribué au changement de comportement des agriculteurs qui ont une propension plus grande à payer la pratique.

De même, la structure du ménage influence positivement les montants proposés pour les composantes de la technologie 'Microdose'. En effet, c'est l'ensemble constitué par les membres (hommes, femmes et enfants) dont les actifs participent effectivement à toutes les opérations agricoles au sein de l'exploitation. Cette ressource humaine contribue à l'application des technologies agricoles innovantes. Les auteurs [17] ont montré dans leurs travaux que le nombre d'actifs est source de main d'œuvre pour l'effort de pratique des technologies innovantes. Ce qui est un investissement consentis en termes de montants. De la même façon, [29] ont montré que la composition du ménage un impact sur le consentement à cotiser du chef de ménage. Reste à confirmer son effet.

Cependant, être allochtone pose de problème de l'accès à la terre (propriétaire) ce qui limite aussi les investissements conséquents [10]. Il y a les risques d'expropriation ou de retraits de parcelles après les investissements. Pour ces derniers, la sécurisation foncière est un préalable au consentement à payer pour la gestion durable des terres agricoles. Ceci permet donc d'émettre un jugement sur l'efficacité des dépenses consacrées aux différentes composantes pratiquées par les producteurs dans cette localité. Ainsi, le fait d'être autochtone est une notoriété pour les investissements du fait du caractère sécuritaire des investissements dans la pratique technologique.

La superficie emblavée devant concerner l'application des composantes technologiques mobilisera des moyens et ressources qui seront évaluées en charges pour l'agriculteur. Dans cette logique, une plus grande superficie impose un coût d'investissement élevé pour la pratique de la composante de la technologie 'Microdose'. A cet effet, la superficie disponible va exiger des montants plus élevés pouvant affecter négativement le consentement du producteur à payer la pratique. De nombreuses études des auteurs [30], [20] ont démontré que la superficie du champ est négativement corrélée à la probabilité d'application d'une nouvelle technologie.

Les champs de case sont les parcelles plus accessibles pour l'application des composantes de la technologie 'Microdose'. En effet, la mobilisation du matériel et bien d'autres facteurs sont facilités par la proximité lors de l'exécution. Les champs de village et des champs de brousse sont relativement plus éloignés du lieu de résidence du producteur et du coup, les montants à consentir sont greffés par les coûts additionnels en transport et en surveillance. Les auteurs [13] montrent par contre que, les individus éloignés des centres de santé sont plus disposés à payer des montants élevés que ceux situés à proximité des centres de santé. Par ailleurs, il y a des difficultés de mobilisation des équipements et autres matériaux nécessaires pour les aménagements. Le temps a y consacré pour le déplacement et la disponibilité des ressources nécessaires à la réalisation.

Le revenu agricole du producteur constitue les ressources financières issues de la vente des produits agricoles [31]. Selon des auteurs [32], [9] et [10], le revenu du producteur est positivement corrélé avec le montant de CAP proposé. Au Burkina Faso [28] trouvent que le consentement à payer croît avec le revenu. Ainsi, l'exploitant agricole rationnel, cherche à maximiser sa production et son revenu agricole avec cette ressource qui l'a généré. Pour l'investissement à consentir la priorité sera nécessairement dans l'activité qui l'a généré. En toute logique, correspondant à la théorie de la rationalité, plus un ménage tire un revenu agricole élevé, plus il consentira d'investir dans les composantes innovantes de la technologie. Dans ce sens, [17], [2], [24] montre qu'une source de revenu non agricole peut réduire la prise de risque.

5 CONCLUSION

A l'issue des analyses de nos résultats, les facteurs déterminant le consentement des producteurs et les montants du consentement à payer la pratique des composantes ont été identifiés dans les localités de la zone d'étude. Il en résulte que le

consentement des producteurs pour les montants à payer des composantes technologiques montre une disposition des acteurs à poursuivre la pratique pour une gestion durable des terres agricoles dans les deux localités. Les déterminants de la décision à investir sur les composantes 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; le 'Zaï + Compost + Microdose' et le 'Zaï + Fumier + Microdose' sont la localité, l'expérience en microdose, la localisation du champ, le statut autochtone et allochtone, propriétaire de la terre. Ainsi, les exploitants agricoles accordent une importance à ces trois composantes et sont prêts à investir dans leur pratique dans le cadre de la gestion des terres agricoles. De la même manière, les variables telles que taille du ménage, superficie totale disponible, le revenu agricole, l'alphabétisation et le niveau d'éducation expliquent les montants à payer par les producteurs pour la pratique de ces composantes. Le consentement des montants à payer de la population peut être perçu comme un signe de reconnaissance des effets des mesures pour leur système de production. Ainsi, la réussite de la diffusion apparaît comme une condition sine qua non de la diffusion à échelle plus large. Pour le moment, les stratégies paysannes s'avèrent insuffisantes pour assurer la résilience des populations paysannes, elles peuvent être accompagnées et renforcées par les politiques de développement, à condition que les systèmes proposés prennent en compte un certain nombre de facteurs.

REMERCIEMENTS

L'équipe de chercheurs adresse ses remerciements au projet CRDI /ACDI N° 106516-002 INuWaM « Intégration des Nutriments et de la Gestion de l'eau pour une Agriculture Durable au Sahel » financé par le Fonds Canadien de Recherche sur la Sécurité Alimentaire Internationale (FCRSAl), créé conjointement par le CRDI et l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI). Elle remercie également les autorités du développement rural des régions de l'Est et du Nord, les producteurs des provinces du Zondoma et du Kouritenga au Burkina Faso.

REFERENCES

- [1] M. Ouédraogo, «Impact des changements climatiques les revenus agricoles au Burkina Faso,» *Journal of agriculture and environment for International Development*, p. 106, 2012.
- [2] A. Akinola, P. Owombo., «Economic analysis of adoption of mulching technology in yam production in Osun State, Nigeria. International Journal of Agriculture and Forestry,» *International Journal of Agricultural and Forestry*, pp. 1-6, 2012.
- [3] M. Ouédraogo, «Perception des stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : cas des paysans du Burkina Faso. Sécheresse,» *Sécheresse*, pp. 87-96, 2010.
- [4] D. Kabore, Analyse des mécanismes de diffusion des technologies agricoles améliorées et innovations dans l'espace CEDEAO, 2011.
- [5] S. Kalish et P. Nelson, «A comparison of ranking, rating and reservation price measurement in conjoint analysis, Marketing Letters,» *Agricultural Economics*, pp. 327-335, 1991.
- [6] R. T. Carson et R. C. Mitchell, Using surveys to value public goods: the contingent valuation method, Resources for the Future, Washington DC, 1989.
- [7] J. Heckman, «Sample Selection Bias as a Specification Error.,» *Econometrica*, pp. 153-161, 1979.
- [8] M. Kamuanga, B. Swallow, H. Sigue and B. Bauer, «Evaluating contingent and actual contributions to a local public good: Tsetse control in the Yale agro-pastoral zone, Burkina Faso,» *Ecological Economics*, pp. 115-130, 2001.
- [9] S. A. Bliki, «Financement de la gestion des déchets ménagers,» Université Abomey Calavy, Portonovo, 2011.
- [10] M. Miwoto, A. Zannou, and G. Baiou, «Déterminants des montants de consentement à payer (CAP) déclarés par les ménages pour une gestion durable de la forêt d'Adjamey Au Sud-Ouest du Bénin,» *European Scientific Journal*, pp. 293-305, 2017.
- [11] J. C. F. N'guessan, «Le consentement des ménages ruraux à payer une prime d'assurance maladie en Côte d'Ivoire,» *Revue d'économie du développement*, pp. 101-124, 2008.
- [12] J. A. Yabi, F. X. Bachabi, I. A. Labiyi, C. A. Ode et R. L. Ayena., «Déterminants socio-économiques de l'adoption des pratiques culturales de gestion de la fertilité des sols utilisées dans la commune de Ouaké au Nord-Ouest du Bénin,» *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, pp. 779-792, 2016.
- [13] A. Mataria, R. Giacaman, R. Khatib and J.P. Moatti, «Impoverishment and patients' willingness and ability to pay for improving the quality of health care in Palestine : An assessment using the contingent valuation method,» *Health Policy*, pp. 312-328, 2006.
- [14] A. Obisesan, «Gender Differences in Technology Adoption and Welfare Impact among Nigerian Farming Households,» MPRA Paper N° 58920, 2014.
- [15] A. Mignouana, M. Manyong, J. Risike, S. Mutabazi and M. Senkoudo., «Determinants of Adopting Imazapyr-Resistant Maize Technology and its Impact on Household Income in Western Kenya,» *New Economy Handbook*, pp. 158-163, 2011.

- [16] A. Sale, D. P. Olefack, G. O. Obwoere, N. L. Wati, W. Lenzemo, et A. Wakponou, «Changements climatiques et déterminants d'adoption de la fumure organique dans la région semi-aride de Kibwezi au Kenya.», *International Journal of Biological and Chemical Sciences.*, pp. 680-694, 2014.
- [17] Y. Kebede, K. Grunjal, and G. Coffin., «Adoption of new technologies in Ethiopian agriculture: The case of Tegulet-Bulga district Shoa province», *Agricultural Economics*, pp. 27- 43, 1990.
- [18] E. M. Rogers, *The diffusion of innovation*, New York, NK.: Free press, 1995.
- [19] M. A. Wiebe and K. D. Soule, «Land Tenure and the Adoption of Conservation Practices.», *American Journal of Agricultural Economics*, pp. 993-1005, 2000.
- [20] J. B. Anderson, D. A. Jolly and R. D. Green., «Determinants of farmer adoption of organic production methods in the fresh-market produce sector in California», chez *Annual Meeting, Western Agricultural Economics Association*, Sans Francisco, California, 2005.
- [21] H. Wang, M. Yip, L. Zhang, L. Wang and W. Hsiao., «Community based health insurance in poor rural China : the distribution of net benefits.», chez *The London school of Hygiène and Tropicale Medecine*, 2005.
- [22] R. Lavisson, «Factors Influencing the Adoption of Organic Fertilizers in Vegetable Production in Accra», Msc Thesis, Accra, 2013.
- [23] J. M. Blazy and A. Carpentier., «The willingness to adopt agro-ecological innovations: Application of choice modelling to Caribbean banana planters.», *Ecological Economics*, pp. 140-150, 2011.
- [24] M. Rodriguez-Entrena and M. Arriza, «Adoption of conservation agriculture in olive groves: Evidences from southern Spain», *Land Use Policy*, pp. 294-300, 2013.
- [25] W. F. Vasquez, P. Mozumder, J. Hernandez-Arce, R.P. Berrens., «Willingness to pay for safe drinking water: Evidence from Parral, Mexico», *Journal of Environmental Management*, pp. 3391-3400, 2009.
- [26] E. R. Gbinlo, «Organisation et financement de la gestion des déchets ménagers dans les villes de l'Afrique Subsaharienne : le cas de la ville de Cotonou au Bénin. Economies et finances.», Thèse de doctorat en Sciences Ecoomiques, Orléans, 2010.
- [27] M. Ouédraogo, S. Barry, R. Zougmore, S.T.Samuel, Partey , L. Somé, G. Baki, «Farmers' Willingness to Pay for Climate Information Services: Evidence from Cowpea and Sesame Producers in Northern Burkina Faso», *Sustainability*, p. 611, 2018.
- [28] H. Dong, B. Kouyaté, J. Cairns, F. Mugisha and R. Sauerborn, «Willingness to pay for community based insurance in Burkina Faso», *Health Economics*, pp. 849-862, 2002.
- [29] P. Gertler and J. Van Der Gaag, *The Willingness to pay for medical care : Evidence from two developing countries*. Baltimore., Baltimore: Johns Hopkins Uiversity Press., 1990.
- [30] M. J. Soule, A. Tegene, K. D. Wiebe, «Land Tenure and the Adoption of Conservation Practices.», *American Journal of Agricultural Economics*, pp. 993-1005, 2000.
- [31] C.F.J. N'guessan, «Le consentement des ménages ruraux à payer une prime d'assurance maladie en Côte d'Ivoire. Revue d'économie du développement», *Revue d'économie de développement*, pp. 101-124, 2008.
- [32] J. F. Casey, J.R. Kahn and A. Rivas, «Analysis willingness to pay for improved water service in Manaus, Amazonas, Brazil.», *Ecological Economics*, pp. 365-372, 2006.