

Les technologies de l'information et de la communication et vente des produits agricoles au Togo : une analyse de l'efficience par la frontière stochastique

Esso-Etona Athanase ALEKI¹

Résumé

L'objectif poursuivi dans cet article est de mesurer le niveau d'efficience du coût d'acquisition ainsi que le nombre de technologies de l'information et de la communication (TIC) que possède un agriculteur dans son processus de production pour atteindre un montant maximal de vente des produits agricoles et de déterminer les facteurs explicatifs de son inefficience. Cette mesure est faite à partir d'un modèle de frontières stochastiques d'efficience en utilisant l'approche paramétrique pour estimer le niveau d'efficience à partir d'une fonction de type Cobb-Douglas. L'étude est faite auprès de quatre cents soixante-six (466) agriculteurs indépendants du Togo qui ont réalisé des ventes des produits agricoles en 2015. Les principaux résultats de l'analyse montrent que l'efficience moyenne est d'environ 42,2% et qu'il y a un gaspillage ou une inefficience des facteurs (coût d'acquisition TIC et nombre de TIC) de l'ordre de 57,8%. Le coût d'acquisition et le nombre de TIC de l'agriculteur ont respectivement un effet positif et négatif sur le montant de vente de l'agriculteur. Les résultats empiriques de l'estimation des scores d'efficience par le modèle « Tobit » révèlent que l'âge et le niveau d'instruction impactent significativement au seuil de 5% et 10% l'inefficience de technique de l'agriculteur.

Abstract

The objective of this article is to measure the level of efficiency of the acquisition cost of information and communication (ICT) and the number of ICTs that a farmer possesses in his production process to reach a maximum amount of sales of agricultural products and to determine the explanatory factors for its inefficiency. This measurement is made from a stochastic efficiency frontier estimate using the parametric approach to estimate the efficiency level from a Cobb-Douglas function. The study is based on four hundred and sixty-six (466)

¹ Ingénieur Statisticien Economiste. Ministère de l'Economie et des Finances (MEF-Togo). Contact: athanasealeki12@gmail.com

independent farmers in Togo who made sales of agricultural products in 2015. The main results of the analysis show that the average efficiency is around 42,2% and there is a waste or inefficiency of factors (ICT acquisition cost and number of ICTs) of 57,8%. The cost of acquisition and the number of ICTs of the farmer respectively have a positive and negative effect on the sales amount of the farmer. The empirical results of the estimation of efficiency scores by the "Tobit" model reveal that the age and the level of education have a significant impact at the 5% and 10% threshold of the inefficiency of the farmer's technique.

Introduction

L'agriculture est le moteur de l'économie pour la plupart des pays en développement. Dans les pays, il représente une large part du produit intérieur brut (PIB) ; soit de 30% à 60% dans les deux tiers d'entre eux environ (FAO ; 2011). Elle est considérée comme un arsenal dans l'amélioration des économies de ces pays. Au Togo, l'agriculture demeure le moteur de l'économie togolaise avec une contribution à hauteur de 40% du PIB nationale. Elle emploie 95% des ménages ruraux avec près de 54% de la population active et fournit 20% des recettes d'exportations totales du pays (Aperçu général de l'agriculture togolaise à travers le pré-recensement, Volume I, Juin 2013). L'agriculture togolaise est essentiellement caractérisée par la combinaison d'un système de production vivrière traditionnel et de subsistance, juxtaposé à un système de cultures d'exportation. Selon le quatrième recensement national de l'agriculture 2011-2014 (Volume VI, Août 2014), les céréales ont occupé 60,2% des superficies consacrées aux cultures vivrières, les légumineuses suivent avec 22,3% et les tubercules 13,3%.

De nos jours, les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) sont utilisées par les agriculteurs pour l'acquisition d'information ou de connaissances agricoles. Le rapport du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) sur les TIC (2004) souligne que les TIC sont à la fois des biens et des services à l'origine d'une large diffusion des connaissances et des savoirs, mais aussi des biens d'investissement permettant d'accroître les performances microéconomiques des firmes par l'augmentation de la productivité.

Au Togo, un grand nombre d'agriculteurs utilisent les TIC pour être à la une des informations. Elles sont devenues des outils indispensables pour les agriculteurs togolais surtout pour prendre connaissance de la nature du climat et à d'autre fin utile qui peuvent contribuer à l'amélioration de la production agricole. Cette étude s'inscrit dans un contexte où les TIC deviennent de plus en plus des outils importants dans l'agriculture et compte tenu des changements climatiques qui

s'opèrent de jour en jour et qui impactent le plus souvent les ventes agricoles des agriculteurs dus à une quantité faible de récolte produite par ces derniers.

Beaucoup de travaux explorent l'impact des TIC dans l'agriculture pour une meilleure productivité (Benazzouz, 2011 ; Bellon-Maurel et Huyghe, 2016) ou dans l'adoption aux changements climatiques (Arodokoun et al, 2012), et très peu, voir pratiquement très rares travaux explorent l'efficacité du coût d'acquisition de l'utilisation des TIC dans l'agriculture. Cependant, à notre connaissance, aucune étude ne fait référence à l'efficacité du coût d'acquisition et du nombre de TIC dans la vente des produits agricoles des agriculteurs indépendants et les éléments qui peuvent entraver ou stimuler une utilisation efficace de ces deux facteurs pour optimiser le processus de production.

A cet effet, il nous semble opportun de poser la question suivante : La combinaison des facteurs comme le coût d'acquisition des TIC et le nombre de TIC de l'agriculteur sont-ils utilisés de façon efficace dans le processus de production ? : Quelle est son efficacité technique² ? Quels sont les facteurs susceptibles d'expliquer cette efficacité technique ?

L'objectif de cette étude est de mesurer l'efficacité du coût d'acquisition ainsi que le nombre de TIC que possède un agriculteur et de déterminer les facteurs explicatifs de cette efficacité technique.

Vu sous cet angle, notre démarche méthodologique repose sur deux points essentiels. D'abord une estimation du niveau d'efficacité du coût d'acquisition ainsi que le nombre de TIC possédé par l'agriculteur a été effectuée à partir d'un modèle de frontière stochastique d'efficacité par l'approche paramétrique. En suite une régression des scores d'efficacité à base d'un modèle Tobit sur certains facteurs nous a permis de déterminer les facteurs déterminants de cette efficacité.

Le reste de ce papier est organisé en quatre sections. La première section est consacrée à la revue de la littérature, la deuxième section aborde les questions méthodologiques, la troisième section présente les résultats et la quatrième section est consacrée à leur discussion.

² L'efficacité technique représenterait ici l'aptitude d'un individu à combiner de façon optimale ses facteurs de production (coût d'acquisition des TIC et nombre de TIC possédant l'agriculteur), afin de d'atteindre au maximum la vente agricole réalisée.

1. Revue de littérature

Il s'agit, dans cette section, de présenter quelques études théoriques et empiriques sur le modèle à frontière stochastique d'efficacité développé dans la littérature.

1.1. Revue théorique du modèle de frontière stochastique d'efficacité

La notion de frontière stochastique d'efficacité a vu le jour grâce à Farrell (1957). Vers les années 68, dans le souci de mesurer l'efficacité, Aigner et Chu (1968) ont ensuite repris les travaux pour le cas des frontières déterministes. Dans les années 70, Aigner, Lovell et Schmidt (1977) et Meeusen et al (1977) ont développé le modèle de frontière stochastique d'efficacité. La notion d'efficacité et d'inefficacité donne une indication sur la capacité des producteurs agricoles ou des entreprises à utiliser une technologie existante de la manière la plus adéquate possible afin d'atteindre l'output maximal. A cet effet, on distingue trois types d'inefficacité : l'inefficacité technique (T), l'inefficacité allocative (A) et l'inefficacité d'échelle (E). L'inefficacité technique prend sa définition dans le concept de fonction de production et est le plus souvent utilisée dans la littérature empirique. Elle se définit comme étant la relation technique qui permet d'obtenir l'output maximal pour une combinaison de facteurs de production et une technologie donnée. Le choix de cette efficacité technique dans la littérature empirique repose sur le fait qu'elle peut être améliorée sans le recours à des investissements supplémentaires, puisqu'il suffit d'améliorer l'utilisation des facteurs de production pour atteindre la frontière (Mohamed E, 1997).

Pour mesurer T, on distingue habituellement l'approche paramétrique et celle non paramétrique. La première est basée sur une spécification particulière de la technologie dont il faut estimer les paramètres. Pour se faire, on introduit une variable asymétrique d'erreur dans la fonction de production qui représente l'inefficacité. La seconde approche ne spécifie pas une fonction particulière pour la frontière. Le plus souvent elle est construite par un programme linéaire, une fois que les inputs et les outputs des firmes sont définis, en conditionnant avec certaines hypothèses relatives aux firmes efficaces. Dans la pratique, l'approche paramétrique est le plus utilisée.

La fonction de production prenant en compte le paramètre d'efficacité technique est sous la forme suivante :

$$Y_i = f(X_i, \beta)TE_i \quad (1)$$

Où :

- Y_i et X_i sont respectivement, l'output et le vecteur des inputs de la firme i ;
- β est le vecteur des paramètres inconnus à estimer ;
- $f(.)$ représente la forme fonctionnelle de la frontière ;
- TE_i désigne l'efficacité technique.

Dans le cas d'une fonction de production de type Cobb Douglas, l'inefficacité technique est d'abord modélisée par une variable d'erreur asymétrique (Aigner et Chu, 1986) :

$$\ln Y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^N \beta_j X_{ji} - \mu_i \quad (2)$$

Avec $\mu_i > 0$ la variable aléatoire asymétrique représentant l'inefficacité technique. L'efficacité technique est alors :

$$TE_i = \exp(-\mu_i) \quad (3)$$

La limite majeure de ces premières frontières, dites déterministes, est qu'elles ne tiennent pas compte des variations aléatoires qui sont liées aux biais de mesure.

Pour résoudre ce problème, Aigner et al (1977) ont développé le modèle de frontière stochastique. Ce modèle, en plus du terme d'efficacité technique, prend en compte les erreurs de mesure de l'output. Ainsi, on introduit une autre variable symétrique des erreurs non contrôlables. Dans l'équation (2), on obtient la frontière stochastique en remplaçant l'erreur asymétrique par le terme d'erreur ε_i subdivisé en deux composantes : une composante purement aléatoire v_i (une variable symétrique indépendant des μ_i) qui mesure les facteurs exogènes au système de production et qui se distribue de chaque côté de la frontière de production, et une composante liée à l'inefficacité technique μ_i répartie d'un seul côté de la frontière.

Le modèle devient alors :

$$\ln Y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^N \beta_j X_{ji} + \varepsilon_i \quad (4)$$

Avec $\varepsilon_i = v_i - \mu_i$

v_i est le vecteur des erreurs aléatoires qui sont supposées identiquement et indépendamment distribuées selon la loi normale $N(0, \sigma_v^2)$;

μ_i est le terme d'erreur indépendant de ϑ_i , suivant une loi semi-normale $N(0, \sigma_\mu^2)$. Elle correspond à la distance par rapport au score maximum, distance représentée par la frontière stochastique.

1.1.1 Méthode d'estimation de la frontière : Méthode du maximum de vraisemblance

L'hypothèse de non-négativité du terme d'inefficience rend le terme total asymétrique et non normal. A cet effet, l'estimation par la méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO) devient compliquée et est inefficente, car $E(\varepsilon_i) = -E(\mu_i) \leq 0$.

Pour résoudre ce problème, Battese et al (1977) utilisent la méthode du maximum de vraisemblance, sous l'hypothèse que les variables ont une distribution connue, permettant d'estimer les paramètres du modèle. De plus, elle estime les paramètres de variances expliquant les variations par rapport à la frontière de production stochastique :

$$\sigma^2 = \sigma_\mu^2 + \sigma_\vartheta^2 ; \lambda = \frac{\sigma_\mu}{\sigma_\vartheta} \quad (5)$$

Lorsque $\lambda = 0$, les déviations par rapport à la frontière sont entièrement dues au bruit blanc ou au terme d'erreur v_i ;

Lorsque $\lambda > 0$, les écarts par rapport à la frontière sont entièrement dus à l'occurrence d'inefficacité μ_i .

1.1.2 Fiabilité des paramètres obtenus

La fiabilité des paramètres s'obtient en testant la fonction de ratio de vraisemblance à l'aide de la statistique LR :

$$LR = -2[\ln[L(H_0)] - \ln[L(H_1)]] \quad (6)$$

$L(H_0)$ désigne la valeur de la fonction de vraisemblance sous l'hypothèse nulle.

$H_0 : \sigma_\mu^2 = 0$ signifie que tous les termes μ_i sont nuls.

$L(H_1)$ désigne la valeur de la fonction de vraisemblance sous l'hypothèse nulle H_1 .

LR désigne le test du ratio généralisé de vraisemblance pour lequel la statistique calculée suit une distribution asymptotique proche de celle du χ^2 (Coelli, 1995).

Lorsque H_0 est accepté, on a $LR \sim \frac{1}{2}\chi_0^2 + \frac{1}{2}\chi_1^2$. La statistique calculée est alors comparée, à seuil 2α , à la valeur critique $\chi_1^2(2\alpha)$. Celle-ci correspond à la valeur qui dépasse la variable aléatoire χ_1^2 avec une probabilité 2α . Si $LR > \chi_1^2(2\alpha)$, alors on rejette l'hypothèse nulle H_0 .

2. Méthodologie

2.1 Présentation des données et les variables de l'étude

2.1. Les données

Les données utilisées dans cette étude sont issues de la base de l'enquête sur les conditions de vies des ménages (enquête QUIBB) faite en 2015. L'étude se focalise sur les agriculteurs indépendants du Togo.

L'échantillon sur lequel porte cette étude est constitué de 466 agriculteurs indépendants.

2.1.2 Description des variables

Au total, neuf (9) variables sont ciblées dans cette étude. Le choix de ces variables s'est fait en fonction de la littérature et l'objectif visé par l'étude. Le tableau 1 donne le dictionnaire des variables prises en compte pour notre étude. Ces variables sont regroupées en deux catégories : **les variables quantitatives** (Le montant de vente réalisé par l'AI, le coût d'acquisition des TIC de l'AI, l'âge de l'AI, le nombre de TIC que possède l'AI) et **les variables qualitatifs** (le sexe de l'AI, le milieu de résidence de l'AI, le niveau d'instruction de l'AI, les outils TIC de l'AI). L'AI est représenté par l'agriculteur indépendant.

Tableau 1 : Définition des variables et statistique descriptive des données

Variables quantitatives utilisées						
Variable	Libellé	Moyenne	Std.Dev	Min	Max	N
Montant_vente	Le montant de vente réalisé par l'AI	74 424,98	96 894,66	1000	681 120	466
Valeur_TIC	Le coût d'acquisition des TIC de l'AI	10 793,78	11 149,80	1800	180000	466
Age_AI	L'âge de l'AI	27,34	16,48	8	98	466
Nombre_TIC	Le nombre de TIC que possède l'AI	1,40	0,93	1	8	466
Variables qualitatives utilisées						
Variable	Libellé	Modalité				
Sexe_AI	Le sexe de l'AI	1=Homme 2=Femme				
milieuResid_AI	Le milieu de résidence de l'AI	1=Urbain 2=Rural				
Niveau_instruction	Le niveau d'instruction de l'AI	1=Aucun 2=Primaire				
TIC	Les outils TIC de l'AI	1=Téléviseur 2= Lecteur vidéo VCD OU DVD 3= Radio, mini chaîne, radio-cassette 4= Téléphone mobile (portable) 5= Téléphone fixe 6= Antenne parabolique décodeur				

Note : AI=Agriculteur Indépendant.

Source : Calculs de l'auteur à partir des données de l'enquête QUIBB 2015.

2.1.3 Spécification et estimation du modèle empirique

Dans le cadre de cette étude l'efficacité technique s'obtient par une estimation du modèle de frontière stochastique de l'ensemble des montants de vente réalisés par les agriculteurs. Le modèle empirique est alors sous la forme suivante :

$$LMV_i = \beta_0 + \beta_1 LVT_i + \beta_2 LNB_i + \vartheta_i - \mu_i \quad (7)$$

Où $LMV_i = \ln(\text{montant_vente})_i$ est le logarithme du montant de vente réalisé par un agriculteur, exprimée en millier de FCFA.

$LVT_i = \ln(\text{valeur_TIC})_i$ est le logarithme du coût d'acquisition des TIC de l'agriculteur, exprimé également en millier de FCFA.

$LNB_i = \ln(\text{nombre_TIC})_i$ est le logarithme du nombre de TIC que possède l'agriculteur.

i, \dots, N représente l'agriculteur indépendant et $\beta_k = 0, 1, 2$ sont les paramètres de la frontière à estimer.

La forme fonctionnelle de la frontière adaptée dans l'estimation du modèle est la fonction de type Cobb-Douglas car cette fonction est plus utilisée et plus simple à modéliser dans le processus de production que les fonctions telles que la fonction Translog et la fonction quadratique dont la modélisation est plus complexe.

Nous estimons l'équation (7) par la méthode du maximum de vraisemblance proposée par Battese et al (1977) à cause du problème que soulèvent les MCO.

Après l'estimation du modèle de frontière stochastique, on obtient l'efficacité technique (TE_i). L'inefficacité (ITE_i) s'obtient simplement de la façon suivante :

$$ITE_i = 1 - TE_i \quad (8)$$

L'étude des déterminants de l'inefficacité technique est très importante afin de connaître les facteurs qui expliquent la performance d'un agriculteur à atteindre ou non le niveau maximum de sa production qui n'est d'autre que le montant optimal dans ce travail. Ainsi, pour ce faire, nous estimons le modèle le modèle Tobit suivant :

$$ITE_i = \alpha_0 + \gamma_i X_i + \omega_i \quad (9)$$

Avec $\gamma_i = (\gamma_1, \dots, \gamma_n)$ un vecteur de paramètres inconnus qu'il faudra estimer ;

$X_i = (X_{1,i}, \dots, X_{n,i})$ est le vecteur des variables indépendantes introduites dans le modèle et ω_i est un terme résiduel.

Ce modèle est utilisé car l'inefficacité technique de chaque agriculteur est comprise entre l'intervalle $[0 ; 1]$ et suit la loi normale.

3. Résultats de l'étude

3.1. Caractéristiques démographiques et socio-économiques

Notre échantillon est constitué d'une proportion de 54,5% des hommes et de 45,5% des femmes. La majorité (84,8%) vit en milieu rural. Concernant le niveau d'instruction, la majorité des agriculteurs indépendants ont un niveau correspondant au primaire (65,2%), et environs un tiers n'ont aucun niveau (34%). Un agriculteur réalise en moyenne 74 425 milliers de FCFA

comme montant de vente agricole en 2015. Le montant de vente moyen chez les hommes est de 76 436 milliers de FCFA et chez les femmes est de 72 015 milliers de FCFA.

Les statistiques sur les outils TIC révèlent que les outils les plus utilisés par les agriculteurs sont la « radio, mini-chaîne, radiocassette » (50,4%) et le « téléphone mobile (portable) » (41,6%). La télévision et le lecteur vidéo VCD ou DVD sont très peu utilisés ; soit respectivement de 3,4% et 4,1%. Une très faible proportion des agriculteurs utilise le téléphone fixe (0,21%) et l'antenne parabolique décodeur (0,21%).

3.2. Résultats de l'estimation de la frontière stochastique

Les résultats de l'estimation sont présentés dans le tableau 2 ci-dessous. A l'issue de cette estimation, le modèle est globalement significatif au seuil de 1%. Le test du ratio de vraisemblance de σ_μ valide la robustesse de notre modèle. Ce qui veut dire que la fonction de production de type Cobb-Douglas est bien appropriée comme forme fonctionnelle. En d'autres termes, il y a bien un écart à la frontière dû à l'inefficience technique. Lambda (λ) différent de zéro, confirme l'existence des inefficiences des deux facteurs (coût d'acquisition et nombre de TIC). Concernant l'estimation de la frontière, notons que le coût d'acquisition des TIC et le nombre de TIC que possède un agriculteur ont respectivement un impact positif (significatif au seuil de 10%) et négatif (significatif au seuil de 5%) sur l'estimation du montant maximum qu'un agriculteur indépendant est censé pouvoir atteindre étant donné sa dotation en facteurs. Autrement dit lorsque le coût d'acquisition ou d'utilisation de TIC augmente de 1%, le montant de vente de l'agriculture augmente de 0,18%.

Tableau 2 : Résultats de l'estimation de la frontière stochastique

Variable dépendante=LMV	Coefficients (β)	P-value
LVT (coût d'acquisition des TIC de l'AI)	0,182*	0,054
LNB (nombre de TIC que possède l'AI)	-0,300**	0,028
Constante	10,091***	0,000
Paramètres des variances		
insig2v	-0,201	0,340
insig2u	0,730***	0,005
sigma_v (σ_v)	0,905	
sigma_u (σ_u)	1,441	
sigma2 (σ^2)	2,894	
lambda (λ)	1,593	
Likelihood ratio test of $\sigma_u = 0$	Fstat=7,35***	0,003
Observations	466	
Wald chi2(2)	7,85**	
Prob > chi2	0,019	

Note : ***, ** et * indiquent respectivement la significativité au seuil de 1% ,5% et 10%

AI=Agriculteur Indépendant.

Source : Calculs de l'auteur à partir des données de l'enquête QUIBB 2015.

Les résultats sur la mesure de l'efficacité technique et de l'inefficacité technique (tableau 3) révèlent que le score moyen d'efficacité du coût d'acquisition des TIC et du nombre de TIC est de l'ordre de 42,2% avec un minimum de 3,6% et un maximum de 76,4%. Ce qui veut dire que, en moyenne, les agriculteurs indépendants ne sont capables d'obtenir, à partir des combinaisons des deux inputs utilisés, que 42,2% du coût potentiel d'acquisition du TIC et du nombre optimal de TIC. Ainsi, l'utilisation des TIC dans le but d'amélioration du montant de vente agricole réalisé par les agriculteurs n'est pas optimale car le niveau de gaspillage moyen estimé est de l'ordre de 57,8%.

Tableau 3 : Mesure de l'efficacité (TE)et l'inefficacité technique (ITE) de l'AI

Variable	Libellé	Moyenne	Std.Dev	Min	Max	N
TE	Efficacité technique de l'AI	0,4221983 (42,2%)	0,1724477	0,0364256	0,7638813	466
ITE	Inefficacité technique de l'AI	0,5778017 (57,8%)	0,1724477	0,2361187	0,9635743	466

Note :AI=Agriculteur Indépendant.

Source : Calculs de l'auteur à partir des données de l'enquête QUIBB 2015.

4.3. Résultats de l'estimation du modèle Tobit : déterminants de l'inefficacité technique

A l'issue de l'estimation, on constate d'après le tableau 4, que les variables qui exercent un effet significatif sur le niveau d'efficacité technique du coût d'acquisition des TIC et du nombre de TIC sont l'âge de l'agriculteur indépendant et son niveau d'instruction. Il faut savoir que, en termes d'interprétation des paramètres de l'inefficacité technique, qu'un coefficient positif implique une utilisation inefficace des facteurs utilisés dans le processus de l'obtention de l'output. À l'inverse, un coefficient négatif supposerait une utilisation efficace des facteurs de production et donc un rapprochement de l'output maximal.

De ce fait, le coefficient positif de l'âge indique que les agriculteurs les plus jeunes sont moins efficaces dans l'utilisation des TIC pour l'acquisition de l'information agricole afin d'atteindre un montant maximal dans la vente de leurs produits agricoles. Ainsi, ceux qui sont plus adultes et les âgés sont plus à même d'utiliser efficacement les TIC dans le processus de production pour obtenir un montant maximal de vente.

En ce qui concerne le niveau d'instruction, le fait d'avoir un niveau primaire éloigne particulièrement de la frontière de production. Ainsi, un agriculteur qui a un niveau d'instruction primaire est plus inefficace dans son utilisation des deux facteurs pour produire un montant maximal de vente.

Tableau 4 : Résultats des déterminants de l'inefficience technique (ITE)

Variable dépendante = Inefficience technique (ITE)		Coefficients (γ)	P-value
Age		0,001**	0,051
Niveau d'instruction (réf : aucun niveau)	Primaire	0,045*	0,055
	Lecteur vidéo VCD ou DVD	-0,112	0,070
	Radio, mini-chaîne, radiocassette	-0,046	0,461
TIC (réf : télévision)	Téléphone mobile (portable)	-0,050	0,352
	Téléphone fixe	-1,185	1
	Antenne parabolique décodeur	-1,220	1
Constante		0,553***	0,000
LR chi2(5)		9,95	
Prob > chi2		0,077	
Pseudo R2		0,044	

Note : ***, ** et * indiquent respectivement la significativité au seuil de 1% ,5% et 10%

AI=Agriculteur Indépendant.

Source : Calculs de l'auteur à partir des données de l'enquête QUIBB 2015.

4. Discussion

Les résultats empiriques obtenus à l'issue de cette étude permettent d'affirmer que l'efficience des deux facteurs (coût d'acquisition des TIC et nombre de TIC) utilisés par les agriculteurs dans le processus de production pour atteindre un montant maximal de vente des produits agricoles reste faible ; soit une estimation de 42,2%. Le niveau de gaspillage ou l'inefficience est estimée à 57,8%. Ce fait remarqué, nous permet d'affirmer que l'utilisation des TIC dans le domaine agricole n'est pas encore optimal. Il y a encore des efforts à mener afin que les facteurs utilisés dans le processus de production puissent donner naissance à un output optimal.

Les facteurs explicatifs de l'inefficience technique montrent que l'âge et le niveau d'instruction sont les déterminants pertinents dans l'analyse de l'efficience d'un individu au Togo. Ce résultat a été prouvé par certains auteurs dans la littérature empirique (Molinié et al.,2012 ; Dagoudo et Nouatin, 2017). L'effet positif de l'âge sur l'inefficience technique du coût d'acquisition et du

nombre de TIC de l'agriculteur, révèle que plus l'individu est adulte ou âgé plus ces facteurs sont utilisés de façon efficace pour obtenir un montant maximal de vente des produits agricoles. L'effet positif du niveau primaire révèle les difficultés qu'éprouvent les agriculteurs pour l'utilisation des TIC pour l'amélioration de leurs activités afin d'atteindre une vente maximale.

Conclusion

Cet article avait pour objectif de mesurer l'efficience du coût d'acquisition ainsi que le nombre de TIC possédé par un agriculteur et de déterminer les facteurs explicatifs de cette efficience technique. Les principaux résultats obtenus démontrent que le coût d'acquisition des TIC et du nombre de TIC que possède un agriculteur indépendant du Togo ont bien un effet significatif sur la fonction de production pour avoir atteint un montant de vente maximal. Ainsi, il existe des inefficiences techniques de ces deux facteurs utilisés dans le processus de production. On note également que l'âge et niveau d'instruction sont facteurs clés de cette inefficience. Ces faits montrent simplement que les TIC ne sont pas encore utilisés de façon efficace dans l'agriculture togolaise. Ce constat devrait interpeler les autorités à mettre en œuvre des actions pour que les TIC soient utilisés de façon efficace dans l'agriculture et que des moyens doivent être alloués à l'analyse de l'efficience des TIC pour les agriculteurs qui utilisent les TIC dans leur activité agricole. Des séminaires de formation doivent être organisés aux agriculteurs afin qu'ils puissent acquérir des connaissances sur l'utilisation TIC pour améliorer leur rendement agricole et de pouvoir réaliser des ventes plus consistantes.

Références bibliographiques

Aigner, D., Lovell, A., Schmidt, P. (1977), "*Formulation and estimation of stochastic frontier production function models*. Journal of Econometrics. 6, 21-37 ”.

Aker, J. C. (2011), "*for Agriculture : Using Information and Communication Technologies for Agricultural Extension in Developing Countries*. Agricultural Economics, 42(6), 631-647”. Available at : http://login.research4life.org/tacsgr0doi_org/10.1111/j.1574-0862.2011.00545.x

Arodokoun, U., Dedehouanou, H., Adeoti, R., Adegbola, P., Adekambi, S. & Katary, A. (2012), "*Rôle des NTIC dans l'adaptation aux changements climatiques par les producteurs de coton du centre-Bénin*", African Crop Science Journal, Vol. 20, Issue Supplement s2, pp. 409 – 423.

Battese, G. (1997), "*A note on the estimation of Cobb-Douglas production functions when some explanatory variables have zero values*. Journal of Agricultural Economics". 48(2),250-252

Battese, G.E. and T.J. Coelli (1995), "*A model for technical efficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data*. Empirical Economics 20,325-332".

Branche-Seignot, A. (2014), "*La maîtrise du français écrit par les primo-arrivants : une analyse des performances productives par frontière stochastiques*", Recherches économiques de Louvain, 2014/4 Vol. 80, p25-52. <https://www.cairn.info/revue-recherches-economiques-delouvain-2014-4-page-25.htm>

Cette, G., Mairesse, J. & Kocoglu, Y. (2004). "*Diffusion des TIC et croissance potentielle*". <https://www.cairn.info/revue-d-economie-politique-2004-1-page-77.htm>

Chaffai, M. (1997). "*Estimation de frontières d'efficience : un survol des développements récents de la littérature*". Revue d'économie du développement, 5e année N°3, 1997. Efficience technique et développement. pp. 33-67; <https://doi.org/10.3406/recod.1997.968>

Coelli, T.J. (1995) "*Estimators and hypothesis tests for a stochastic frontier function: a monte carlo analysis*. Journal of Productivity Analysis 6,247-268".

Dagoudo, B. & Nouatin, G. (2017). "*Efficiency cost of Information and Communication Technologie utilization in agriculture in Benin*"

DSID³. (2013). *"Recensement National de l'Agriculture 2011-2014, Volume I : Aperçu général de l'agriculture togolaise à travers le pre-recensement"*.

Molinié, A-F., Gaudart, C., & Pueyo, V. (2012). *"La vie professionnelle. Âge, Expérience et Santé à l'épreuve des conditions de travail"*. Octarès, Toulouse, 395p".

PNUD (2004). *"Programme des Nations unies pour le développement. Diffusion des technologies de l'information et de la communication et fractures numériques en Tunisie : constats préliminaires"*. New York".

³ DSID : Direction des Statistiques Agricoles, de l'Information et de la Documentation