

EFFICACITÉ TECHNIQUE DE L'UTILISATION DES RESSOURCES DE PRODUCTION DU MAÏS (*ZEА MAYS*) PAR LES FEMMES DANS LA COMMUNE DE TCHAOUROU AU BÉNIN

P. BABADANKPODJI* & D. DADOU*

**Laboratoire d'Economie Rurale et de Gestion des Exploitations Agricoles / Département d'Economie, Socio-Anthropologie et Communication / Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi - E-mail : pasbabad@yahoo.fr*

RÉSUMÉ

La culture de maïs, *Zea mays* est réalisée partout au Bénin pour répondre à ses multiples usages en alimentation humaine et animale, et à sa demande croissante. Dans la commune de Tchaourou, ce sont les femmes qui s'adonnent le plus à cette activité du fait de l'émigration à fort taux des hommes. La présente étude a pour objectif de mesurer le niveau d'efficacité technique de l'utilisation des ressources par les productrices de maïs de Tchaourou au Nord du Bénin. Pour y parvenir, des enquêtes ont été réalisées de novembre 2012 à janvier 2013 auprès d'un échantillon de 126 productrices sélectionnées de façon aléatoire. Les données collectées sont relatives à l'âge de la productrice, la contribution de cette céréale dans le revenu, la superficie emblavée, le niveau d'instruction, l'appartenance à une organisation paysanne, le niveau de formation en techniques de culture du maïs, les conseils agricoles, l'utilisation d'engrais chimiques, de semences améliorées, de produits phytosanitaires, et l'octroi de crédits agricoles. Ces données ont permis d'apprécier l'efficacité ou non de l'utilisation des ressources productives. L'efficacité technique d'utilisation des ressources productives a été estimée à l'aide du modèle frontière stochastique translogarithmique tandis que le modèle de régression Tobit a servi à identifier les déterminants de l'efficacité d'utilisation des ressources des productrices. L'efficacité technique moyenne de l'utilisation des ressources productives est de 0,546 et elle est déterminée par l'âge de la productrice et la contribution de cette céréale dans le revenu. La superficie emblavée, le niveau d'instruction, l'appartenance à une organisation paysanne, le niveau de formation en techniques de culture du maïs, les conseils agricoles sont les déterminants de l'inefficacité d'utilisation des ressources productives. Les facteurs tels que engrais chimiques, semences améliorées, produits phytosanitaires, octroi de crédits agricoles sont à la base des inefficacités dans la production. Au regard des résultats obtenus, il importe donc d'améliorer l'efficacité de l'utilisation des ressources des productrices par l'octroi des prêts pour l'acquisition des intrants, l'accessibilité au conseil agricole, une mécanisation adaptée aux petites superficies et une organisation de la filière au bénéfice des productrices.

Mots clés : Productrices de maïs, efficacité technique, frontières stochastiques, Tchaourou, Bénin

TECHNICAL EFFICIENCY OF RESOURCES ALLOCATION OF CORN (*Zea mays*) PRODUCTION BY WOMEN IN COMMUNE OF TCHAOUROU, BENIN

ABSTRACT

Nowadays, maize (*Zea mays*) is a Corn grown across Benin. Due to its multiple contributions to human and animal food and its growing demand, its production deserves special attention. The feminization of agriculture is observed in regions of Benin associated with high rate of men emigration. The objective of this study is to measure the technical efficiency of the resources used by women who produce maize in Tchaourou, Northern Benin. The study has been conducted on a sample of 126 women producers of maize chosen randomly. The technical efficiency was estimated by stochastic frontier translog model while Tobit regression model was used to identify the factors determining the efficiency of resources used by women producers. Factors such as chemical fertilizers, improved seeds, crop protection products, agricultural

credit to women producers, cause inefficiencies in their production. The average of the technical efficiency is 0.546. The age of the producer, the cultivated area, maize contribution in income, education, membership of a farmer's organization and training in corn production are the main determiners of technical efficiency of women corn producers. In regard to these results, it is important to improve the efficiency of the resources used by women producers of maize by granting loans for the purchasing of inputs. Extension program toward women producers of maize should be strengthened.

Keywords : Women producers of maize, technical efficiency, stochastic frontier translog model, Tchaourou, Benin

INTRODUCTION

Au Bénin, la contribution du secteur agricole au PIB sur la période 1995-2005 est de 34,3 % en moyenne (PSRSA, 2011). En 2008, 70 % de la population active sont employées dans le secteur agricole. La production vivrière y est prépondérante et intervient en moyenne pour 24,1 %. Les principales cultures vivrières (maïs, manioc, igname, riz, tomate, piment et arachide) permettent de couvrir globalement les besoins alimentaires, mais restent encore largement en deçà des potentialités offertes par les conditions écologiques du pays. Le constat est que le Bénin continue d'importer des produits vivriers des pays voisins et d'ailleurs. Selon les statistiques nationales, la production céréalière a connu un taux moyen de croissance de 26,22 % entre 2007 et 2009 (SS/DPP/MAEP, 2008-2009). Dans ce groupe, le maïs domine avec 81,01 % en 2008 avec une contribution des femmes de 19 % sur les superficies individuelles. Or en 2004, la production du maïs représentait 26 % des céréales (Evin, 2004).

Le maïs est la principale céréale intervenant dans l'alimentation des populations au Bénin surtout dans la partie méridionale. Initialement cultivé au sud et au centre (départements Ouémé, Plateau, Couffo, Mono, Atlantique, Littoral et Zou), la culture de maïs se développe actuellement dans les régions septentrionales surtout dans les départements du Borgou et de l'Alibori, où autrefois seul le maïs à grains jaunes était cultivé pour couvrir les besoins alimentaires de la période de soudure. En effet, au début des années 1990, plus de 80 % de la production du maïs étaient assurés par la zone sud (Nago & Hounhouigan, 2009). Mais après 1995, la tendance s'est améliorée dans les départements du Borgou et de l'Alibori.

Selon des estimations de la FAO (1995), les femmes assurent plus de 50 pour cent de la production alimentaire agricole dans le monde. Au Bénin, le PNUD (1998) indiquait qu'au moins une femme active sur trois se retrouve dans l'agriculture. Si dans le département du Couffo situé au sud Bénin, la tâche journalière des femmes dans les champs est supérieure à celle des hommes (Babadankpodji, 2004), dans la culture Bariba au nord du Bénin, la pratique de l'agriculture par les femmes est relativement récente avec l'introduction de la culture cotonnière (Babadankpodji, 1994). D'une manière générale, les contributions des femmes à l'agriculture, à la foresterie et aux pêches sont sous-estimées, car la plupart des recensements ne comptabilisent que le travail rémunéré (PNUD, 1998). Les femmes sont moins actives dans les cultures de rente que dans les cultures vivrières (Babadankpodji, 1994), et leur travail demeure en grande partie axé sur la consommation alimentaire de la famille et de la communauté, une contribution importante en matière de sécurité alimentaire non encore prise en compte dans les statistiques nationales.

Pour tirer profit de l'opportunité qu'offre la proximité du géant Nigéria pour la commune de Tchaourou (frontière par le fleuve Ouémé), les hommes adultes et plus jeunes (à la recherche de gains faciles) développent le commerce transfrontalier (commerce de carburant, des articles électroménagers, des groupes électrogènes, des moyens de déplacement à deux roues, etc.) et l'émigration ; tout ceci au détriment des activités agricoles et au profit d'activités plus lucratives. Les hommes agriculteurs qui sont restés sont très visibles dans l'agriculture de rente généralement à grande échelle, souvent mécanisée et nécessitant la mise en place des moyens. En conséquence, les femmes majoritairement restées sur place prennent leur responsabilité pour s'occuper de l'alimentation des enfants et de la sécurité alimentaire du ménage par le développement de l'agriculture vivrière surtout avec des moyens de production aratoires. Le constat est l'augmentation du nombre de femmes dans la production agricole que nous qualifions du phénomène de la "féminisation de l'agriculture" dans la zone.

C'est pour apprécier la performance de ces « nouveaux types d'agriculteurs » dans la commune que la présente étude a été menée pour déterminer le niveau d'efficacité technique d'utilisation des ressources des productrices du maïs dans la commune de Tchaourou.

MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Présentation de la commune, choix de la zone d'étude et des unités d'observation

La commune administrative de Tchaourou est située dans le département du Borgou au nord du Bénin. Entourée par six (6) Communes (Parakou, Pèrèrè, N'Dali, Ouèssè, Bassila et Djougou), puis à l'Est par la République Fédérale du Nigéria, elle est dans une position géographique stratégique qui constitue un atout majeur à exploiter par les autorités communales pour la promotion de l'économie locale (Figure 1). Elle est la plus grande commune du pays avec une superficie de 7256 Km² représentant 28 % de la superficie totale du département et 5 % du territoire national (Afrique Conseil, 2006).

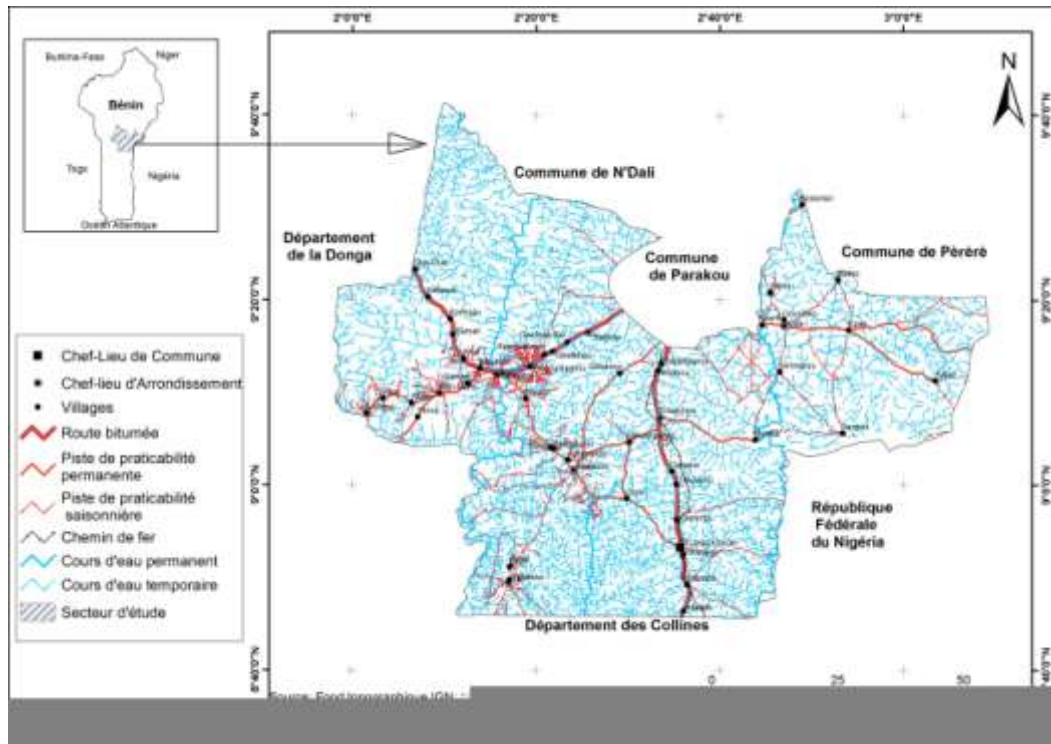


Figure 1. Carte de la commune de Tchaourou

Source : Fond topographique IGN, 1992

Cette commune est soumise à l'influence du climat sud-soudanien avec une saison sèche et une saison humide qui couvre six à sept mois, favorables à la plupart des cultures. Le relief de cette commune est constitué de plaines surmontées de collines par endroits. Le sol est du type ferrugineux tropicaux faiblement concrétionnés lessivés, à engorgement de profondeur. Dans l'ensemble, la productivité est fortement influencée par le pourcentage de terre fine et par la médiocrité du drainage. Le réseau hydrographique est essentiellement dominé par les affluents des fleuves Ouémé et Okpara. Ces affluents arrosent la plupart des arrondissements et favorisent le développement des activités de pêche. Cette commune est située dans une zone de savane de type arborée et arbustive, avec quelques forêts semi-décidues et galeries forestières. On y rencontre des forêts classées à savoir la forêt de Nano, la forêt de Wari-Marou, la forêt de Tchatchou-Gokanna, la forêt de Tchaourou et la forêt d'Alafiarou-Bétérou. Ces forêts couvrent une superficie de 1.725 Km² soit environ 25 % de la superficie totale de la commune (Afrique Conseil, 2006).

Cette commune compte une multitude de groupes ethniques dont les plus dominants sont les Bariba (34 %), les Peulhs (19 %) et les Nagots (16 %). Ces trois groupes ethniques sont côtoyés par d'autres minorités qui sont les Otamaris, les Yom-Lokpa, les Fons et les Adja (RGPH, 2002, PDC Tchaourou, 2004-2008). Elle est subdivisée en sept arrondissements (Tchaourou, Tchatchou, Sanson, Goro, Bétérou, Kika, et Alafiaou) organisés en 36 villages et quartiers de ville comprenant plusieurs localités.

Les activités économiques pratiquées dans la commune sont l'agriculture, l'élevage, la pêche et la transformation des produits agricoles, le commerce et l'artisanat. L'agriculture est pratiquée par les hommes et les femmes. La production agricole est essentiellement basée sur les cultures vivrières (céréales et tubercules) et les cultures de rente (coton, arachide et anacarde). On y produit par endroits des légumineuses destinées à la consommation locale. C'est la culture de maïs, du sorgho, du mil et du riz qui composent les céréales, alors que les tubercules se composent d'igname et de manioc (Afrique Conseil, 2006).

Dans cette étude, nous nous sommes intéressés aux femmes du fait de l'augmentation progressive de leur nombre dans le secteur de production vivrière et de leur place importante dans la sécurité alimentaire.

Cette commune a été choisie comme zone d'étude en raison de la disponibilité de terre cultivable, des bonnes conditions climatiques et édaphiques, du phénomène de la féminisation de la culture vivrière. Quatre arrondissements ont été pris au hasard sur les six que compose la commune. Il s'agit de Tchatchou, Sanson, Kika, Tchaourou ainsi que les neufs villages comme indiqués dans le Tableau 1.

Tableau 1. Répartition des productrices enquêtées par village de production

Arrondissement	Tchatchou		Sanson		Kika			Tchaourou	
Villages	Koubou	Badé	Sébou	Barérou	Kpassa	Kpari	Kika	Guinirou	Tchaourou
Echantillon	13	19	14	13	08	21	11	12	15
Population totale des productrices de maïs	189		203		345			387	

Données de l'étude

Source : étude novembre 2012-janvier 2013

Les données ont été collectées sur un échantillon de 126 productrices de novembre 2012 à janvier 2013. L'unité de l'étude est la productrice de maïs.

Outils de collecte et d'analyse des données

Outils de collecte des données

Pour collecter les données, des observations, des entretiens non structurés, semi structurés et structurés avec questionnaires ont été administrés aux productrices. Une fiche d'enquête a été utilisée pour collecter les données auprès des productrices individuellement. Les principales informations recueillies durant cette phase se rapportent aux caractéristiques sociodémographiques des productrices de maïs, à leurs pratiques, aux prix unitaires et quantités d'intrants utilisées, aux facteurs de production ainsi qu'aux prix et quantités produites de maïs. Les données collectées ont été saisies et traitées à l'aide des logiciels SPSS 16, Frontier 10.1. Les statistiques descriptives (les fréquences, les moyennes, les écarts-types, les sommes, les minima et les maxima) ont été calculées avec le logiciel STATA 12.

Les variables utilisées dans l'analyse

La production du maïs est estimée en kilogramme. Elle représente la variable dépendante. La superficie des exploitations des femmes, le temps de travail et le capital sont les variables exogènes du modèle de frontière de production. Les variables qualitatives ont servi à expliquer les causes des inefficacités des productrices de maïs dans la région, et à proposer des recommandations de politiques sociales et économiques afin que ces productrices soient techniquement plus efficaces.

Les déterminants de l'efficacité

Selon différents auteurs, les déterminants de l'efficacité technique de l'utilisation des ressources de production sont : l'âge (Coelli & Fleming, 2004 ; Kane, 2010), le niveau d'instruction (Coelli & Fleming, 2004), l'appartenance à une organisation paysanne (Coelli & Fleming, 2004 ; Helfand & Levine, 2005), le contact et l'accompagnement des agents du CARDER (Helfand & Levine, 2005), l'accès au crédit (Nyemeck *et al.*, 2004 ; Helfand & Levine, 2005) et la situation matrimoniale (Alvares & Arias, 2004 ; Coelli & Fleming, 2004). Parmi les déterminants, l'âge de la productrice est une variable quantitative. En revanche, les autres déterminants sont des variables qualitatives. Ces variables sont définies de la façon suivante :

- 1- le niveau d'instruction est égal à 1 si la productrice est instruite et 0 si non ;
- 2- l'appartenance à une organisation est égal à 1 si la productrice appartient à une organisation, 0 si non ;
- 3- le contact et le conseil des agents du CARDER est égal à 1 si elle est en contact et reçoit des conseils auprès de agents du CARDER et 0 si elle n'a aucun contact et ne reçoit aucun conseil d'eux ;
- 4- l'accès au crédit est égal à 1 si elle a accès à des crédits et 0 si non ;
- 5- la situation matrimoniale est égale à 1 si la productrice de maïs est mariée selon la coutume et 0 si non.

Les signes attendus de tous les déterminants des inefficacités sont négatifs sauf pour la variable « niveau d'instruction ». En effet, plus la productrice est âgée, moins elle est techniquement efficace. La productrice instruite est techniquement plus efficace que la productrice analphabète car elle a la possibilité de tirer profit des opportunités de formation et des informations existantes.

Le modèle d'analyse

Le modèle choisi est la frontière de production stochastique (appelée frontière à erreurs composées) à effets d'inefficacité incorporés proposée par Battese & Coelli (1995) sur la base des travaux de Farrell (1957). L'avantage est que ce modèle permet d'expliquer d'une part, les déviations observées entre la frontière de production aléatoire et les productions réellement observées, l'inefficacité technique d'utilisation des ressources productives par l'exploitante, et puis d'autre part, les facteurs aléatoires et l'omission de certaines variables explicatives. Mathématiquement, pour une exploitante qui combine des facteurs de production (terre, main-d'œuvre, capital) dans le but de produire un bien Y (maïs), la frontière de production stochastique est représentée par la formule suivante :

$$\ln Y_{it} = \ln (X_i; \beta) \exp(V_i - U_i) \quad (1) \text{ (fonction de production)}$$

$$\text{Avec } U_i = \delta_0 + \Sigma \delta_i Z_i + W_i, \quad (2) \text{ (déterminants de l'efficacité)}$$

Exp : est la fonction exponentielle ;

Y_i : est la production de l'exploitante i ;

X_i : représente les facteurs de production utilisés par l'exploitante i .

Ces facteurs de production comprennent :

- a) la terre représentée par la superficie cultivée ;
- b) le temps de travail total de la main-d'œuvre évaluée en hommes jours ;
- c) le capital représenté par les quantités de semences en valeur utilisées par chaque exploitante, la valeur des autres intrants, la valeur des équipements, etc., il est décomposé en capital fixe et capital variable.

β est le vecteur des paramètres à estimer ; il représente les élasticités. La fonction de production est de type Cobb-Douglas ;

V_i est le terme d'erreur aléatoire ;

U_i est le terme d'erreur qui traduit l'inefficacité technique de l'exploitante i .

Dans le modèle d'analyse des déterminants de l'efficacité technique d'utilisation des ressources productives (modèle 2), Z_i représente les caractéristiques socio-économiques et institutionnelles qui expliquent l'inefficacité technique de l'utilisation des ressources par les productrices avec :

Z_1 : l'âge de l'exploitante ;

Z_2 : le niveau d'instruction de l'exploitante ;

Z_3 : l'accès au crédit ;

Z_4 : l'appartenance à une organisation paysanne ;

Z_5 : le contact et les conseils des agents du CARDER ;

Z_6 : la situation matrimoniale de l'exploitante ;

W_i est le terme d'erreur habituel.

Deux hypothèses sont à considérer concernant les termes d'erreurs : on suppose que U_i suit une loi normale de paramètres $N(\mu ; \sigma_u^2)$ et V_i suit une distribution normale tronquée c'est-à-dire $N(0 ; \sigma_v^2)$. Sur la base de ces hypothèses, on obtient à partir du logiciel STATA version 12. Les coefficients et $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$; $\tau = \sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)$. τ mesure la part de l'inefficacité technique d'utilisation des ressources productives dans la variation totale observée entre les points sur la frontière de production et les données.

Soit Y^* la frontière de production maximale : $Y^* = f(X_i ; \beta) \exp(V_i)$ (3)

Partant de cette fonction, l'indice d'efficacité technique de l'exploitante i est donné par la formule suivante : $I_i = Y_i / Y^*$ alors $I_i = f(X_i ; \beta) \exp(V_i - U_i) / f(X_i ; \beta) \exp(V_i)$ ainsi :

$I_i = \exp(U_i)$ (4) Voir Coelli *et al.* (1998).

La fonction frontière de production est estimée par la méthode du Maximum de vraisemblance (MV) à l'aide du logiciel Stata (Coelli, *op. cit.*). Elle consiste à construire la fonction de vraisemblance puis à déterminer les paramètres qui maximisent cette fonction. Le logiciel de Frontier 10.1 fournit par itération les élasticités de la frontière de production, les scores d'efficacité technique et les coefficients des déterminants.

Par ailleurs, Le test de Kendall a été utilisé pour tester la concordance des classements des contraintes liées à la production du maïs.

RÉSULTATS

Synthèse des variables utilisées

Les données qualitatives utilisées dans cette étude se résument dans le Tableau 2.

Tableau 2. Présentation des variables qualitatives

Variables qualitatives		Effectif	Pourcentage
Education	Non Instruit	88	69,8%
	Primaire	31	24,6%
	Secondaire	7	5,6%
Formation	Nombre de personnes ayant reçu une formation	0	0,0%
	Nombre de personnes n'ayant pas reçu une formation	126	100,0%
Conseil	Nombre de personnes ayant bénéficié d'un conseil	10	7,9%
	Nombre de personnes n'ayant pas bénéficié d'un conseil	116	92,1%
Appartenance à une organisation professionnelle	Nombre de personnes appartenant à une OP	2	1,6
	Nombre de personnes n'appartenant pas à une OP	124	98,4

Source : les données de l'étude

OP : organisation professionnelle

Ainsi, on observe que les productrices ne reçoivent généralement pas de visites de conseillers agricoles, elles ne sont pas instruites pour la plupart, n'ont reçu aucune formation en matière de production de maïs, et n'évoluent pas dans les groupements. C'est probablement parce que les productrices n'appartiennent pas à des organisations paysannes qu'elles ne sont pas concernées par les conseils agricoles ni par les formations dans des domaines spécifiques. Les données quantitatives collectées dans le cadre de cette étude se résument dans le Tableau 3.

Tableau 3. Présentation des variables quantitatives

Variabiles quantitatives	Moyenne	Maximum	Minimum	Coefficient de Variation (%)
Age (ans)	39,11	75,00	20,00	26,95
Superficie allouée à la culture de maïs (ha)	2,05	7,50	0,25	59,02
Amortissement des outils agricoles unité ?	5613,93	13866,67	2675,24	39,00
Quantité de travail (homme/jour)	1886,85	234375,00	5,44	1106,47
Quantité de semences (kg/ha)	31,89	90,00	9,00	50,67
Part de la culture de maïs dans le revenu de la productrice %	54	90	10	37,04

Source : les données de l'étude

Sur la base des résultats ci-dessus, on constate que les productrices sont généralement âgées, consacrent en moyenne 2 ha à la culture du maïs qui contribue pour 50 % au moins à leur revenu.

Estimation de la fonction de production

Les coefficients du modèle de régression

La prise en compte des variables dans la fonction de production fournit les coefficients ci-après matérialisés dans le Tableau 4.

Tableau 4. Paramètres estimés de la fonction stochastique translogarithmique de production

Codes des Variables	Variabiles	Coefficients	Erreurs standards
Lsem	Quantité de semence utilisée (kg/ha)	-0,144 ^{ns}	0,259
Lamort	Amortissement des outils agricoles	0,189 ^{ns}	0,095
Lhj	Quantité de travail (homme/jour)	-0,062 ^{ns}	0,543
Lsup	Superficie emblavée de maïs (Ha)	0,885 ^{***}	0,074
Constante	Constante	5,860 ^{***}	0,298
μ			-1346
σ^2		2,357 ^{**}	2,357
γ		0,871 ^{***}	0,129
Log de vraisemblance			-155,874
Khi-deux			45,70
Observation			126

Niveau de signification : ***= 1%, **= 5%, ns= non significatif

Source : enquête novembre 2012 à janvier 2013

Le modèle est globalement significatif au seuil de 1 % ($p < 0,000$). Les résultats présentés dans le tableau 4 montrent que μ n'est pas statistiquement différent de zéro. Les termes d'efficacité suivent une distribution normale tronquée. Les paramètres σ^2 et τ sont des indicateurs des inefficacités. Le paramètre σ est statistiquement différent de zéro au seuil de 5%. Ceci traduit la présence d'inefficacité dans l'utilisation des ressources productives de maïs par les femmes de la zone. Le paramètre τ est statistiquement différent de zéro au seuil de 1%. τ mesure la part de l'inefficacité technique d'utilisation des ressources productives dans la variation totale observée entre les points sur la frontière de production et les données.

Parmi les trois groupes de ressources productives utilisés dans la fonction de production, seul le coefficient de la variable superficie est significatif. La production est positivement corrélée à la superficie allouée à la culture de maïs. Ainsi la production peut être augmentée par un accroissement de la superficie. La superficie moyenne allouée à la culture du maïs par les femmes de la commune est de 2 hectares. L'augmentation de la superficie de maïs sans amélioration des équipements de production n'améliorera pas la performance de l'entreprise (culture extensive). Les productrices continuent d'utiliser les outils aratoires (houes et coupe-coupe) dans leurs exploitations. En conséquence les travaux champêtres engendrent un gaspillage du temps de travail. Par ailleurs, la non disponibilité de crédit adapté à chaque type d'activité limite aussi l'acquisition du capital fixe (équipements modernes) et du capital variable (semences améliorées, engrais spécifiques, produits phytosanitaires, etc.), ceci les empêche donc de respecter les pratiques culturelles et d'améliorer la productivité du maïs.

Analyse de l'efficacité technique de l'utilisation des ressources des productrices

La présente étude a révélé que l'efficacité technique moyenne d'utilisation des ressources est de 0,546 comme le montre le Tableau 5.

Tableau 5. Présentation de l'efficacité technique de l'utilisation des ressources des productrices

Variables	Observation	Moyenne	Erreur-standard	Minimal	Maximal
Effets	126	0,546	0,191	0,069	0,889

Source : enquête novembre 2012 à janvier 2013

Il existe donc une inefficacité technique d'utilisation des ressources dans la production et la possibilité d'accroissement du niveau actuel de l'efficacité sans augmenter le niveau des ressources. Ce résultat traduit la possibilité de réduire les quantités des divers inputs alloués dans le processus de production du maïs par les femmes sans entraîner une baisse de la production ; ou bien d'augmenter la production obtenue à partir des quantités d'inputs actuellement utilisés. A cet effet, les facteurs de blocage à l'efficacité d'utilisation des ressources dans la production devront être identifiés pour la mise en œuvre des mesures correctives.

Déterminants de l'efficacité technique d'utilisation des ressources dans la production du maïs par les femmes

Le modèle spécifié donne

$$ET = \alpha + \beta_1 AGE_i + \beta_2 NIVINSTR1_i + \beta_3 NIVINSTR2_i + \beta_4 SUP_i + \beta_5 OP_i + \beta_6 FPRO_i + \beta_7 CONCARDER_i + \beta_8 PARTREV_i + \varepsilon_i$$

Les variables du modèle se définissent comme suit :

AGE : âge de la productrice en années

NIVINSTR 1 : Niveau d'instruction Primaire

NIVINSTR 2= Niveau d'instruction Secondaire

SUP : Superficie allouée à la culture de maïs

OP : Appartenance à une organisation de paysanne (1=Oui, 0=Non)

FPRO : Formation professionnelle dans le domaine de la production de maïs (1=Oui, 0=Non)

CONCARDER : Contact et conseils avec les agents de vulgarisation du CeCPA. (1=Oui, 0=Non)

PARTREV : Part de la production du maïs dans le revenu

Le Tableau 6 présente les résultats du modèle.

Tableau 6. Facteurs déterminants les niveaux d'efficacité d'utilisation des ressources des productrices du *Zea mays*

Codes variables	Variables	Efficacité technique	
		Coefficient	Erreur-Standard
Age	Age de la productrice	-0,0006*	0,0006
NIVINSTR 1	Primaire	-0,0009 ^{ns}	0,0010
NIVINSTR 2	Secondaire	-0,0345 ^{ns}	0,0121
Sup	Superficie emblavée (ha)	0,00078 ^{ns}	0,0006
OP	Appartenance à une Organisation Professionnelle	-0,6476 ^{ns}	0,0201
FPRO	Formation liée à la production du maïs	-0,0034 ^{ns}	0,0123
CONCARDER	Contact conseil avec les CARDER	-0,4354 ^{ns}	0,0156
PARTREV	Part du maïs dans le revenu	0,2743**	0,0060
Cons	Constante	0,634***	0,029
Pseudo R ²		0,27	
-2log de vraisemblance		201,77	
LR Khi-deux		36,83***	

***au seuil de 1%, ** au seuil de 5 %, *au seuil de 10 %

Source : Enquête novembre 2012 à janvier 2013

Note : coef= Coefficient, Er-Std= Erreur standard

Le modèle Tobit estimé est globalement significatif au seuil de 1 % (p = 0,000). L'âge de la productrice et la part du maïs dans le revenu du ménage sont les principaux déterminants de l'efficacité technique de l'utilisation des ressources par les productrices de maïs.

Les contraintes liées à la production de maïs par les femmes à Tchaourou

Les productrices ont souligné six (6) contraintes comme étant facteurs limitant la production du maïs. Il s'agit de la non maîtrise des ravageurs, de l'accès difficile aux intrants agricoles, de l'accompagnement technique, du coût élevé des intrants, à la faible fertilité des sols, et du manque de financement des activités agricoles. Ces contraintes ont été soumises à un classement lors des enquêtes auprès des productrices. Les classements effectués avec le test de Kendall présentent le financement agricole comme étant la contrainte majeure freinant la production du maïs dans la commune de Tchaourou, devant la faible fertilité des sols, le problème du coût élevé des intrants, le conseil agricole, l'accès difficile aux intrants agricoles et enfin les ravageurs comme le précise le Tableau 7.

Tableau 7. Contraintes liées à la production du maïs par les femmes de Tchaourou

Contraintes	Rang moyen	Ordre	Test de concordance
Financement des activités agricole	1,39	1	N=126
Faible fertilité des sols	1,79	2	W de Kendall=0,825
Coût élevé des intrants	2,98	3	Dl=5
Encadrement technique	4,51	4	Probabilité=0,000
l'accès difficile aux intrants agricoles	4,88	5	
Ravageurs	5,45	6	

Source : Enquête novembre 2012 à janvier 2013

DISCUSSION

Les résultats obtenus indiquent un score moyen d'efficacité technique d'utilisation des ressources dans la production du maïs par les femmes de Tchaourou. Cet indice est plus faible que celui obtenu dans l'allocation des ressources de la production du soja au Bénin par Labiyi *et al.* (2012) qui est de 0,64 pour un échantillon de 120 producteurs parmi lesquels il y a 13 % de femmes. Ce résultat est conforme à celui de Yabi *et al.* (2009) dans les différents parcs à karité du Bénin qui avaient estimé à 0,52 l'indice d'efficacité technique des femmes transformatrices du karité en beurre. De même, Adékambi *et al.* (2010) ont aussi estimé à 0,42 l'indice d'efficacité technique (et économique) des unités de production des noix de cajou au Bénin dont la moyenne varie de 0,41 à 0,60 entre les classes.

Par contre, la moyenne d'efficacité technique trouvée dans notre étude est inférieure à celle de plusieurs auteurs, qui ont estimé par le passé l'efficacité technique de production dans plusieurs autres régions du monde. En effet, les travaux de Bravo-Ureta & Pinheiro (1997) cités par Yabi *et al.* (2009), ont trouvé un indice d'efficacité technique de 0,7 pour les petits producteurs de la République Dominicaine. Ces résultats reflètent ceux de Hussain (1989). Celui-ci a analysé l'efficacité (économique) des petits producteurs Pakistanais de blé et de maïs. Cet auteur cité par Labiyi *et al.* (2012, op cit.), a démontré que l'indice moyen d'efficacité technique étaient de 0,74. Ces résultats démontrent peut-être le fait que les producteurs des autres continents sont techniquement plus efficaces que ceux de l'Afrique en général et en particulier de ceux d'Afrique Sub-saharienne.

Quant aux déterminants de l'efficacité technique, les résultats de la présente étude indiquent que les productrices les plus âgées sont techniquement moins efficaces que les plus jeunes (Coelli & Fleming, 2004 ; d'Ogundari, 2008). Pour ces auteurs les plus jeunes sont plus disposés à accepter les nouvelles technologies et la vulgarisation. Cela pourrait aussi s'expliquer par le fait que les productrices les plus âgées passent moins de temps sur leurs exploitations comparativement aux plus jeunes. Cependant, ces résultats contrastent avec ceux de Kane (2010) sur les exploitations familiales au Cameroun qui n'a pas étudié une spéculation particulière à la ferme.

Plus la contribution du maïs au revenu annuel de la productrice augmente, plus l'utilisation des ressources productives est techniquement efficace. Arouna *et al.* (2010) ont montré que les producteurs les plus efficaces sont ceux qui tirent la plus grande partie de leur revenu de la vente des produits de leur plantation d'anacarde. Bien que le maïs soit l'une des bases de l'alimentation au Bénin et qu'il soit cultivé au Bénin et dans la sous région, des études sur l'efficacité de l'allocation des ressources productives de cette spéculation sont rares pour faciliter des comparaisons.

Il a été révélé que la présence d'inefficacité dans la production de maïs est due en grande partie aux caractéristiques des productrices (âge) et aux facteurs institutionnels (intensification comme accès aux semences améliorées, aux autres intrants, au crédit) car τ représente 87,10 % de σ^2 . Les 12,90 % des inefficacités restantes sont liés aux paramètres environnementaux (pluie, température, humidité...) qui ne sont pas sous le contrôle des productrices. Cette valeur relativement élevée de σ_v serait due au retard de pluie de la campagne 2011-2012 dans la région de Tchaourou. La mise en place d'un bon système d'irrigation réduira l'inefficacité liée à l'environnement.

L'analyse des contraintes a fait observer que le crédit est le facteur limitant la production du maïs par les femmes de la commune de Tchaourou. Dans le même sens, Labiyi *et al.* (2012, op cit.) ont indiqué que le crédit est un stimulant important au développement du secteur agricole. Nos résultats sont soutenus par les travaux de Djato (2001) sur le rôle du crédit agricole et efficacité de la production agricole en Côte d'Ivoire. Cette étude a montré que les paysans producteurs de riz paddy ayant accès au crédit et ceux n'ayant pas accès n'ont pas la même efficacité économique. A cet effet, la significativité et le signe positif de la variable accès au crédit trouvés dans cette étude ont été approuvés par plusieurs études notamment les travaux d'Albouchi *et al.* (2005).

CONCLUSION

L'approche économique de l'efficacité technique a servi à estimer le niveau d'allocation optimale des ressources dans le système de production du maïs par les femmes dans la commune de Tchaourou au Bénin et à indiquer les facteurs déterminants les inefficacités observées dans leur processus de production. Cette approche a été développée à travers le modèle frontière stochastique translogarithmique tandis que le modèle de régression Tobit a servi à identifier les déterminants de l'efficacité d'utilisation des ressources des productrices. Au terme des investigations, il ressort que l'indice d'efficacité technique moyenne d'utilisation des ressources productives est de 0,546. La longue durée d'utilisation de la main-d'œuvre (force humaine) au lieu de la remplacer par la force animale ou la force mécanique, et la faible utilisation des semences améliorées et autres intrants sont la cause de l'inefficacité dans la production. L'âge de la productrice, la superficie emblavée, l'accès au crédit, le niveau d'instruction et la formation liée à la

production sont les principaux déterminants de l'efficacité des productrices de maïs. Sur la base des résultats obtenus, les recommandations vont à l'endroit de certaines directions du Ministère de l'agriculture et des structures de recherche. Pour améliorer l'efficacité des productrices et augmenter leur revenu, il faudrait renforcer l'accompagnement technique des productrices de maïs par la mise en œuvre d'un système approprié de conseil agricole, la mise en place de systèmes adéquats de crédits agricoles et le suivi du paquet technologique. Comme proposition complémentaire, nous suggérons la mise en place d'une mécanisation adaptée et adéquate de l'agriculture orientée vers la cible, et susciter l'organisation des filières de productions vivrières.

REMERCIEMENTS

Les auteurs adressent leurs remerciements aux braves femmes productrices de maïs, le RDR et les TSPV de la zone d'étude sans qui ces analyses n'auraient pas été faites. Ils remercient aussi les reviewers pour leurs contributions qui ont permis l'aboutissement de ce papier.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADÉKAMBI S. A., ADÉGBOLA, P. Y., AROUNA, A. 2010. Estimation of the economic efficiency of cashew nut production in Benin. 3rd African Association of Agricultural Economists (AAAE) and 48th Agricultural Economists Association of South Africa (AEASA) Conference, Cape Town, South Africa, September 19-23, 2010.
- ALBOUCHI L., BACHTA M. S. & JACQUET F. 2005. Estimation et décomposition de l'efficacité économique des zones irriguées pour mieux gérer les inefficacités existantes en Tunisie. *Actes du séminaire Euro Méditerranéen M. S. Bachtta (éd. sci.) Séance 3 – INAT/IAMM*.
- ALVAREZ A. & ARIAS C. 2004. Technical efficiency and farm size: a conditional analysis. *Agricultural Economics*, 30 : 241-250.
- AROUNA A., ADÉGBOLA P. Y. & ADÉKAMBI S. A. 2010. Estimation of the economic efficiency of cashew nut production in Benin. Third African Association of Agricultural Economists (AAAE) and 48th Agricultural Economists Association of South Africa (AEASA) Conference, Cape Town, South Africa, September 19-23, 2010.
- AROUNA A. & DABBERT S. 2009. "Estimating water use efficiency in agricultural production : a case study of dry season vegetable production by resource poor farmers in Benin." Biophysical and Socio-economic Frames Conditions For the Sustainable Management of Natural Resources, Hamburg, October 2009, Tropentag : 06-08.
- BABADANKPODJI P. 1994. La dynamique de la contribution de la femme en termes de ressources dans la région Centre du Bénin : une étude socio-économique du genre. Thèse de Doctorat, CIRES, FASEG, Université de Côte d'Ivoire.

- BABADANKPODJI P. 2004. Analyse différenciée des conséquences de la caution solidaire dans le département du Couffo au Bénin. In *Recherche agricole pour le développement* n°4 :125-136.
- BATTESE G-E. & COELLI T. 1995. A model of technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics* : 20 : 325-332.
- BRAVO-URETA B. E. & PINHEIRO A. E. 1997. Technical Economic and Allocative in Peasant Farming: Evidence from the Dominican Republic. *The Developing Economic Cahiers d'économie et de sociologie rurale*, 44:29-59
- CABINET AFRIQUE CONSEIL 2006. *Plan de développement communal de Tchaourou*, Mairie de Tchaourou, 1^{ère} génération, 2006.
- COELLI T., RAO P. & BATTESE G. 1998. An introduction to efficiency and productivity analysis. Kluwer Academic Publishers, Massachusetts
- COELLI T. & FLEMING E. 2004. Diversification economies and specialization efficiencies in a mixed food and coffee smallholder farming system in Papua New Guinea *Agricultural Economics*: 31: 229-239
- DJATO K. K. 2001. Crédit agricole et efficacité de la production agricole en Côte d'Ivoire. In: *Économie rurale*. N°263, pp : 92-104
- EVIN JILDAZ. 2004. Présentation de l'agriculture béninoise. Dossier
- FAO. 1997. *La réalisation des recensements et des enquêtes agricoles*. FAO, Rome : Italie, 193p.
- FAO. 2005. *L'approche filière : Analyse fonctionnelle et identification des flux*. FAO, Rome : Italie, 23p.
- FARRELL M. J. 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the royal statistical society*: 120(3) : 253-290.
- HELFAND S.-M. & LEVINE E.-S. 2004. Farm size and the determinants of productive efficiency in the Brazilian Center-West. *Agricultural Economics* : 31: 241-249
- HUSSAIN S. S. 1989. *Analysis of Economic Efficiency in Northern Pakistan: Estimation, Causes and Policy Implications*. Ph.D. dissertation, University of Illinois. USA.
- INSAE 2008. Rapport Agriculture RGE2, recensement général des Entreprises, 2^{ème} édition, 2008
- JONDROW J., LOVELL C. A. K. , MATEROV I.-N., SCHMIDT P. 1982. On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. *Journal of Econometrics* : 19, p. 233-238.
- KANE G. Q. 2010. Analyse des performances productives des exploitations familiales agricoles dans la localité de Zoetele au sud Caméroun. Mémoire de DEA/Master en Economie rurale et de l'environnement, Université de Yaoundé II, Cameroun.
- LABIYI I. A., AYEDEGUE L. & YABI A. J. 2012. Analyse de l'efficacité économique d'allocation des ressources dans la production du soja au Bénin.
- NYEMECK B. J, TONYE J.-N. WANDJI G., NYAMBI, & AKOA M. 2004. Factors affecting the technical efficiency among smallholder farmers in a slash and burn agriculture zone of Cameroon. *Food Policy*, Elsevier: 24: 531-545
- OGUNDARI K. 2008. Resource-Productivity, allocative efficiency and determinants of technical efficiency of rainfed rice farmers : A guide for food security policy in Nigeria. *Agric. Econ-Czech*, 54(5) : 224-233

- PDC TCHAOUROU 2004-2008. Plan de développement communal de Tchaourou 2004-2008, version provisoire
- PNUD 1998. Rapport sur le développement humain 1998 au Bénin. PNUD, New York : USA, 228p.
- PSRSA 2011. Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole, octobre 2011, MAEP, 115 p.
- RGPH 2002. Recensement général de la population et de l'habitat de 2002 INSAE.
- SS/DPP/MAEP, 2008-2009: Annuaire statistique p 4.1
- YABI A. J., OUINSAVI C. & SOKPON N. 2009. Facteurs d'efficacité technico- économique de transformation du karité en beurre au Nord- Bénin. *Ann. Univ. Lomé* ; série sc. Eco. Etgest. 23-44 ; Vol III.