

Déterminants de l'efficacité technique des producteurs de coton en Centrafrique

Parfait Phidias TOADERA et Emmanuel MBETID – BESSANE*

Université de Bangui, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, Laboratoire d'Economie Rurale et de Sécurité Alimentaire (LERSA), BP 2017 Bangui, Centrafrique

(Reçu le 22 Juin 2021 ; Accepté le 30 Juillet 2021)

* Correspondance, courriel : mbetid_bessane@hotmail.fr

Résumé

L'objectif de cette recherche est d'analyser les déterminants de l'efficacité technique des producteurs de coton en Centrafrique. Pour atteindre cet objectif, la technique d'Analyse par Enveloppement de Données est utilisée pour déterminer les niveaux d'efficacité technique des producteurs. En outre, le modèle Tobit est utilisé pour identifier les facteurs influençant l'efficacité technique des producteurs. L'application des modèles est faite sur un échantillon de 400 producteurs, choisis au hasard dans les communes de Guiffa, Dékoa, Soumbé et Ngoro-Mboli. Les résultats montrent que les moyennes des scores d'efficacité techniques sont de 66,33 % et 76,99 % respectivement pour l'efficacité technique totale et l'efficacité technique pure. Le niveau d'efficacité d'échelle est en moyenne de 86,15 %. Il en résulte aussi que l'efficacité technique est influencée significativement par l'âge et le sexe du producteur, la taille du ménage, la superficie cultivée, les matériels agricoles, les semences utilisées et l'encadrement du producteur. Ainsi, pour améliorer l'efficacité technique des producteurs de coton en Centrafrique, les actions politiques devront être axées prioritairement sur (i) l'investissement dans la recherche de variétés améliorées et la facilitation de leur accès aux producteurs; (ii) le renforcement de la capacité des producteurs par l'encadrement agricole ; (iii) la modernisation des moyens de production ; (iv) et la prise en compte des besoins en engrais et insecticides de production vivrière lors de l'évaluation des besoins de production cotonnière.

Mots-clés : *déterminant, efficacité technique, producteur, coton, Centrafrique.*

Abstract

Determinants of the technical efficiency of cotton producers in the Central African Republic

The objective of this research is to analyze the determinants of the technical efficiency of cotton producers in the Central African Republic. To achieve this objective, the Data Envelope Analysis technique is used to determine the technical efficiency levels of producers. In addition, the Tobit model is used to identify factors that can influence the technical efficiency of producers. The models are applied to a sample of 400 producers, chosen randomly from the communes of Guiffa, Dékoa, Soumbé, and Ngoro-Mboli. The results show that the average technical efficiency rates are respectively 66.33 % and 76.99 % for total technical efficiency and pure efficiency. The level of scale efficiency is on average 86.15 %. It also follows that technical efficiency is

significantly influenced by the age and sex of the producer, the size of the household, the cultivated area, the agricultural equipment, the seeds used, and the supervision of the producer. Thus, to improve the technical efficiency of cotton producers in the Central African Republic, some policy actions should focus primarily on (i) investment in research for improved varieties and facilitating the access producers to it; (ii) strengthen the capacity of producers through agricultural supervision; (iii) modernization of the means of production; (iv) and considering about the needs for fertilizers and insecticides for food production during the assessment of cotton production incentive.

Keywords : *determinant, technical efficiency, producer, cotton, Central African Republic.*

1. Introduction

Depuis le XX^{ème} siècle, l'entrée en jeu de nouvelles théories dans l'analyse économique fondées sur la microéconomie moderne permet de mieux appréhender et analyser les problèmes liés à l'efficacité productive des organisations [1]. La théorie néo-classique fondée sur la concurrence pure et parfaite a traité des problèmes d'efficacité ou de performance productive des organisations. Cependant, le contenu de la théorie a suscité de vives critiques qui ont dès lors révélé ses limites. Déjà, les classiques avaient abordé cette problématique grâce à la théorie de la *main invisible* d'Adam Smith. Le marché porte les germes de l'efficacité productive, donc a priori, il n'est pas réellement opportun de surmonter les défaillances au sein des entreprises [2]. Dans la théorie microéconomique, l'objectif des firmes est d'atteindre un output maximal pour une quantité donnée d'inputs avec un coût minimum. Cette notion microéconomique stipule ou suppose que les firmes, dans le cadre des règles du libre marché, devraient allouer les inputs et l'output de manière efficiente dans le but d'obtenir un profit maximum et/ou un coût minimum [3]. La mesure de l'efficacité technique fournit des informations utiles sur la compétitivité des exploitations et le potentiel d'amélioration de la productivité, avec les ressources et le niveau de technologie existants [4]. De plus, la mesure de l'efficacité a été un domaine de recherche populaire depuis la publication de [5] comme facteur déterminant de la performance productive des producteurs agricoles. Ainsi, il a développé le concept d'efficacité technique basé sur les relations entre les inputs et les outputs. Dès lors, la notion d'efficacité a fait l'objet d'une multitude d'études et de recherches.

En effet, plusieurs auteurs ont alors tenté successivement, pendant plus d'un demi-siècle, d'éclaircir ce concept. [5 - 7] étaient les premiers à s'intéresser au concept d'efficacité. Leurs travaux sont considérés comme le point de départ de la construction du concept. [7] était le premier à proposer une mesure du concept d'efficacité, relative à l'analyse de la production. Il a proposé une formalisation de l'efficacité technique qui permet de décomposer l'efficacité technique en une efficacité d'échelle et une efficacité technique pure. [6] était le premier à le mesurer empiriquement, à travers les coefficients d'utilisation des ressources (des mesures de ratio extrant-intrant) pour décrire le maximum d'une réduction équiproportionnelle de tous les inputs permettant au processus de production de subsister. [5] est arrivé à fournir un outil de raisonnement théorique fondé sur le concept microéconomique du taux marginal de substitution. C'est ainsi qu'il a été le premier à définir clairement le concept d'efficacité économique et à le diviser en deux termes : efficacité technique et efficacité allocative. C'est ce qui est adopté aujourd'hui par la littérature économique qui identifie trois formes d'efficacité dans les activités productives, notamment l'efficacité technique, allocative et économique [8]. Les travaux de [9] analysent la relation entre l'efficacité et la taille des fermes laitières en Suède. Les résultats de son analyse sur l'efficacité montrent qu'ils existent des possibilités de réduction des coûts de 30 % pour les fermes inefficaces. [10] mesurent l'efficacité technique des ménages agricoles produisant des légumes traditionnels en Tanzanie et concluent que le renforcement des associations d'agriculteurs pour encourager le partage des connaissances et le renforcement des relations entre eux

peuvent contribuer à améliorer l'efficacité technique. [11] estiment l'efficacité technique parmi les petits exploitants pratiquant les cultures sur brûlis au Cameroun et identifient leurs sources d'inefficacité. Ils constatent que les niveaux moyens d'efficacité technique sont de 77 %, 73 % et 75 % respectivement pour l'arachide en monoculture, le maïs en monoculture et de l'association maïs-arachide. Les différences d'efficacité sont nettement expliquées par l'accès au crédit, la fertilité du sol, le capital social, la distance des parcelles par rapport aux routes et l'accès aux services de vulgarisation. Pour [12], les intrants de production comme les semences, les engrais, les pesticides et la taille des exploitations ont influencé positivement la production du coton au Nigéria. Toutefois, 72 % des variations dans l'utilisation des intrants étaient liées à l'inefficacité des agriculteurs plutôt qu'à la variabilité aléatoire. Ainsi, en moyenne, les techniques d'efficacité des producteurs de coton pourraient être augmentées de 21 % en utilisant la technologie de production actuelle. En Malaisie, les travaux de [13] montrent que les facteurs les plus importants qui sont positivement associés au niveau d'efficacité technique des producteurs de noix de coco sont le transport, l'expérience des petits exploitants et le niveau d'éducation. En outre, ils montrent que les petits producteurs de noix coco ne sont pas pleinement efficaces techniquement ; la moyenne du niveau d'efficacité technique pour l'échantillon de petits agriculteurs est de 60 %. En effet, en Centrafrique, le problème de l'efficacité technique des agriculteurs se pose et revient le plus souvent dans les débats entre les agronomes et les économistes. Par exemple, le pays a une faible performance de la production cotonnière par rapport aux autres pays producteurs de l'Afrique alors qu'avec le Cameroun et le Tchad, ils constituent le vieux bassin cotonnier de l'Afrique centrale. Les travaux de [14] ont montré la persistante de la faible performance de la production cotonnière en Centrafrique qui la rend vulnérable et peu résiliente à la crise de la filière et alertent sur le risque de disparition de la filière si rien n'était fait. Avec la relance de cette filière cotonnière dans le cadre de la politique de relance agricole du gouvernement centrafricain soutenue par ses partenaires techniques et financiers, la question de l'efficacité productive de coton demeure posée. Ainsi, l'objectif de cet article est d'analyser les déterminants de l'efficacité technique des producteurs de coton en Centrafrique.

2. Méthodologie

2-1. Méthode d'estimation

Pour atteindre l'objectif assigné à cette recherche, la méthode DEA (*Data Envelopment Analysis*) pour mesurer l'efficacité technique des producteurs [15] et la méthode économétrique à travers le modèle Tobit pour identifier et évaluer les facteurs associés à cette efficacité [16] ont été mobilisées. En s'inspirant des travaux de [17, 18], le modèle Tobit suivant est retenu :

$$TE = \beta_0 + \beta_1 Age + \beta_2 Educ + \beta_3 Sup + \beta_4 Taille + \beta_5 Crédit + \beta_6 Eng + \beta_7 Sem + \beta_8 Insect + \beta_9 Cma + \beta_{10} Encad + \beta_{11} Sexe + \beta_{12} Agir + \varepsilon \quad (1)$$

avec, TE les scores d'efficacité obtenus par la méthode DEA qui est la variable à expliquer ; les variables explicatives sont : Age, l'âge du producteur ; Sexe, le sexe du producteur ; Educ, le niveau d'éducation du producteur ; Sup, la superficie cultivée ; Taille, la taille du ménage ; Crédit, l'accès au crédit ; Eng, la quantité d'engrais utilisé ; Sem, la quantité de semence utilisé ; Cma, le coût lié à l'acquisition des matériels agricoles ; Encad, l'accès à l'encadrement agricole ; Agir, l'appartenance à un groupement d'intérêts ruraux ; Insect, la quantité d'insecticide et ε le terme d'erreur. Les différentes modalités des variables prises en compte dans le modèle sont présentées le **Tableau 1**.

Tableau 1 : Modalités des variables explicatives du modèle Tobit

Variables	Description	Modalités
Sexe	Sexe du producteur	0 = Féminin et 1 = Masculin
Age	Age du producteur	1 =] 20-30] ; 2 =] 30-40] ; 3 =] 40-50] ; 4 =] 50-60] ; 5 = > 60 ans
Taille	Taille du ménage	1 < 5 ; 2 =] 5-10] ; et 3 = > 10
Educ	Niveau d'étude du producteur	0 = Aucun ; 1 = Primaire ; 2 = Secondaire et 3 = Supérieur
Sem	Semence utilisé en kg/ha	1 = < 30 ; 2 =] 30-60] et 3 = > 60
Sup	Superficie en coton en ha	1 = < 1 ; 2 =] 1-3] et 3 = > 3
Eng	Quantité d'engrais utilisé en kg/ha	1 = < 100 ; 2 = > 100
Insect	Quantité d'insecticide utilisé en L/ha	0 = < 1 et 1 = > 1
Cma	Coût d'acquisition de matériels agricoles	1 = < 5.000 ; 2 =] 5000-10000] ; 3 = > 10.000
Crédit	Accès au crédit	0 = N'avoir pas bénéficié d'un crédit 1 = Avoir bénéficié d'un crédit
Encad	Accès à l'encadrement technique	0 = N'avoir pas bénéficié d'un encadrement 1 = Avoir bénéficié d'un encadrement
Agir	Appartenance à un GIR	0 = Non appartenance à un GIR 1 = Appartenance à un GIR

2-2. Terrain de recherche et collecte de données

La recherche est menée auprès des producteurs de coton dans les préfectures de la Kémo et de l'Ouham en Centrafrique. Les données de la campagne agricole 2018/2019 ont été utilisées pour cette analyse. Les données primaires sont issues des enquêtes conduites auprès d'un échantillon de 400 producteurs de coton dans quatre communes de la zone de recherche. Ces communes ont été choisies en tenant compte de leurs spécificités agricoles et de l'importance de la production cotonnière. Il s'agit des communes de Guiffa et Dékoa dans la préfecture de la Kémo, de Soumbé et Ngoro-Mboli dans la préfecture de l'Ouham. Les producteurs enquêtés sont ceux qui étaient présents sur les sites pendant les passages et qui ont bien voulu répondre aux questions. Les données collectées ont été traitées moyennant le logiciel Stata 14.

3. Résultats

3-1. Analyse descriptive

Les résultats de l'analyse descriptive montrent que les productivités des producteurs de coton centrafricains demeurent faibles dans l'ensemble des deux préfectures retenues pour la recherche. Le **Tableau 2** présente quelques caractéristiques des producteurs de coton.

Tableau 2 : Caractéristiques des producteurs

Variables	Modalités	Mesures
Sexe	Homme	83 %
	Femme	17 %
Age (ans)	< 40	25 %
	40-60	66 %
	> 60	9 %
Taille du ménage	< 5	9 %
	5-10	43 %
	> 10	48 %
Niveau d'éducation du chef de ménage	Aucun	4 %
	Primaire	84 %
	Secondaire	10 %
	Supérieur	2 %
Superficie cultivée (ha)	< 1	17 %
	1-3	80 %
	> 3	3 %
Semence (kg/ha)	< 30	17 %
	30	83 %
Quantité d'engrais (kg/ha)	< 100	81 %
	> 100	19 %
Insecticide (L/ha)	< 1	56 %
	> 1	44 %
Coût de matériels agricoles (FCFA)	< 5.000	77 %
	5.000 - 10.000	19 %
	> 10.000	4 %
Accès à l'encadrement	Oui	9 %
	Non	91 %
Accès au crédit	Oui	3 %
	Non	97 %
Appartenance aux GIR	Oui	95 %
	Non	5 %
Niveau de productivité	Elevé	16 %
	Faible	84 %

Dans le **Tableau 2**, on constate que 84 % des producteurs ont une productivité agricole faible contre 16 % des producteurs qui ont une productivité agricole relativement élevée. Concernant la variable âge, 25 % des producteurs sont âgés de moins de 40 ans, 66 % sont âgés de 40 ans à 60 ans et ceux de plus de 60 ans sont très peu représentés, soit 9% de l'échantillon. Par ailleurs, 83 % des producteurs de coton sont des hommes contre 17 % des producteurs qui sont des femmes. De plus, 4 % des producteurs n'ont aucun niveau scolaire, 84 % des producteurs enquêtés ont le niveau primaire, 10 % des producteurs ont le niveau secondaire et 2 % ont le niveau supérieur. Il ressort également de ce tableau que 17 % des producteurs utilisent moins de 30 kg de semences à l'hectare contre 83 % pour ceux qui utilisent la dose recommandée qui est de 30 kg à l'hectare. Les producteurs qui utilisent moins de 100 kg d'engrais à l'hectare représentent 81 % de l'échantillon et ceux qui utilisent plus de 100 kg à l'hectare ne représentent que 19 %. Les producteurs qui utilisent moins de 1 litre d'insecticide par hectare représentent 56 % de l'échantillon et ceux qui utilisent plus de 1 litre ne représentent que 44 %. Les producteurs ayant bénéficié d'un encadrement agricole représentent 9 % de l'échantillon contre 91 % des producteurs qui n'en ont pas bénéficiés. En termes de superficie, 17 % des producteurs cultivent moins de 1 ha, 80 % des producteurs cultivent entre 1 ha et 3 ha et 3 % des producteurs cultivent plus de 3 ha. Pour l'acquisition d'un matériel agricole, 77 % des producteurs de

l'échantillon ont dépensé moins de 5.000 FCFA, 19 % représentent la proportion de ceux qui dépensent entre 5.000 et 10.000 FCFA et ceux qui dépensent plus de 10.000 FCFA ne représentent que 4 %. En outre, les producteurs appartenant à un GIR représentent 95 % de l'échantillon contre 5 % de ceux qui ne sont pas membres d'un GIR et les producteurs qui affirment avoir bénéficié du crédit agricole ne représentent que 3 % de l'échantillon contre 97 % de ceux qui ne l'ont pas reçu. L'analyse de l'efficacité technique des producteurs de coton a été estimée par la méthode DEA. Comme la frontière de production dans l'approche DEA est déterministe, les efficacités résultantes incluent les données. Le **Tableau 3** présente la distribution des scores d'efficacité.

Tableau 3 : Distribution des scores d'efficacité des producteurs

Scores d'efficacité (%)	ETG			ETP			ETE		
	Nombre de producteurs	%	% Cum	Nombre de producteurs	%	% Cum	Nombre de producteurs	%	% Cum
Moins de 40	68	17	17	32	8	8	4	1	1
40 – 60	80	20	37	72	18	26	40	10	12
60 – 80	84	21	58	96	24	50	104	26	38
80 – 99	60	15	73	52	13	63	115	29	67
100	108	27	100	148	37	100	137	33	100
Total	400	100	-	400	100	-	400	100	-
Minimum	0,124	-		0,228	-		0,335	-	
Maximum	1	-		1	-		1	-	
Moyenne	0,663	-		0,769	-		0,862	-	

D'après le **Tableau 3**, 17 % des producteurs de coton ont un score d'efficacité technique totale (ETG) de moins de 40 %, alors que 27 % des producteurs de coton ont un score d'efficacité technique totale de 100 % c'est-à-dire qu'ils utilisent leurs ressources de production dans les proportions optimales. Le niveau minimum d'efficacité technique totale est de 12,4 %. En d'autres termes, le producteur de coton le moins efficace pourrait réduire jusqu'à 87,6 % l'utilisation de ses ressources et garder le même niveau de production. Le niveau d'efficacité technique pure (ETP) minimum atteint est de 22,8 %, soit une réduction de 77,2 % des facteurs de production dans les meilleures proportions et une conservation du même volume de production. Malgré le fait que 8 % des producteurs de coton ont un score d'efficacité inférieur à 40%, 50% des producteurs de coton ont un score d'efficacité technique pure supérieur à la moyenne. En effet, la production cotonnière constitue la principale activité pour 76 % des producteurs de coton de l'échantillon. L'efficacité technique d'échelle (ETE) permet d'évaluer s'il existe un gain d'efficacité par augmentation ou diminution de la taille de l'exploitation. C'est le rapport entre l'efficacité technique globale et l'efficacité technique pure ($ETE = ETT/ETP$). Le score moyen d'efficacité technique d'échelle est de 86,2 %.

3-2. Estimation économétrique

Afin d'identifier les facteurs qui influent l'efficacité technique des producteurs de coton en Centrafrique entre les variables du modèle, le modèle de régression Tobit a été appliqué. Par ailleurs, les déterminants de l'efficacité technique ont été modélisés à partir des caractéristiques des producteurs susceptibles d'influer la production cotonnière. Les résultats estimés sont présentés dans le **Tableau 4**.

Tableau 4 : Facteurs associés à l'efficacité technique des producteurs

Variables	Coefficients	Ecart-types	t	P> t
Age	0,179311**	0,073278	2,45	0,037
Sexe	0,357275**	0,146462	2,44	0,037
Taille du ménage	0,307124*	0,100307	3,06	0,009
Niveau d'éducation	0,074405	0,115729	0,64	0,521
Superficies	0,370932**	0,149786	2,48	0,014
Matériels agricoles	0,815545*	0,124225	6,57	0,000
Semence	0,482959**	0,237559	2,03	0,043
Engrais	- 0,048562	0,201556	- 0,24	0,339
Insecticide	0,081133	0,100631	0,81	0,475
Encadrement	0,689715*	0,194675	3,54	0,000
Accès aux crédits	0,505464	0,326912	1,55	0,123
Appartenance aux GIR	0,498274	0,357835	1,39	0,682
Constante	- 3,640579*	0,594869	- 6,12	0,000
/sigma	0,650778	0,052593		
Nombre d'observations : 400 ; Log likelihood : -80,99 ; LR Chi2 : 248,55 ; R ² : 0,60				

*Significativité à 1 % ; ** Significativité à 5 %.

Il ressort du **Tableau 4** que sur les douze variables explicatives, sept sont significatives et influent positivement l'efficacité technique. Il s'agit des variables tels que l'âge du producteur, son sexe, la taille de son ménage, la superficie cultivée, les semences utilisées, les matériels agricoles acquis et l'encadrement agricole reçu. Par ailleurs, les autres variables tels que le niveau d'éducation du producteur, la quantité d'engrais utilisé, la quantité d'insecticide utilisé, son appartenance à un groupement d'intérêts ruraux et son accès au crédit, n'influent pas significativement l'efficacité technique.

4. Discussion

4-1. Analyse de l'efficacité technique des producteurs de coton

Le score moyen d'efficacité technique totale est de 66,3 %, ce qui signifie qu'une utilisation efficiente des facteurs pour les producteurs moyens, permettra de les réduire de 33,7 % tout en maintenant le même volume de production. Ce résultat confirme les résultats de travaux de [10] dans le cas des ménages agricoles qui produisent les légumes traditionnels en Tanzanie. Le score moyen d'efficacité technique pure de l'échantillon est de 76,9 %, en d'autres termes une utilisation efficiente des facteurs de production pour les producteurs moyens permettra de réduire leur utilisation de 23,1 %, le volume de production restant inchangé. Ce qui est conforme aux résultats des travaux de [11] dans le cas des petits producteurs pratiquant les cultures sur brûlis au Cameroun et proche des résultats de [19] sur l'analyse économique et l'efficacité de la production de tabac Rustica séché au soleil au Pakistan. Cependant, 1 % de producteurs a un score moyen inférieur à 40 % et plus de 50 % des producteurs ont un score d'efficacité technique d'échelle supérieur ou égal à la moyenne. Ceci implique une inefficacité d'échelle très faible dans l'échantillon qui peut être attribuable au fait que les exploitations de l'échantillon sont de petites tailles [20].

4-2. Analyse des facteurs influant l'efficacité des producteurs de coton

Pour analyser les facteurs affectant l'efficacité technique des producteurs, douze variables ont été utilisées pour le modèle Tobit. Les résultats présentés dans le **Tableau 4** montrent que sept variables sur douze sont significatives. La variable âge est significative au seuil de 5 % et influe positivement l'efficacité des producteurs de coton. Un âge plus élevé améliore donc l'efficacité technique des producteurs de coton. Ce

résultat est conforme aux résultats des travaux de [21] au Nigeria, qui note que l'âge des agriculteurs contribue de manière significative et positive à l'efficacité technique dans la production de patates douces et au fur et à mesure que les agriculteurs vieillissent, ils acquièrent plus d'expérience en matière de patates douces et ont tendance à être mieux informés sur l'utilisation des intrants. La variable sexe est significative au seuil de 5 %. Le sexe masculin du chef de ménage a un impact positif sur l'efficacité de la production du coton, cela est dû au fait que les activités liées à la production du coton dans les zones de recherche sont pratiquées principalement par des hommes et considérées comme une activité masculine. Par conséquent, cela fait que le rendement par hectare du ménage dirigé par un homme l'emporte sur celui du ménage dirigé par une femme. Ce résultat est similaire aux résultats des travaux de [22] en Centrafrique et de [23] au Nigeria. La variable taille du ménage influe significativement l'efficacité technique des producteurs au seuil de 1 %, ce qui signifie qu'une plus grande taille de ménage améliore l'efficacité technique de producteurs de coton. Ce résultat confirme les résultats des travaux de [24] en Afrique du Sud montrant que la taille de ménage influe sur le nombre d'actifs et de [25] qui affirment que la taille du ménage influe positivement l'efficacité technique des exploitations céréalières en Tunisie. La variable superficie est significative au seuil de 5 %, ce qui signifie qu'une augmentation de la superficie améliore l'efficacité technique du producteur de coton.

Ce résultat est conforme à ceux trouvés par [26] sur la production du maïs au Bénin. La variable encadrement est significative au seuil de 1 %, ce qui signifie que l'accès à l'encadrement améliore l'efficacité technique des producteurs de coton. Ce résultat confirme les résultats des travaux de [9] en Suisse et de [27] au Pakistan montrant que l'efficacité d'une exploitation augmente avec le savoir-faire du producteur. La variable semences améliorées est significative au seuil de 5 %, ce qui veut dire que l'utilisation des semences améliorées se traduit par une amélioration du niveau de production et donc de l'efficacité technique. Ce résultat est conforme à celui trouvé par [28] au Bénin. La variable matériel agricole est significative au seuil de 1 %, ce qui signifie que l'acquisition de nouveaux matériels agricoles impacte positivement l'efficacité technique des producteurs, ce qui est conforme aux résultats des travaux de [29] selon laquelle l'analyse des besoins en équipements et matériels de production peuvent améliorer le développement agricole au Bénin. Cependant, les variables engrais et insecticide ne sont pas significatives car les producteurs ne les ont pas utilisés de manière efficace, ils préfèrent réduire leurs quantités pour la production cotonnière au profit des productions vivrières. Ce résultat n'est pas conforme au résultat des travaux de [30] sur l'efficacité technique de la production de maïs au Swaziland, constatant que les insecticides influent positivement et significativement la production et de [13] selon lesquels les engrais influent positivement l'efficacité technique de la production de noix de coco des petits exploitants en Malaisie.

Le niveau d'éducation du chef d'exploitation n'est pas significatif, ce résultat est conforme aux travaux de [31] affirmant que l'éducation des membres de la famille n'a pas d'effet significatif sur l'efficacité des producteurs dans la province de Rize en Turquie, mais ne l'est pas pour [32] affirmant que le niveau d'éducation affecte positivement l'efficacité technique et la taille des exploitations au Brésil. En effet, les producteurs plus éduqués étaient susceptibles d'être plus efficaces que ceux qui ne le sont pas. Les raisons plausibles d'une corrélation positive pourraient être leurs meilleures compétences, l'accès à l'information et une bonne planification agricole. Cela aurait naturellement pu aider les producteurs à prendre de meilleures décisions techniques et à leur permettre d'allouer les intrants de manière efficace et efficiente. Les résultats de notre recherche montrent que la variable accès au crédit n'est pas significative et n'influe donc pas l'efficacité technique des producteurs, ce qui se justifie par le fait que les producteurs ne bénéficient plus de crédit d'équipements agricoles de la société cotonnière. Ce résultat n'est pas conforme aux résultats des travaux de [33] en Côte d'Ivoire affirmant que les producteurs ayant accès au crédit semblent techniquement plus performants que ceux qui n'en ont pas accès. L'appartenance aux GIR n'est pas significative et n'influe pas également l'efficacité technique des producteurs, car les producteurs se désintéressent des GIR à cause de la mauvaise gestion interne, ce qui n'est pas conforme aux résultats des travaux de [34] au Pays-Bas, montrant que la contribution des organisations paysannes au développement durable.

5. Conclusion

Les résultats de notre recherche montrent que les moyennes des scores d'efficacité techniques sont de 66,33 % et 76,99 % respectivement pour l'efficacité technique totale et l'efficacité technique pure. Le niveau d'efficacité d'échelle est en moyenne de 86,15 %. Les scores d'efficacité techniques totales indiquent que 71 % des producteurs de l'échantillon ont un score d'efficacité technique inférieur à 1. En outre, les facteurs de l'efficacité techniques des producteurs de coton en Centrafrique sont l'âge et le sexe du producteur, la taille de son ménage, la qualité des semences utilisées, le matériel agricole acquis et l'accès à encadrement agricole. Ainsi, pour améliorer l'efficacité technique des producteurs de coton en Centrafrique, les interventions politiques devront donc être axées prioritairement sur : (i) l'investissement dans la recherche de variétés adaptées et la facilitation de leur accès aux producteurs de coton ; (ii) le renforcement de la capacité des producteurs de coton à travers l'encadrement agricole par les services de vulgarisation ; (iii) la modernisation des moyens de production agricole ; (iv) et la prise en compte des besoins en engrais et insecticides des productions vivrières lors de l'évaluation des besoins de production cotonnière.

Références

- [1] - J. TIROLE, "Théorie de l'organisation industrielle". Ed. Economica, Paris, (1993)
- [2] - N. DJIMASRA, "Efficacité technique, productivité et compétitivité des principaux pays producteurs de coton". Thèse de doctorat, Université d'Orléans, (2009)
- [3] - T. E. ERKOC, Estimation Methodology of Economic Efficiency : Stochastic Frontier Analysis vs Data Envelopment Analysis, *International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences*, 1 (2012) 1 - 23
- [4] - D. J. OTIENO, L. HUBBARD and E. RUTO, Determinants of Technical Efficiency in Beef Cattle Production in Kenya, *International Association of Agricultural Economists*, 3 (2012) 18 - 24
- [5] - M. J. FARRELL, The measurement of productive efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society*, 3 (1957) 253 - 290
- [6] - G. DEBREU, The Coefficient of Resource Utilization, *Econometrica*, 19 (1951) 273 - 292
- [7] - T. C. KOOPMANS, "Analysis of production as an efficient combination of activities". Ed. John Wiley, New York, (1951)
- [8] - N. AMARA et R. ROMAIN, "Mesures de l'efficacité technique : revue de la littérature". Centre de Recherche en Économie Agroalimentaire, Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation, Université Laval, (2000)
- [9] - H. HANSON, Are larger more efficient? A farm level study of the relationships between efficiency and size on specialized dairy farms in Sweden, *Agricultural and Food Science*, 17 (2008) 325 - 337
- [10] - S. RAJENDRAN, V. AFARI-SEFA, R. MUSEBE, D. ROMMEY, M. A. MAKARANGA and R. F. KESSY, Technical efficiency of traditional African vegetable production : A case study of smallholders in Tanzania, *Journal of Development and Agricultural Economics*, 7 (2015) 92 - 99
- [11] - J. N. BINAM, J. N. TONYE, N. WANDJI, G. NYAMBI and M. AKOA, Factors Affecting the Technical Efficiency among Smallholder Farmers in a Slash and Burn Agriculture Zone of Cameroon, *Food Policy*, 24 (2004) 531 - 545
- [12] - M. S. OLATIDOYE, T. ALIMU and A. A. AKINOLA, Determinants of technical efficiency in cotton production in the southern cotton growing zone of Nigeria : A stochastic production frontier approach, *Asian Journal of Agriculture*, 2 (2018) 58 - 64

- [13] - Z. OMAR, F. A. FATAH, Determinants of technical efficiency among Coconut Smallholder Production in Johor, Malaysia : A Cobb Douglas Stochastic Frontier Production Approach, *Earth and Environmental Science* 757 (2021) 1 - 11
- [14] - E. MBETID-BESSANE et M. HAVARD, Stratégies adaptatives et viabilité des exploitations agricoles familiales des savanes cotonnières d'Afrique centrale, *Agronomie Africaine*, 25 (2013) 171 - 185
- [15] - A. CHARNES, W. COOPER and E. RHODES, Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research*, 2 (1978) 429 - 441
- [16] - H. IBRAHIM and O. MOTESHO, Determinant of technical efficiency in vegetable production under Fadama in northern Guinea savannah, Nigeria, *Journal of Agricultural Technology*, 9 (2013) 13 - 67
- [17] - A. BEYE, "Performance productive des exploitations agricoles du Sénégal : Une analyse d'impact des stratégies d'adaptation face au changement climatique". Thèse de doctorat, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, (2016)
- [18] - M. NDIAYE, Analyse de l'efficacité technique des exploitations agricoles familiales à Maurice, *European Scientific Journal*, 14 (2018) 143 - 160
- [19] - M. FAISAL, X. CHUNPING and S. AKHTAR, Economic analysis and production efficiency of dark sun cured Rustica tobacco production, A case study of Punjab. *Pakistan Journal of Social Sciences and Humanity Studies*, 4 (2018) 7 - 14
- [20] - T. COELLI and S. PERELMAN, A comparison of parametric and non-parametric distance functions : With application to European railways, *European Journal of Operational Research*, 117 (1999) 326 - 339
- [21] - A. GBEMISOLA ADEYONU, O. LAWRENCE BALOGUN, B. OLUSEYI AJIBOYE, I. BUSAYO OLUWATAYO and A. OLANREWAJU OTUNAIYA, Sweet potato production efficiency in Nigeria : Application of data envelopment analysis, *AIMS Agriculture and Food*, 4 (2019) 672 - 684
- [22] - E. MBETID-BESSANE, M. HAVARD et K. DJONDANG, Evolution des pratiques de gestion dans les exploitations agricoles familiales des savanes cotonnières d'Afrique Centrale. *Cahiers Agricultures*, 15 (2006) 555 - 561
- [23] - I. AKANBI-AYINDE, Technical efficiency of maize production in Ogun State, Nigeria, *Journal of Development and Agricultural Economics*, 7 (2015) 55 - 60
- [24] - O. AJURUCHUKWU and T. A. BALOGUM, Determinants of Economic Farm-Size—Efficiency Relationship in Smallholders Maize Farms in the Eastern Cape Province of South Africa, *Journal of Agriculture*, 10 (2020) 1 - 18
- [25] - Z. RACHED, A. CHEBIL and R. KHALDI, Effet de la taille sur l'efficacité technique des exploitations céréalières en Tunisie : cas de la Région Subhumide, *ResearchGate*, 4 (2018) 81 - 96
- [26] - A. FAWAZ et A. ADECHINAN, Efficacité technique des petits producteurs du maïs au Bénin, *European Scientific Journal*, 19 (2018) 109 - 134
- [27] - W. WEI, M. ZULQARNAIN, I. AMIR, M. FAISAL, W. ZHANG and I. MUHAMMAD, Estimating the Economic Viability of Cotton Growers in Punjab Province, Pakistan, *Sage Journals*, 2 (2020) 1 - 12
- [28] - S. M. TOLEBA, G. BIAOU, A. ZANNOU et A. SAÏDOU, Évaluation du niveau d'efficacité technique des systèmes de production à base de maïs au Bénin, *European Scientific Journal*, 27 (2016) 276 - 299
- [29] - E. C. AGBANGBA, P. ADEGBOLA, G. D. DAGBENONBAKIN, P. HOUSOU, F. OGOUIDE et H. K. AGOSSOU, Analyse des besoins en équipements et matériels de production des spéculations des pôles de développement agricole du Bénin, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 12 (2018) 2691 - 2702
- [30] - S. I. DLAMINI, M. B. MASUKU & J. I. RUGAMBISA, Technical efficiency of maize production in Swaziland : A stochastic frontier approach, *African Journal of Agricultural Research*, 42 (2012) 5628 - 5636

- [31] - U. H. SHAMSHEER and B. ISMET, Estimating the efficiency level of different tea farming systems in Rize Province Turkey, *Ciência Rural*, 12 (2019) 1 - 12
- [32] - G. A. S. MORAIS, F. F. SILVA C. O. D. FREITAS and M. J. BRAGA, Irrigation, technical efficiency and farm size : the case of Brazil, *Journal Sustainability*, 13 (2021) 1 - 21
- [33] - K. K. DJATO, Crédit agricole et efficacité de la production agricole en Côte d'Ivoire, *Economie Rurale*, 263 (2001) 92 - 104
- [34] - M. J. DUGUE, D. PESCHE et J. F. LE COQ, " *Appuyer les organisations de producteurs*". Ed. Quæ, Versailles, (2012)