

Mesure de l'efficacité technique des petits producteurs d'ananas au Bénin

Sylvain Kpenavoun Chogou^{*}, Esaïe Gandonou et Narcisse Fiogbe

Faculté des sciences agronomiques (FSA), université d'Abomey-Calavi, BP 1471, Calavi, Bénin

Résumé – La filière ananas est l'une des 13 filières agricoles prioritaires que le gouvernement du Bénin cherche à développer avec le soutien des partenaires techniques et financiers du pays. Sa croissance favorise l'amélioration des revenus de la population active rurale. La présente étude vise à mesurer l'efficacité technique des producteurs d'ananas. La méthode des frontières de production stochastiques a été appliquée à un échantillon représentatif de 135 exploitants membres du Réseau de producteurs d'ananas du Bénin (RÉPAB). Les résultats montrent que, dans l'ensemble, les producteurs d'ananas ne sont pas efficaces techniquement. Le niveau moyen d'efficacité est de 67 %, montrant ainsi qu'il existe des possibilités d'amélioration de la production en utilisant les mêmes quantités de ressources que celles disponibles actuellement. Les producteurs les plus efficaces se trouvent parmi les producteurs qui respectent l'itinéraire technique recommandé. Les résultats montrent que la vulgarisation de l'information technique doit être complétée par des appuis pouvant amener les producteurs à mettre en œuvre convenablement l'itinéraire technique recommandé, notamment l'accès aux intrants de bonne qualité.

Mots clés : ananas / efficacité technique / intrants / frontière stochastique / Bénin

Abstract – **Technical efficiency of small-scale pineapple production in Benin.** Pineapple is one of the 13 agricultural crops selected to receive increased interventions from the Government and donors in the coming years in Benin. Increased pineapple production can contribute to raise incomes in rural areas. This study aims at estimating pineapple producers' technical efficiency in Benin. The stochastic production frontier approach is applied to a sample consisting of 135 small-scale producers, affiliated to the pineapple growers' association in Benin, RÉPAB. The results show that the average producer is technically inefficient. The average level of efficiency is 67%, indicating that current production levels can be significantly increased without changing the levels of available resources. Technical efficiency is high among producers who are able to apply the recommended technology, but this is a small category in the study sample. The results reveal that access to technical information is useful but needs to be complemented by policy measures facilitating the application of the recommended technology, namely access to good quality inputs.

Keywords: pineapple / technical efficiency / inputs / stochastic production frontier / Benin

1 Introduction

Au Bénin, les stratégies de développement agricole figurent au premier plan des six options envisagées par le gouvernement pour atteindre une croissance forte et durable. Leur mise en œuvre vise à transformer le Bénin en un gros exportateur de produits agricoles à l'horizon 2025. Ces stratégies préconisent la diversification et une meilleure spécialisation régionale de la production agricole. L'ananas fait partie des cultures prioritairement retenues (MAEP, 2014).

Les conditions édaphiques et climatiques du Sud du Bénin sont propices à la culture de l'ananas et lui confèrent de bonnes qualités organoleptiques, ce qui offre au pays un bon avantage comparatif. Actuellement, la part du Bénin dans la production mondiale d'ananas est faible : 315 795 tonnes d'ananas produites en 2015, soit 1,27 % de la production mondiale. Néanmoins, le rôle de ce produit dans l'économie nationale n'est pas négligeable : il contribue à environ 1,2 % du PIB, et 4,3 % du PIB agricole (MAEP, 2015). Une étude récente menée par le Projet d'appui à la diversification agricole (PADA) montre que cette activité est une importante source d'emplois. Selon les travaux de recensement réalisés par ce projet, le Bénin compte 3794 producteurs d'ananas, dont 331 femmes. Le nombre de personnes qui travaillent

^{*} Auteur de correspondance : kpenavoun@gmail.com,
sylvain.kpenavoun@uac.bj

directement dans les champs d'ananas est évalué à 13 307. La superficie allouée à l'ananas est en moyenne de 1,2 ha par producteur. Toutefois, il y a quelques grands producteurs (1 %) qui cultivent plus de 10 ha d'ananas. L'activité est concentrée dans le département de l'Atlantique, où se trouvent plus de 82 % des producteurs recensés (Kpènavoun *et al.*, 2014).

Les estimations du ministère en charge de l'agriculture montrent que la production de l'ananas est passée de 37 628 tonnes en 1995–1996 à 315 795 tonnes en 2014–2015, soit un taux d'accroissement annuel de 11,2 %. Sur la même période, la superficie est passée de 757 ha à 5496 ha, soit un taux d'accroissement annuel de 10,4 %. La production et la superficie ont donc connu une forte croissance au cours des 20 dernières années.

Par contre, le rendement a presque stagné, passant de 49,7 tonnes/ha en 1995–1996 à 57,46 tonnes/ha en 2014–2015, soit un taux d'accroissement annuel de 0,7 % ; le rendement moyen sur la période est estimé à 52,84 tonnes/ha (MAEP, 2015). Il persiste donc un réel problème de productivité, dont la résolution permettrait de mieux exploiter les potentialités de cette culture au Bénin. Ce problème est intimement lié à l'efficacité technique des producteurs, objet de cet article.

Une des caractéristiques de la production de l'ananas est la relative complexité de son itinéraire technique. Cette situation peut vite conduire à des erreurs techniques de la part du producteur, induisant de faibles productivités et un gaspillage des ressources productives. Vu le nombre croissant de petits producteurs qui ont intégré l'activité au cours des dernières années, avec des aptitudes techniques généralement faibles, il est nécessaire de mettre l'accent sur l'amélioration de la productivité.

À travers le PADA, des efforts ont été entrepris pour renforcer les capacités des producteurs en vue d'accroître la productivité de l'ananas. Entre 2009 et 2011, les centres d'action régionale pour le développement rural (CARDER), grâce à l'appui du Projet d'appui au développement des filières agricoles (PADFA), ont pu mettre à la disposition des producteurs du Sud-Bénin des quantités appréciables de rejets d'ananas de variété « Cayenne lisse ». Des techniciens spécialisés et des conseillers en production végétale des CARDER ont été formés sur l'itinéraire technique de l'ananas (MAEP, 2014). Par ailleurs, le Réseau des producteurs d'ananas du Bénin (RéPAB) a reçu un appui pour fournir divers services à ses membres (informations, formation aux innovations technologiques, approvisionnement en intrants, crédits agricoles). Tous ces appuis devraient améliorer le niveau d'efficacité des producteurs d'ananas. Malheureusement, il n'existe pas encore d'étude sur l'efficacité des producteurs d'ananas au Bénin. L'objectif de cet article est donc de déterminer l'écart entre le niveau actuel de production et l'optimum potentiel en utilisant la méthode de fonction de production frontière stochastique de type Cobb-Douglas. Cette recherche permettra de mesurer les effets en termes de productivité et d'efficacité des appuis mis en œuvre ces dernières années, en vue d'amener les producteurs à appliquer l'itinéraire technique recommandé pour la culture de l'ananas.

2 Matériel et méthodes

2.1 Modèle d'estimation de l'efficacité technique

Dans cette étude, c'est la méthode paramétrique stochastique qui est utilisée pour mesurer le niveau d'efficacité

technique des producteurs d'ananas. Les travaux pionniers de Farrell (1957) sur la mesure de l'efficacité technique ont suscité l'intérêt des scientifiques quant au développement de cette approche pour répondre aux diverses questions de mesure des performances d'une entreprise. Selon cet auteur, l'efficacité technique est réalisée lorsque, pour un niveau donné de production, il est impossible d'obtenir une quantité produite plus importante avec les mêmes quantités d'intrants. Autrement dit, c'est la capacité de l'entreprise à se situer sur la frontière des possibilités de production. Dans le cas contraire, l'entreprise opère sous sa frontière de production. Dans ces conditions, elle est techniquement inefficace. La courbe qui joint l'ensemble des possibilités de production a été dénommée fonction de production frontière. L'indice d'efficacité technique est généralement défini par le ratio entre le niveau de production observé et le niveau de production frontière estimée avec le même vecteur d'intrants (Romain et Lambert, 1995). Il varie de 0 à 1. On retrouve dans la littérature deux grandes familles de méthodes pour mesurer les fonctions de production frontière et donc de calculer les indices d'efficacité technique : les méthodes paramétriques et les méthodes non paramétriques. Dans les méthodes non paramétriques, on spécifie les propriétés formelles que l'ensemble de production est supposé satisfaire. Cette approche permet l'estimation facile des fonctions de production frontière dans des situations multi-produits. Mais elle ne prend pas en compte les variations aléatoires qui pourraient influencer l'efficacité ou l'inefficacité d'une entreprise. Elle est par ailleurs très sensible aux observations extrêmes, qui sont en grande partie responsable de la détermination de cette fonction (Coelli *et al.*, 2005). C'est pourquoi, dans le cas du secteur agricole, les méthodes paramétriques sont les plus appropriées car elles peuvent prendre en compte les faiblesses des méthodes non paramétriques. De plus, l'étude ne concerne qu'un seul produit. Ces méthodes paramétriques partent d'une forme fonctionnelle à la base de la fonction de production qui peut être de type déterministe ou stochastique. La méthode déterministe suppose que toutes les déviations de la fonction frontière sont dues à l'inefficacité alors que la méthode stochastique considère qu'il y a un élément aléatoire qui entoure la fonction frontière. C'est pourquoi, la méthode stochastique est souvent préférée à la méthode déterministe.

L'approche stochastique a été initialement et indépendamment proposée par Aigner *et al.* (1977) et Meeusen et van den Broeck (1977) pour prendre en compte les limites de la fonction frontière déterministe. Jondrow *et al.* (1982) ont contribué à l'amélioration de cette méthode pour permettre l'estimation des indices d'efficacité technique spécifique à chaque entreprise. La formulation se présente comme suit :

$$Y_i = f(X_i; \beta)e^{V_i - U_i},$$

avec $i = 1, 2, \dots, n$ (n = taille de l'échantillon).

La variable Y_i désigne la production de l'entreprise i , les variables X_i désignent les quantités de chacun des inputs qui ont servi à produire Y_i ; β est le vecteur des paramètres associés à X_i à estimer.

Le terme d'erreur est scindé en deux parties V_i et U_i . Le terme aléatoire V_i est associé aux facteurs aléatoires qui ne sont pas sous le contrôle de l'entreprise comme le climat, les inondations, l'invasion d'oiseaux dévastateurs, etc., et aux

erreurs de mesure et autres erreurs statistiques. U_i représente la variable aléatoire traduisant l'inefficacité technique, en termes de production de l'entreprise i . Par hypothèse, les V_i sont indépendamment et identiquement distribués (iid) selon la loi normale $(0, \sigma_v^2)$, et les U_i sont définies positivement avec une distribution asymétrique et indépendante de celle des V_i . L'hypothèse la plus courante dans la littérature est que les U_i suivent une distribution semi-normale $(0, \sigma_u^2)$.

La méthode du maximum de vraisemblances (*maximum likelihood estimation*) est utilisée pour estimer les paramètres du modèle. Le niveau d'efficacité technique (ET) de l'entreprise i est donné par la formule suivante :

$$ET_i = e^{-U_i}.$$

L'interprétation des résultats est basée sur les expressions mathématiques suivantes qui sont présentées en termes de paramètres de variance :

$$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2 \text{ et } \gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2 \text{ avec } 0 \leq \gamma \leq 1.$$

Le ratio de variance γ est un indicateur important dans la spécification et la validation du modèle. Il mesure la part de la contribution de l'erreur due à l'inefficacité technique (γ) dans la variabilité totale de l'output.

2.2 Données utilisées

Les données qui ont alimenté le modèle sont issues d'une enquête effectuée en 2013 auprès des producteurs d'ananas. Au Bénin, les régions de production d'ananas sont localisées au Sud du pays, où les niveaux de pluviométrie sont les plus importants. Il s'agit notamment des départements de l'Atlantique, de l'Ouémé, du Plateau, du Mono et du Couffo. Une production marginale d'ananas s'observe dans la région d'Abomey (département du Zou) et dans la région de Savè (département des Collines). Les données ont été collectées dans le département de l'Atlantique qui concentre plus de 99 % des 5496 ha d'ananas cultivés au Bénin (INSAE, 2013 ; Kpenavoun *et al.*, 2014). Ce département couvre une superficie de 3233 km², soit 2,8 % du territoire national, et abrite environ 14 % de la population béninoise.

Dans ce département, le RÉPAB est la plus grande organisation paysanne ; elle offre aux producteurs d'ananas un cadre favorable au développement de leurs activités. Le recensement de l'ensemble des producteurs membres du RÉPAB a permis de dénombrier 528 producteurs d'ananas en 2013. Nous avons décidé de collecter les données sur tous les intrants utilisés (y compris le travail), par parcelle d'ananas et par opération culturale. Mais seuls 135 producteurs d'ananas conventionnel ont pu fournir des données sur l'ensemble des opérations culturales, depuis la préparation du sol jusqu'à la vente de l'ananas. Les autres producteurs n'avaient pas de parcelles sur lesquelles l'ananas était à l'étape de la récolte. En conséquence, la taille de l'échantillon d'analyse de cette étude est de 135 producteurs d'ananas conventionnel. Cet échantillon est représentatif des 528 producteurs du RÉPAB.

Les producteurs interrogés produisent la variété Cayenne lisse ou la variété Pain de sucre. Mais seule la variété Cayenne lisse est exportée vers l'Europe. Lorsqu'on analyse l'itinéraire

technique de production d'ananas bien décrit par le PADA (2013), on peut retenir que la fertilisation des plants d'ananas est assez complexe et coûteuse, dans la mesure où il est essentiel de respecter un équilibre entre les apports d'azote et de potasse afin de produire un fruit de qualité. Le rapport K/N doit être de 2 à 2,5 en valeur moyenne sur l'ensemble du cycle végétatif.

2.3 Estimation empirique du modèle

La fonction de production frontière stochastique de type Cobb-Douglas est le modèle utilisé dans cette étude pour estimer le niveau de l'efficacité technique des producteurs d'ananas. Elle est de la forme :

$$\begin{aligned} \ln(PROD_i) = & \beta_0 + \beta_1 \ln(SUP_i) + \beta_2 \ln(TRAV_i) \\ & + \beta_3 \ln(COUTINR_i) + \beta_4 (VAR_i) + \\ & V_i - U_i \quad (i = 1, 2, \dots, 135), \end{aligned}$$

où :

- $PROD_i$: quantité d'ananas récoltée par le producteur i . Elle est exprimée en kilogrammes ;
- SUP_i : superficie emblavée pour l'ananas par le producteur i . Elle est exprimée en hectares (ha) ;
- $TRAV_i$: quantité de travail utilisée par l'exploitant i . Elle est exprimée en hommes-jours et représente la somme de la main-d'œuvre utilisée pour exécuter toutes les opérations culturales. Elle prend en compte la main-d'œuvre salariée permanente, la main-d'œuvre salariée occasionnelle, la main-d'œuvre familiale et l'entraide ;
- $COUTINR_i$: dépenses effectuées par le producteur i pour l'achat des rejets, des engrais minéraux, du carbure de potassium et de l'éthrel (régulateur de croissance). Elles sont exprimées en francs CFA (1 € = 656 FCFA) ;
- VAR_i : variété cultivée par le producteur i . Cette variable prend la valeur 1 pour la variété Cayenne lisse et 0 pour la variété Pain de sucre.

La méthode du maximum de vraisemblances a été utilisée pour obtenir les paramètres des frontières de production (σ^2 , γ , et les β). Ces paramètres sont analysés suivant leur signe et leur significativité.

Selon la théorie néoclassique du producteur, le signe positif est attendu pour tous les facteurs de production. De même, le signe positif est attendu en ce qui concerne la variable VAR_i , car la production de la variété Cayenne lisse à l'hectare est toujours supérieure à celle de la variété Pain de sucre.

3 Résultats et discussion

Le Tableau 1 présente les caractéristiques du système de culture pratiqué par les producteurs étudiés. L'analyse de ce tableau montre que la quantité moyenne d'engrais minéraux appliquée par les producteurs est de 559 kg/ha, largement en deçà de la quantité recommandée évaluée à 1290–1580 kg d'engrais minéraux. La densité moyenne adoptée est de 47 320 plants/ha, pour une densité recommandée comprise entre 45 000 et 55 000 plants/ha (PADA, 2013). La production

Tableau 1. Caractéristiques du système de culture pratiqué par les producteurs.**Table 1.** Characteristics of the pineapple cropping system.

Facteurs	Ne respecte pas l'itinéraire technique (n = 117)		Respecte l'itinéraire technique (n = 18)		Ensemble (n = 135)	
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
<i>Superficie (ha)</i>	1,0	1,2	1,2	1,3	1,0	1,2
Pain de sucre	1,1	1,0	1,0	0,7	1,1	1,0
Cayenne lisse	0,9	1,3	1,2	1,5	1,0	1,4
<i>Carbure de calcium (kg/ha)</i>	22,3	31,4	52,4	64,9	26,3	38,7
Pain de sucre	15,7	32,2	25,5	15,3	16,6	31,2
Cayenne lisse	27,5	30,0	62,7	74,0	33,4	42,1
<i>Engrais chimiques (kg/ha)</i>	550	330	615	391	559	338
Pain de sucre	510	315	326	145	493	307
Cayenne lisse	582	341	727	402	606	353
<i>Rejets (nombre/ha)</i>	47 771	44 955	44 388	9340	47 320	41 974
Pain de sucre	43 649	14 915	48 250	60 982	44 053	14 387
Cayenne lisse	51 068	58 829	42 902	10 128	49 707	53 869
<i>Travail (h-j/ha)</i>	1993	2133	1887	1662	1979	2071
Pain de sucre	21 489	25 417	1351	971	2078	2449
Cayenne lisse	1870	1752	2093	1853	1907	1759
<i>Coûts des intrants (FCFA/ha)</i>	653 403	616 331	696 720	259 621	659 178	581 039
Pain de sucre	383 977	150 267	413 857	105 144	386 598	146 378
Cayenne lisse	868 943	751 230	805 513	213 640	858 371	690 468
<i>Rendement (kg/ha)</i>	24 216	22 354	35 879	20 524	25 771	22 402
Pain de sucre	15 437	12 035	23 588	9296	16 152	11 978
Cayenne lisse	31 239	26 030	40 607	21 927	32 800	25 503
<i>Productivité du travail (kg/h-j)</i>	20,3	24,3	31,7	31,3	21,8	25,5
Pain de sucre	14	21,7	34,1	43,9	16,6	24,5
Cayenne lisse	9	25,5	30,8	27,2	25,6	25,7

1 € = 656 FCFA.

moyenne obtenue est estimée à 32 800 kg/ha pour la variété Cayenne lisse et 16 152 kg/ha pour le Pain de sucre. Ces valeurs sont largement en deçà des rendements indiqués dans la littérature pour le Bénin. Généralement, il s'agit de rendements estimés à partir du nombre de rejets, ou obtenus à partir des données collectées auprès des producteurs modèles. Les écarts observés avec les résultats de la présente étude montrent qu'il serait utile de mettre en place un système de suivi plus fiable des producteurs, de la préparation du sol jusqu'au comptage des plants fleuris, pour mieux évaluer et comprendre les rendements.

Par ailleurs, les 13 % des producteurs qui respectent complètement l'itinéraire technique recommandé ont obtenu de meilleurs résultats.

Les résultats de l'estimation de la fonction de production frontière stochastique sont présentés dans le [Tableau 2](#). Le modèle est significatif à un seuil de moins de 1 % et les résultats montrent que le choix de la variété Cayenne lisse permet d'augmenter la production d'ananas de plus de 40 %. Il convient de noter que, depuis quelque temps, les producteurs trouvent difficilement des rejets de bonne qualité de cette variété.

Les résultats montrent aussi que tous les facteurs de production ont un effet significatif.

La présence d'inefficacité technique est analysée en s'appuyant sur le paramètre σ_u^2 . L'hypothèse nulle testée dans ces conditions est que tous les exploitants d'ananas étudiés sont techniquement efficaces. Le coefficient du paramètre σ_u^2

dans l'équation de la fonction de production est significativement différent de zéro au seuil de 1 %. En conséquence, une partie de l'inefficacité des exploitants est due aux erreurs techniques. Le paramètre γ permet de mesurer la contribution de l'erreur due à l'inefficacité technique (γ) dans la variabilité totale de l'output. La valeur estimée de ce paramètre indique que 40 % de la variabilité totale de l'ananas produit proviennent des erreurs de gestion des ressources disponibles. Par ailleurs, le coefficient du paramètre σ_v^2 , étant significatif à 5 %, les facteurs aléatoires non contrôlables influencent aussi significativement l'efficacité des producteurs.

Le [Tableau 3](#) présente la distribution des scores d'efficacité technique et les statistiques descriptives.

Les producteurs étudiés ont en moyenne une efficacité technique de 67 %. Les niveaux d'efficacité varient de 3 % à 86 %. Il y a donc un grand écart entre le score minimum et le score maximum. La plupart des producteurs sont loin de la frontière de production. Dans l'ensemble, seuls 80 producteurs, soit 59 % des producteurs étudiés, ont un score d'efficacité technique supérieur ou égal à la moyenne. Les producteurs ayant un niveau d'efficacité technique supérieur à 70 % représentent près de la moitié des producteurs étudiés. On peut en conclure que, dans l'ensemble, les producteurs d'ananas ne sont pas efficaces techniquement. Le producteur le moins efficace gaspille énormément de ressources. S'il parvenait à atteindre le niveau d'efficacité du producteur le plus efficace de l'échantillon étudié, il pourrait économiser

Tableau 2. Résultats de l'estimation de la fonction de production stochastique.**Table 2.** Empirical estimates of the stochastic production function.

Variabes	Coefficients	Z
Superficie emblavée ($PROD_i$) en ha	0,391***	2,81
Travail	0,165**	2,05
Coût des intrants	0,259*	1,72
Variété d'ananas (Cayenne lisse = 1)	0,405**	2,49
Constante	5,344***	2,89
$Ln\sigma_v^2$	-0,989***	-4,00
$Ln\sigma_u^2$	-1,376***	-2,80
σ_v	0,610	
σ_u	0,503	
σ^2	0,625	
γ	0,404	
Log fonction maximum de vraisemblances	-157,144	
Wald χ^2	143,79	
$p > \chi^2$	0,0000	
<i>Autres informations</i>		
Nombre de parcelles	160	
Nombre de producteurs	135	
Nombre moyen de parcelles	1,19	
Nombre minimal de parcelles	1	
Nombre maximal de parcelles	3	

Seuil de significativité : *** = 1 % ; ** = 5 % ; * = 10 %.

jusqu'à 97 % [$1 - (3/86)$] de ses ressources. Le producteur moyen pourrait économiser 23 % [$1 - (67/86)$] de ses ressources productives s'il arrivait à atteindre le niveau du producteur le plus efficace techniquement.

Toutefois, le niveau d'efficacité technique des producteurs d'ananas du Bénin est comparable à celui estimé ailleurs. En utilisant la méthode *Data Envelopment Analysis* (DEA), Lubis *et al.* (2014) ont estimé le niveau d'efficacité technique des producteurs d'ananas dans une province d'Indonésie à 70 %. Koech *et al.* (2013), dans une étude sur les producteurs d'ananas du District Bureti du Kenya, ont montré que ces producteurs avaient un score moyen d'efficacité technique de 69 %. Avec la méthode d'estimation par la fonction de production frontière, Akhilomen *et al.* (2015) ont estimé à 70 % le niveau moyen d'efficacité technique des producteurs d'ananas de l'État d'Edo au Nigéria.

Néanmoins, il existe aussi des études qui révèlent des niveaux d'efficacité plus élevés. Par exemple, selon Trujillo et Iglesias (2014), l'efficacité technique est de 76 % pour les producteurs d'ananas colombiens. Mohd Idris *et al.* (2013), avec la méthode DEA, ont aussi estimé un niveau moyen d'efficacité de 89 % pour les producteurs d'ananas de Malaisie. L'efficacité technique moyenne des producteurs du District Kurunegala du Sri Lanka est de 85 % selon Amarasuriya *et al.* (2010). Les niveaux d'efficacité technique des producteurs d'ananas de l'État d'Osun au Nigéria sont compris entre 69 % et 98 %, avec une moyenne de 93 % (Adegbite et Adeoye, 2015). Par ailleurs, une comparaison avec les études menées par Singbo *et al.* (2014) au Bénin montre que les producteurs d'ananas sont moins efficaces que

Tableau 3. Distribution des niveaux d'efficacité technique.**Table 3.** Frequency distribution of technical efficiency.

Score d'efficacité technique	Nombre d'exploitants		
	Non-respect de l'itinéraire technique	Respect de l'itinéraire technique	Ensemble
$\leq 0,4$	9	0	9
]0,4–0,5]	6	1	7
]0,5–0,6]	21	1	22
]0,6–0,7]	23	2	25
]0,7–0,8]	49	9	58
]0,8–0,9]	9	5	14
Total	117	18	135
Moyenne (%)	65,51 ± 14,55	74,26 ± 9,42	66,68 ± 14,26
Médiane	69,82	75,55	70,51
Minimum (%)	2,99	48,04	2,99
Maximum (%)	86,08	84,11	86,08

ceux qui cultivent le riz, ces derniers ayant un niveau d'efficacité technique estimé à 86 %.

Lorsqu'on s'intéresse aux différentes catégories de producteurs d'ananas, les résultats obtenus montrent qu'il y a une différence significative au seuil de 1 % ($p = 0,0074$) entre les producteurs respectant l'itinéraire technique et ceux qui appliquent à leur manière les recommandations techniques. En effet, le score d'efficacité technique des producteurs qui appliquent complètement l'itinéraire technique recommandé est plus élevé (74 %) que celui des autres (66 %). Toutefois, peu de producteurs respectent complètement l'itinéraire technique recommandé.

4 Conclusion

Les résultats obtenus confirment que les erreurs techniques sont à l'origine de la faible productivité de l'ananas au Bénin. Le score moyen d'efficacité est estimé à 67 %, ce qui montre que la production pourrait être nettement améliorée avec les mêmes quantités de ressources productives que celles utilisées actuellement. Il est vrai que ce niveau d'efficacité technique est comparable à ceux obtenus ailleurs. Néanmoins, d'autres études montrent que des niveaux d'efficacité plus élevés sont possibles et peuvent aller jusqu'à 93 % au Nigéria, pays frontalier du Bénin.

L'effectif des producteurs qui appliquent complètement l'itinéraire technique recommandé est faible, mais leur score d'efficacité est plus élevé que celui des autres.

En définitive, les producteurs d'ananas du Bénin seraient capables d'obtenir des niveaux de production bien plus élevés avec les ressources dont ils disposent actuellement, s'ils parvenaient à améliorer leur niveau d'efficacité technique. Pour ce faire, les appuis visant à accroître leurs aptitudes techniques méritent d'être renforcés, surtout en ce qui concerne l'application de l'engrais avec le respect du rapport K/N . Toutefois, ces appuis devraient probablement être complétés par d'autres mesures, par exemple l'approvisionnement

des producteurs en rejets et en engrais minéraux de bonne qualité. La présente recherche devrait cependant être complétée afin d'identifier de façon plus systématique l'ensemble des facteurs sur lesquels on devrait mettre l'accent pour améliorer l'efficacité des producteurs d'ananas du Bénin.

Références

- Adegbite O, Adeoye IB. 2015. Technical efficiency of pineapple production in Osun State, Nigeria. *Agris on-line Pap Econ Inform* 7(1): 1–12.
- Aigner D, Lovell CAK, Schmidt P. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production models. *J Econometrics* 6: 21–37.
- Akhilomen LO, Bivan GM, Rahman SA, Sanni SA. 2015. Economic efficiency analysis of pineapple production in Edo State, Nigeria: a stochastic frontier production approach. *Am J Exp Agric* 5(3): 267–280.
- Amarasuriya MTC, Edirisinghe J, Patalee MAB. 2010. Technical efficiency in intercropped pineapple production in Kurunegala District. *J Food Agric* 3(1–2): 50–56.
- Coelli TJ, Rao DSP, Battese GE. 2005. An introduction to efficiency and productivity analysis. USA: Springer, 341 p.
- Farrell MJ. 1957. The measurement of productive efficiency. *J Roy Stat Soc* 120(3): 253–290.
- INSAE. 2013. Quatrième recensement général de la population et de l'habitation (RGPH4), résultats provisoires. Cotonou : INSAE, 8 p.
- Jondrow J, Lovell K, Materov I, Schmidt P. 1982. On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. *J Econometrics* 19: 233–238.
- Koech W, Ithinji GK, Kibet LK. 2013. Evaluating technical efficiency of small-scale pineapple (*Ananas comosus*) production in Bureti District, Kenya. *Curr Res J Soc Sci* 5(6): 192–196.
- Kpènavoun CS, Dohou S, Faladé H, Soulé AH, Ichola J. 2014. Recensement des producteurs et des unités de transformation d'ananas au Bénin. Rapport définitif. Cotonou : PADA, 46 p.
- Lubis R, Daryanto A, Tambunan M, Purwati H. 2014. Technical, allocative and economic efficiency of pineapple production in West Java Province, Indonesia: A DEA approach. *IOSR J Agric Vet Sci* 7(6): 18–23.
- MAEP. 2014. Rapport d'évaluation à mi-parcours du plan stratégique de relance du secteur agricole. Cotonou : DPP/MAEP, 88 p.
- MAEP. 2015. Statistiques agricoles. Cotonou : DPP/MAEP.
- Meeusen W, van den Broeck J. 1977. Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *Int Econ Rev* 18: 435–444.
- Mohd Idris ND, Siwar C, Talib B. 2013. Determinants of technical efficiency on pineapple farming. *Am J Appl Sci* 10(4): 426–431.
- PADA. 2013. Formation sur les itinéraires techniques et les bonnes pratiques agricoles de protection de la culture de l'ananas. Support de formation. Cotonou : PADA, 26 p.
- Romain R, Lambert R. 1995. Efficacité technique et coûts de production dans les secteurs laitiers du Québec et de l'Ontario. *Can J Agric Econ* 43: 37–35.
- Singbo AG, Lansink AO, Emvalomatis G. 2014. Estimating farmers' productive and marketing inefficiency: an application to vegetable producers in Benin. *J Prod Anal* 42(2): 157–169.
- Trujillo JC, Iglesias WJ. 2014. Measurement of the technical efficiency of small pineapple farmers in Santander, Colombia: a stochastic frontier approach. *RESR, Piracicaba* 51(1): S049–S062.

Citation de l'article : Kpenavoun Chogou S, Gandonou E, Fiogbe N. 2017. Mesure de l'efficacité technique des petits producteurs d'ananas au Bénin. *Cah. Agric.* 26: 25004.