

# REVUE INTERNATIONALE DES ECONOMISTES DE LANGUE FRANÇAISE

---

RIELF 2024, Vol. 9, N°2

Association Internationale  
des Economistes de Langue Française



avec la collaboration de



UNIVERSITÉ DES SCIENCES  
ÉCONOMIQUES ET DE GESTION  
DE POZNAŃ

L'Université des Sciences Economiques et de Gestion de Poznań



L'Université Bernardo O'Higgins - Chili

---

## Rédacteur en chef

Krzysztof MALAGA, USEGP, Pologne

## Rédactrice adjointe

Małgorzata MACUDA, USEGP, Pologne

## Comité éditorial

Akoété Ega AGBODJI, Togo  
Wissem AJILI BEN YOUSSEF, France  
Alastaire ALINSATO, Bénin  
Loubna ALSAGIHR OUEIDAT, Liban  
Camille BAULANT, Professeur (R.I.P.) †  
Francis BISMANS, France, Belgique  
Horst BREZINSKI, Allemagne  
Abdelaziz CHERABI, Algérie  
Jean-Jacques EKOMIE, Gabon  
Jules Roger FEUDJO, Cameroun  
Camelia FRATILA, Roumanie  
Ewa FRAŃKIEWICZ, Pologne  
Rosette GHOSSOUB SAYEGH, Liban  
Marian GORYNIA, Pologne  
Driss GUERRAOUI, Maroc  
Juliana HADJITCHONEVA, Bulgarie  
Vidal IBARRA-PUIG, Mexique  
Nafii IBENRISSOUL, Maroc  
Soumaïla Mouleye ISSOUFOU, Mali

Laura MARCU, Roumanie  
Tsvetelina MARINOVA, Bulgarie  
Boniface MBIH, France  
Mbodja MOUGOUE, Professeur (R.I.P.) †  
Francisco OCARANZA, Chili  
Thierry PAIRAULT, France  
Jacques POISAT, France  
Carlos QUENAN, France  
Marek RATAJCZAK, Pologne  
Alain REDSLOB, France  
Jeannette ROGOWSKI, États-Unis  
Paul ROSELE CHIM, France  
Claudio RUFF ESCOBAR, Chili  
Alain SAFA, France  
Baiba ŠAVRIŅA, Lettonie  
Abdou THIAO, Sénégal  
Roger TSAFACK NANFOSSO, Cameroun  
François VAILLANCOURT, Canada  
Isabel VEGA MOCOROA, Espagne

## Bureau de rédaction

Eliza SZYBOWICZ, soutien éditorial, USEGP, Pologne  
Marta DOBRECKA, rédactrice technique, USEGP, Pologne

© Copyright 2024 by the Authors

La RIELF offre son contenu complet en accès libre sous licence Creative Commons BY NC SA 4.0  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr>



ISSN 2551-895X  
e-ISSN 2727-0831

Edition digitale et imprimée

Editions de l'Université des Sciences Economiques et de Gestion de Poznań

Projet de couverture : Izabela Jasiczak, Bernard Landais, Krzysztof Malaga, Eduardo Téllez

# Analyse de l'efficacité technique de la production de l'oignon dans les régions d'Agadez et de Tahoua au Niger

## Analysis of the technical efficiency of onion producers in Agadez and Tahoua regions of Niger

**Abdoul Bassidou MAHAMAN YAOU<sup>1</sup>**

Université Djibo Hamani (UDH), Tahoua, Niger  
Laboratoire d'analyse et de recherche sur le Développement économique et social  
mabdoulbassidou02@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0001-7311-2842>

**Mahaman Laouan ABOUBE<sup>2</sup>**

Université Abdou Moumouni, Niger, Faculté des Sciences Économiques et de Gestion  
aboube6@yahoo.fr  
<https://orcid.org/0009-0000-5370-6021>

### Abstract

**Purpose:** In this article, the technical efficiency of onion producers in Agadez and Tahoua regions is analysed using two methods: data envelopment analysis (DEA) and stochastic frontier analysis (SFA).

**Design/methodology/approach:** Data were collected in two waves: in Agadez region in 2016 on 119 farmers and in Tahoua region in 2021 on 136 farmers. A sample of 255 producers was constituted and analysed as a whole. We thus compared the outcome of the SFA which is stochastic parametric to those of the DEA which is non-parametric deterministic.

**Findings:** The results of the SFA model revealed that the average onion output can increase by 37% if the farmers could correctly use the production technology. They also reveal that the most effective inputs of onion production in Niger are labour, fertilisers and land size. We concluded from the two models that the average farmer in these two regions can reduce his production costs by 31.12% (SFA) and 28.1% (DEA) respectively depending on the considered analytical model. Among other things, technical efficiency is highly influenced by extension visits, education, age of the farmers and regional factors.

<sup>1</sup> BP : 225, Tahoua, Niger.

<sup>2</sup> BP : 10 896, Niamey, Niger.

**Originality/value:** Improving the technical efficiency of onion farmers in Niger improves food security and social stability by combating inequalities. This would amount to intensifying and modernising agricultural extension services to disseminate good agricultural practices among farmers.

**Keywords:** DEA, SFA, technical efficiency, onion.

## Résumé

**Objectif :** Dans cet article, l'efficacité technique des producteurs d'oignon des régions d'Agadez et de Tahoua est analysée suivant deux méthodes : l'analyse par enveloppement des données (DEA) et l'analyse par les frontières stochastiques (SFA).

**Conception/méthodologie/approche :** Les données ont été collectées en deux temps : en 2016 au niveau de la région d'Agadez sur 119 producteurs et en 2021 au niveau de la région de Tahoua sur 136 producteurs. Au total, un échantillon de 255 producteurs a été constitué et analysé. Nous avons ainsi comparé les résultats du SFA qui est paramétrique stochastique à ceux du DEA qui est non paramétrique déterministe.

**Résultats :** Les résultats du modèle SFA ont révélé que la production moyenne de l'oignon peut augmenter de 37% si les producteurs pouvaient utiliser correctement la technologie de production. Ils révèlent également que les plus importants facteurs de production de l'oignon au Niger sont, la main-d'œuvre, les engrais et les superficies cultivables. On conclut à partir des deux modèles que le producteur moyen dans ces deux régions peut réduire ses coûts de production respectivement de 31,12% (SFA) et 28,1% (DEA) selon donc le modèle considéré. Entre autres choses, l'efficacité technique est très influencée par les visites de vulgarisation, l'éducation, l'âge des producteurs et les facteurs régionaux.

**Originalité/valeur :** Améliorer l'efficacité technique des producteurs d'oignon au Niger améliore la sécurité alimentaire, et la stabilité sociale en luttant contre les inégalités. Cela reviendrait à intensifier et moderniser les services de vulgarisation agricole pour diffuser les bonnes pratiques agricoles entre les producteurs.

**Mots-clés :** DEA, SFA, efficacité technique, oignon.

**JEL classification :** D24, D61, E23, Q16, Q18.

## Introduction

Avec une production annuelle d'oignon estimée à 560 782 tonnes, le Niger en est le deuxième producteur de l'Afrique de l'Ouest après le Sénégal qui a une très forte demande interne (D'Alessandro & Soumah, 2008). L'oignon est la première culture maraîchère et l'un des premiers produits d'exportation du Niger (Abdoulkadri et al., 2019). En effet, 65% de la production de ce produit est exporté vers les pays de l'Afrique de l'Ouest, plus particulièrement au Ghana et en Côte d'Ivoire. Elle rapporte une valeur monétaire de l'ordre de 49 Milliards de FCFA (Abdoulkadri et al., 2019). La filière oignon au Niger contribue de façon prépondérante à la

création d'emplois directs et indirects, mais aussi à la lutte contre la pauvreté. Cette filière procure l'essentiel de la subsistance pour 10% de la population nigérienne (Netherland Enterprise Agency, 2019 ; Simone et al., 2010).

Les régions de Tahoua et d'Agadez sont les deux plus grands sites de production d'oignon au Niger avec respectivement 40 387 exploitants et plus de 5574 hectares exploités à Tahoua à la saison 2000–2001 (Assane Dagna, 2006) et plus de 17 000 exploitants et 2000 hectares de superficie irriguée à Agadez en saison pluvieuse 2018 (Ministère de l'Agriculture, 2019). Ainsi, les seules régions de Tahoua et d'Agadez contribuent pour 74% à la production nationale d'oignon (Elena, 2011). Dans ces deux régions du Niger, l'oignon participe particulièrement à la lutte contre l'exode rural, la réduction de la pauvreté, mais aussi au maintien de la stabilité sociopolitique en luttant contre les rébellions armées fréquentes dans ces régions (Abdoulkadri et al., 2019 ; Haoua et al., 2024).

Cependant, la production d'oignon en Afrique en général, et au Niger en particulier est confrontée à un problème de faibles productivités. Les rendements moyens de récolte de ce produit en Afrique sont les plus bas au monde, plus de 16% en dessous de la moyenne mondiale de 20 tonnes / hectare (D'Alessandro & Soumah, 2008). Dans le cas du Niger, Mano et al. (2007), liaient les problèmes de faibles productivités de ce produit à une insuffisance de formation technicoéconomique, mais aussi au manque d'efficacité de leurs techniques d'irrigation. Ainsi, améliorer l'efficacité de la filière oignon au Niger peut potentiellement avoir des effets socioéconomiques importants et améliorer le bien-être d'une importante frange de la population. A ce jour, il n'existe pas encore d'étude qui s'est intéressée à une analyse coût-efficacité de la production d'oignon au Niger ou dans la sous-région Ouest Africaine.

Ce papier vise à analyser l'efficacité technique du système de production d'oignon dans les régions d'Agadez et de Tahoua au Niger. De façon spécifique, il s'agit de calculer les scores d'efficacité technique des producteurs de ces deux régions et d'identifier les facteurs qui influencent cette efficacité technique.

La suite de ce papier est structurée comme suit : il est présenté d'abord le cadre conceptuel, puis les données empiriques utilisées dans ce travail. Après l'analyse des données, les résultats de l'analyse sont présentés et enfin la conclusion et les recommandations.

## 1. Cadre conceptuel

L'efficacité technique s'évalue selon deux approches, la méthode paramétrique et non paramétrique. La première est l'approche économétrique qui utilise les frontières stochastiques de production (SFA). Elle a été introduite par Aigner et al. (1977) et Meeusen et Broeck (1977). Elle est paramétrique et permet de calculer les scores de l'efficacité technique par rapport à une frontière de production définie

par une technologie (fonction de production). La spécification de cette méthode permet d'estimer en une étape les scores de l'efficacité technique de chaque firme, mais aussi les paramètres de l'inefficience.

La seconde approche qui est non paramétrique est la programmation mathématique appelée analyse par enveloppement des données ou encore *data envelopment analysis* (DEA). C'est une méthode à deux étapes qui permet d'estimer l'efficacité technique de chaque firme par rapport à la firme la plus efficiente (Hekmatnia et al., 2019).

Étant donné les avantages et inconvénients de ces deux modèles, les utiliser concomitamment et comparer leurs résultats à partir des mêmes données serait d'une aide précieuse pour l'implication des résultats en termes de politique économique.

La méthode comparative a fait l'objet de nombreuses applications en matière de production agricole. C'est ainsi qu'au Bangladesh, Wadud et White (2000) avaient comparé les efficacités techniques obtenues à partir des modèles DEA et SFA des producteurs du riz. Ils ont trouvé que l'efficacité technique moyenne obtenue à partir du modèle SFA est supérieure à celle du DEA sous hypothèses des rendements d'échelle constants, mais inférieure à celle obtenue pour le DEA sous hypothèses des rendements d'échelle variables.

Latruffe et al. (2004) ont analysé l'efficacité technique et ses déterminants pour les fermes agricoles et d'élevage en utilisant un panel. Ils ont trouvé qu'en moyenne les fermes spécialisées dans l'élevage sont techniquement plus efficaces que celles agricoles. Les efficacités techniques moyennes estimées à partir du DEA sont inférieures à celles estimées par le SFA avec des coefficients de corrélations positifs et significatifs dans les deux modèles.

### 1.1. Le mode le des frontières stochastiques

Le modèle des frontières stochastiques de production est un modèle bien adapté à la production agricole du fait qu'il prend en compte son caractère aléatoire, mais aussi qu'il estime en une seule étape les scores d'inefficience technique et les coefficients de ses déterminants. Cependant, ce modèle présume l'utilisation, et donc le choix d'une forme fonctionnelle de la technologie de production (Cobb Douglass, Trans-log, C.E.S.). Le modèle est spécifié pour des données en coupe instantanées comme suit :

$$Y_t = f(x_i; \beta) \cdot \exp(v_i) \cdot \exp(-u_i) \quad (1)$$

où  $i = 1, 2, 3, \dots, N$  avec  $v_i$  et  $u_i$  par hypothèse indépendants ;  $Y_t$  est le niveau de production possible de l'individu  $i$  ;  $x_i$  un vecteur d'intrants utilisés par  $i$  ;  $\beta$  un vecteur de paramètres à estimer ;  $v_i$  est le terme aléatoire à moyenne nulle et variance constante [ $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$ ]. Il est associé aux facteurs aléatoires (erreurs de mesure

dans la production, effets climatiques, effets naturels, etc.). Le terme aléatoire  $v_i$  peut être positif (conditions favorables à l'activité) ou négatif (conditions défavorables).

$u_i$  est un terme d'erreur spécifique au producteur ou à l'unité de production, et qui représente son niveau d'inefficience. Ce terme peut suivre plusieurs distributions comme la loi normale positive, une distribution tronquée, une distribution gamma, une loi exponentielle. Selon Coelli et al. (2005), les valeurs estimées des élasticités et les effets du changement technique sont plus robustes avec la distribution normale positive et la distribution exponentielle. Nous avons ainsi utilisé dans ce travail une distribution normale positive [ $u_i \sim N(0, \sigma_u^2)$ ] pour estimer les effets de l'inefficience (Biswas et al., 2021 ; Dagar et al., 2021).

## 1.2. Le modèle d'analyse par enveloppement de données (DEA)

La méthode de l'analyse par enveloppement des données (DEA) ne présume pas une forme fonctionnelle. Elle utilise la programmation mathématique pour construire une frontière de la technologie et des bonnes pratiques productives à partir des données. En même temps, elle estime la distance par rapport à cette frontière pour chaque observation dans la base de données (Coelli et al., 2005). Cette méthode a été introduite par Charnes et al. (1978) avec une orientation input et des rendements d'échelles constants (CRS). Plus tard, les chercheurs comme Färe et al. (1983) et Banker et al. (1984) ont introduit un modèle avec des rendements d'échelles variables (VRS) dans la littérature du DEA.

Simar et Wilson (2007) a proposé deux algorithmes permettant d'estimer la seconde étape du modèle DEA. Dans ce document, nous avons utilisé le premier algorithme de Simar et Wilson (2007) pour estimer les effets d'inefficience du modèle DEA.

## 2. Présentation des données

La base de données pour ce travail a été collectée en deux temps en utilisant un échantillonnage mixte. Tout d'abord, les deux régions, Tahoua et Agadez, ont été sélectionnées car étant les deux plus grands sites de production d'oignon au Niger (échantillonnage ciblé). Dans la deuxième étape, un échantillonnage multi-niveau a été utilisé pour sélectionner les départements, communes et villages. Enfin, dans la troisième étape, une procédure d'échantillonnage systématique à intervalle périodique fixe a été utilisée pour sélectionner les répondants aux entretiens, donnant à chaque producteur la même chance de participer à la collecte des données.

La première phase de la collecte a eu lieu dans la région d'Agadez, organisée par le cabinet Agro-Business Services (ABS) implanté dans la région d'Agadez. Elle

a bénéficié de l'assistance et de l'expérience de la Direction régionale de la Centrale d'Approvisionnement en Intrants et Matériels agricoles (CAIMA) d'Agadez. L'enquête s'est réalisée du 06 au 20 décembre 2016 et a concerné 119 producteurs d'oignon au niveau de trois départements d'Agadez à savoir Taballot, Dabaga et Tchirozérine. La deuxième a été conduite dans la région de Tahoua entre Juillet et août 2021 et a concerné 136 producteurs dans quatre communes de la région, à savoir Tahoua 1, Kalfou, Bermo et Bambaye sélectionnées de façon aléatoire. Au total un échantillon de 255 producteurs a été analysé.

Les variables de notre modèle sont, le niveau de production mesuré par le nombre de sacs de 50 kg récolté par l'unité de production, la main d'œuvre utilisée, mesurée en nombre d'homme jour avec un homme/jour égale huit heures de travail d'adulte, les quantités d'engrais chimiques et de semences en kg utilisés par l'unité de production, la superficie de terre en hectares du producteur, le volume en litres de pesticides utilisés, le rendement à l'hectare de l'unité de production, l'âge et le niveau d'instruction du producteur. Le tableau 1 présente les statistiques descriptives des variables du modèle pour les deux régions.

**Tableau 1. Statistiques descriptives des variables quantitatives**

Variable	Unité de mesure	Moyenne	Écart type	Min	Max
Production	sacs de 50 kg	156	7772,132	500	56 900
Main d'œuvre utilisée	homme/jour	449	420,74	10	2440
Engrais chimique	kg	370,6	1024,6	25	13 000
Semence	kg	15,32	15,93	1	150
Superficie	hectares	1,47	1,02	0,333	12
Pesticide (litres)	litres	9,58	19,8	0,25	288
Âge	années	43	10,88	22	73
Niveau d'instruction	années	4,38	3,32	0	13
Rendements à l'hectare	tonnes/ha	27,91	21872,27	1,66	150
Service de vulgarisation	1 = oui	0,16	0,37		

Source : élaboration propre à partir des données d'enquête.

### 3. Résultats et interprétations

#### 3.1. Le modèle des frontières stochastiques (SFA)

Les résultats économétriques des scores d'efficacité technique du modèle de frontière stochastique de production avec la technologie Cobb-Douglass sont présentés dans le tableau 2. Le score moyen d'efficacité technique est de 63,01%. Cela signifie que la production moyenne de l'oignon peut augmenter de 36,99% si les producteurs

des deux régions utilisent correctement la technologie de production (Elena, 2011). De même, le producteur moyen peut bénéficier d'une réduction dans les coûts de 31,12% ( $1 - (63,01/91,49)$ ) s'il arrive à atteindre le niveau de production de l'individu le plus performant (Bravo-Ureta & Pinheiro, 1997). Les scores d'efficacité techniques varient entre 9,78% et 91,49%, témoignant une grande variabilité dans l'utilisation d'intrants. On constate que dans les deux régions plus de 20% des producteurs ont une efficacité au-delà de 80% et 44,31% de producteurs ont une efficacité comprise entre 60% et 80%. Cela nous permet de dire que les producteurs des régions de Tahoua et d'Agadez produisent avec une efficacité relativement élevée. La valeur minimale de l'efficacité technique entre producteurs relativement faibles montre que le producteur le moins efficient (9,78%) pouvait réduire de 90,22% la quantité d'intrants qu'il utilise tout en produisant la même quantité d'oignon.

**Tableau 2. Scores d'efficacité technique estimés par le SFA**

Efficacité technique (%)	Effectif des producteurs	Fréquence relative (%)
]0; 40]	39	15,29
]40; 60]	56	21,96
]60; 80]	113	44,31
]80 à 100[	47	18,44
Moyenne (%)	255	100
Minimum (%)	63,01	
Maximum (%)	9,78	
	91,49	

Source : estimation des auteurs à partir de FRONTIER 4.1.

En termes de coûts de production, il peut réduire ses coûts de 89,31% ( $1 - (9,78 : 91,49)$ ) s'il peut atteindre le rendement du producteur le plus efficient. Le tableau 3 présente les paramètres de l'inefficience et les coefficients estimés par le modèle. Comme ce travail utilise une forme fonctionnelle Cobb-Douglass, ces coefficients peuvent être directement interprétés comme des élasticités (Nguyen & Yabe, 2015). Dans ce modèle,  $\gamma = 0,77$  et significatif à 1%. Cela signifie que 77% de la déviation du niveau de production par rapport à la frontière est dû aux effets de l'inefficience et 23% due aux effets aléatoires. Les élasticités de productions montrent comment la quantité d'oignon produite varie lorsque les inputs varient dans le processus de production. On constate que la majorité des intrants ont un effet positif et significatif sur le rendement d'oignon. Les plus importants facteurs de production de l'oignon ici sont la superficie cultivable, la main d'œuvre et les engrais utilisés. Ces variables sont significatives à 5% pour la superficie cultivable et 10% pour la main d'œuvre et l'engrais. Les élasticités de la production par rapport à ces deux variables sont respectivement de 0,2 pour la superficie, 0,30 pour la main d'œuvre et 0,30 pour les engrais.

**Tableau 3. Élasticités de la production et paramètres de l'inefficience du modèle SFA**

Variable	Coefficient	Écart type
Constante	0,61**	0,094
Main d'œuvre	0,30*	0,041
Engrais	0,30*	0,047
Semences	0,14	0,06
Superficie	0,2**	0,7
Pesticide	0,13	0,04
Paramètre de l'inefficience		
$\sigma^2$	0,54***	0,176
$\gamma$	0,77***	0,105
Log-vraisemblance	-192,95	

Notes : \* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%, \*\*\* significatif à 1%.

Source : calculs des auteurs.

Ceci implique qu'une augmentation d'une unité dans chacune de la superficie (1 hectare) de la main d'œuvre (1 homme / jour) et de l'engrais (1 kg) entrainera respectivement une augmentation de 0,2 (sac), 0,30 (sac) et 0,30 (sac) dans la quantité d'oignon produite. Les semences, et pesticides ont des effets non significatifs sur le rendement d'oignon.

### 3.2. Le modèle de l'analyse par enveloppement des données (DEA)

Les résultats d'estimation du modèle DEA avec rendements d'échelle variables sont présentés dans cette partie. Nous avons appliqué un Bootstrap du sous-échantillonnage avec  $k = 0,5$  et 2000 réplifications pour générer les scores d'efficacité technique de chaque producteur. Le tableau 4 présente l'estimation par le modèle DEA des scores d'efficacité technique, des mêmes scores corrigés de biais et de leurs intervalles de confiances à 95%. Ces scores sont en effet comparables à ceux du modèle SFA. La moyenne d'efficacité technique est de 74%. Après correction, la moyenne d'efficacité technique devient 61,6%. Le producteur moyen peut donc réduire ses

**Tableau 4. Scores d'efficacité technique estimés par le modèle DEA (%)**

	$\theta_k$ Initial	$\theta_k$ Corrigé	Biais	IC Borne Inférieure	IC Borne Supérieure
Moyenne		61,6	-12,4	49,77	71,06
Médiane		59,54	-10,88	49,56	65,89
Écart type	0,21	0,172	-	-	-
Minimum	27,1	22,6	-	-	-
Maximum	100	100	-	-	-

Source : auteurs à partir de l'estimation des auteurs.

coûts de production de 28,1% s'il peut atteindre le niveau d'efficacité technique du producteur le plus efficient.

Les scores d'efficacité technique corrigés varient entre 22,6% et 100%, ce qui justifie une variabilité significative d'efficacité technique entre les producteurs d'oignon des deux plus grandes régions de production d'oignon au Niger.

### 3.3. Comparaisons des résultats du SFA et du DEA

Suivant le premier critère de comparaison de Bauer et al. (1998), nous avons comparé les différentes estimations du DEA avec rendements d'échelles variables et du SFA et avons trouvé que les scores d'efficacité technique générés par les deux modèles sont semblables. Les tests de corrélation de Spearman et de Kendall ont été effectués pour réaliser cette comparaison. La comparaison des scores d'efficacité technique est présentée dans le tableau 5.

**Tableau 5. Statistiques descriptive de la comparaison des scores d'efficacité technique**

Scores d'efficacité technique	DEA initial (%)	DEA corrigé de biais (%)	SFA (%)
Moyenne	74	61,64	63,01

Source : estimation économétrique des auteurs.

Les résultats du DEA initial sont légèrement plus élevés que ceux du SFA alors que ceux du DEA corrigés par le Bootstrap sont légèrement inférieurs à ceux du SFA. Des résultats comparables ont été obtenus par Hoang Linh (2012) pour l'efficacité technique des ménages producteurs du Riz au Vietnam, Wadud et White (2000) pour l'efficacité des ménages producteurs au Bangladesh.

**Tableau 6. Coefficients de corrélation de rang de Spearman et de Kendall**

	Coefficient de corrélation de Spearman			Coefficient de corrélation de Kendall		
	DEA	DEA_CORRIGRE	SFA	DEA	DEA_CORRIGRE	SFA
DEA	1			0,9537		
DEA_CORRIGRE	0,9850*	1		0,9076*	1	
SFA	0,5121*	0,5107*	1	0,3646*	0,3625*	1

Source : estimation économétrique des auteurs.

Les coefficients de corrélations de Spearman et de Kendall calculés entre les scores du DEA, ceux corrigés et les scores du modèle SFA sont tous positifs et

significatifs (tableau 6). Cela signifie que les scores d'efficacité techniques calculés à travers les deux méthodes ne sont pas indépendants. Autrement dit les scores d'efficacité technique des producteurs d'oignon dans les deux régions d'Agadez et de Tahoua sont consistants à travers les deux méthodes.

### 3.4. Le modèle d'inefficience

Le tableau 7 présente les coefficients des facteurs déterminants de l'inefficience suivant la seconde étape du DEA (Simar & Wilson, 2007) et le modèle SFA. Nous avons trouvé que les variables socioéconomiques influencent l'efficacité technique des producteurs des deux régions dans les deux modèles de façon plus ou moins semblable. Il ressort de la lecture du tableau 7 que le signe des coefficients est très important pour analyser l'effet de la variable en question sur l'efficacité technique. Dans le modèle à une étape du SFA, le signe négatif d'un coefficient signifie que la variable en question influence négativement l'inefficience, et donc agit positivement sur l'efficacité technique. Par contre, dans la régression de la deuxième étape du modèle DEA, un signe négatif du coefficient signifie que la variable en question agit négativement sur l'efficacité technique. En d'autres termes, les signes positifs du modèle en une étape du SFA correspondent aux signes positifs de la régression de la seconde étape du modèle DEA.

Les résultats ont montré dans le modèle non paramétrique que l'encadrement agricole et le niveau d'instruction ont des effets positifs sur l'efficacité technique. Le producteur qui bénéficie d'un encadrement agricole produit plus efficacement que celui qui n'est pas encadré. De même, le producteur qui a un niveau d'instruction plus élevé produit avec une efficacité technique plus élevée que celui qui n'a pas de niveau d'instruction, ou qui a un niveau d'instruction moins élevé. Cependant, ces résultats ne sont pas significatifs avec le modèle paramétrique du SFA.

**Tableau 7. Facteurs déterminants de l'efficacité technique**

Variables	Modèle DEA		Modèle SFA	
	Coefficient	Écart type	Coefficient	Écart type
Constante	0,63***	0,104	----	----
Age	-0,001	0,001	-0,04*	0,001
Encadrement agricole	0,06*	0,301	-0,01	0,22
Niveau d'instruction	0,005*	0,003	-0,03	0,03
Violet de Galmi	-0,017	0,094	0,72	0,53
Violet de l'Air	-0,03	0,035	1,8	0,48
TAHOUA	-0,13***	0,035	1,7*	0,65

Notes : \* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%, \*\*\* significatif à 1%.

Source : calculs des auteurs.

L'âge du producteur présente un effet positif sur son efficacité technique au niveau du modèle paramétrique. On comprend que les producteurs les plus âgés sont plus efficaces dans la production. Cela s'explique par le fait que certains auteurs considèrent l'âge comme le proxy de l'expérience (Liu & Zhuang, 2000). Avec l'âge, les producteurs acquièrent le savoir-faire et les bonnes pratiques de la culture et donc cela améliore leur efficacité technique. Ce résultat est similaire à celui de Wadud et White (2000) qui ont comparé les efficacités techniques obtenues à partir des modèles DEA et SFA des producteurs du riz au Bangladesh. C'est aussi le résultat auquel ont abouti Bravo-Ureta et Pinheiro (1997).

Pour les deux régions du Niger qui constituent notre échantillon, nous avons comparé l'efficacité relative de l'une par rapport à l'autre. Par conséquent, nous avons considéré la région d'Agadez comme base et estimé les effets de la région de Tahoua sur les producteurs. On constate dans les deux modèles que les producteurs de la région de Tahoua sont moins efficaces comparativement à ceux d'Agadez.

## Conclusion

Ce travail a analysé l'efficacité technique et ses déterminants pour les producteurs de l'oignon des régions de Tahoua et d'Agadez au Niger. Cela a consisté à la comparaison de la performance de la méthode paramétrique stochastique spécifiée avec la technologie Cobb Douglas et de la méthode non paramétrique, DEA orientée input avec rendements d'échelle variables. Les données ont été collectées dans les deux régions qui sont les plus grands sites de production d'oignon au Niger.

Les résultats montrent que l'efficacité technique moyenne estimée à partir du modèle des frontières stochastiques de production est de 63,01% plus faible que celle estimée par la méthode non paramétrique déterministe qui est de 74%, mais encore plus proche de celle obtenue par le DEA corrigé de 61,64%. Les résultats ainsi obtenus par le modèle paramétrique montrent que plus de 20% des producteurs ont une efficacité au-delà de 80% et 45% de producteurs ont une efficacité comprise entre 60% et 80%.

Pour améliorer l'efficacité dans la production d'oignon au Niger, les parties prenantes doivent amener les producteurs à maîtriser les itinéraires techniques. Cela passerait par une modernisation et une intensification des services de vulgarisation agricole servant à diffuser les bonnes pratiques agricoles et à baisser considérablement les coûts de production.

## References

- Abdoulkadri, L., Aïchatou, A., Manssour, A. M., Ali, A., & Zoubeirou, A. M. (2019). Analyse de la chaîne de valeurs d'oignon (*Allium Cepa* L.) Blanc de Soucoucoutane au Niger. *European Scientific Journal*, 15(3), 99–117. <https://doi.org/10.19044/esj.2019.v15n3p99>
- Aigner, D., Lovell, C. K., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21–37. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(77\)90052-5](https://doi.org/10.1016/0304-4076(77)90052-5)
- Assane Dagna, M. (2006). Les effets de la réappropriation de la culture du « Violet de Galmi », par les producteurs d'oignon de la région de Tahoua – Niger, sur la dynamique du territoire local, l'organisation sociale et économique [doctoral thesis]. Université de Toulouse – Le Mirail.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1031–1142. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- Bauer, P. W., Berger, A. N., Ferrier, G. D., & Humphrey, D. B. (1998). Consistency conditions for regulatory analysis of financial institutions: A comparison of frontier efficiency methods. *Journal of Economics and Business*, 50(2), 85–114. <https://doi.org/10.17016/feds.1997.50>
- Biswas, B., Mallick, B., Roy, A., & Sultana, Z. (2021). Impact of agriculture extension services on technical efficiency of rural paddy farmers in southwest Bangladesh. *Environmental Challenges*, 5, 100261. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100261>
- Bravo-Ureta, B. E., & Pinheiro, A. E. (1997). Technical, economic and allocative efficiency in peasant farming: Evidence from the Dominican Republic. *The Developing Economies*, 35(1), 48–67.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Coelli, T. J., Rao, D. S., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). An introduction to efficiency and productivity analysis (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/b136381>
- D'Alessandro, S., & Soumah, A. (2008). Évaluation sous-régionale de la chaîne de valeurs oignon/échalote en Afrique de l'Ouest. North.
- Dagar, V., Khan, M. K., Alvarado, R., Usman, M., Zakari, A., Rehman, A., Murshed, M., & Tillaguango, B. (2021). Variations in technical efficiency of farmers with distinct land size across agro-climatic zones: Evidence from India. *Journal of Cleaner Production*, 315, 128109. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128109>
- Elena, T. (2011). *Analyse des capacités des petits agriculteurs familiaux et identification des stratégies qui leur permettent de capter plus de valeur ajoutée*. CSA.
- Färe, R., Grosskopf, S., & Logan, J. (1983). The relative efficiency of Illinois electric utilities. *Resources and Energy*, 5(4), 349–367. [https://doi.org/10.1016/0165-0572\(83\)90033-6](https://doi.org/10.1016/0165-0572(83)90033-6)
- Haoua, B., Hamsatou, B., Issa, A., Ibrahim, I. A., & Toudou, A. (2024). Comparative study of bulb production from bulbils and from Niger onion seedlings. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 42(3), 427–436.

- Hekmatnia, M., Amirteimoori, A., & Kordrostami, S. (2019). Group efficiency analysis in decision processes: A data envelopment analysis approach. *Croatian Operational Research Review*, 10(1), 75–88.
- Hoang Linh, V. (2012). Efficiency of rice farming households in Vietnam. *International Journal of Development Issues*, 11(1), 60–73. <https://doi.org/10.1108/14468951211213868>
- Latruffe, L., Balcombe, K., Davidova, S., & Zawalinska, K. (2004). Determinants of technical efficiency of crop and livestock farms in Poland. *Applied Economics*, 36(12), 1255–1263. <https://doi.org/10.1080/0003684042000176793>
- Liu, Z., & Zhuang, J. (2000). Determinants of technical efficiency in post-collective Chinese agriculture: Evidence from farm-level data. *Journal of Comparative Economics*, 28, 545–564. <https://doi.org/10.1006/jcec.2000.1666>
- Mano, I., Nasser, A. A., & Issa, I. (2007). *Évaluation des productions d'oignon et élaboration des stratégies de commercialisation Galmi*. <https://www.scribd.com/document/658430838/Evaluationdesproductionsdoignonetelaborationdesstrategiesdecommercialisation-Niger1679>
- Meeusen, W., & Broeck, J. V. (1977). Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review*, 18(2), 435–444.
- Ministere de l'Agriculture. (2019). *Cadre de gestion environnementale et sociale du projet integre de modernisation de l'elevage et de l'agriculture au Niger pour la transformation du monde rural (pimelan). Rapport final*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/439601554801557570/text/Cadre-de-Gestion-Environnementale-et-Sociale.txt>
- Netherland Entreprise Agency. (2019). *Rapport de la mission de cadrage RVO sur l'emploi des jeunes dans les chaînes de valeur agricoles*. Niger Catalysts.
- Nguyen, B. H., & Yabe, M. (2015). Technical efficiency analysis of tea production in the northern mountainous region of Vietnam. *Global Journal of Science Frontier Research*, 15(1).
- Simar, L., & Wilson, P. W. (2007). Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics*, 136(1), 31–64. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2005.07.009>
- Simone, V. von, Schrader, T., Roo, N. D., Daddy, A., Douma, A., & Salifou, L. (2010). *Stockage des oignons: L'expérience de l'Union des producteurs d'oignon de Madaoua*, 1–2. [https://reca-niger.org/IMG/pdf/RECA\\_filiere\\_oignon\\_Note6\\_StockageFCMN1.pdf](https://reca-niger.org/IMG/pdf/RECA_filiere_oignon_Note6_StockageFCMN1.pdf)
- Wadud, A., & White, B. (2000). Farm household efficiency in Bangladesh: A comparison of stochastic frontier and DEA methods. *Applied Economics*, 32(13), 1665–1673. <https://doi.org/10.1080/000368400421011>