

Efficacité technique des exploitations maraichères d'hivernage dans les communes d'Imanan et de Tagazar au Niger

[Technical efficacy of rainy market gardening in the municipalities of Imanan and Tagazar in Niger]

Idrissa Guisso Maïga Djibril¹, Ali Mahaman¹, and Soumana Boubacar¹⁻²

¹Faculté d'Agronomie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger

²Laboratoire d'Analyse et de Recherche en Sociologie et Economie rurales (LARSER), Niger

Copyright © 2022 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: In sahelian contries like Niger, the market garden is a sustainable response to improve agriculture yet dominated by dry crops. This work is produced to analyze the technical efficacy and to identify socioeconomics and technical factors which explain this technical efficacy. The approach used is the Stochastic Fronter Analysis and Cobb-Douglass is applicated as function of production. In order to identify the determiants of this efficacy, the Fractionnal Regression Model is used. It results that the efficacy scores averages are 44,51% for tomato, 51,81% for piment and 64,09% for cabbage. Between the farmer who is near the fronter and the farmer who is fare the fronter, we have a high contrast. The results show that being alphabete, access to vulgarisation, the farmer's object and being near of exploitation improve the technical efficacy. However, selling in the exploitation, being in farmers'organisation and the contractualization with traders reduce the technical efficacy. This paper purpose to government and their partners to include rainy market gaderning in agricultural policy.

KEYWORDS: Rainy market gardening, Technical Efficacy, Socioeconomic's determinants, Niger.

RESUME: Dans plusieurs pays sahéliens comme le Niger, le maraichage est une alternative d'augmentation de la production agricole constituée principalement par celle des cultures sèches. L'objectif de cette étude est d'analyser l'efficacité technique des maraichers d'hivernage ainsi que les facteurs socioéconomiques et techniques qui la déterminent dans les communes d'Imanan et de Tagazar. L'approche de frontière stochastique et la fonction de production Cobb-Douglas sont utilisées pour estimer les niveaux d'efficacité technique des producteurs de chou, de poivron et de tomate. Pour identifier les facteurs qui déterminent les niveaux d'efficacité des producteurs, il est utilisé le Fractional Regression Model (FRM) à l'aide du logiciel STATA 14.1. Il ressort de l'analyse des résultats, que les scores moyens d'efficacité technique sont estimés à 48,51%, pour les producteurs de tomate, de 51,81% pour les producteurs de poivron et de 64,09% pour les producteurs de chou avec des larges contrastes entre le maraicher le plus proche et le plus loin de la frontière de production. En plus, l'instruction, l'accès à la vulgarisation, l'orientation de la production vers la vente et la proximité champ-parcelle maraichère améliorent l'efficacité technique des producteurs. Par contre, les producteurs techniquement peu efficaces se reconnaissent par l'affiliation à une organisation, la vente individuelle bord parcelle et la contractualisation avec les revendeurs. La dose des intrants varie selon la spéculation. Les résultats de cette étude pourraient servir de base pour améliorer l'efficacité des politiques agricoles au Niger.

MOTS-CLEFS: Maraichage d'hivernage, Efficacité technique, Déterminants socioéconomiques, Niger.

1 INTRODUCTION

Les pays en voie de développement se caractérisent par un modèle économique rural basé sur la subsistance. Cela fait que les cultures sèches sont les plus pratiquées [1]. Mais ces dernières ont montré leurs limites à plusieurs titres. Leur forte dépendance aux aléas climatiques de plus en plus défavorables a favorisé l'émergence et le développement de résistance des maladies et ravageurs de culture [2]. Les champs ont non seulement subi un morcèlement sans précédent mais aussi et surtout ont été privés des résidus de culture; premiers moyens de restauration de la fertilité [3, 4, 1]. Par ailleurs, la contribution des semences améliorées n'a pas été à la hauteur des attentes vivement annoncées. Le résultat reste très mitigé en termes d'adoption ou de satisfaction des producteurs en ce qui concerne le mil et le sorgho [5, 6].

Au regard des incertitudes liées à la production des cultures sèches, le maraichage est devenu un complément crédible pour assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des ménages ruraux [7]. Les résultats de la campagne d'hivernage ont toujours été compensés par la haute valeur marchande mais aussi d'usage des produits maraichers de la campagne sèche [8]. C'est une activité relativement peu tributaire aux aléas climatiques en ce sens que le principal facteur limitant à savoir l'eau, est contrôlé contrairement aux cultures sèches pour lesquelles la mauvaise répartition spatiotemporelle demeure une contrainte de production majeure [4]. C'est d'ailleurs pourquoi, le maraichage a fait l'objet de plusieurs études pour ressortir ses techniques de production, sa rentabilité et surtout sa contribution dans l'amélioration de la sécurité alimentaire. Cela a surtout été l'œuvre des institutions de recherche à la demande de l'Etat et des organisations non gouvernementales (ONG) en prélude ou en épilogue de leurs interventions.

Par ailleurs, des producteurs entrepreneurs parviennent à exercer le maraichage hors de sa période habituelle (en hivernage) à la recherche d'un prix rémunérateur. Si très peu d'études ont été jusque-là menées pour cerner la rentabilité de cette activité exercée conjointement en campagne humide avec les cultures sèches, au Niger la recherche ne s'est pas encore intéressée à la mesure des performances socioéconomiques de cette catégorie d'exploitation maraichère. Si beaucoup de producteurs estiment que le maraichage d'hivernage est très rentable au regard de la forte demande des produits frais en hivernage, des interrogations persistent sur les possibilités pour ces producteurs entrepreneurs d'accroître leurs profits. En effet, dans la littérature microéconomique, les entreprises ne se contentent pas seulement de la rentabilité d'une activité. Ils vont au-delà recherchant les moyens de produire le maximum d'output en maintenant les inputs [9]. En ce sens, la mesure de l'efficacité technique fournit des informations utiles sur la compétitivité des exploitations agricoles et le potentiel d'amélioration de la productivité, avec les ressources et le niveau de technologie existants [10]. Dans le cas d'une exploitation maraichère, quelles quantités d'intrants et/ou de facteurs est-il possible de réduire tout en maintenant le même volume de production ? Avec les mêmes quantités d'intrants ou de de facteurs, peut-on produire plus ? Cet article mesure l'efficacité technique des maraichers d'hivernage tout en déterminant les facteurs socioéconomiques, sociodémographiques et techniques qui l'influencent. Le papier teste les hypothèses suivantes: (i) les maraichers d'hivernage peuvent élever leur niveau d'efficacité technique en révisant leurs combinaisons des facteurs de production. (ii) Les producteurs efficaces privilégient la vente individuelle bord-parcelle. (iii) Les producteurs efficaces ont leurs champs et leurs parcelles maraichères tout près l'un de l'autre.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 ZONE D'ÉTUDE

Les communes d'Imanan (département de Filingué) et de Tagazar (département de Balleyara) sont situées respectivement 14°0'45" N; 3°12'45" E et 13°4'77" N; 2°56'50" dans la région de Tillabéri.

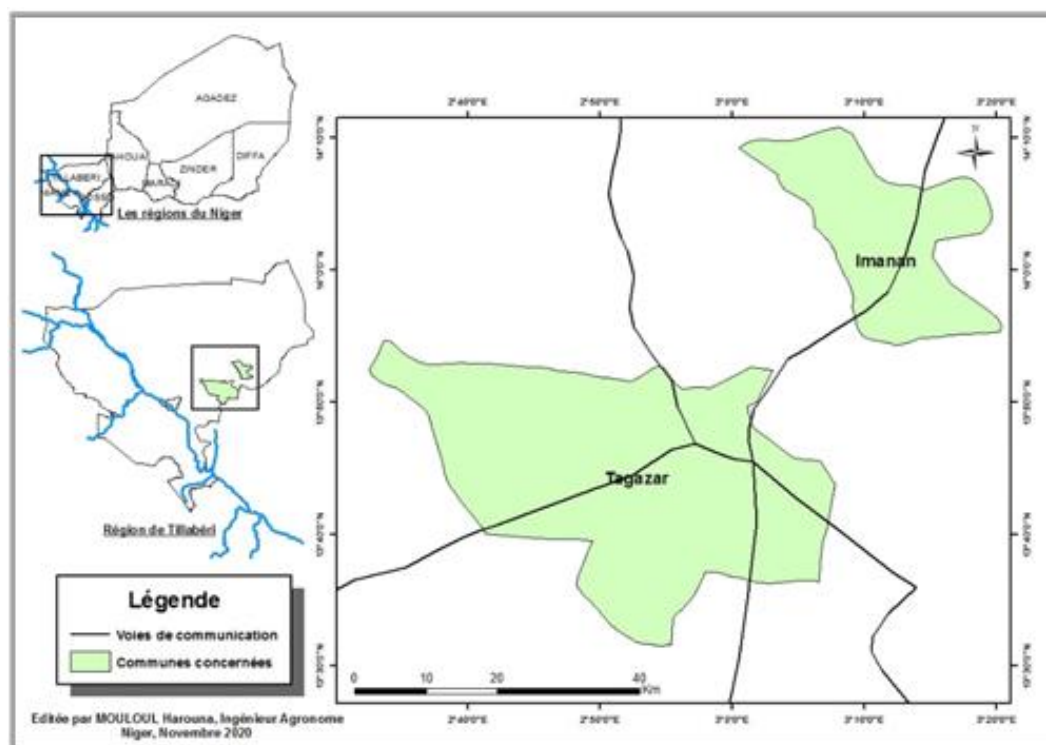


Fig. 1. Carte des communes d'étude

2.2 CONCEPT ET ÉVALUATION D'EFFICACITÉ TECHNIQUE

Dans la littérature, la notion d'efficacité fait l'objet de deux grandes composantes: l'efficacité technique et l'efficacité allocative.

La première se réfère à l'organisation matérielle de la production. Ainsi, un maraicher est techniquement efficace, si pour un niveau de facteurs et d'intrants utilisés, il est impossible d'augmenter la quantité d'un produit sans augmenter la quantité d'un ou plusieurs facteurs ou sans réduire la quantité d'un autre produit. L'exploitant le plus efficace techniquement est celui qui, à niveau de production égal, a utilisé le moins d'intrants [11].

La seconde efficacité se définit par rapport au système de prix auquel fait face l'exploitant et suivant un comportement d'optimisation économique (minimisation du coût, maximisation du profit). À titre d'exemple, un agriculteur est déclaré allocativement efficace si, à un niveau de production donné, le coût de production est minimum. L'exploitant qui est à la fois techniquement et allocativement efficace est dit économiquement efficace. Il a un comportement de maximisation de profit. En situation de concurrence, son profit est maximal lorsqu'elle égalise le coût marginal de production de chaque facteur de production à son prix sur le marché. Selon la théorie micro-économique traditionnelle, les études d'efficacité technique ou économique n'ont pas leur raison d'être car le producteur est supposé être rationnel et « maximisateur » de profit. Par conséquent, chaque exploitant se trouverait toujours sur la frontière de production ou sur la frontière de coût. Mais dans la réalité, les études montrent le contraire. En fait, l'expérience indique que les producteurs en général ne se situent jamais, du moins dans leur majorité, sur les frontières de production et de coût. C'est ainsi que de nombreuses études empiriques ont été menées dans tous les domaines et sur presque tous les continents pour quantifier exactement le niveau d'efficacité technique atteint par les producteurs [12].

2.3 ESTIMATIONS DES INDICES D'EFFICACITÉ TECHNIQUE

Afin d'estimer l'efficacité technique, une fonction de production est utilisée. Une utilisation non optimale des facteurs de production qui peut être mise en avant pour les agriculteurs nigériens (contraintes phytosanitaires, budgétaires etc.) implique une inefficacité technique bien connue comme l'inefficacité-X [13]. En considérant que le producteur i utilise plusieurs intrants X pour produire un seul ou plusieurs outputs Y , une fonction de production peut être écrite pour représenter une technologie particulière: $Y_i = f(x_i)$. Sur la frontière, le producteur produit l'output maximal pour un ensemble d'inputs donné ou utilise un niveau minimum d'inputs pour produire un niveau donné d'output. En théorie microéconomique, une absence d'inefficacité

dans l'économie signifie que toutes les fonctions de production sont optimales et que toutes les firmes produisent à la frontière. Mais en raison de l'imperfection des marchés, les producteurs peuvent se retrouver en dessous de la frontière de production. Une mesure orientée output de l'efficacité technique d'un agriculteur suivant [14], donne:

$$Y_i = f(X_i, B) \cdot e^{-u_i} \quad (1)$$

Où Y_i est un scalaire d'output, X_i un vecteur des intrants utilisés par le producteur $i=1, \dots, n$ et $f(x_i, B)$ est la frontière de production où B est un vecteur de paramètres technologiques à estimer. u_i est une variable aléatoire non observable et non-négative associée à l'inefficacité technique de production qui suit une distribution arbitraire. Selon [15, 16], une frontière de production stochastique est utilisée de sorte que le terme d'erreur ait deux composantes: les chocs aléatoires V_i (non attribués à la relation entre les inputs et l'output) et l'inefficacité U_i . Par conséquent, l'équation (1) devient:

$$Y_i = f(X_i, B) \cdot e^{-u_i} \cdot e^{v_i} \quad (2)$$

Où V_i représente les chocs aléatoires qui sont supposés être indépendants et identiquement distribués avec une distribution normale de moyenne nulle et de variance inconnue. Sous cette hypothèse, un producteur en dessous de la frontière n'est pas totalement inefficace car les inefficacités peuvent aussi être le résultat des chocs aléatoires (comme les chocs climatiques). Puisque TE_i est une mesure orientée output de l'efficacité technique, une mesure de TE_i est donnée par:

$$TE_i = \frac{PROD_{obs}}{PROD_{max}} = \frac{f(X_i, B) \cdot e^{-u_i} \cdot e^{v_i}}{f(X_i, B) \cdot e^{v_i}} = e^{-u_i} \quad (3)$$

L'efficacité technique est donc estimée en utilisant le modèle de frontière stochastique donné par les équations (2) et (3).

ESTIMATION DES DÉTERMINANTS DE L'EFFICACITÉ TECHNIQUE

L'objectif de la réalisation du modèle de frontière stochastique n'est pas seulement de déterminer les scores d'efficacité technique, mais aussi d'étudier les facteurs qui caractérisent des différences d'efficacité. En s'inspirant de [17, 18, 19] l'équation de l'inefficacité du producteur en relation avec ces facteurs peut être formulée comme suit:

$$U_i = Z_i B + \varepsilon_i \quad (4)$$

Où Z_i est un vecteur des variables socioéconomiques et sociodémographiques. B est le vecteur des paramètres à estimer et ε_i est le terme d'erreur qui suit une distribution normale tronquée défini par $\varepsilon_i \leq -Z_i B$.

L'estimation du vecteur de paramètres B a fait l'objet de débats dans les études d'efficacité. La procédure la plus utilisée consiste dans un premier temps à estimer les indices d'efficacité et dans un second temps procéder à leur régression contre les différents facteurs soupçonnés. Toutefois, lorsque [20, 17] défendent cette procédure à deux étapes, [14, 21] la critiquent en argumentant qu'elle viole l'une des hypothèses de base, selon laquelle « les effets d'efficacité sont identiquement et indépendamment distribués de la frontière stochastique ». [19] ont proposé une modélisation à une étape dans laquelle les effets d'efficacité sont fonction de diverses variables observables telles que l'âge, l'éducation, l'accès aux services de vulgarisation, le type de semences utilisées etc. Malgré ces critiques, la procédure à deux étapes est restée populaire dans la recherche des facteurs affectant les indices d'efficacité. Cette popularité est confortée par le fait qu'on n'a pas une liste des déterminants de l'efficacité. Afin d'estimer l'efficacité technique des maraichers d'hivernage, la présente étude adopte la procédure en deux étapes. La fonction de production Cobb-Douglas, en dépit de ses propriétés restrictives, est préférée parce que ses coefficients représentent directement l'effet d'une variation de la quantité des inputs sur l'output et sont faciles à interpréter et à estimer que la fonction Translog [22]. Le modèle se présente comme suit [23]:

$$\ln(y_i) = B_0 + B_1 \ln(x_{i1}) + B_2 \ln(x_{i2}) + B_3 \ln(x_{i3}) + B_4 \ln(x_{i4}) + B_5 \ln(x_{i5}) + B_6 \ln(x_{i6}) \quad (5)$$

Avec y_i le rendement obtenu en T/ha, x_1 la quantité de semences utilisée en g/ha, x_2 la quantité de carburant en litre/ha, x_3 la quantité d'engrais en kg/ha, x_4 la quantité de pesticides en litre/ha, x_5 la quantité de la main d'œuvre en homme-jour par hectare (hj/ha) et x_6 la superficie exploitée par le maraicher.

Tableau 1. Définition des variables utilisées dans le modèle

Variabes	Modalités	Effets attendus
Age	Age de l'exploitant en années	+
Sexe	1 pour masculin, 0 pour féminin	+
Superficie exploitée	Superficie exploitée en mètre carré	+
Quantité vendue/ Production	Quantité vendue par rapport à la production obtenue	+
Expérience en maraichage d'hivernage	Nombre d'années d'exercice du maraichage en hivernage	+
Instruction	1 pour instruit et 0 pour non instruit	+
Proximité champ parcelle	1 pour moins 500 mètres et 0 pour plus	+
Affiliation à une organisation	1 pour oui et 0 pour non	+
Accès vulgarisation	1 pour oui et 0 pour non	+
Vente groupée bord parcelle	1 pour oui et 0 pour non	+
Vente individuelle marché	1 pour oui et 0 pour non	-
Vente individuelle bord parcelle	1 pour oui et 0 pour non	+
Faire-valoir héritage	1 pour oui et 0 pour non	-
Faire-valoir achat	1 pour oui et 0 pour non	+
Contractualisation avec clients	1 pour oui et 0 pour non	+

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 CARACTÉRISTIQUES SOCIOÉCONOMIQUES

Âgé de 47 ans, le maraicher d'hivernage moyen a capitalisé de 6 ans d'expérience et exploite une parcelle de 179,96 m². Il utilise 30 g de semences maraichères, 42 litres de carburant, 17 kg d'engrais et 0,9 litres de pesticides.

Tableau 2. Statistiques descriptives des variables utilisées dans le modèle

Variabes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Age	25	61	46,48	6,791
Nombre d'années d'expérience	3	17	5,98	2,598
Superficie exploitée	70	1500	179,96	171,101
Taille du ménage	4	17	8,97	2,690
Quantité de semences	5	100	29,26	23,519
Quantité de Carburant	8,50	175,00	42,6471	28,49619
Quantité d'engrais	0,3	71,25	17,0639	13,01857
Quantité de produits phyto	0,10	4,00	,9598	,84686

Il ressort de l'analyse des résultats, que 98% des maraichers enquêtés sont des hommes et 64,7% de l'ensemble des maraichers sont affiliés à une organisation paysanne. On note trois stratégies de commercialisation des produits maraichers d'hivernage à savoir la vente groupée bord parcelle (VGBP), la vente individuelle au marché (VIM) et la vente individuelle bord parcelle (VIBP). La première est pratiquée par seulement 2,9% de l'échantillon tandis que la seconde et la troisième sont pratiquées par respectivement 64,7% et 67,6%.

Tableau 3. Variables qualitatives intégrées dans le modèle

Variabiles	Modalités	Effectif	Fréquence
Sexe	Masculin	2	2,0%
	Féminin	100	98,0%
Affiliation à une OP	Oui	66	64,7%
	Non	36	35,3%
Accès à la vulgarisation	Oui	60	58,8%
	Non	42	41,2%
Vente groupée Bord Parcelle	Oui	3	2,9%
	Non	99	97,1%
Vente Individuelle au marché	Oui	66	64,7%
	Non	36	35,3%
Vente individuelle bord parcelle	Oui	69	67,6%
	Non	33	32,4%
Faire-valoir héritage	Oui	82	80,4%
	Non	20	19,6%
Faire-valoir achat	Oui	11	10,8%
	Non	91	89,2%

3.2 ESTIMATION DU MODÈLE D'EFFICACITÉ TECHNIQUE DES MARAICHERS D'HIVERNAGE

Pour estimer la fonction de production, la fonction de type Cobb-Douglass a été utilisée. Le niveau d'efficacité a été obtenu à l'aide de la méthode de frontière stochastique (SFA). Les trois frontières de production correspondant chacune à une culture maraichère à savoir le chou, le poivron et la tomate sont consignées dans le tableau 4. Au regard du tableau, on remarque que λ est significatif à 1% au niveau de chaque culture maraichère. Cela implique qu'il existe de l'inefficacité technique chez les maraichers d'hivernage. Cette inefficacité remet en question l'allocation des quantités d'intrants utilisés et bien d'autres facteurs. Cela indique surtout que les maraichers d'hivernage pouvaient produire la même quantité en réduisant les proportions des quantités des intrants et facteurs. Avec les mêmes quantités d'intrants, les maraichers pouvaient obtenir plus de quantité d'output. La superficie exploitée a été significativement négative au niveau des trois cultures. La superficie a un effet moyen négatif de 2,3%, de 5,8% et de 14,5% sur le rendement obtenu respectivement dans la production du chou, du poivron et de la tomate. Ces résultats sont proches de ceux obtenus par [24]. Cela sous-entend que les grandes superficies et les dépenses liées à la main d'œuvre ne favorisent pas forcément le rendement. Ces résultats corroborent ceux trouvés par [25, 26]. La variable quantité de semences a été significative avec un effet moyen positif de 9,69% pour le chou, de 9,17% pour le poivron et de 9,31% pour la tomate. Il en est de même pour le carburant avec un effet moyen respectif de 6,78%, 12,78% et -34%. Ce dernier résultat pourrait s'expliquer par le fait que les maraichers ne maîtrisent pas le besoin de la tomate en eau dans cette période particulière. Malgré la pluviosité de la saison, ils ont tendance à appliquer les mêmes fréquences d'irrigation en saison sèche. Or l'excès d'humidité ne favorise pas l'extériorisation du potentiel productif des cultures maraichères [27].

La quantité de fertilisants a un effet significatif moyen de -5,28% et de 8,63% sur respectivement la production du chou et du poivron. Cette variable explicative n'est cependant pas significative dans la production de la tomate avec un coefficient de 0,193. L'effet négatif constaté dans la production du chou pourrait s'expliquer par l'usage abusif ou disproportionné d'engrais en vue de produire plus. Les producteurs de chou seraient frappés par la loi de rendement moins que proportionnel. Pour le chou et la tomate, à la lumière de l'importance des fertilisants en cultures maraichères, les coefficients sont sensiblement faibles. Cela s'expliquerait par la prudence des maraichers expérimentés dans l'application de l'engrais de peur qu'une longue pluie ne draine les éléments nutritifs libérés. Ce résultat est proche de celui de [24] mais largement inférieurs à celui de [28]. La variable quantité de produits phytosanitaires explique de façon significative et positive le rendement obtenu par les producteurs de chou (0,2375) et de poivron (0,0829). La variable a un effet moyen non significative de 42,49% sur le rendement de la tomate. Les maraichers d'hivernage se servent de leurs expériences en maraichage en saison sèche pour assurer la protection de leurs cultures. Cette sensibilité de la production aux intrants utilisés est contredite par les travaux de [29] lorsqu'ils ont mené des études sur l'efficacité des riziculteurs guinéens en 2008.

Tableau 4. Estimation du modèle d'efficacité technique des producteurs

	Chou		Poivron		Tomate	
	Coef.	Err. std	Coef.	Err. std	Coef.	Err. Std
Superficie exploitée	-0,023**	0,0703	-0,058**	0,0244	-0,145*	0,067
Semences utilisées	0,0969*	0,3093	0,0917*	0,1519	0,0931*	0,0573
Quantité de Carburant	0,0678*	0,4095	0,1278*	0,1280	-0,340*	0,299
Quantité de Fertilisants	-0,0528*	0,9924	0,0863*	0,3107	0,084	0,193
Quantité Produits phyto	0,2375*	0,1019	0,0829*	0,5101	0,4249	0,2171
Main d'œuvre engagée	0,0008*	0,0034	0,0097	0,0004	0,0005	0,0006
Constante	20,27	22,49	31,24	20,28	73,42	40,784
Sigma v	47.19009	4,769	7,923	0,9937	18,58	13,683
Sigma u	0,073	282,75	0,0704	24,885	17,59	40,282
Lambda	0,0015***	282,95	0,0088***	24,98	0,947***	53,641
Log likelihood	-258,38	-	-111,64	-	-116,51	-
LR chi2 (6)	12,83	-	14.18	-	15.89	-

***: $p < 0,001$ **: $p < 0,01$ *: $p < 0,05$

Du tableau 5, il ressort des scores moyens d'efficacité techniques de 0,4451 pour les producteurs de la tomate, de 0,5181 pour les producteurs du poivron et 0,6409 pour ceux du chou. Pour être sur la frontière de production, le producteur moyen de tomate doit plus que doubler la quantité de tomate récoltée en utilisant maintenant les quantités d'intrants et de facteurs habituellement utilisés. Les producteurs de poivron et de chou doivent aussi trouver les meilleures combinaisons d'intrants leur permettant d'atteindre les rendements potentiels. Ces moyennes sont légèrement inférieures à celles trouvées par [24] au Bénin (65,4%), et de celle obtenue par [30] (69%) mais largement en deca des résultats de travaux de [28] en 2017 (80,35%).

Tableau 5. Scores d'efficacité technique des maraichers d'hivernage selon les cultures pratiquées

Efficacité technique	Maximum	Moyenne	Minimum
Tomate	0,7815	0,4451	0,0754
Poivron	0,8592	0,5181	0,1090
Chou	0,9863	0,6409	0,2331

3.3 DÉTERMINANTS SOCIOÉCONOMIQUES ET TECHNIQUES DE L'EFFICACITÉ TECHNIQUE

Le tableau 6 indique que l'expérience améliore significativement l'efficacité technique des producteurs de poivron 0,0430 et de tomate (0,9259). Le coefficient est négatif mais pas significatif (-0,0202) chez les producteurs du chou. Le niveau d'instruction a un effet positif sur l'efficacité technique des trois types de producteurs. Il est particulièrement significatif chez les producteurs de chou, signifiant que les plus techniquement efficaces d'entre eux sont des producteurs instruits. L'instruction est une variable qui a un impact positif sur les indices d'efficacité dans le sens qu'un producteur instruit a facilement la maîtrise des techniques modernes de production et il a aussi l'opportunité d'avoir les informations nécessaires sur les prix de marché et d'acheter ses inputs à moindre prix. Selon [31], par exemple le niveau d'instruction a un impact positif sur l'efficacité technique des exploitants en Papouasie et Nouvelle Guinée. L'accès à la vulgarisation a un effet significatif positif et donc améliore l'efficacité technique des producteurs de chou (0,2246), de poivron (0,5826) et mais pas de tomate (0,4422). A la différence des cultures sèches, l'introduction des cultures maraichères s'est systématiquement accompagnée par des conseils de production. Le maraicher n'est pas complexé de demander des éclairages sur les techniques de production maraichère estimant le caractère exotique de l'activité. Ce résultat prouve que malgré le caractère mitigé des efforts de l'Etat et des organisations non gouvernementales dans le développement rural, des producteurs attentifs et curieux tirent profit des services rendus par les structures de conseil. Le cas spécifique de la tomate s'expliquerait par le caractère exigeant de cette dernière par rapport aux deux autres cultures. Ce résultat contredit celui trouvé par [24] en 2018 selon lequel les exploitants en contact avec un agent vulgarisateur sont techniquement moins efficaces que ceux qui ne le sont pas. Le signe négatif significatif a été attribué à l'affiliation à une organisation paysanne. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les organisations paysannes au plus bas niveau sont en réalité des « structures de facette » généralement créées par une poignée de producteurs prêts à séduire les projets qu'ils finissent par personnaliser dans leurs villages. Dans ce cas de figure, les autres producteurs

affiliés restent sur leur soif quant à l'accès au service de leur organisation. Ces résultats sont conformes aux travaux de [29] pour lesquels les obligations sociales et l'efficacité technique sont négativement corrélées. Cependant, il est contraire à celui de [32] selon lesquels l'organisation sociale accroît le potentiel productif de la société en ce sens que les membres d'une organisation seraient favorisés dans l'accès à l'information mais aussi et surtout aux partenaires de développement. Ils estiment qu'une organisation communautaire peut résoudre les problèmes de main-d'œuvre et d'accès aux intrants qui sont des facteurs qui améliorent l'efficacité technique du paysan. Les résultats contredisent aussi ceux trouvés par [33] en 2017 selon lequel l'exploitant membre d'une organisation paysanne est relativement plus efficace techniquement que celui n'appartenant pas à un groupe de paysans.

Puisqu'il s'agissait de pratiquer le maraichage en hivernage, nous avons testé la variable proximité champ-parcelle maraichère dans le modèle. Les résultats rapportent que les maraichers dont le champ et la parcelle maraichère se trouvent côte à côte, sont les plus techniquement efficaces avec des coefficients significatifs de 0,8245 pour le chou, de 0,0430 pour le poivron et de 0,2361 pour la tomate. Cela trouverait une explication en ce sens que cette catégorie de producteurs a plus de facilité dans la gestion du temps et des autres ressources pour le suivi rigoureux de leurs parcelles. Une étude similaire a été faite par [26] en 2014 sur la production du riz en Corée du Sud. Il ressort de leur étude qu'il était possible d'augmenter l'efficacité de production et que l'effet de l'emplacement était significatif sur le rendement de la production.

Par ailleurs, les résultats révèlent que la vente individuelle bord parcelle est une stratégie de commercialisation privilégiée par les producteurs les moins techniquement efficaces. Les producteurs de chou ayant contractualisé avec les revendeurs sont les moins efficaces techniquement. Aussi, les producteurs fortement orientés vers la vente (le ratio quantité vendue-quantité produite) sont les plus techniquement efficaces. L'âge, le sexe et les modes de faire-valoir n'ont pas d'effets significatifs dans la quête d'efficacité technique des trois types de producteurs.

Tableau 6. Déterminants de l'efficacité technique des maraichers d'hivernage

Variables indépendantes	Variable dépendante					
	Chou		Poivron		Tomate	
	Coef.	Err. Std	Coef.	Err. Std	Coef.	Err. Std
Age	0,0619	0,0125	0,0306	0,0251	-0,0203	0,0262
Sexe	0,1466	0,1370	-	-	-	-
Quantité vendue/ Production	0,0106**	0,0056	0,0036*	0,046	0,0016*	0,0024
Proximité champ parcelle	0,8245*	0,2019	0,0430 *	0,0468	0,2361*	0,0423
Expérience en maraichage d'hivernage	-0,0202	0,0373	0,0430*	0,0436	0,9259*	0,0779
Instruction	0,2205*	0,1768	0,0689	0,18412	0,1627	0,4936
Affiliation à une organisation	-0,0299*	0,1630	-0,3004*	0,3700	-0,1099*	0,0316
Accès vulgarisation	0,2246*	0,1789	0,5826*	0,4953	0,4422	0,3059
Vente individuelle bord parcelle	-0,0265*	0,2918	-0,2555*	0,2235	-0,3034	0,4662
Faire-valoir héritage	-0,2777	0,1608	0,7064	0,1601	0,1063	0,717
Faire-valoir achat	-0,3932	0,2184	0,2149	0,5236	0,216	0,0152
Contractualisation avec clients	-0,7204*	0,1819	-	-	-	-
Constante	2,1359	1,0925	-8,4522	-5,32	-4,5144	-4,5144

-: cas de colinéarité

4 CONCLUSION

Au regard de ce qui précède, les résultats révèlent des scores moyens d'efficacité de 0,6409 pour le chou, de 0,5181 pour le poivron et de 0,4451 pour la tomate. Cela indique que les trois types de maraichers sont loin de la frontière de production. L'écart relativement grand entre les scores obtenus moyens et chacune des frontières de production permet de comprendre que le maraichage d'hivernage est une activité récente et que les producteurs regarderaient plus sa rentabilité en la comparant au maraichage de la saison sèche. Ils perdent de vue les possibilités d'accroître leurs rendements en jouant sur les quantités d'intrants et de facteurs utilisés au cours de l'exercice. L'analyse confirme l'hypothèse selon laquelle les maraichers pouvaient produire plus sans augmenter un quelconque input. Cette étude ressort aussi des spécificités selon les types de culture maraichère pratiquée. Pour le cas du chou, le modèle utilisé a indiqué que les quantités de semences, de carburant et de produits phytosanitaires utilisés ont un effet favorable à l'accroissement du rendement et que les quantités de fertilisants

appliquées ont un effet négatif sur ce dernier. Ce résultat met en exergue les éventuelles utilisations abusives d'engrais apportés par les producteurs du chou. Pour le cas du poivron, les quantités de chacun des quatre types d'intrants favorisent significativement le rendement. Pour le cas de la tomate, les maraichers ne maîtrisent pas la dose et la fréquence d'irrigation entre deux pluies. Ils ont tendance à irriguer au-delà du besoin de la plante. Ce qui est contreproductif car cela favorise l'excès humidité préjudiciable à l'épanouissement de la plante. Et, le surplus du carburant utilisé constitue un gaspillage dans l'allocation des ressources. Par ailleurs, le fait que le maraicher ait sa parcelle tout près de son champ améliore son efficacité technique. L'étude a aussi montré que l'accès à la vulgarisation, et l'orientation de la quantité produite vers la vente constituent des traits de reconnaissance d'un maraicher d'hivernage techniquement efficace. A ce niveau, l'Etat et ses partenaires doivent garder le cap pour que le maximum de producteurs et d'organisations paysannes aient accès à un conseil de proximité. Ce papier lève aussi le voile sur les différentes stratégies de commercialisation pratiquées. Contre toute attente, la vente individuelle bord parcelle et la contractualisation se sont avérées comme des stratégies pratiquées par les producteurs techniquement peu efficaces.

REFERENCES

- [1] FAO: Situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture; (1999), 354 pages.
- [2] Comité Inter Etat de Lutte contre la Sécheresse au Sahel: Développement des cultures pluviales au Niger, (1982) 293p.
- [3] F. FOREST et B. CORTIER: Diagnostic hydrique des cultures et la prévision du rendement régional du mil cultivé dans les pays du CILSS, (1991), 11 pages.
- [4] M. BLANCHARD: Savoirs techniques locaux et pratiques d'intégration agriculture-élevage. Thèse de doctorat (2010) 302 pages.
- [5] B. ALPHA GADO et A. DRAME YAYE: Histoire des crises alimentaires au Sahel: cas du Niger, (2006) 71p.
- [6] A. C ASSIYA: Evaluation des impacts socioéconomiques de l'utilisation des variétés améliorées (Mil HKP et Niébé TN578) au niveau des ménages dans la région de Zinder: Cas Garagoumsa, Tirmini et Tanout au Niger; mémoire d'ingénieur agronome; institut polytechnique rural du Mali. (2010) 107p.
- [7] O. H. ISSOUFOU, S. BOUBACAR, T. ADAM et B. YAMBA: Déterminants de l'adoption et impact des variétés améliorées sur la productivité du mil au Niger (2017) 18 p.
- [8] M. BALME, S. GALLE et L. THIERRY: Démarrage de la saison des pluies au Sahel: variabilité aux échelles hydrologique et agronomique, analysée à partir des données EPSAT-Niger. (2005), 8 p.
- [9] INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE: Agriculture et conditions de vie des ménages au Niger, (2012) 72p.
- [10] 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 (2012), 1 (1): 1–23.
- [11] D. J. OTIENO, H. LIONEL, et R. ERIC: "Determinants of Technical Efficiency in Beef Cattle Production in Kenya." International Association of Agricultural Economists (IAAE), Triennial Conference, Foz do Iguacu, Brasil, 18-24 August, (2012). 18–24.
- [12] E. NUAMA: Mesure de l'efficacité technique des agricultrices de cultures vivrières en Côte-d'Ivoire (2006). Economie rurale 16p.
- [13] A. THIAM, E. BORIS, BARVO-URETA, T. E RIVAS.. Technical efficiency in developing country agriculture a metaanalysis. Agricultural Economics, (2001) vol. 25, p. 235-243.
- [14] H. LEIBENSTEIN. Allocative Efficiency vs. "X-Efficiency." The American Economic Review, (1966) 56 (3), 392 – 415.
- [15] S. C. KUMBHAKAR, S. GHOSH, et J. T. MCGUCKIN. A Generalized Production Frontier Approach for Estimating Determinants of Inefficiency in U.S. Dairy Farms. Journal of Business et Economic Statistics, (1991) 9 (3), 279–286.
- [16] D.-J. AIGNER, C.-A.-K LOVELL, P. SCHMIDT. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. Journal of econometrics, (1976) vol. 6, p. 21-38.
- [17] A. CHARNES, W. W. COOPER, E. RHODES. Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research, 2 (6) (1978), 429-444.
- [18] K. KALIRAJAN, "The importance of efficient use in the adoption of technology: A micro panel data analysis." Journal of Productivity Analysis (1991), 2: 113–126.
- [19] C.J. HUANG, et J. T. LIU, Estimation of a non-neutral stochastic frontier production function. Journal of Productivity Analysis. (1994) 2, 171-80.
- [20] G. BATTESE, et T. COELLI, A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. Empirical Economics, (1995), 325–332.
- [21] S. RAY, "Data envelopment analysis, nondiscretionary inputs and efficiency: an alternative interpretation." Socio-Economics. Plann. Sci. (1988), 22, p167-176.
- [22] G. E. BATTESE, S. J. MALIK et M.A. GILL, An investigation of technical inefficiencies of production of wheat farmers in four districts of Pakistan', Journal of Agricultural Economics, (47) (1996), 37-49.

- [23] T. COELLI, P. RAO, G. BATTESE, An introduction to efficiency and productivity analysis. Massachusetts, Kluwer Academic Publishers, (1998), 275 p.
- [24] L. R. CHRISTENSEN, D. W. JORGENSON, L. J. LAU "Conjugate duality and the transcendental logarithmic function". *Econometrica*, (1971), 39 (4).
- [25] Fawaz A. Adéchinan Aminou, PhD (2018), Efficacité Technique des Petits Producteurs du Maïs au Bénin, 26 p.
- [26] K. H. KOIRALA, A. K. MISHRA, et S. MOHANTY, Determinants of Rice Productivity and Technical Efficiency in the Philippines. In Southern Agricultural Economics Association (SAEA) Annual Meeting (2013), 1–16.
- [27] R. MOHAMMED, et S. SAGHAIAN, Technical Efficiency Estimation of Rice Production in South Korea. In Southern Agricultural Economics Association (SAEA) Annual Meeting (2014), 1-16.
- [28] S. BASTAIN et A. FROMAGEOT, Le maraichage: révélateur dynamique des campagnes sahélo-soudaniennes (2007), 19p.
- [29] S. M. TOLEBA, G. BIAOU, A. ZANNOU et A. SAÏDOU, Évaluation du niveau d'efficacité Technique Des Systèmes De Production A Base De Maïs Au Bénin. *European Scientific Journal*, (2016), 12 (27), 276–299.
<http://doi.org/10.19044/esj.2016.v12n27p276>.
- [30] C. FONTAN, Production et efficence technique des riziculteurs de Guinée. *Économie rurale* (6), (2008), 19-35.
- [31] M. M. CHOUKOU, A. ZANNOU, G. BIAOU, B. AHOHUENDO, Analyse de l'efficience technique des producteurs de maïs dans les oasis du Kanem au Tchad, (2017), 11p.
- [32] T. COELLI, E. FLEMING, Diversification economies and specialisation efficiencies in a mixed food and coffee smallholder farming system in Papua New Guinea. *Agricultural Economics*, (2004), vol. 31, p. 229-239.
- [33] S. M. HELFAND et E. S. LEVINE: la taille de l'exploitation et les déterminants de l'efficacité productive dans le centre ouest brésilien. *Economie agricole* (2004), 31 (2-3): 241-249.
- [34] A. COULIBALY, K. SAWADOGO, L. DIAKITE: Les Déterminants De L'efficience Technique Des Riziculteurs De L'office Du Niger Au Mali, (2017), 89-99.