

Evaluation de l'effet des l'agribusiness clusters sur l'efficacité économique de la production du riz dans la commune Malanville et de Glazoué

Evaluation of the effect of the agribusiness cluster on the economic efficiency of rice production in the municipalities of Malanville and Glazoué.

Auteur 1 : AWODE Ogoubi Richard.

Auteur 2 : SODJINOU Epiphane.

AWODE Ogoubi Richard, (Doctorant)

1Laboratoire d'analyse et de recherches sur les dynamiques Economiques et sociales, Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau, Université de Parakou (UP), BP 123 Parakou, République du Bénin

SODJINOU Epiphane, (Maître de Conférences)

2Faculté d'Agronomie (FA/UP), Parakou, BP 123 Parakou, République du Bénin.

Déclaration de divulgation : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

Conflit d'intérêts : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

Pour citer cet article : AWODE. O R & SODJINOU .R (2024) « Evaluation de l'effet des l'agribusiness clusters sur l'efficacité économique de la production du riz dans la commune Malanville et de Glazoué », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 27 » pp: 0213 – 0240.

Date de soumission : Novembre 2024

Date de publication : Décembre 2024



DOI : 10.5281/zenodo.14232415
Copyright © 2024 – ASJ



Résumé

Au Bénin, l'agribusiness cluster (ABC) a été promu par diverses agences de développement dans le but d'améliorer la productivité des petites exploitations à travers un meilleur accès aux ressources productives telles que les intrants, le financement et le conseil agricole. L'étude a été réalisée dans les communes de Malanville et celle de Glazoué au centre du Bénin. Un échantillon de cent trente-huit (138) producteurs (membre cluster et non membre cluster du riz) a été constitué de façon raisonnée et aléatoire. La méthode basée sur les frontières stochastiques de production et de coût, de type Cobb-Douglas a été utilisée pour l'analyse des données recueillies sur les efficacités grâce au logiciel STATA version 15. Les résultats montrent que les producteurs membres du cluster riz ont en moyenne un score d'efficacité de 56% alors que le score moyen d'efficacité technique est de 49% des producteurs non membre du cluster riz. En ce qui concerne l'efficacité allocative, les deux catégories de producteurs du riz membre du cluster ou non membre du cluster dans la commune de Malanville et de Glazoué ont tous les niveaux d'indices de l'efficacité allocative élevés à 88% et 87%. Le score moyen d'efficacité économique des producteurs membre du cluster (50%) est supérieur aux scores moyens des producteurs non membre du cluster (43%). Les déterminants de ces efficacités techniques, allocatives et économiques de la production du riz sont entre autres : l'appartenance à un groupement ou association, la taille de ménage, l'âge du producteur, la quantité d'engrais utilisée par le producteur, le prix d'engrais, la formation dans la riziculture et le type d'écologie.

Mots clés : agribusiness clusters, efficacité économique, frontière stochastique, Malanville, Glazoué

Abstract

In Benin, the agribusiness cluster (ABC) has been promoted by various development agencies with the aim of improving the productivity of small farms through better access to productive resources such as inputs, financing, and agricultural advice. The study was conducted in the municipalities of Malanville and Glazoué in central Benin. A sample of one hundred and thirty-eight (138) producers (cluster and non-cluster members) of rice was selected in a reasoned and random manner. The method based on stochastic production and cost frontiers, of the Cobb-Douglas type, was used to analyze the data collected on efficiencies using STATA version 15 software. The results show that the average efficiency score of rice cluster members is 56%, while the average technical efficiency score of non-rice cluster members is 49%. With respect to allocative efficiency, the two categories of cluster and non-cluster rice producers in Malanville and Glazoué municipality all have high allocative efficiency index levels at 88% and 87%. The average economic efficiency score of cluster member producers (50%) is higher than the average scores of non-cluster member producers (43%). The determinants of these technical, allocative and economic efficiencies of rice production include: membership in a group or association, household size, age of the farmer, amount of fertilizer used by the farmer, price of fertilizer, training in rice farming, and type of ecology.

Keywords : agribusiness clusters, economic efficiency, stochastic frontier, Malanville, Glazoué

Introduction

Les céréales constituent la source de la plupart des repas de l'homme. Le riz, qui est une variété de plante appelée *Oryza sativa*, constitue un élément fondamental de l'alimentation de plus de la moitié de la population mondiale. Selon une étude menée par (Moinina et al. (2018), la demande de riz devrait augmenter de 676 millions de tonnes en 2010 à 763 millions de tonnes en 2020. A l'échelle mondiale, cette spéculation joue un rôle important dans l'alimentation de la population Ouest-Africaine (Issiaka et al., 2019). Au Bénin, le riz est à la base de plusieurs recettes culinaires (Issiaka et al., 2019; Kinkpe et al., 2016). Autrefois considéré comme un aliment de luxe consommé uniquement par les ménages "riches", le riz est devenu un aliment ordinaire consommé de tous et surtout dans les restaurations collectives sous plusieurs formes (Kinkpe et al., 2016). Il se place au deuxième rang derrière le maïs avec une représentation de plus de 25% du total des céréales consommées au Bénin (Todomé et al., 2018). Incontournable pour la sécurité alimentaire (Moumouni, 2019), la consommation du riz est en constante augmentation passant de 10kg/habitant/an (kg/hbt/an) en 1990 à 67kg/hbt/an en 2010 (Demont et al., 2017).

Cependant, tout comme à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest où les besoins en riz sont assurés à plus de 40% par le marché international (Gnacadja et al., 2018), le taux de dépendance du Bénin du riz importé est encore très élevé. Jusqu'en 2015, 75% de la demande nationale en riz était encore satisfaite par le riz importé (Todomé et al., 2018). Les études de Konnon et al. (2014) révèlent que le riz cultivé localement est rarement disponible sur les marchés urbains. Pourtant, le Bénin dispose de plus de 322 000 hectares de terres arables pour la culture du riz, dont 205 000 hectares de bas-fonds et 117 000 hectares de plaines inondables, comme l'ont souligné Verlinden et Soule (2003) et Dossouhoui (2019). Ce potentiel de ressources naturelles est non négligeable et pourrait permettre au pays de devenir autosuffisant en matière de production de riz.

En effet, cette incapacité de la production nationale à couvrir la demande en riz est essentiellement imputable à (i) la faible productivité et à (ii) la faible qualité des produits finis (Dossouhoui, 2019). Bien que des progrès significatifs aient été constatés en matière d'expansion des terres rizicoles et d'intensification, comme le rapporte FAOSTAT en 2018, les rendements moyens obtenus au cours des quinze dernières années, soit 2,4 tonnes par hectare, demeurent inférieurs à la moyenne mondiale de 3,5 tonnes par hectare (Sossou, 2015). Selon la littérature, la faible productivité du secteur rizicole est due à plusieurs facteurs, notamment la dégradation du sol (Théogène et al., 2018), les effets du changement climatique, l'utilisation excessive d'intrants chimiques, la mauvaise qualité des semences (Feyem et al., 2016), la

surexploitation, les mauvaises pratiques agricoles, le choix de variétés inadaptées (Gaya et al., 2018; Moumouni, 2019), la maîtrise insuffisante de l'eau, la mauvaise organisation des filières, le manque d'encadrement technique pour les producteurs, le manque d'infrastructures et l'absence quasi-totale de financement pour les activités de production (Dossouhoui, 2019). Selon ce dernier auteur, les riziculteurs souffrent d'un manque de systèmes d'approvisionnement en intrants spécifiques, adaptés aux réalités climatiques actuelles et futures, ce qui affecte la production primaire et entraîne les faibles rendements qui à leur tour confèrent les faibles taux de rentabilité aux producteurs. Dans le contexte socio-économique actuel, la rentabilité économique est un facteur important dans l'adoption d'une spéculation, et l'amélioration de la productivité agricole est devenue une nécessité (Issiaka et al., 2019). Dans ce contexte, les clusters agricoles émergent comme une solution prometteuse pour améliorer l'efficacité et la compétitivité des agriculteurs locaux.

Cette étude examine l'effet des agribusiness clusters sur l'efficacité économique de la production de riz dans les communes de Malanville et de Glazoué. Elle vise à explorer les synergies créées par ces clusters dans le processus de production du riz. Pour atteindre cet objectif, une méthodologie rigoureuse a été mise en place. Dans un premier temps, les outils de recherche utilisés, les sources d'information consultées et les méthodes d'analyse appliquées sont présentés. Ensuite, les résultats obtenus à partir de cette approche sont examinés en profondeur. Enfin, une évaluation détaillée des résultats est réalisée, en les comparant à des travaux antérieurs pertinents, afin de tirer des conclusions significatives.

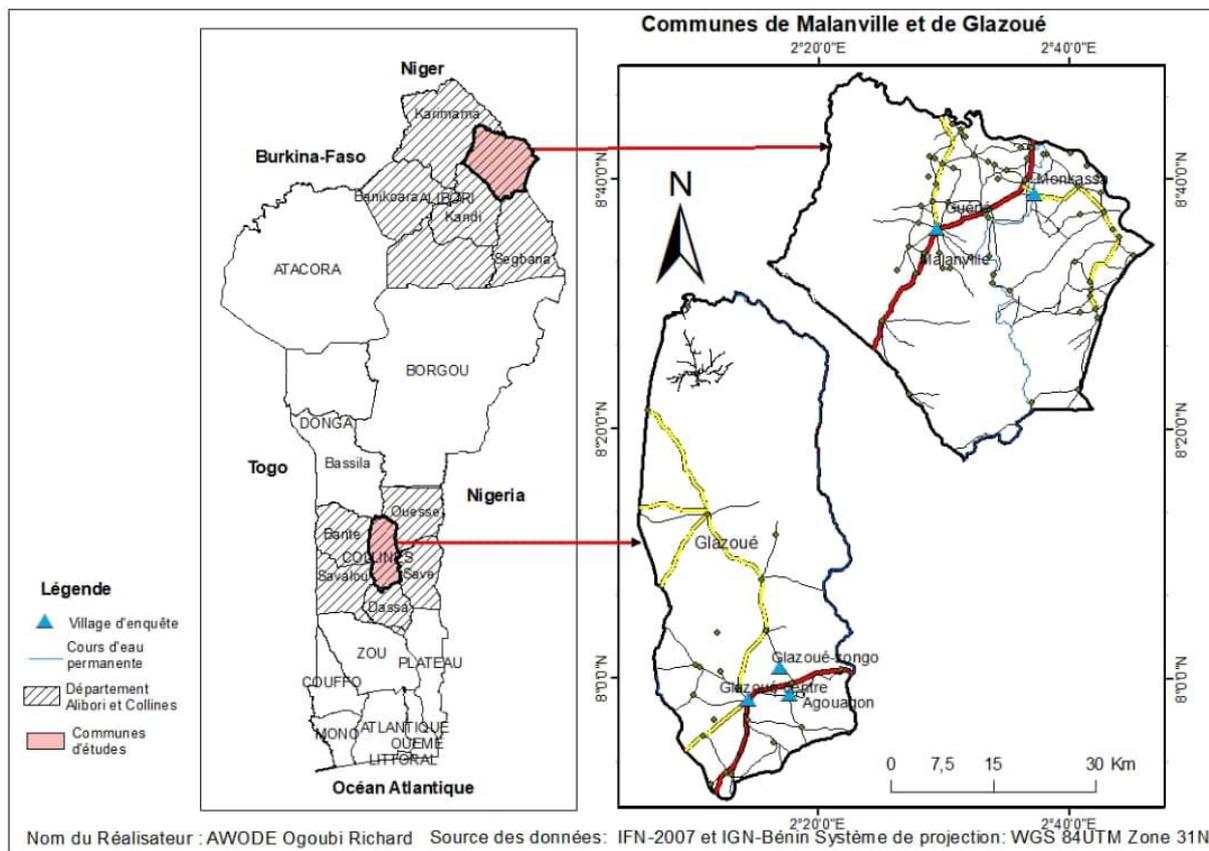
1. Matériels et méthodes

1.1. Zone d'étude et raison de son choix

La zone de cette étude est le pôle de développements agricoles 1 et 4. La zone 1 est à vocation de riziculture de plaines inondables et bas-fonds (Maman et al., 2022). La zone 4 est caractérisée par une zone de diversification coton-vivrier-anacardier (Akpatcho et al., 2019). Cette zone abrite un système d'intégration agro-sylvo-pastorale portant sur l'anacardier et le coton comme cultures locomotives. S'y ajoutent le Maïs, le riz, les racines et tubercules (Manioc et igname), les légumineuses (niébé, Soja et arachide), et le manguier, ainsi que l'élevage intensif de bovin, d'ovin, de caprin et de volaille. L'étude a été conduite dans la commune de Malanville et de Glazoué. La commune de Glazoué est située en plein cœur du Bénin et au centre du département. Elle est limitée au Nord par les communes de Ouèssè et de Bassila, au sud par la commune de Dassa-zoumè, à l'Est par celles de Ouèssè et Savé et à l'Ouest par les communes de Bantè et de Savalou et s'étend sur une superficie de 1750 km², soit 1,57 % de la superficie

nationale. Située entre 7°45' et 8°30' latitude nord puis entre 2°05' et 2°25' longitude est (Alinenou et al., 2021). Or, la commune de Malanville est située à l'extrême Nord de la République du Bénin dans le département de l'Alibori, elle s'étend entre 11,5 et 12° de latitude. Elle couvre une superficie de 3.016 km² dont 80.000 hectares de terres cultivables et est bordée dans sa largeur (Est-Ouest) par le fleuve Niger avec ses affluents l'Alibori, le Mékrou et la Sota qui sont en crue durant les mois d'Août et de Septembre (Assouma et al., 2019). D'une part, le choix de ces pôles est fait parce qu'il regroupe les grandes zones de production agricole en particulier le riz. Au cours la campagne 2020-2021, la commune de Malanville et Glazoué ont produit respectivement 116652 Tonnes et 13475 Tonnes (DSA/MAEP, 2022). D'autre part, le cluster est installé dans quelques villages de ses communes. La figure ci-dessous montre le milieu d'étude.

Figure 1 : carte de la zone d'étude



Source : réalisée par les auteurs, 2023

1.2. Échantillonnage et collecte de données

Les producteurs du riz font l'unité d'observation de la recherche. Deux communes ont été sélectionnées en tenant compte de leur importance de la production agricole dans la zone, de la représentativité des groupes socioculturels et de l'accessibilité pendant la période de

l'étude, notamment pendant les travaux de terrain et de la présence l'installation de cluster dans la zone. En suivant ces critères, la commune Malanville et de Glazoué ont été sélectionnées. Dans chaque commune, des villages respectant les critères utilisés pour choisir les communes ont été sélectionnés. Cinq villages ont sélectionné sur la base de leur représentativité des réalités de la commune à raison de deux villages dans la commune de Malanville et trois villages de Glazoué. Par village sélectionné, deux catégories de producteurs ont été prises en compte à savoir les producteurs membres du cluster et ceux qui n'en sont pas. A partir de la base de sondage (c'est-à-dire la liste des producteurs. Au total 138 producteurs ont collecté. La répartition a été ainsi :

Tableau 1 : Répartition des enquêtés par village

Communes	Villages	Nombres enquêtés
Glazoué	Agouagon	25
	Glazoué-Centre	35
	Glazoué-zongo	22
Malanville	Guéné	28
	Monkassa	28
Total		138

Source : Réalisé par les auteurs,2023

Plusieurs types d'informations ont été collectés auprès des producteurs du riz. Elles sont relatives au rendement, la quantité et le coût des intrants (engrais, pesticides, semences), la main-d'œuvre, le prix de vente du paddy, la quantité, le coût et la durée de vie du petit outillage (houe, coupe-coupe, hache, panier, etc.), le coût d'aménagement, le coût d'irrigation et d'entretien des ouvrages d'irrigation, la traction, les informations sur le cluster, etc...

1.3. Théorie de l'efficacité économique

La performance peut être assimilée à la productivité (performance technique) et la performance économique et financière peut être définie comme la survie de l'entreprise ou sa capacité à atteindre ses objectifs (Asma, 2017). Ayant trait aux coûts, cette performance est mesurée par des indicateurs quantitatifs tels que la rentabilité des investissements et des ventes, la profitabilité, la productivité, le rendement des actifs, l'efficacité, l'efficience etc. Selon (Bourguignon, 2000), la performance peut se définir comme la réalisation des objectifs organisationnels quelles que soient la nature et la variété de ces objectifs. Cette réalisation peut se comprendre au sens strict (résultat, aboutissement) et on parle donc de performance résultat.

La mesure de la performance résultat consiste donc à évaluer les résultats atteints en le comparant aux résultats souhaités. La performance résultat permet de prendre en compte, dans tous les sens du terme, la dimension objective de la réalité. Il mesure le degré de progression dans le sens identifié comme le bon sens. Ce critère renvoie aux trois éléments : économie, efficacité et efficacie. Selon Bouquin, (2004), l'efficacité est le fait de maximiser la quantité obtenue de produits ou de services à partir d'une quantité donnée de ressources. La rentabilité (rapport d'un bénéfice à des capitaux investis) et la productivité (rapport d'un volume obtenu à un volume consommé) sont deux exemples d'efficacité.

Coelli, (1996) montre qu'il existe trois types d'efficacités, à savoir l'efficacité technique, l'efficacité allocative et l'efficacité économique. L'efficacité technique se définit comme étant le maximum d'output que peut obtenir un producteur à partir d'un niveau d'input donné en utilisant des alternatives de technologies disponibles, l'efficacité allocative reflète par contre l'habileté d'un producteur à utiliser des inputs dans des proportions optimales en tenant compte de leur prix relatifs Ellis, (1993); Amara et Romain, (2000); Albouchi et al., (2005) ; Degla, (2015).

Selon donc les théories économiques, l'efficacité économique suppose la maximisation de la production et la minimisation des coûts. Pour les marginalistes, le producteur arrive à l'équilibre lorsque sa recette marginale égalise son coût marginal (Batsch, 2003 ;Plihon, 2002). Toutes ces théories reposent en fait sur l'hypothèse de la rationalité du producteur selon une certaine logique qui était propre aux classiques, puis ensuite aux néoclassiques. Selon le modèle néoclassique, le producteur est rationnel car son objectif est de maximiser le profit en minimisant ces coûts de production. Obtenir le plus grand revenu net possible est fréquemment identifié comme premier objectif de la plupart des producteurs(Gnanglè et al., 2012). Pour atteindre ses objectifs, (Yabi et al., 2016) ont démontré que le producteur doit choisir de nouvelles combinaisons des facteurs de production agricoles (capital, travail) où les revenus marginaux sont égaux aux coûts marginaux pour toutes les alternatives entreprises. L'obtention simultanée de l'efficacité technique et allocative, est une condition nécessaire et suffisante pour parler d'efficacité économique. Il est possible pour une unité de production d'obtenir l'efficacité technique ou celle allocative sans avoir l'efficacité économique. Ces efficacités sont nécessaires et une fois atteintes simultanément, sont les conditions suffisantes pour l'obtention de l'efficacité économique. Cet aperçu du concept correspond à celui d'Ellis, (1989) qui note que l'atteinte d'une des deux types d'efficacité peut être une condition nécessaire mais pas suffisante pour obtenir l'efficacité économique.

1.4. Méthode d'analyse

La littérature nous propose deux approches pour estimer les indices d'efficacités. Il s'agit des approches paramétriques et des approches non paramétriques qui servent à déterminer la frontière de production.

L'approche paramétrique, exige que l'on sache spécifier correctement la fonction de production, de coût ou de profit, qui peut être de type Cobb-Douglas, Translog (Kwan et Eisenbeis, 1997). La frontière de production ainsi définie peut alors prendre trois formes : celle d'une frontière stochastique (stochastic frontier), celle d'une frontière épaisse (thick frontier) ou celle d'une frontière libre (distribution-free frontier). Pour estimer cette fonction on utilise la méthode de maximum de vraisemblance.

Les approches non paramétriques n'exigent ni l'estimation de la fonction de production ni celle du coût et du profit. Cette méthode est alors particulièrement adaptée à la mesure de l'efficacité relative des firmes lorsque plusieurs inputs sont combinés pour obtenir plusieurs outputs. Mieux encore, elle la rend possible quand la technique de production est incertaine ou inconnue. Sa faiblesse réside dans sa sensibilité aux erreurs de mesure. Selon Coelli, (1998), cette approche ne prend pas en compte les variations aléatoires qui pourraient influencer l'efficacité ou l'inefficacité d'une exploitation, et son utilisation n'est par conséquent souhaitée que dans le cas où les secteurs de production dont on analyse l'efficacité présentent des effets aléatoires très faibles, une multitude d'output, des difficultés dans la détermination des prix et où les décisions d'optimisation de coût ou de profit ne constituent pas une priorité.

Ainsi, pour les secteurs ne présentant pas ces caractéristiques, l'approche paramétrique se basant sur la détermination d'une frontière de production est préconisée. Deux types de frontières sont distingués : la frontière déterministe et la frontière stochastique

Dans le cadre de cet article, la méthode choisie pour évaluer le niveau d'inefficacité technique des riziculteurs est la frontière de production stochastique encore appelée frontière de production à erreurs composées et à effets d'inefficacité incorporés proposée par Battese et Coelli (1995). Ce choix découle de certaines réalités du domaine agricole en général et de la riziculture en particulier. En effet, selon Coelli et al. (1998), les frontières de production de type stochastique semblent être plus appropriées que la méthode non paramétrique (déterministe) dans le domaine agricole, en particulier pour les pays en développement (PED), où les données sont fortement influencées par des variations aléatoires comme les aléas climatiques, la topographie, les pénuries d'intrants et des perturbations aléatoires telles que les erreurs de mesures, d'omission de certaines variables explicatives etc. L'avantage de ce type de frontière de production est qu'il permet d'expliquer les déviations observées entre la production

maximale et la production réellement obtenue par l'exploitant ainsi que les effets des facteurs aléatoires qui échappent au contrôle de l'exploitant.

La culture du riz dans la commune de Malanville et Glazoué se fait sous différents systèmes : par irrigation avec maîtrise totale de l'eau dans la commune de Malanville et Bas-fonds ou non aménagé dans la commune de Glazoué. Ceci motive l'utilisation du modèle proposé par Battese and Coelli, (1995) dans la présente étude.

Par ailleurs, la littérature préconise deux méthodes d'estimation de la frontière de production et des déterminants de l'inefficacité technique, il s'agit de la méthode d'estimation en deux étapes et l'estimation simultanée en une étape. L'estimation en deux étapes consiste à déterminer d'abord les indices d'efficacité technique à partir de l'estimation de la frontière, et ensuite à les régresser par rapport aux différents facteurs soupçonnés comme déterminants de l'efficacité. Elle a été largement remise en cause par Kumbhakar et al., (1991); Battese et Coelli (1995), Amara et Romain (2000) et Wang and Schmidt, (2002) car pour eux, elle viole l'une des hypothèses fondamentales qui stipule que les effets d'inefficacité sont indépendamment distribués dans la frontière de production stochastique. Autrement dire, l'hypothèse faite dans la première étape, à savoir que le terme d'inefficacité est indépendamment et identiquement distribué, n'est pas compatible avec la recherche d'une relation avec d'autres variables socio-économiques dans une seconde étape.

La seconde méthode est la méthode d'estimation en une étape proposée par Battese et Coelli, 1995, et consistant à estimer simultanément deux équations, l'une représentant la frontière de production et l'autre la relation entre l'inefficacité et les facteurs explicatifs. Dans le cadre de la présente étude, nous utilisons la méthode à une seule étape. La fonction frontière de production est estimée par la méthode du Maximum de vraisemblance (MV) à l'aide du logiciel STATA version 15.

1.4.1. Estimation des indices d'efficacité technique

La forme fonctionnelle Cobb-Douglas est estimée sur la base des tests statistiques F de Fisher du ratio de vraisemblance pour choisir celle qui donne les meilleures estimations.

$$\ln(\text{rend}_i) = \ln(A) + \beta_1 \ln(\text{QSem}_i) + \beta_2 \ln(\text{QEng}_i) + \beta_3 \ln(\text{QMof}_i) + \beta_4 \ln(\text{Cap}_i) + V_i - U_i$$

Où i : représente le producteur i ; rend : le rendement du riz (kg/ha) ; QSem : la quantité de semence du riz utilisée (kg/Ha) ; QEng : la quantité d'engrais utilisée (kg/Ha) ; QMOF : la quantité de main d'œuvre familiale utilisée (Hj/Ha) ; Cap : le capital.

V_i : variables aléatoires hors du contrôle des producteurs et sont supposées être indépendamment et identiquement distribuées selon une loi normale d'espérance mathématique nulle et de variance s^2_V [$V_i \gg N(0, s^2_V)$] indépendantes des U_i s

U_i : sont des variables aléatoires d'inefficacité technique et sont supposées être indépendamment et identiquement distribuées comme des variables aléatoires non négatives, obtenues par une troncature à zéro, de la distribution de type $N(m, su^2)$;

Les β , m et s^2 sont les paramètres à estimer par la méthode du maximum de vraisemblance au niveau du modèle.

1.4.2. Estimation des indices d'efficacité allocative

La forme fonctionnelle Cobb-Douglas sera testée sur la base des tests statistiques F de Fisher du ratio de vraisemblance pour choisir celle qui donne les meilleures estimations.

Le développement de la forme Cobb-Douglas de la fonction frontière de coût se présente comme suit :

$$\ln(CTP_i) = \ln(A) + \alpha_1 \ln(CM_{os}_i) + \alpha_2 \ln(CS_{em}_i) + \alpha_3 \ln(CEng_i) + \alpha_4 \ln(CH_{erb}_i) + V_i - U_i$$

Où i : représente le producteur i ; CTP représente le coût total de production du riz FCFA/Kg; CM_{os} : le coût de la main d'œuvre salariée ; CS_{em} : le coût de la quantité de semence du riz utilisée (FCFA/Ha) ; $CEng$: le coût de l'engrais urée utilisée (FCFA/Ha) ; $CMOF$: le coût de la main d'œuvre familiale utilisée (FCFA/Ha) ; CH_{erb} : le coût de la quantité d'herbicide utilisée (FCFA/Ha).

Les α , sont les paramètres à estimer par la méthode du maximum de vraisemblance au niveau du modèle. Ces paramètres sont les coefficients de la frontière de production dont les résidus ont permis de déterminer les indices d'efficacité allocative.

1.4.3. Estimation des indices d'efficacité économique

L'efficacité économique (EE) est donc le produit de l'efficacité technique (ET) et de l'efficacité allocative (EA) donnée par la formule : $EE = ET * EA$.

La deuxième étape consiste à faire la régression censurée Tobit compte tenu du caractère tronqué des indices d'efficacité qui sont compris entre 0 et 1. La variable dépendante est l'indice d'efficacité économique et celles indépendantes sont les caractéristiques socio-économiques.

2. Résultats

2.1. Caractéristiques socioéconomiques des producteurs

Le tableau montre que les hommes sont plus membre de cluster riz que les femmes (67,09% contre 32,91%). De même, les producteurs non membre du cluster constituent plus des hommes (52,54%) que les femmes (47,46%). Cela voudra dire que les hommes s'adonnent plus à la production du riz dans les deux catégories de producteurs. Cette différence s'explique également par le fait que les femmes s'occupent plus des activités secondaires, des activités ménagères et de la transformation agroalimentaire (activités moins physiques) tandis que les

hommes, étant des chefs de ménage choisissent d'exécuter les activités les plus physiques comme l'agriculture.

Les producteurs membre du cluster appartiennent à 100% à un groupement ou association et sont en contact avec la structure de recherche (25,32%) et le service de vulgarisation (81,01%) tandis que les producteurs non membre du cluster appartiennent à 22,3% à un groupement ou association et sont en contact avec la structure de recherche (5,02%) et le service de vulgarisation (27,12%). Le contact avec la vulgarisation, l'appartenance à un groupement et le contact avec la structure de recherche sont des éléments importants pour les producteurs car les rencontres sont des moyens pour les producteurs de discuter des difficultés qu'ils rencontrent dans leurs pratiques culturales afin d'avoir des solutions sous forme de conseils ou de nouvelles technologies.

Par ailleurs, l'âge moyen des producteurs membre du cluster est de 45(+/-11,88) ans avec une de 2(+/-1,73) ans dans le cluster tandis que les producteurs non membre du cluster ont un âge moyen de 38(+/-11,10) ans.

La taille moyenne de ménage des producteurs membre du cluster (9(+/-5,11) personnes) est plus élevée que celle des producteurs non membre du cluster (7(+/-3,64)) personnes). De plus, la distance moyenne des producteurs membre du cluster entre la maison et leur champ est de 7(+/-3,44) km alors que les producteurs non membre du cluster ont leurs champs proches de la maison avec une moyenne de 4(+/-3,37) km. En outre, la quantité moyenne d'engrais utilisée par hectare par les producteurs membre du cluster est plus élevée 391,13(+/-454,88) kg/ha avec un prix de 358(81,25) Fcfa/kg comparativement aux producteurs non membre du cluster.

Tableau 2 : Caractéristiques socioéconomiques des producteurs du riz

Variables		Membre cluster	
Variables qualitatives		OUI (en %)	NON(en %)
Genre	Féminin	32,91	47,46
	Masculin	67,09	52,54
Appartenance à un groupement ou association	Oui	100	22,03
	Non	0	77,97
	Oui	25,32	5,08

Contact avec une structure de recherche	Non	74,68	94,92
Formation dans la riziculture	Oui	92,41	27,12
	Non	7,59	72,88
Contact avec le service de vulgarisation	Oui	81,01	27,12
	Non	18,99	72,88
Accès au crédit formel	Oui	44,30	27,12
	Non	55,70	72,88
Variables qualitatives		Moyenne (Ecart-type)	
Expérience dans cluster	Nombre d'année	2(1,73)	0
Age du producteur	En année	45(11,88)	38(11,10)
Taille de ménage	Nombre d'Homme	9(5,11)	7(3,64)
Distance entre la maison et la ferme	en Km	7(3,44)	4(3,37)
Quantité d'engrais	kg/ha	391,13(454,88)	235,16(179,62)
Prix d'engrais	Fcfa/kg	358(81,25)	355(77,28)

Source : Travaux de terrain, 2023

2.2. Paramètres confirmant la présence d'inefficacité

Le tableau fait état des résultats qui ont été obtenus à l'issue de la vérification des hypothèses posées. La valeur de la fonction de vraisemblance obtenue après estimation de la fonction Cobb-Douglas et celle obtenue après estimation de la fonction translog permettent d'avoir la statistique λ ($5,45 > 2,71$). Cette dernière est supérieure à la valeur critique, ce qui permet de rejeter l'hypothèse nulle. Ainsi, c'est la fonction Cobb-Douglas qui est la plus appropriée pour cette étude.

Le test de ratio de vraisemblable réalisé avec les résultats de la fonction frontière de production de type coob-douglas permet de rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle il n'existe pas d'inefficacité H_0 ($17,66 > 2,71$; $p= 0,000$). Les valeurs λ montrent que les producteurs du riz membre du cluster ou non pouvaient atteindre les rendements actuels avec une quantité moindre d'intrants. Par conséquent, on retient que la variation des quantités observées au niveau des unités de production étudiées est en partie due aux effets d'inefficacité des producteurs. Ainsi, l'existence d'effets d'inefficacité est acceptée. De même, l'estimation de la fonction des coûts de production révèle l'existence d'effets d'inefficacité dans l'allocation des ressources (tableau). La valeur de λ est 0,01 et est significativement différent de zéro à 1%. Ce qui indique que toute la variation des coûts des intrants est due à l'inefficacité allocative des producteurs et qu'aucune de cette variabilité n'est alors attribuée aux facteurs aléatoires.

Tableau 3 : Paramètres confirmant la présence d'inefficacité

	Fonction de production de type coob-douglas	Fonction de coût de production de type coob-douglas
sigma_v	0,32(0,09)	0,32(0,02)
sigma_u	1,14(0,13)	0,00(0,21)
sigma2	1,42(0,26)	0,10(0,01)
lambda	3,63(0,20)	0,01(0,21)
	Nombre d'observation= 138	Nombre d'observation= 138
	Wald chi2(4)= 36,09	Wald chi2(4)= 356,63
	Log likelihood= -150,39315	Log likelihood= -38.88304
	Prob > chi2 = 0,0000	Prob > chi2 = 0,0000
	Likelihood-ratio test of sigma u=0: chibar2(01)= 17,66	Likelihood-ratio test of sigma u=0: chibar2(01)= 0,00
	Prob>=chibar2 = 0,000	Prob>=chibar2 = 1.000

Source : Travaux de terrain, 2023

2.3. Estimation de la fonction de production et déterminants de l'inefficacité technique

2.3.1. Efficacité technique

L'estimation de la fonction de production a été réalisée par la fonction frontière de production stochastique de type Cobb-Douglass. Les modèles estimés sont globalement significatifs à 1 %. Ainsi, parmi les facteurs de production utilisés, seules les variables la quantité d'engrais et le capital se sont révélées positives et significatives au seuil de 1% avec des coefficients d'inertie respectifs 0,240 et 0,269. Cela renseigne qu'une augmentation de 1% de chacun de ces facteurs de production entraîne également un accroissement du rendement respectivement de 0,240% et 0,269%. La production du riz présente une efficacité technique moyenne de 0,531. Ceci signifie que le niveau d'efficacité technique des riziculteurs est de 53,1%.

2.3.2. Déterminants de l'efficacité technique

Le résultat d'estimation du modèle montre qu'il est globalement significatif à 1%. Ainsi, il ressort des résultats que l'appartenance à un groupement ou association, la taille de ménage et l'âge du producteur ont des effets significatifs sur l'efficacité technique de la production du riz.

Appartenance à un groupement ou association est négatif au seuil de 5% sur l'efficacité technique de la production du riz. Plus le producteur appartient à un groupement, moins il est techniquement efficace dans la production du riz. Cela montre que le producteur membre d'un groupement est techniquement plus efficace que celui n'appartenant pas à un groupement de paysans. Ce résultat satisfait aux attentes, car le fait d'être dans un groupe d'intérêt commun a des vertus comme le partage de connaissance et le capital social.

La taille de ménage présente un signe positif au seuil de 5% sur l'efficacité technique de la production du riz. Cela signifie que plus le nombre d'Homme dans le ménage augmente, plus il est techniquement efficace dans la production du riz. La taille de ménage constitue donc une ressource dans la production du riz. La possession d'un nombre important d'Homme permet au producteur de réduire la main d'œuvre salariée.

L'âge du producteur présente un signe positif au seuil de 10% sur l'efficacité technique de la production du riz. Plus l'âge du producteur augmente, plus il est techniquement efficace dans la production du riz. Ce résultat peut se justifier par le fait que l'âge peut être assimilé à l'expérience.

Tableau 4 : Estimation de la fonction de production et déterminants de l'inefficacité technique

Estimation de la fonction de production			
Variables	Paramètres	coefficients	Std. Err.
Constante	β_0	4,317***	0,839
Ln(Quantité de semences)	β_1	-0,066	0,092
Ln(Quantité d'engrais)	β_2	0,240***	0,086
Ln(Quantité de la main d'œuvre familiale)	β_3	0,117	0,139
Ln(Capital)	β_4	0,269***	0,092
Wald chi2(4)= 43,51			
Log likelihood= -141,55759			
Prob > chi2 = 0,0000			
Nombre d'observation= 138			
Efficacité technique moyenne = 0,531			
Déterminants de l'inefficacité technique			
Constante	β_0	-1,084	0,801
Appartenance à un groupement ou association (0= Non ; 1= Oui)	β_1	-0,879**	0,387
Expérience dans cluster (nombre d'année)	β_2	-0,065	0,128
Taille de ménage (nombre d'Homme)	β_3	0,801**	0,035
Age du producteur (en année)	β_4	0,023*	0,014
Distance entre la maison et la ferme (en Km)	β_5	0,032	0,045
Genre(0=féminin ;1= masculin)	β_6	-0,058	0,317
Contact avec une structure de recherche(0= Non ; 1= Oui)	β_7	-0,212	0,447

*** Significatif au seuil de 1% ; ** Significatif au seuil de 5% ; * significatif au seuil de 10%

Source: Travaux de terrain, 2023

2.4. Estimation de la fonction de coût de production et déterminants de l'inefficacité allocative

2.4.1. Efficacité allocative

L'estimation de la fonction de coût a été réalisée par la fonction frontière de coût stochastique de type Cobb-Douglass. Les modèles estimés sont globalement significatifs à 1 %. Toutes les variables introduites dans le modèle significativement différentes de zéro. Le coût de la main d'œuvre salariée, le coût de semence, le coût des engrais et le coût des herbicides sont positifs et significatifs au seuil de 1% sur le coût total de la production du riz avec des coefficients d'inertie respectifs de 0,059 ; 0,103 ; 0,395 et 0,261. Ce qui veut dire que l'augmentation de 1% du coût total entraîne une augmentation respective de 0,059% ; 0,103% ; 0,395% et 0,261% le coût de la main d'œuvre salariée, le coût de semence, le coût des engrais et le coût des herbicides. La production du riz présente une efficacité allocative moyenne de 0,882. Ceci signifie que le niveau d'efficacité allocative des riziculteurs est de 88,2%.

2.4.2. Déterminants de l'efficacité allocative

Les résultats du tableau montrent que la quantité d'engrais utilisée par le producteur et le prix d'engrais sont les facteurs qui déterminent l'efficacité allocative de la production du riz.

La quantité d'engrais utilisée à l'hectare a des effets négatifs à 5% sur l'efficacité allocative des producteurs. Cela montre que, plus la quantité des engrais utilisés est élevée, le producteur est moins efficace allocativement. Une augmentation de la quantité d'engrais de 1kg diminuerait l'efficacité allocative de 0,008%. Plus la dose d'engrais excède leur norme, moins l'efficacité allocative est meilleure.

Le prix d'engrais a des effets négatifs à 10% sur l'efficacité allocative des producteurs. Cela s'explique que, plus le prix de l'engrais est élevé, le producteur est moins efficace allocativement. Une augmentation du prix d'engrais d'un franc(1Fcf) diminuerait l'efficacité allocative de 0,012%.

Tableau 5 : Estimation de la fonction de coût de production et déterminants de l'inefficacité allocative

Estimation de la fonction de coût de production			
Variables	Paramètres	Coefficients	Std. Err.
Constante	β_0	3,335***	0,636
Ln(Coût de la main d'œuvre salariée)	β_1	0,059***	0,020
Ln(Coût de semence)	β_2	0,103***	0,036
Ln(Coût des engrais)	β_3	0,395***	0,032

Ln(Coût d'herbicide)	β_4	0,261***	0,636
Wald chi2(4)= 258,06			
Log likelihood= - 27,693842			
Prob > chi2 = 0,0000			
Nombre d'observation= 138			
Efficacité allocative moyenne = 0,882			
Déterminants de l'inefficacité allocative			
Constante	β_0	1,572	2,552
Quantité d'engrais(kg/ha)	β_1	-0,008**	0,004
Age du producteur (en année)	β_2	0,015	0,032
Formation dans la riziculture (0= Non ; 1= Oui)	β_3	0,506	0,506
Genre(0=féminin ;1= masculin)	β_4	-0,239	0,699
Prix d'engrais(Fcfa/kg)	β_5	-0,012***	0,007
Contact avec le service de vulgarisation(0= Non ; 1= Oui)	β_6	-0,115	0,844

*** Significatif au seuil de 1% ; ** Significatif au seuil de 5% ; * significatif au seuil de 10%

Source: Travaux de terrain, 2023

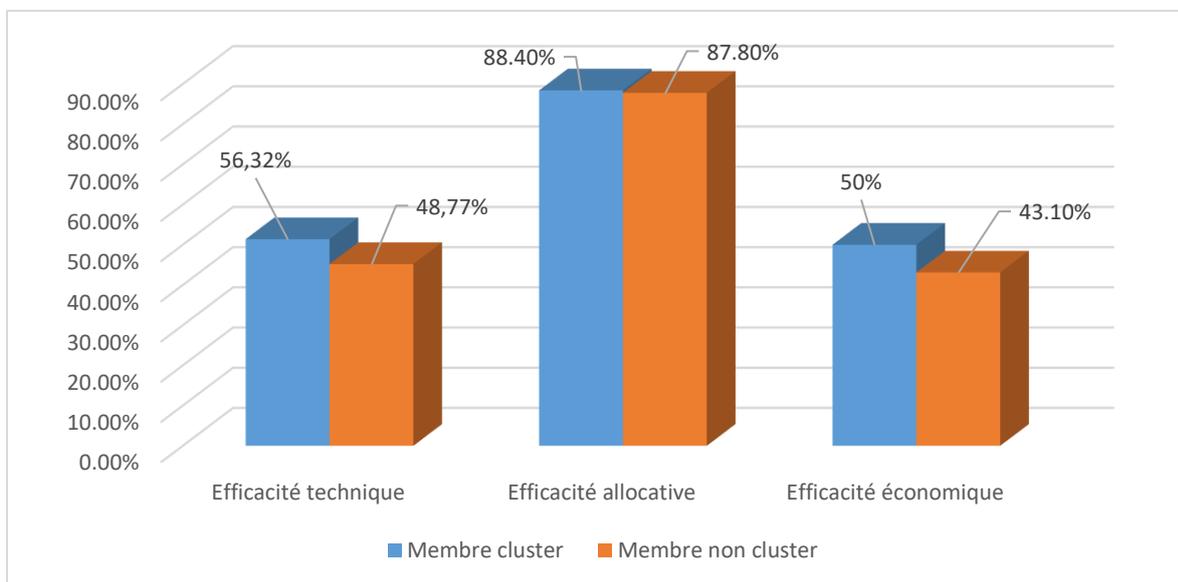
2.5. Distribution des indices d'efficacité technique, allocative et économique des producteurs membre ou non du cluster riz

Dans la zone d'étude, deux catégories de producteurs du riz constituent l'unité de cette recherche. Il s'agit : des producteurs membres du cluster riz et des producteurs non membres du cluster riz. Ainsi, il est important d'analyser les indices d'efficacité en fonction des catégories des producteurs. Du point de vue technique, les producteurs membres du cluster du riz ont en moyenne un score d'efficacité de 56% avec un minimum de 35% et un maximum de 88%. Le score moyen d'efficacité technique (0,49) des producteurs non membre du cluster riz est compris entre 37,3 et 86,6%. On note que le score d'efficacité technique des producteurs membres du cluster riz sont est plus élevé que ceux non membres du cluster. Ainsi, si le producteur moyen membre du cluster devait atteindre la performance des membres les plus performants, il pourrait réaliser une économie de ressources de 39,79% [1-(53,1/88,2)] sur ses coûts de production. En ce qui concerne l'efficacité allocative, les deux catégories de

producteurs du riz membre du cluster ou non membre du cluster dans la commune de Malanville et de Glazoué ont tous les niveaux d'indices de l'efficacité allocative élevés. Il faut noter que le niveau d'efficacité allocative moyen (0,88) des producteurs du cluster varie entre 0,63 et 0,99 et est plus élevé que le niveau d'efficacité allocative des producteurs non membre du cluster. L'efficacité allocative moyenne est de 0,87 pour les producteurs non membre du cluster avec un minimum de 71% et un maximum de 99%. Les producteurs membre du cluster allouent efficacement les ressources que les producteurs non membre du cluster.

Le score moyen d'efficacité économique des producteurs membre du cluster (moy=0,50 ; min=0,35 ; max=0,81) est supérieur aux scores moyens des producteurs non membre du cluster (moy=0,43 ; min=0,03 ; max=0,79). Ces résultats montrent qu'il existe des potentiels encore non valorisés en termes d'économie de coût des intrants et en production du riz, puisque le moins économiquement efficace des producteurs membre du cluster peuvent épargner jusqu'à 56,79% [1-(35/81)] de ces coûts actuels de production comparativement aux producteurs non membre du cluster qui peuvent épargner à 96,20% [1-(3/79)]. Les différents résultats obtenus sur l'efficacité montrent que des réserves de productivité existent encore à valoriser à travers le cluster pour augmenter la production du soja et augmenter les revenus des producteurs.

Figure 2 : Indice d'efficacité technique, allocative et économique des producteurs membre ou non du cluster riz



Source: Travaux de terrain, 2023

2.6. Distribution des indices d'efficacité technique, allocative et économique des producteurs par commune

Le tableau ci-dessous présente la distribution des indices d'efficacité technique, allocative et économique des producteurs par commune. La moyenne des scores d'efficacité technique, allocative et économiques sont respectivement de 0,531 ; 0,882 et 0,47. Ce qui montre que les niveaux d'efficacité technique, allocative et économique des producteurs du riz sont respectivement de 53,1% ; 88,2% et 47%. Le score d'efficacité technique des producteurs de Malanville (0,572) est plus élevé que celui des producteurs de Glazoué (0,502). Les producteurs de Malanville sont techniquement plus efficaces que les producteurs de Glazoué. Ainsi, si le producteur moyen de la zone d'étude devait atteindre la performance des producteurs les plus performants, il pourrait réaliser une économie de ressources de 38,68% [$1 - (53,1/86,6)$] sur ses coûts de production. En ce qui concerne l'efficacité allocative, le score moyen des producteurs de Malanville (0,957) varie entre 0,818 et 0,999 et, est supérieur au score de l'efficacité allocative des producteurs de Glazoué (0,83). Ce résultat montre que les producteurs de Malanville ont alloué efficacement les ressources productives contrairement à ceux de la commune de Glazoué. Ainsi, si le producteur moyen de la zone d'étude devait atteindre la performance des producteurs les plus performants, il pourrait réaliser une réduction potentielle de coût en ressources de production pour les efficacités allocative de 11,71% [$1 - (88,2/99,9)$]. Quant à l'efficacité économique, les résultats montrent que les producteurs du riz de la commune de Malanville sont économiquement plus efficaces avec un score d'efficacité économique de 54,7% que ceux de la commune Glazoué (0,418). Le score d'efficacité économique moyen réalisé par l'ensemble des producteurs est de 47% avec un minimum de 3% et un maximum de 81,4%. Si le producteur moyen devait atteindre le niveau d'efficacité économique du producteur le plus performant de la zone d'étude, il pourrait réduire son coût de production actuel de 41,76% [$1 - (47/80,7)$] et améliorer sa productivité. Les producteurs de la zone d'étude ont la possibilité d'augmenter leur productivité et diminuer leurs coûts de production avec les mêmes niveaux d'inputs utilisés.

Tableau 6 : Statistiques des différents types d'efficacités par commune

Zone d'étude	Minimum	Moyenne (Ecart-type)	Maximum	T-Student
Efficacité technique				
Malanville	0,035	0,572(0,230)	0,866	t= 21,97
Glazoué	0,037	0,502(0,201)	0,882	Prob =0,0000
Ensemble	0,035	0,531(0,215)	0,882	
Efficacité allocative				
Malanville	0,818	0,957(0,041)	0,999	t= 14,95
Glazoué	0,636	0,830(0,074)	0,987	Prob =0,0000
Ensemble	0,636	0,882(0,089)	0,999	
Efficacité Économique				
Malanville	0,035	0,547(0,220)	0,807	t= 22,37
Glazoué	0,033	0,418(0,179)	0,813	Prob =0,0000
Ensemble	0,033	0,470(0,206)	0,814	

Source: Travaux de terrain, 2023

2.7. Déterminants de l'efficacité économique

Pour identifier les facteurs déterminants de l'efficacité économique de la production du riz, le modèle de régression Tobit a été utilisé. Le résultat d'estimation du modèle montre qu'il est globalement significatif à 5%. Ainsi, il ressort des résultats que la formation dans la riziculture, la taille de ménage, le type d'écologie ont des effets significatifs sur l'efficacité économique de la production du riz.

La formation dans la riziculture est positive au seuil de 10% sur l'efficacité économique de la production du riz. Plus le producteur suit la formation dans la riziculture, plus il est économiquement efficace dans la production du riz et son efficacité augmenterait de 0,070%. Cela s'explique par le fait que les formations permettent de renforcer le savoir et d'acquérir des connaissances nouvelles.

La taille de ménage est négative au seuil de 5% sur l'efficacité économique de la production du riz. Plus le nombre d'Homme dans le ménage du producteur augmente, moins il est économiquement efficace dans la production du riz. Cela voudrait dire que les membres du ménage qui sont censés être la main d'œuvre familiale sont occupés par d'autres activités outre que la riziculture, cela peut réduire l'efficacité du chef de ménage.

Le type d'écologie (Périmètre irrigué) est positif au seuil de 10% sur l'efficacité économique de la production du riz. Cela signifie que plus le producteur cultive le riz dans le périmètre irrigué, plus il est économiquement efficace dans la production du riz et son efficacité augmenterait de 0,089%. La riziculture dans des espaces Irrigués est porteuse de nouveaux gains de productivité. L'irrigation des parcelles permet d'améliorer la productivité des sols.

Tableau 7 : Déterminants de l'efficacité économique

Variables	Coefficient	Std. Err.	t	P> t
Age du producteur (en année)	-0,002	0,001	-1,23	0,221
Formation dans la riziculture (0= Non ; 1= Oui)	0,070*	0,039	1,82	0,071
Contact avec une structure de recherche (0= Non ; 1= Oui)	0,056	0,047	1,18	0,240
Genre(0=féminin ;1= masculin)	0,006	0,035	0,18	0,860
Taille de ménage (nombre d'Homme)	-0,008**	0,004	-2,12	0,036
Accès au crédit formel (0= Non ; 1= Oui)	0,047	0,039	1,19	0,235
Type d'écologie : Périmètre irrigué Référence : Bas fond aménagé	0,089*	0,045	1,98	0,050
Constante	0,520	0,070	7,39	0,000

Résumé du modèle Tobit

Wald chi2(9)= 19,81

Log likelihood= 32,327879

Pseudo R2= -0,4416

Prob > chi2 = 0,0191

Nombre d'observation= 138

*** Significatif au seuil de 1% ; ** Significatif au seuil de 5% ; * significatif au seuil de 10%

Source: Travaux de terrain, 2023

3. Discussion

Les résultats obtenus au niveau des efficacités montrent que l'inefficacité des producteurs du riz résulte en grande partie de l'inefficacité technique (47%) plutôt qu'au niveau de l'inefficacité allocative (12%). Ce qui veut dire que les producteurs combinent mal de manière inefficace leurs inputs mais choisissent bien par rapport aux prix du marché. Les producteurs du riz de la

commune de Malanville et de Glazoué peuvent accroître la production de riz de 47% sans coût supplémentaire. Cela permettrait aux zones de production d'accroître probablement le revenu des riziculteurs. Ce résultat est contraire à celui trouvé par (Hountondji et al., 2018). Ce dernier trouve l'inefficacité des producteurs résulte en grande partie de l'inefficacité allocative (40%) plutôt qu'au niveau de l'inefficacité technique (15%).

La production du riz de la commune de Malanville et de Glazoué est techniquement, allocativement et économiquement efficace respectivement à 53,1% ; 88,2% ; 47%. Les résultats de notre étude corroborent avec l'étude de Amoussouhoui et al., (2012). Par contre cette production est plus efficace économiquement (47%) que la production d'autres cultures comme le soja (46,61%) (Labiya et al., 2012) et de noix d'acajou (42%) (Arouna et al., 2010). Elle est moins efficace économiquement que la production du riz à Gogounou (70,1%) (Yabi, 2009) et à 70,1% dans la production du coton (Hountondji et al., 2018). Du point de vue des catégories des producteurs du riz c'est-à-dire les producteurs membres du cluster et non membres du cluster, le score d'efficacité technique des producteurs membres du cluster riz sont est plus élevé (56%) que ceux non membres du cluster (49%). Ces résultats corroborent à ceux de (Tidjani et al., 2022) dans l'une de ces études qui porte sur évaluation de l'effet de l'innovation sur l'efficacité économique de la production de soja dans le Borgou au Nord du Bénin. Ces auteurs ont montré que les adoptants des innovations introduites et modifiées sont techniquement plus efficaces que les adoptants des innovations endogènes et introduites.

Des résultats obtenus au niveau de l'efficacité allocative, il a été observé que l'inefficacité des producteurs membre du cluster ou non dans l'allocation des ressources de production est de 12% et 13%. Alors, les producteurs membre du cluster ou non allouent très efficacement les ressources. Ces scores montrent que les producteurs combinent bien leurs inputs de manière efficace. Ce résultat est contraire de celui de Khai et Yabe, (2011), qui ont montré que les producteurs de soja au Vietnam obtiennent moins l'efficacité allocative. Les résultats de notre étude corroborent avec ceux de Choukou et al., (2017), qui a montré que la production du maïs est efficace allocativement à 80,5% dans les oasis du Kanem au Tchad.

En ce qui concerne l'efficacité économique, le score moyen d'efficacité économique des producteurs membre du cluster est de 50% tandis que les scores moyens des producteurs non membre du cluster est de 43%. Ce résultat moyen est relativement plus élevé que la production d'autre culture comme les tomates (35%) au Peshawar au Pakistan (Khan and Ali, 2013). Ceci montre qu'il y a encore des potentiels exploitables en termes de minimisation de coûts de production et d'amélioration de la productivité.

Par ailleurs, plusieurs facteurs sont à la base de ces niveaux d'efficacité observés. L'appartenance à un groupement ou association, la taille de ménage et l'âge du producteur sont des déterminants de l'efficacité technique de la production du riz. Ce résultat est similaire à celui de Coulibaly et al., (2017) et Ngom et al.,(2017).

En ce que concerne les déterminants des niveaux d'efficacité économique, les résultats montrent que la formation dans la riziculture et le type d'écologie ont des effets significatifs et positives sur l'efficacité économique de la production du riz. Par ailleurs, la taille de ménage influence négativement l'efficacité économique. La formation permet de renforcer les capacités pour que les producteurs puissent mieux comprendre et respecter l'itinéraire technique et le calendrier cultural. Ce résultat est similaire à celui de Ngom et al.,(2017).

4. Conclusion

La présente étude a évalué l'effet de l'agribusiness cluster sur l'efficacité économique de la production du riz dans la commune Malanville et de Glazoué à travers la fonction frontière de coût de type Cobb-Dougllass. Des résultats obtenus montrent que les producteurs membres du cluster riz ont en moyenne un score d'efficacité de 56% avec un minimum de 35% et un maximum de 88% alors que le score moyen d'efficacité technique est de 49% des producteurs non membre du cluster riz. En ce qui concerne l'efficacité allocative, les deux catégories de producteurs du riz membre du cluster ou non membre du cluster dans la commune de Malanville et de Glazoué ont tous les niveaux d'indices de l'efficacité allocative élevés. Le score moyen d'efficacité économique des producteurs membre du cluster (50%) est supérieur aux scores moyens des producteurs non membre du cluster (43%). La formation dans la riziculture et le type d'écologie ont des effets significatifs et positives sur l'efficacité économique de la production du riz tandis que la taille de ménage influence négativement l'efficacité économique. Ainsi, une sensibilisation plus accrue sur le cluster pourrait améliorer l'efficacité économique des producteurs du riz.

5. Références bibliographiques

- Akpatcho, L.H., Zoundji, G.C., Vodouhê, F.G., 2019. Adoption des Technologies Agro-Écologiques: Perception et Préférence des Agriculteurs de la Zone Cotonnière du Bénin. *European Scientific Journal* October 2019 edition Vol.15, No.30 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431
- Albouchi, L., Bachtta, M.S., Jacquet, F., 2005. Estimation et décomposition de l'efficacité économique des zones irriguées pour mieux gérer les inefficacités existantes, in: *Les Instruments Économiques et La Modernisation Des Périmètres Irrigués*. Cirad, pp. 19-p.
- Alinenou, A., Ibouaïma, Y., Sokemawu, K., Ogouwale, E., 2021. Croissance démographique et impacts environnementaux des systèmes culturaux dans la commune de Glazoué au Bénin. *Aménagement du territoire et sentiers d'économie en Afrique: fonction du bricolage technologique: Innovations sociales en Afrique* 127.
- Amara, N., Romain, R., 2000. Mesures de l'efficacité technique : Revue de la littérature. Centre de Recherche en Économie Agroalimentaire, Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation, Université Laval, Série Recherche SR. 00.07 1–34.
- Amoussouhoui, R., Arouna, A., Diagne, A., 2012. Analyse de l'efficacité économique des producteurs des semences du riz face à la problématique de la sécurité alimentaire: Cas du Bénin. Centre du Riz pour l'Afrique (AfricaRice). pp. 17-p.
- Arouna, A., Adegbola, P.Y., Adekambi, S.A., 2010. Estimation of the economic efficiency of cashew nut production in Benin. DOI 10.22004/ag.econ.95913. pp. 17-p.
- Asma, H., 2017. Une évaluation multidimensionnelle de la performance en termes de cout; qualité et délai de construction, cas: Groupe Hasnaoui GSH.
- Assouma, S.D., Issaka, K., Yabi, J.A., 2019. Fonctionnement du système d'auto gouvernance de l'eau au niveau du périmètre irrigué de Malanville. *Afrique SCIENCE* 15, 259–268.
- Batsch, L., 2003. Rentabilité économique, linéarité de l'investissement et "retour sur dépenses cumulées", quelques problèmes de mesure. CEREK, Université Paris-Dauphine.
- Battese, G.E., Coelli, T.J., 1995. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical economics* 20, 325–332.
- Bouquin, H., 2004. *Le contrôle de gestion*, Presses Universitaires de France, Collection Gestion, 6ème édition, Paris.
- Bourguignon, A., 2000. Performance et contrôle de gestion. *Encyclopédie de comptabilité, Contrôle de gestion et Audit*, Ed. Economica 931–941.

- Choukou, M., Biaou, G., Zannou, A., Ahohuendo, B., 2017. Production and profitability of the maize culture in the oases of Kanem in Tchad Production et rentabilité de la culture de maïs dans les oasis du Kanem au Tchad.
- Coelli, T., 1998. A multi-stage methodology for the solution of orientated DEA models. *Operations Research Letters* 23, 143–149.
- Coelli, T.J., 1996. A guide to FRONTIER version 4.1: a computer program for stochastic frontier production and cost function estimation. CEPA Working papers.
- Coulibaly, A., Savadogo, K., Diakité, L., 2017. Les Déterminants De L'efficacité Technique Des Riziculteurs De L'office Du Niger Au Mali The Office Niger Rice Farmers' Technical Efficiency Determinants in Mali. *Journal of Agriculture and Environmental Sciences* 6, 88–97.
- Degla, P., 2015. Technical Efficiency in Producing Cashew Nuts in Benin's Savanna Zone, West Africa. *Quarterly Journal of International Agriculture* 54, 117–132.
- Demont, M., Fiamohe, R., Kinkpe, A.T., 2017. Comparative advantage in demand and the development of rice value chains in West Africa. *World Development* 96, 578–590.
- Dossouhoui, F.V., 2019. Développement d'un secteur semencier intégré aux chaînes de valeur du riz local au Bénin. Development of a seed sector integrated into the value chains of local rice in Benin.
- Ellis, F., 1993. Peasant economics: Farm households in agrarian development. Cambridge University Press.
- Ellis, M.L., 1989. Women: The mirage of the perfect image. *The Arts in psychotherapy*.
- Feyem, M.M., Bell, J.M., Kenyi, D.M., Dougoua, M.F., Moche, K., Tanzi, L., Mapiemfu, D., Noe, W., 2016. Influence de la date de récolte sur la germination des semences de quelques variétés de riz Nerica pluvial.
- Gaya, I.Y., Maïga, I.M., Idi, A., Haougui, A., 2018. Analyse de la variabilité des rendements du riz selon les variétés et les pratiques culturales: Cas des périmètres irrigués de Toula, Bonfeba et de Diomona au Niger. *African Crop Science Journal* 26, 19–35.
- Gnacadjia, C., Berthouly-Salazar, C., Nourou Sall, S.N., Zekraoui, L., Sabot, F., Pegalepo, E., Manneh, B., Vieira-Dalode, G., Moreira, J., Soumanou, M.M., 2018. Caractérisation phénotypique et génétique du riz africain (*Oryza glaberrima* Steud) phenotypic and genetic characterization of african rice (*oryza glaberrima* steud). *International journal of advanced research*.
- Gnanglè, P.C., Yabi, J.A., Yegbemey, N.R., Kakaï, L.R.G., Sopkon, N., 2012. Economic profitability of shea production systems in the context of adaptation to climate change in North Benin. *African Crop Science Journal* 20, 589–602.

- Hountondji, S.P., Tovignan, S.D., Sodjinou, E., 2018. Analyse de l'efficacité économique de la production du coton biologique équitable au Bénin. *Revue Annales de l'Université de Parakou Série «Sciences Naturelles et Agronomie»*. Ann. UP, Série Sci. Nat. Agron 8, 27–38.
- Issiaka, K., Clarisse, T., YABI, J.A., 2019. Rentabilité de la production du riz sous différentes mesures de Conservation des Eaux et des Sols (CES) au Nord Bénin. *Annales de l'Université de Parakou-Série Sciences Naturelles et Agronomie* 9, 123–132.
- Khai, H.V., Yabe, M., 2011. Technical efficiency analysis of rice production in Vietnam. *J. ISSAAS* 17, 135–146.
- Khan, H., Ali, F., 2013. Measurement of productive efficiency of tomato growers in Peshawar, Pakistan. *Agricultural Economics* 59, 381–388.
- Kinkpe, T.A., Adegbola, P.Y., Yabi, J.A., Adekambi, S., Biaou, G., 2016. Analyse conjointe de la préférence des consommateurs pour les attributs de marche du riz au Benin.
- Konnon, D.D., Sotondji, C., Adidéhou, A., 2014. État des lieux de la filière riz au Bénin en 2014. Rapport d'étude. Conseil de concertation des riziculteurs du Bénin. Disponible sur www.interreseaux.org/IMG/pdf/Rapport_Final_Etat_des_Lieux_Riz_1_.pdf.
- Kumbhakar, S.C., Ghosh, S., McGuckin, J.T., 1991. A generalized production frontier approach for estimating determinants of inefficiency in US dairy farms. *Journal of Business & Economic Statistics* 9, 279–286.
- Kwan, S., Eisenbeis, R.A., 1997. Bank risk, capitalization, and operating efficiency. *Journal of financial services research* 12, 117–131.
- Labiya, I.A., Ayédèguè, L., Yabi, A.J., 2012. Analyse de l'efficacité économique d'allocation des ressources dans la production du soja au Benin. *Laboratoire d'Analyse et de Recherches sur les Dynamiques Economiques et Sociales, Université de Parakou*. 19p.
- Maman, A.R., Egah, J., Baco, M.N., 2022. Au-delà du rôle régalién de l'État dans la gestion des conflits autour des aménagements hydro agricoles de la Vallée du Niger au Bénin. *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement* 22.
- Moinina, A., BOULIF, M., LAHLALI, R., 2018. La culture de riz (*Oryza sativa*) et ses principaux problèmes phytosanitaires: Une mise point sur la région de Gharb. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires* 6, 544–557.
- Moumouni, I., 2019. Améliorer la compétitivité du riz béninois grâce aux plateformes d'innovation. Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation.
- Ngom, S., Dieye, I., Thiam, M.B., Sonko, A., Diarra, R., Diarra, K., Diop, M., 2017. Efficacité agronomique du compost à base de la biomasse du «neem» et de l'anacarde sur des cultures maraichères dans la zone des Niayes au Sénégal. *Agronomie Africaine* 29, 269–278.

- Plihon, D., 2002. Rentabilité et risque dans le nouveau régime de croissance. Commissariat Général du Plan–No. 69, October.
- Sossou, C.H., 2015. Le financement de l’agriculture au Bénin : stratégies de gestion et d’adaptation des exploitations agricoles. Financing of agriculture in Benin: farms management strategies and adaptation.
- Théogène, A.N., Manirakiza, D., Nimubona, F., 2018. Déterminants de l’offre des crédits agricoles: cas des micro-finances au Burundi. *Financ. Agric. Assain.*
- Tidjani, N., Zakari, F.T., Ollabode, N., Yabi, J.A., 2022. Evaluation de l’effet de l’innovation sur l’efficacité économique de la production de soja dans le Borgou au Nord du Bénin. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics* 3, 1–19.
- Todomé, L., Lejars, C., Lançon, F., Hamimaz, R., 2018. Pourquoi le riz étuvé local est-il peu disponible sur les marchés urbains du Bénin?
- Verlinden, E., Soule, B.G., 2003. Etude de la filière riz au Bénin: Diagnostic-Plan d’Action. PADSE. SOFRECO.
- Wang, H.-J., Schmidt, P., 2002. One-step and two-step estimation of the effects of exogenous variables on technical efficiency levels. *Journal of Productivity Analysis* 18, 129–144.
- Yabi, A.J., 2009. Efficiency in rice production: evidence from gogounou district in northern of Benin. *Annales des Sciences Agronomiques* 12.
- Yabi, J.A., Bachabi, F.X., Labiyi, I.A., Ode, C.A., Ayena, R.L., 2016. Déterminants socio-économiques de l’adoption des pratiques culturales de gestion de la fertilité des sols utilisées dans la commune de Ouaké au Nord-Ouest du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 10, 779–792.