

Analyse de la performance économique des exploitants du périmètre rizicole de Malanville sous divers systèmes de distribution de l'eau

Hervé AGOSSADOU¹, Pamphile DEGLA¹, Barnabé AGALATI¹

(Reçu le 14/03/2023; Accepté le 04/04/2023)

Résumé

Cette étude s'est focalisée sur l'analyse de la performance économique des riziculteurs sous deux systèmes de distribution d'eau dans le périmètre rizicole de Malanville. L'étude a été conduite auprès d'un échantillon raisonné et aléatoire de 160 chefs d'exploitations rizicoles. Les données socio-économiques et démographiques ont été collectées à l'aide d'un questionnaire semi-structuré. L'analyse des données a été réalisée à l'aide de statistiques descriptives et du modèle de fonction frontière de Cobb-Douglas. Il ressort des résultats que le riziculteur a un revenu net d'exploitation de 275 216 FCFA/ha lorsqu'il opte pour le système gravitaire et 200 093 FCFA/ha, lorsqu'il opte pour l'utilisation de la motopompe. Par contre, les producteurs qui utilisent la motopompe sont économiquement plus efficace (0,57%) que ceux utilisant le système gravitaire (0,52%).

Mots clés: Eau, Système de distribution, Performance économique, Efficacité

Economic performance analysis of Malanville rice farmers under different water supply systems

Abstract

This study focused on analyzing the economic performance of rice farmers under two water distribution systems in the Malanville rice-growing area. The study was conducted on a sample of 160 rice farm managers. Socio-economic and demographic data were collected using a semi-structured questionnaire. The data were analyzed using descriptive statistics and the Cobb-Douglas frontier function model. It was found that the rice farmer has a net operating income of 275 216 FCFA/ha when he opts for the gravity system and 200 093 FCFA/ha when he opts to use the motor pump. On the other hand, producers who use the motor pump are more economically efficient (0.57%) than those using the gravity system (0.52%).

Keywords: Water, Distribution system, Economic performance, Efficiency

INTRODUCTION

L'eau est une ressource très indispensable à la vie. Denrée de première nécessité et exploitée dans presque que tous les domaines de la vie, elle est devenue un bien économique ces dernières années du fait de sa rareté (Assouma *et al.*, 2019). Les variations climatiques et l'accroissement rapide de la population, aussi bien mondiale que nationale, expliquent en particulier cette rareté (Houdret 2009 et Assouma *et al.*, 2019). Selon Alamasso (2018), les fluctuations climatiques réduisent l'offre en eau par une modification du régime des précipitations et une diminution de la hauteur des pluviométriques annuelles. De ce fait, l'agriculture pluviale se trouve dans les impasses, créant ainsi une instabilité à la sécurité alimentaire et nutritionnelle, et une pauvreté accrue dans les ruraux. Face à cette situation, l'Afrique de l'Ouest en général et en particulier le Bénin a besoin d'augmenter sa production agricole afin de répondre à la demande de la population en matière de nourriture et du bien-être (Sally *et al.*, 2010). Pour y parvenir, l'investissement dans l'irrigation des superficies de production agricole s'avère indispensable (Assouma *et al.*, 2018). Ainsi, dans le même sens, le gouvernement du Bénin dans sa nouvelle politique agricole a pris en compte le développement de l'irrigation en tant que sous-secteur devant bénéficier d'un investissement massif de l'ordre de 11000 ha de terre (PSDSA, 2017; Assouma *et al.*, 2019). En effet, la République du Bénin développe depuis les temps coloniaux jusqu'à nos jours, des aménagements hydro-agricoles à travers l'intervention des partenaires techniques et financiers. Elle a donc procédé à l'installation des équipements des terres à des fins d'irrigation. Cependant, il faut noter que malgré tous ces efforts, les irrigations surtout modernes (gravitaire, goutte à goutte

etc.) se trouvent limitées par d'importantes contraintes. Celles-ci concernent en premier lieu la faible réussite de la gouvernance d'action collective autour des périmètres irrigués et en second lieu, cela est dû aux coûts de remplacement élevés des kits et de nombreux problèmes techniques liés aux systèmes gravitaires, goutte à goutte etc. Dans ces conditions, le producteur fait le choix d'une technologie pouvant maximiser son profit et augmenter sa performance économique (Théorie néoclassique, 2019). Autrement, les agriculteurs choisissent la technologie la plus appropriée pour eux. Ainsi, à travers l'usage des motopompes, les riziculteurs de Malanville au nord-est du Bénin, ont fait de la maîtrise de l'eau leur priorité et sont parvenues à satisfaire leur autosuffisance alimentaire en dépit des conditions pluviométriques très défavorables. Selon Dillo (2010), l'arrivée sur le marché de motopompes moins chères avec possibilité de location ou d'emprunt réduit l'usage des systèmes gravitaire, goutte à goutte, pompe à pédale etc. Dans ce contexte, la recherche des performances des exploitants dans leur manière d'allouer les facteurs de production aussi rare devient impérative. Ce faisant, la présente étude s'est fixée pour objectif d'évaluer la performance économique des exploitants du périmètre irrigué de Malanville sous divers systèmes de distribution de l'eau.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Zone d'étude et échantillonnage

L'étude a été menée au Bénin, précisément à Malanville, une commune située à l'extrême nord du pays dans le pôle de développement agricole 1. Elle couvre une superficie de 3 016 km² dont 80 000 ha de terre cultivables. La zone

¹ Département d'économie et de Sociologie Rurales, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin

d'étude est le périmètre rizicole de Malanville situé dans la vallée du Niger allant de Guéné jusqu'au lit mineur du fleuve. D'une superficie de 516 ha, subdivisée en dix quartiers hydrauliques de tailles variables, il est le plus grand des périmètres irrigués du Bénin. D'une importance socio-économique et alimentaire pour les usagers, le périmètre irrigué de Malanville est sous un climat soudano-sahélien avec l'alternance d'une saison pluvieuse et d'une saison sèche

Collecte de données

Les unités enquêtées sont les producteurs, les chefs d'exploitation du périmètre rizicole irrigué de la zone d'étude. Au total, cent soixante (160) riziculteurs échantillonnés de façons aléatoires ont été interviewés. La constitution de l'échantillon a été raisonnée (le choix guidé des producteurs) et au hasard (le choix aléatoire des riziculteurs). Un questionnaire semi-structuré a été administré aux riziculteurs à l'aide du Kobocollect. Les données quantitatives et qualitatives relatives aux caractéristiques socio-démographiques et économiques ont été collectées.

APPROCHES D'ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE ÉCONOMIQUE DES EXPLOITANTS DU PÉRIMÈTRE IRRIGUÉ

Approche d'évaluation de la rentabilité économique

D'après Degla (2012), il existe dans la littérature plusieurs méthodes d'évaluation de la rentabilité d'une activité ou d'un système de production. Il s'agit par exemple de la Matrice d'Analyse des Politiques (MAP) (Houndékon, 1996; Ibro *et al.*, 2001; Fanou, 2008), de la méthode basée sur le bilan ou celle utilisant le compte de résultat ou compte d'exploitation (Mensah, 2006; Yegbemey, 2009; Biaou, 2010).

Ainsi, en nous appuyant sur Degla (2012), c'est le compte d'exploitation qui a été retenu pour la présente étude à cause de sa simplicité. Le compte de résultat est un document comptable synthétisant l'ensemble des charges et des produits d'une entreprise pour une période donnée appelée

exercice comptable. Sous sa forme classique, le compte de résultat est présenté sous forme de tableau dans lequel les soldes intermédiaires de gestion sont définis. Ces soldes intermédiaires de gestion sont les suivants: la Marge Commerciale; la Valeur Ajoutée; l'Excédent Brut d'Exploitation; le Résultat d'Exploitation; le Résultat Net d'Exploitation. Ces différents soldes permettent de mieux expliquer le résultat qui est l'indicateur de rentabilité (Degla, 2012).

Pour apprécier la contribution des systèmes d'irrigation au revenu agricole net des producteurs adoptants, nous avons calculé le revenu agricole net obtenu par les adoptants de chaque système d'irrigation. Par la suite, le test t de student de comparaison des moyennes a été effectué pour évaluer la différence entre le revenu des adoptants de chaque système.

Produit Brut en Valeur

Le produit brut correspond à la valeur totale des produits issus d'un processus de production (Sodjinou, 2016). Dans son calcul, on peut comptabiliser les flux internes (par exemple la production autoconsommée) ainsi que les productions non encore vendues au prix du marché, c'est-à-dire au prix auquel l'exploitant pourrait vendre sa production sur le marché. En désignant par Q la quantité totale produite d'un bien, Qv la production vendue, Qa la production autoconsommée, Qnv la production non encore vendue et P le prix unitaire de vente du bien, le produit brut en valeur (PBV) est donné par (Sodjinou, 2016):

$$PBV = Q \times P = (Qv + Qa + Qnv) \times P = S \times R_{ji} \times P \quad (1)$$

Avec S la superficie totale produite en hectare, R_{ji} le rendement en kg/ha, P le prix unitaire de vente du produit fini en FCFA/kg (Sodjinou, 2016).

Consommations Intermédiaires

Les consommations intermédiaires (CI) sont les biens et services entièrement consommés au cours du processus de production ou au cours de la période de référence (Sodjinou, 2016). Les éléments qui le constituent sont notamment

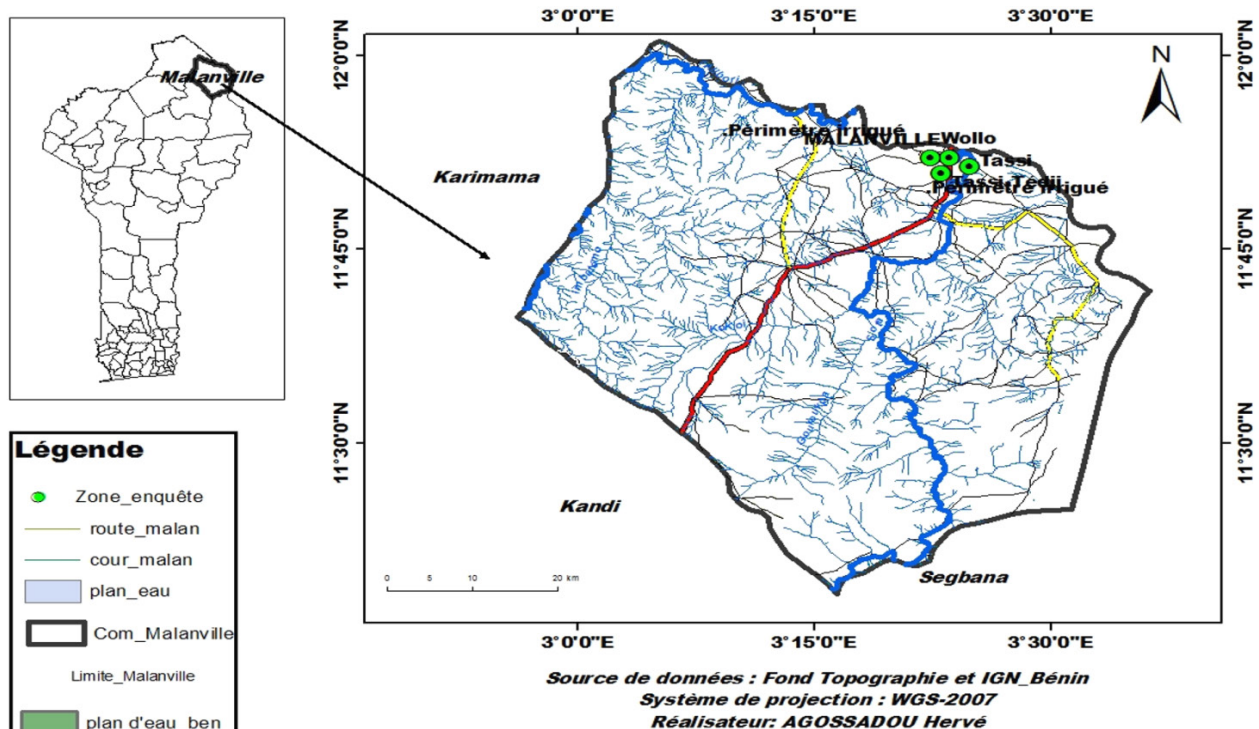


Figure 1: Carte de la zone d'étude

les achats de matière et marchandises, les travaux, fournitures et services, les transports et déplacements, les frais divers de gestion (Sodjinou, 2016).

Valeur Ajoutée (VA)

La valeur ajoutée (VA) correspond à la différence entre le produit brut et la valeur des consommations intermédiaires (CI). La VA s'écrit (Sodjinou, 2016):

$$VA = PBV - CI \quad (2)$$

Résultat brut d'exploitation

Le résultat brut d'exploitation (RBE) est donné par la différence entre la valeur ajoutée (VA) et les frais tels que la rémunération du travail (MO), les frais financiers (FF) et les taxes (T). Il peut s'écrire (Sodjinou, 2016):

$$RBE = VA - (MO + FF + T) \quad (3)$$

Le résultat brut d'exploitation indique le gain ou la perte économique de l'agent une fois acquittées toutes les charges d'exploitation courantes ou les coûts d'exploitation de la période de référence que sont les consommations intermédiaires, le travail, les frais financiers et les taxes.

Résultat net d'exploitation

Le résultat net d'exploitation (RNE) ou Revenu Agricole Net (RAN) correspond au solde du RBE diminué de la valeur de l'amortissement des équipements de production (Am). Il a pour formule (Sodjinou, 2016):

$$RNE = RBE - Am \quad (4)$$

Le résultat net d'exploitation indique le gain ou la perte économique compte tenu des investissements ou des ressources que l'agent a dû immobiliser antérieurement (Sodjinou, 2016).

Approche d'évaluation des efficacités

L'approche de la fonction stochastique proposée par Aigner *et al.* (1977) et utilisée par Amoussouhoui *et al.* (2012) pour analyser l'efficacité économique des producteurs de semence du riz, est aussi utilisée dans cette étude. De cette approche, nous pouvons comprendre que l'erreur liée à l'allocation des ressources est composée des risques dus aux facteurs aléatoires et aussi à l'inefficacité du producteur. Cette approche est utilisée dans cette étude car la performance des producteurs face aux réalités africaines est influencée par de nombreux facteurs aléatoires (inondations, variation du climat, etc...). Le modèle peut se présenter comme suit:

$$Y_i = f(X_i, \beta) + V_i \quad \text{avec } V_i = \epsilon_i - t_i \quad (5)$$

Notons dans ce modèle que $f(X_i, \beta)$ représente une fonction de production du riziculteur qui prend la forme Translog ou Cobb Douglas et V_i , le terme d'erreur ayant les deux composantes. D'une manière détaillée, ϵ_i représente le premier terme d'erreur du uniquement aux variations d'output du riziculteur dont il n'a pas contrôle causés par les facteurs comme le climat, la chance, la topographie, etc. Ces erreurs expliquent que la performance du riziculteur chute par ce que sa production peut ne pas se trouver sur la frontière efficace. Hormis ces erreurs, d'autres peuvent être aussi

provenus de la collecte des données du terrain (données aberrantes, données manquantes, erreurs d'observation). Le t_i quant à lui représente les erreurs liées aux producteurs eux-mêmes, pouvant influencer négativement sa performance technique et allocative.

Modèle empirique d'estimation des efficacités de la performance technique, allocative et Économique des riziculteurs

Estimation de l'efficacité technique

Pour différencier l'inefficacité dues aux riziculteurs du périmètre et celles liées aux facteurs non contrôlables par ceux-ci, il a été utilisé dans cette étude la fonction frontière stochastique. Dans le but d'éviter les problèmes d'itération et de corrélation entre variables indépendantes.

La forme globale du modèle est présentée comme suit:

$$\ln(Y_i) = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i \ln(X_i) + V_i \quad \text{avec } V_i = \epsilon_i - t_i \quad (6)$$

Avec Y la production du producteur i , β_0 la constante qui exprime la valeur de productivité n'ont influencées par les facteurs. β_i l'élasticité de la production par rapport à chaque facteur, ϵ_i , l'erreur purement aléatoire non contrôlable, t_i , l'inefficacité du riziculteur i , on désigne par i , un riziculteur du périmètre. X_i représente les variables explicatives entrant dans le modèle.

Tableau 1: Variables entrant dans le modèle d'estimation de la fonction de production et signes attendus

Variables	Signification des variables	Signes attendus (\pm)
BETA1	La quantité d'eau utilisée (m^3)	+
BETA2	La quantité de semence du riz utilisée (kg)	+
BETA3	La quantité d'NPK et d'Urée (kg)	+
BETA4	La quantité d'herbicides totaux et sélectifs (litre)	+
BETA5	La quantité de la main d'œuvre salariée (hj)	+

Estimation de l'efficacité allocative

La fonction frontière de coût qui peut être obtenu à partir de la dérivation par dualité de la fonction frontière de production de type Cobb-Douglas, a permis d'avoir les indices d'efficacité de coût. Dans le cas où cette fonction prend la forme de la fonction frontière de production, la performance d'allocation du riziculteur, dépend de sa meilleure combinaison productive d'inputs en tenant compte de leur prix en vue d'optimiser le profit ou de minimiser les coûts à un niveau de production donnée. La fonction frontière suivante a été inspiré du modèle présenté par Ogundari et Odjo (2006), et citer par Tovignan *et al.* (2018).

$$+ \ln(C_i) = \ln(A) + \sum_{i=1}^n \beta_i \ln(X_i) + V_i - U_i$$

Avec C_i le coût total de la production du producteur i , β_i l'élasticité du prix par rapport à chaque facteur introduit dans le modèle; V_i terme d'erreur (variables aléatoires hors du contrôle des riziculteurs) et U_i erreur liées aux riziculteurs.

Tableau 2: Variables entrants dans le modèle d'estimation de la fonction du coût avec signes attendus

Variables	Signification des variables	Signes attendus (±)
BETA01	Le prix moyen de l'eau d'irrigation utilisée (FCFA)	-
BETA02	Le prix moyen de semence du riz utilisée (FCFA)	-
BETA03	Le prix moyen des engrais NPK et d'Urée (FCFA)	-
BETA04	Le prix d'herbicides totaux et sélectifs	-
BETA05	Le prix total de la main d'œuvre salariée	-
BETA06	Le taux d'intérêt des prêts du producteur	-

Estimation de l'efficacité économique

L'efficacité économique du producteur (EE) étant le produit entre l'Efficacité Technique du riziculteur (ETi) et l'Efficacité Allocative (EAI), on peut donc déduire que:

$$\text{Si } EE_i = ET_i * EA_i \text{ alors } EA_i = \frac{EE_i}{ET_i}$$

RÉSULTATS

Caractéristiques socio-démographique des enquêtés

Du tableau 3, il ressort que l'âge moyen des chefs d'exploitations enquêtés est en moyenne 42,6 ± 12,2. La taille moyenne des ménages est de 8 personnes avec un actif agricole moyen de 6 personnes. La superficie moyenne totale du riz emblavé par les exploitants du périmètre est de 1,86 ha avec un rendement moyen total de 3593 kg/ha. La majorité des exploitants du périmètre sont des hommes (60,8 %). 23,0 % seulement ont un niveau d'éducation formelle et 74,9 % ont noué contact avec les services de vulgarisation.

Rentabilité économique de la production du riz au périmètre irrigué sous divers systèmes de distribution d'eau

Pour obtenir la performance économique des exploitants du périmètre irrigué sous la production du riz, nous avons considéré deux systèmes de distribution de l'eau dont le système de la station de pompage (système d'irrigation gravitaire) et système de motopompe (système d'irrigation par motopompe). De l'analyse du tableau 4, il ressort que le coût moyen total de la production du riz est 203 078 FCFA/ha avec un paddy moyen total de 3 593 kg/ha dans

la zone d'étude. Le Revenu Brute d'Exploitation (RBE) est en moyen de 276 607 FCFA/ha, chez les adoptants potentiels du système gravitaire contre 218 634 FCFA/ha chez les utilisateurs de motopompe. Aussi, le Revenu Net d'Exploitation (RNE) est en moyenne de 275 216 FCFA/ha pour le système gravitaire contre 200 093 FCFA/ha chez les utilisateurs de motopompe. Donc, économiquement la production du riz sur le périmètre irrigué est rentable, quelques soit le système de distribution de l'eau.

Il faut noter une différence significative de 10% du point de vue statistique de comparaison fisher entre les indicateurs économiques (RBE et RNE) des deux systèmes de distribution de l'eau. Par conséquent, le système de distribution de l'eau affecte la performance économique des exploitants du périmètre rizicole.

Efficacité Technique, Allocative et Économique des exploitants du périmètre irrigué sous divers systèmes de distribution de l'eau

Efficacité Technique

L'estimation de la fonction de production a été faite par la fonction frontière de type Cobb-Douglas. L'analyse du tableau 5, ressort que les résultats de régression montrent que le modèle est globalement significatif de 1%. Le paramètre Y est significatif de 1% et différent de zéro chez les deux groupes de producteurs. Ainsi, seulement 4% des inefficacités chez les riziculteurs dont la source d'eau d'irrigation est la station de pompage, sont dues aux facteurs environnementaux sur lesquels ceux-ci n'ont pas de contrôle (l'inondation, les fortes pluies répétitives, les fortes températures, la poche de sécheresse) contre 22% chez les utilisateurs de la motopompe.

La quantité d'eau utilisée, la quantité des intrants (NPK et Urée) et la quantité de la main d'œuvre possèdent un coefficient positif au niveau des deux groupes de producteurs. Il en résulte que la quantité du riz produit est positivement corrélée par la quantité d'intrant, la quantité de la main d'œuvre, la quantité d'eau utilisée. Autrement, une augmentation de ces facteurs de production, augmenterait la quantité du riz. De plus, on constate que le score d'efficacité technique moyenne est de 0,96 pour le système gravitaire contre 0,86 pour la motopompe. Ces résultats montrent que le niveau de performance technique des deux types de riziculteurs est respectivement 96% et 86%.

Tableau 3: Caractéristiques socio-démographiques et économiques des producteurs

Variables	Mode de gestion collective	Mode de gestion individuel	Ensemble	Chi-deux / Fisher
Variabiles quantitatives				Fisher
Age (ans)	43,2 ± 12,0	42,6 ± 12,1	42,6 ± 12,2	0,04
Taille du ménage	6,67 (4,02)	8,81 (5,30)	7,66 (4,88)	3,19*
Superficie production (ha)	1,76 (0,61)	1,97 (0,99)	1,86	1,84
Actifs agricoles	6,80 ± 3,78	5,74 ± 3,75	6,09 ± 3,54	6,93
Expérience en riziculture	7,19 ± 7,18	11,2 ± 11,7	7.87 ± 8,86	17,9*
Variabiles qualitatives				Chi-deux
Activité principale du producteur (Oui/Non) (%)	87,3	97,4	94,8	5,40
Sexe (Homme/Femme) (%)	64,1	70,1	60,8	5,61***
Niveau d'éducation formelle	13,6	21,8	23,0	11,8***
Appartenance à une organisation (Oui/Non) (%)	94,7	24,1	40,3	33,3***
Accès aux services de vulgarisation (Oui/Non) (%)	87,6	56,1	74,89	7,23***

Tableau 4: Compte d'exploitation de la production du riz sur le périmètre rizicole sous deux systèmes de distribution de l'eau

Indicateurs de Rentabilité	Modalités	Modes de distribution de l'eau	
		Station de pompage	Motopompe
Produits			
Paddy en Kg/ha	Moyenne	3 754	1 628
	Écart-type T-Student	3 433	2 492
		$t=-0,918; ddl=139; P=0,410$	
Prix du paddy en FCFA/kg	Moyenne	125	125
Produit Brut en Valeur en FCFA/ha	Moyenne	470 853	331 840
	Écart-type T-Student	430 545	325 839
		$t= 0,702; ddl= 158; P=0,686$	
Charges variables			
Semence	Moyenne	5 722	3 204
	Écart-type T-Student	6 255	3 730
		$t=0,937; ddl=158; P=0,198$	
Engrais NPK UREE	Moyenne	72 138	35 393
	Écart-type T-Student	80 038	37 394
		$t=1,304; ddl=158; P=0,362$	
Herbicides Totaux Sélectifs	Moyenne	4 453	2 794
	Écart-type T-Student	4 651	2 549
		$t=0,422; ddl=158; P=0,851$	
Insecticides	Moyenne	4 539	6 269
	Écart-type T-Student	5 457	5 937
		$t=0,887; ddl=158; P=0,849$	
Coût intermédiaire (CI) en FCFA/ha	Moyenne	90 973	38 046
	Écart-type T-Student	100 383	38 679
		$t= 1,464; ddl=158; P= 0,543$	
Autres dépenses en FCFA/ha	Moyenne	9 843	3 303
	Écart-type T-Student	10 238	3 205
		$t=0,718; ddl=158; P=0,623$	
Valeur Ajoutée (VA) en FCFA/ha	Moyenne	379 880	330 162
	Écart-type T-Student	106 127	99 987
		$t=0,665; ddl=158; P=0,714$	
Main-d'œuvre (CMOS) en FCFA/ha	Moyenne	93 430	49 558
	Écart-type T-Student	101 291	53 421
		$t= 0,820; ddl=158; P= 0,929$	
RBE en FCFA/ha	Moyenne	276 607	104 206
	Écart-type T-Student	218 634	91 094
		$t=0,630; ddl=140; P=0,0764$	
Amortissement en FCFA/ha	Moyenne	13 904	18 542
	Écart-type T-Student	1 434	1 511
		$t=-0,552; ddl=140; P=0,382$	
RNE (FCFA/ha)	Moyenne	275 216	108 057
	Écart-type T-Student	200 093	101 638
		$t=0,237; ddl=142; P= 0,065$	

Tableau 5: Fonction de production de type Cobb-Douglas

Variables	Station de pompage		Motopompe	
	Coefficients	Écart-type	Coefficients	Écart-type
Constante	3,74***	0,54	2,47**	0,64
LnBETA1	0,27***	0,30	0,43***	0,09
LnBETA2	0,055	0,27	0,04	0,98
LnBETA3	0,47***	0,02	0,36**	0,02
LnBETA4	0,56	0,06	0,85	0,13
LnBETA5	0,01***	0,50	0,02*	0,58
Y	0,96***		0,86***	
Log likelihood	-38,0		-56,3	
Wald chi2	234,0 **		322,0 ***	
Nombre d'observation	112		48	

*** =1%, ** =5%, * =10%. Source: enquête terrain 2021

Efficacité Allocative

L'estimation de la fonction de coût a été faite par la fonction frontière de coût stochastique de type Cobb-Douglas. De l'analyse du tableau 6, il en résulte que les modèles estimés sont globalement significatifs au seuil de 5% et 1%. En effet, la présence ou non d'inefficacité a été testé à travers le paramètre Υ . De ce tableau, la valeur de Υ est 0,65 et 0,75 respectivement chez les riziculteurs adoptants le système gravitaire et ceux utilisant la motopompe, tous significatifs de 1% et différent de zéro. Ceci indique que 35% et 25% des variations des coûts des intrants sont dues aux facteurs aléatoires. Il faut noter par contre que les ressources ne sont pas très bien allouées en tenant compte de leur prix dans les deux systèmes de production du riz car les indices d'inefficacité sont largement élevés.

Parmi les variables introduites dans les modèles, quelques-unes sont significatives au seuil de 1%, 5% et 10%. Il s'agit des variables: prix de l'eau au seuil de 5% et négatif, prix de l'engrais de 1% et positif et le prix de la main d'œuvre de 1% (système gravitaire). Ces mêmes variables sont respectivement significatives et positives de 1% de 10% et 1% et le prix de l'herbicide au seuil de 1%(Motopompe). Le signe négatif observé au niveau des prix de l'engrais et de la quantité de mains d'œuvre chez les deux groupes de producteur confirme nos attentes. Ce résultat montre que la rareté des intrants agricoles (NPK et Urée) due à leur manque, à leur cherté et leur indisponibilité dans la zone d'étude influence négativement la production du riz totale à l'hectare. Concernant la main d'œuvre salariée, il est important de noter leur rareté accrue dans la zone d'étude. Les riziculteurs font face aux problèmes sérieux de manque de la main d'œuvre salariée au point où ils sont obligés d'associer celle familiale devant des tailles de ménages aussi petites. Par ailleurs, on constate que le coefficient du prix de l'eau est négatif chez les adoptants du gravitaire et positif chez ceux de la motopompe. Ceci indique que la montée du prix de l'électricité qui permet de pomper l'eau au niveau de la station, réduit la quantité d'eau allouée au niveau des casiers et par extrapolation une chute de la production totale à l'hectare. Toutes ces contraintes réduiraient la performance allocative du riziculteur.

Efficacité Économique

Après la vérification de la performance technique et allocative des riziculteurs à travers l'estimation des efficacités technique et allocative, les indices d'efficacité économique qui n'est rien d'autre que le produit des indices d'efficacité technique et allocative ont été déterminés. La moyenne d'indice d'efficacité la plus élevée se trouve chez les producteurs de Motopompe (0,57%). Ceci traduit le niveau d'organisation de ces catégories de producteurs dans la mobilisation de l'eau pour la production du riz sur le périmètre.

DISCUSSION

L'activité agricole est exclusivement réservée aux hommes surtout en Afrique (Dossouhoui *et al.*, 2017). Les résultats issus de nos recherches confirment cette affirmation, puisque les riziculteurs interviewés dans le périmètre rizicole sont majoritairement des hommes (60,8%). La faible superficie du riz enregistré (1,86 ha), s'explique par la rareté des terres dans la zone d'étude due à l'augmentation de la population surtout agricole. Aussi, pour profiter du fleuve Niger et être à l'abri de la pénurie d'eau surtout dans la saison hivernale, la majorité des riziculteurs préfère installer leur culture dans le périmètre rizicole. Ces résultats répondent à ceux rapportés par Assouma *et al* (2019) et Yabi *et al.*, (2017) qui ont prouvé respectivement que la superficie du riz à Malanville est en moyenne 2,30 ha et 0,81 ha. Le rendement moyen du riz sur le périmètre rizicole de Malanville est de 3 593 kg/ha et ceci répond au rendement rapporté par Assouma *et al* (2019), et Dossouhoui *et al.*, (2017) qui sont respectivement de 3100 et 3133 kg/ha. Mais notre résultat est supérieur au rendement rapporté par Arouna et Diagne (2013).

Par ailleurs, au Bénin, la production du riz sous divers systèmes de culture est rentable (Assouma *et al.*, 2019), (et Sossou *et al.*, 2017); Yabi *et al.*, (2012). Pour permettre aux riziculteurs d'avoir une maîtrise d'eau pour la production du riz, il a été introduit au sein des Coopératives Villageoises des Riziculteurs de Malanville un système de distribution de l'eau (système gravitaire). A cause de

Tableau 6: Fonction du coût de production de type Cobb-Douglas

Variables	Station de pompage		Motopompe	
	Coefficients	Écart-type	Coefficients	Écart-type
Constante	3,74***	0,94	3,41**	0,90
LnBETA01	-0,87**	0,13	0,36***	0,47
LnBETA02	0,50	0,37	10,1	0,80
LnBETA03	-0,27***	0,62	-1,36*	0,62
LnBETA04	0,76***	0,16	0,95***	0,73
LnBETA05	-0,51***	0,50	-12,0***	0,68
LnBETA06	2,10**	0,13	1,08*-	0,65
Υ	0,65***		0,74***	
Log likelihood	-68,0		-96,3	
Wald chi2	334,5**		321,7***	
Nombre d'observation	112		48	

*** =1%, ** =5%, * =10%. Source: enquête terrain 2021

Tableau 7: Statistiques descriptives de l'efficacité économiques

	Système gravitaire	Motopompe
Moyenne	0,52	0,57
Écart-type	0,16	0,14
Minimum	0,33	0,31
Maximum	0,85	0,87

certaines difficultés liées à la gestion de ce système, certains producteurs du riz ont décidé de faire usage de la motopompe sur le périmètre rizicole afin de résoudre les problèmes de maîtrise de l'eau sous culture du riz. Ainsi, le revenu net d'exploitation de la distribution de l'eau par la station de pompage (système gravitaire) est de 2752166,34 FCFA/ha contre 200 093 FCFA/ha chez les utilisateurs de motopompe. Il convient de noter une différence significative au seuil de 10%. Ce qui indique que le mode de distribution de l'eau est corrélé avec la performance des riziculteurs du périmètre. Ces résultats sont contraires à ceux rapportés par Assouma *et al.*, (2019) pour qui le mode de distribution de l'eau n'affecte pas la performance économique des riziculteurs sur le même périmètre. Il faut noter que, ces revenus corroborent à ceux rapportés par Yabi *et al.*, (2017) qui est de 258 100 FCFA/ha et Sossou *et al.*, (2017) qui est de 240 878 FCFA/ha. Alors, on en déduit que les riziculteurs rentabilisent leur production quel que soit le type de système de distribution de l'eau exploité. Cette affirmation est contraire à la conclusion de Assouma *et al.*, (2019) qui ont mené une étude similaire dans le même périmètre rizicole.

La performance économique de chaque groupe de producteur du riz a été par ailleurs analysée à travers la détermination de trois types d'efficacités. Il s'agit de l'efficacité technique qui a permis de vérifier la performance du riziculteur dans la combinaison de ses facteurs de production; l'efficacité allocative qui a permis de vérifier la performance du producteur dans l'allocation de ses facteurs de production en tenant compte de leur prix du marché et enfin l'efficacité économique. Des résultats obtenus, le niveau de performance technique des deux types de riziculteurs est respectivement 96% et 86%. Ces résultats sont dans le même sillage que ceux rapportés par Tovignan *et al.*, (2018). Ceux-ci ont prouvé que le niveau d'efficacité technique des producteurs du coton biologique est de 85%. S'agissant par contre de la performance allocative, les riziculteurs enquêtés n'allouent pas bien les ressources productives en tenant compte de leur prix dans les deux systèmes de production du riz car les indices d'inefficacité sont largement élevés. Plusieurs contraintes sur lesquelles les riziculteurs n'ont pas contrôle sont plus à la base de cette faible performance dans le milieu d'étude. Ces résultats confirment ceux trouvés par Amoussouhoui *et al.*, (2012), qui prouvent que l'indisponibilité des intrants (NPK et Urée), la rareté de la main d'œuvre salariale, constituent des contraintes majeures influençant la performance du producteur.

CONCLUSION

Cette étude a analysé la performance économique des riziculteurs sous deux systèmes de la distribution de l'eau à travers la détermination de la rentabilité économique et des indices des efficacités technique, allocative et économique. Les résultats montrent la performance des riziculteurs du point de vue revenu net d'exploitation dans les deux systèmes de production. Les indices d'efficacité technique ont aussi prouvé la performance de ceux-ci dans la combinaison de leurs ressources productives. Par contre, nous sommes parvenus à des résultats qui montrent que le niveau performance des riziculteurs dans l'allocation de ces ressources en tenant compte de leur prix du marché est critique à cause de plusieurs contraintes auxquelles

ils sont confrontés. Sur la base des résultats issus de cette recherche, des suggestions suivantes sont formulées pour une amélioration de leur niveau de performance en terme de rentabilité et d'efficacité des producteurs du riz: mettre à la disposition des producteurs des intrants de qualité, à des prix abordables (NPK, Urée) et à bonne date c'est-à-dire avant le début de la campagne agricole ; mettre à la disposition des producteurs des herbicides totaux et sélectifs de qualité et homologué afin de leur permettre de réduire les problèmes de manque de la main d'œuvre; organiser des formations périodiques pour permettre aux producteurs de bénéficier davantage les techniques de production du riz et de bonne utilisation des équipements agricoles. Ces mesures contribueraient à garantir une production croissante du riz et de ce fait à améliorer la sécurité alimentaire.

RÉFÉRENCES

- Assouma, D.S., Ollabode, N., Yabi, J.A. (2019). Les Déterminants des Changements Sociaux Lies a la Gouvernance de l'eau Autour du Périmètre Rizicole de Malanville au Nord-est du Benin. *Eur. Sci. J.*, 15: 1857–7431.
- 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)*, Cotonou 17 p.
- Danhounsi, S.C. (2007). Efficacité économique des exploitants dans la gestion du périmètre rizicole irrigué de Malanville. Thèse d'ingénieur Agronome, FA/UP, 104 p.
- Degla, P.K. (2020). Analyse comparative des performances économiques des systèmes de production du maïs dans la commune de Banikoara au Nord-Bénin. *Sci. Vie Terre Agron.*, 8 (1).
- Dine S.A., Nouroudine O., Kassimou I., Yabi J.A.(). Performance économique des producteurs sous divers systèmes de gestion et distribution de l'eau dans le périmètre rizicole de Malanville. In Communication à la 1^{ère} conférence internationale sur enjeux et perspectives économiques en Afrique Francophone à l'université Cheikh Anta Diop de Dakar, (4 au 6 février 2019), 857p.
- Ayedegue, L.U., Adegbola, P.Y., Adekambi, S.A., Yabi, A.J. (2018). Déterminants socio-économiques du rendement sur les périmètres riziocoles irrigués du Bénin. *Afrique Science*, 14: 28-37.
- Martin, Y. (2006). Rapport sur la gestion durable des eaux souterraines, Paris, 74 p.
- Regassa E. Namara, Hilmy Sally (2010). Irrigation in West Africa: Current Status and a View to the Future. Proceedings of the Workshop held in Ouagadougou, Burkina Faso, December 1-2, 2010, 361 p.
- Sagbo Paul H., Silvère D.T., Epiphane S. (2018). Analyse de l'efficacité économique de la production du coton biologique équitable au Bénin. *Annales de l'Université de Parakou Série Sciences Naturelles et Agronomie*, 8: 27-38.
- Sossou H. C., Quenum Y. B., Maboudou Alidou G. Yarou Koto J., Arodokoun U. (2017). Analyse de la rentabilité de la production du riz basée sur les différents types d'aménagements contractuel au centre du Bénin. *Bulletin de la recherche agronomique du Bénin*, 81: 1025-2355.
- Théorie néo-classique du producteur (2019). Wikipédia.
- Yabi J. A., Yegbemey R. N., Tovignan S. D. (2017). La gestion des facteurs de production comme une adaptation aux variations climatiques inter-saisonnières : cas de la riziculture au Bénin. 23p.
- Yabi J., Yegbemey R. N. Paraiso A., Chanou P. (2012). Rentabilité économique des systèmes riziocoles de la commune de Malanville au Nord-est du Bénin. 12p.