

Analyse de la Gestion des Risques Agricoles des Exploitations de Maïs dans les Communes de N'dali et de Kalalé au Nord Bénin : Focus Sur la Productivité des Facteurs de Production

E. Agossadou

V. Djagoun

Laboratoire d'Analyse et de Recherches sur les Dynamiques Économiques et Sociales (LARDES), Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau (EDSAE), Université de Parakou (UP), République du Bénin

M. D. Dohou

J. Yabi

LARDES/DESR/FA/UP, Parakou, République du Bénin

[Doi: 10.19044/esipreprint.8.2023.p242](https://doi.org/10.19044/esipreprint.8.2023.p242)

Approved: 17 August 2023

Posted: 20 August 2023

Copyright 2023 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Agossadou E., Djagoun V., Dohou M.D. & Yabi J. (2023). *Analyse de la Gestion des Risques Agricoles des Exploitations de Maïs dans les Communes de N'dali et de Kalalé au Nord Bénin : Focus Sur la Productivité des Facteurs de Production*. ESI Preprints.

<https://doi.org/10.19044/esipreprint.8.2023.p242>

Resume

La production agricole est fluctuante d'une année à une autre à cause des conditions climatiques, de la qualité des intrants agricoles, et du non-respect des techniques culturales. L'objectif de cette étude est de déterminer les productivités moyenne et marginale des facteurs de production utilisés dans les types d'exploitation de maïs. Pour y arriver, les données quantitatives et qualitatives ont été collectées chez 150 chefs d'exploitation de maïs sélectionnés de façon aléatoire et analysés avec le test ANOVA. Les résultats des différentes analyses ont montré qu'il existait une différence de moyenne entre certains facteurs de production au sein des exploitations de maïs. En effet, il existe une différence significative au seuil de 1 % entre les facteurs de production superficie, semence, quantité d'herbicide de la petite exploitation comparativement à la moyenne exploitation d'une part et la grande exploitation d'autre part. Par contre, aucune différence significative n'est observée entre la moyenne exploitation et la grande exploitation pour ces trois facteurs de production. En ce qui concerne la quantité de main

d'œuvre familiale, la différence de moyenne est particulièrement observée entre la moyenne exploitation et la grande exploitation.

Mots-clés: Productivités, exploitations, maïs, N'dali et Kalalé

Analysis of Agricultural Risk Management in Maize Farms in the Municipalities of N'dali and Kalalé in Northern Benin: Focus on Production Factor Productivity

E. Agossadou

V. Djagoun

Laboratoire d'Analyse et de Recherches sur les Dynamiques Économiques et Sociales (LARDES), Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau (EDSAE), Université de Parakou (UP), République du Bénin

M. D. Dohou

J. Yabi

LARDES/DESR/FA/UP, Parakou, République du Bénin

Abstract

Crop production fluctuates from year to year due to climatic conditions, the quality of agricultural inputs, and non-compliance with agricultural techniques. The objective of this study is to determine the average and marginal productivities of production factors used in different types of maize farming. To achieve this, quantitative and qualitative data were collected from 150 randomly selected maize farmers and analyzed using ANOVA test. The results of the analysis showed that there was a difference in the average productivity of certain production factors among maize farms. Specifically, there was a significant difference at the 1% level in terms of area, seed, and herbicide quantity between small-scale farms compared to average farms on one hand, and large-scale farms on the other hand. However, no significant difference was observed between average farms and large-scale farms for these three production factors. As for the amount of family labor, the difference in average was particularly observed between average farms and large-scale farms.

Keywords: Productivities, farms, maize, N'dali and Kalalé

1. Introduction

L'analyse de la gestion des risques agricoles est un enjeu crucial pour les exploitations agricoles, notamment dans les régions où les conditions climatiques sont changeantes et les facteurs économiques incertains.

l'identification et la quantification des risques dans les exploitations agricoles sont donc très importantes dans la prise en compte des risques dans la planification de la production et la gestion des ressources (Fack et Turpin, 2017 ; Dabiré et al., 2018).

Dans de nombreux pays en développement comme le Bénin, les céréales représentent l'essentiel du régime alimentaire des populations rurales généralement à faibles revenus (Guèye et al. 2011). De toutes ces céréales, le maïs est une denrée de base pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations (Achigan-Dako et al., 2014). En effet, cette céréale est cultivée dans sept sur huit zones agro-écologiques dont dispose le Bénin (Monteiro et al., 2016). Par ailleurs, la production agricole est fluctuante d'une année à une autre à cause des conditions climatiques, de la qualité des intrants agricoles, de la non maîtrise de l'eau, etc. (Mamam et al., 2016). Ainsi le rendement du maïs a chuté en passant de 1422 kg/ha en 2011 à 1281 kg/ha en 2015, avec une moyenne de 1347 kg/ha sur la même période. Cependant, cette moyenne est supérieure à la valeur référence de 2008 qui est de 1088 kg/ha (PSDSA, 2017).

En tenant compte de ces problèmes environnementaux et la dégradation des ressources naturelles, les gains de productivité en agriculture et l'efficacité de l'utilisation des facteurs de production deviennent de plus en plus difficiles à réaliser (Mamam et al., 2016). Or aujourd'hui, dans le programme d'action du gouvernement Béninois, l'objectif assigné pour le secteur agricole spécialement celle de la production de maïs est d'améliorer le rendement à 1,5t/ha et augmenter la production de maïs grain à 1 800 000t de maïs grain à l'horizon 2021. Certains producteurs utilisent par conséquent différents facteurs de production dans le but d'atteindre leur objectif qui est de résoudre leurs problèmes alimentaires et de revenu financier. Dans le but d'optimiser ces exploitations de maïs, il urge donc d'analyser les productivités moyennes et marginales des différents facteurs de production utilisés par ces producteurs.

Cette étude vise les politiques de production et de distribution des intrants de maïs au Bénin en les éclaircissant sur la gestion actuelle des exploitations d'une part et en les orientant sur les principaux axes pour un développement harmonieux.

2. Matériel et méthodes

2.1 Cadre théorique

La pensée néo-classique est issue du courant classique libéral (Smith, Ricardo, Mill) qui insiste sur les initiatives individuelles, sur l'importance des échanges et sur un rôle de l'État limité à la correction des déséquilibres sociaux pour augmenter la richesse d'un pays (Gastellu et Dubois, 1997). Selon ces auteurs, pour décrire le processus du marché capable de donner

une valeur aux échanges (par le système de prix) et d'équilibrer de façon stable l'offre et la demande en quantités, de nombreux concepts sont nécessaires : l'utilité (satisfaction) et la rareté sont les sources de la valeur d'un bien, la maximisation sous contrainte d'une fonction objective est à l'origine du processus, la substitution entre facteurs de production ou entre biens de consommation détermine des courbes d'indifférence ou d'iso-coût, les élasticités d'offre et de demande mesurent les variations d'offre ou de demande en fonction des modifications du revenu ou des prix, les coûts d'opportunité évaluent les options alternatives. En prenant les concepts de la maximisation sous contrainte d'une fonction objective et la substitution entre facteurs de production, la théorie stipule que le producteur cherche autant que possible à produire en grande quantité en combinant les facteurs de production pour maximiser son revenu en minimisant ses coûts de production. Le producteur arrive donc à l'équilibre lorsque sa recette marginale égalise son coût marginal (Batch, 2003 ; Plihon et al. 2002). Cette théorie distingue en effet plusieurs « facteurs de production » : le travail, mais aussi le capital, la terre ou l'énergie et postule leur substituabilité (Bihl et Pfefferkorn, 2014). En effet, mécaniser la production équivaut par exemple à substituer du capital au travail. Il faudrait alors parler, à côté de celle du travail, de la productivité (apparente) du capital, de la terre, ou de l'énergie. Mais en milieu rural où les industries sont presque absentes, certaines spécificités s'observent à l'égard de cette théorie. En effet, les producteurs en milieu rural ne tendent pas nécessairement à maximiser leurs revenus mais essaient d'obtenir un niveau minimum de revenu.

La présente étude qui se veut une étude socioéconomique en milieu rural doit se baser sur ces spécificités et en tenir compte. On rejoint ainsi des recherches en anthropologie économique qui avaient montré que certains facteurs de production sont considérés comme gratuits, alors qu'ils ne sont pas dénués de valeur : c'est le cas de la terre et du travail en économie paysanne. Ils sont à la charge du groupe domestique (Meillassoux, 1975). Dans son étude sur la gestion agricole et géographique rurale, Boichard (1969) a montré que de toutes les exploitations, la petite cumule de la manière la plus onéreuse les inconvénients d'une main-d'œuvre pléthorique. Par ailleurs, Khanh et al. (2017) ont montré que les indicateurs de performances des petites exploitations sont plus élevés que dans les exploitations plus grandes.

2.2 Zone de l'étude

La zone de recherche était le Nord-Est de la République du Bénin. Constitué du département de Borgou, elle est située entre 9° et 12° latitude Nord et 2° et 4° longitude Est (figure 1). Le choix de ce département vient du fait qu'il est le grenier des céréales au Bénin (INSAE, RGPH4-2013).

Dans ce département, deux communes ont été sélectionnées de façon aléatoire. Ainsi, les communes de N'dali et de Kalalé ont été sélectionnées. De même, dans chaque commune, deux villages ont été sélectionnés suivant les mêmes critères.

En effet, à l'échelle du village, les producteurs de maïs ont été premièrement recensés puis sélectionnés compte tenu de leurs disponibilités à nous fournir les informations dont nous avons besoin.

Echantillonnage et base de données

L'unité d'observation de la recherche était le chef d'exploitation producteur de maïs. L'échantillonnage aléatoire a été utilisé pour sélectionner au total 150 producteurs de maïs. Les données ont été collectées après une phase exploratoire au cours de laquelle, l'outil de collecte a été finalisé. Il s'agissait du questionnaire principalement. Au cours de la phase d'enquête proprement dite, le questionnaire a été mis en exécution par les agents du terrain en fonction des cibles de l'étude. Les données quantitatives comme qualitatives collectées sont relatives à l'objectif de recherche et ont permis une bonne appréciation des différents aspects de la problématique. Dans chaque village, trente-huit producteurs ont été sélectionnés de façon aléatoire soit un total de 150 producteurs. Ainsi, auprès des chefs d'exploitation de maïs, les données liées aux facteurs de production (superficie emblavée, quantité des inputs et les prix unitaires, frais et autres dépenses liées à la production, etc.), à l'output de production (quantité obtenue, quantité autoconsommée, quantité perdue et vendue, etc.), aux équipements de production (quantité, prix et durée de vie) et à la main-d'œuvre (main-d'œuvre familiale et salariée) ont été obtenues.

2.3 Analyse des données

Productivité moyenne

La productivité moyenne (PM) est le rapport entre la productivité totale de l'input et la quantité utilisée de cet input. Selon Yildizoglu (2009), elle mesure le nombre d'unités d'output produit par unité d'input utilisé, c'est-à-dire donne la contribution moyenne du facteur variable à la production (les autres facteurs étant maintenus constants).

La productivité moyenne d'un facteur x_1 s'écrit :

$$PM = \frac{y}{x_1};$$

Avec y , la quantité totale d'output et x_1 la quantité totale d'input du premier facteur de production

Productivité marginale

La productivité marginale (Pm) ou produit marginal d'un facteur de production (x_1) est l'accroissement de productivité totale obtenue grâce à

l'utilisation d'une unité supplémentaire de ce facteur, les autres facteurs étant constants (Yildizoglu, 2009). Déterminer cette productivité demande l'estimation de la fonction de production. Ainsi, dans la littérature, deux spécifications sont généralement utilisées. Il s'agit des spécifications Cobb-Douglas et Trans-logarithmique. La première est la plus rencontrée dans la littérature en raison de sa simplicité. Avec la spécification Cobb-Douglas, les facteurs de production sont supposés directement substituables et les élasticités de chacun des facteurs sont présumées identiques pour tous les individus. L'estimation d'une fonction Cobb-Douglas permet de déterminer seules les élasticités des facteurs, tandis que l'estimation d'une fonction Translog permet de déterminer les élasticités de substitution entre les facteurs. Malgré les avantages de la fonction translogarithme, la fonction Cobb-Douglas sera utilisée dans cette étude. Plusieurs auteurs ont déjà utilisé cette fonction dans les études sur le maïs. En effet, Toléba et al. (2016) ont utilisé auprès d'un échantillon de 411 exploitations maïzicoles dans les principales zones de production au Bénin, le modèle de la frontière stochastique de production de type Cobb-Douglas. Aminou (2018) dans une étude sur les Petits Producteurs du Maïs au Bénin a aussi utilisé la fonction de production de type Cobb-Douglas.

Spécification de la forme linéaire de Cobb Douglas

$$\ln(Q) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{SUPmaïs}) + \alpha_2 \ln(\text{QSEM}) + \alpha_3 \ln(\text{QNPK}) + \alpha_4 \ln$$

$$(\text{QUREE}) + \alpha_5 \ln(\text{QHT}) + \alpha_6 \ln(\text{QMOF}) + \square \quad \text{Avec :}$$

α_0 : la propension marginale ;

Q : La quantité produite en Kg;

$\square_1, \square_2, \square_3, \square_4, \square_5$ et \square_6 , les coefficients respectifs de :

SUPmaïs : la superficie emblavée pour le maïs en Ha ;

QSEM : la quantité de semence utilisée en Kg ;

QNPK : la quantité de NPK en Kg ;

QUREE : la quantité d'Urée en Kg ;

QHT : la quantité d'herbicide en L ;

QMOF : la quantité de main-d'œuvre équivalent homme/jour (H.j)/Ha; \square :

La variable non expliquée.

Cette fonction de production estimée permettra d'avoir les élasticités de chaque facteur de production utilisée dans les exploitations agricoles, indispensables pour la productivité marginale.

La formule de la productivité marginale est donc :

$$\alpha_{1y/x_1} = \frac{\Delta y/y}{\Delta x_1/x_1} = \frac{\partial y}{\partial x_1} \frac{x_1}{y} = \frac{Pm}{PM};$$

$$Pm = \alpha_1 \cdot PM$$

Avec α_1 : l'élasticité et PM : la productivité moyenne

3. Résultats et discussion

3.1 Statistique descriptives des producteurs de maïs

Statistiques des variables qualitatives

L'analyse de ce tableau a révélé que 96 % des producteurs enquêtés étaient de sexe masculin contre 4 % de sexe féminin. Ceci a permis de déduire que les hommes étaient plus impliqués dans la production du maïs que les femmes dans la zone d'étude. La majorité des enquêtés n'étaient pas alphabétisés (76%). En ce qui concerne le niveau d'instruction, 59 % des enquêtés étaient non instruits, 21,3 % ont fait le primaire, 18 % ont fait le secondaire et 1,3 % ont fait l'université. L'agriculture était la principale activité réalisée par les enquêtés avec un taux de 93,3 %.

Tableau 1. Statistique des variables qualitatives

		<u>Variables qualitatives</u>		
Variables	Modalités	Fréquences absolues en		
				(%)
Sexe		Hommes	Femmes	96,0 4,0
Alphabétisation de l'enquêté		Oui	Non	24,0 76,0
Niveau d'éducation		Aucun		59,3
		Primaire		21,3
		Secondaire		18,0
		Universitaire		1,3
Activité principale		Agriculture	Élevage	93,3
		Commerce		0,7
		Artisan		2,0
				4,0

Source : Résultats d'enquêtes, 2021

Statistique des variables quantitatives

Le tableau 2 ci-dessous présente la statistique des variables quantitatives. L'analyse de ce tableau a montré que l'âge moyen des producteurs enquêtés était de 41 ans ($\pm 10,22$). L'expérience moyenne des enquêtés dans la production du maïs était de 15 ans ($\pm 9,74$). La taille moyenne du ménage était de 10,05 ($\pm 6,571$) individus. Le cheptel bovin était constitué en moyenne de 4 ($\pm 7,217$) bœufs. Le revenu moyen des enquêtés hors la production était de 527 606 ($\pm 1 061 564$).

Tableau 2. Statistique des variables quantitatives

Variables quantitatives				
Variables	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Age	40,55	10,223	20	65
Expérience	14,59	9,745	2	50
Taille du ménage	10,05	6,571	1	39
Cheptel bovin	3,25	7,217	0	45
Revenu hors production de maïs	527 606,67	1 061 564,920	0	7 900 000

Source : Résultats d'enquêtes, 2021

3.2 Fonction de production

L'analyse effectuée a montré que le modèle de la fonction de production était globalement significatif au seuil de 1 % (Prob > chi²= 0,0000), ce qui signifiait que l'ensemble des variables impliqués dans l'étude ont un impact significatif sur la productivité des facteurs de production dans les exploitations de maïs des Communes de N'dali et de Kalalé.

Parmi les variables fournies, deux ont été administrées comme étant significatives au seuil de 1 % : la superficie emblavée pour le maïs et la quantité de semence utilisée. Cela suggère que ces deux variables ont un impact important sur la productivité des facteurs de production et doivent être prises en compte dans la planification de la production.

De plus, les coefficients des variables Quantité de semence, Quantité d'engrais et Quantité de la main d'œuvre sont négatifs contrairement aux autres. Cela suggère que l'utilisation excessive de ces facteurs de production peut avoir un impact négatif sur la productivité des exploitations de maïs. Il est donc important de trouver un équilibre optimal dans l'utilisation de ces facteurs afin de maximiser la productivité de l'exploitation.

Tableau 3. Estimation des paramètres de la fonction de production

Coef	Erreur type	Z	P> z
lnSUPmaïs	1,38	0,13	10,56
lnQSEMKg	-0,31	0,11	-2,73
lnQNPk	0,004	0,05	0,1
lnQUREE	-0,004	0,05	-0,1
lnQHT	0,014	0,04	0,4
lnQMOF	-0,02	0,02	-1,2
_cons	8,34	0,40	20,72

0

Nombre d'observation = 150 Wald chi2(6) = 938.22
 Log likelihood = -28.718865
 Prob > chi2 = 0.0000

Source : Résultats d'enquêtes, 2021

3.3 Productivité moyenne

Le tableau 4 présente la productivité moyenne des facteurs de production utilisés par les types d'exploitation de maïs dans les communes de N'dali et de Kalalé. De ce tableau, il ressortait que chez les producteurs qui disposaient d'une petite exploitation, 1ha de superficie emblavée a permis d'avoir 3,24 kg de maïs. Par contre au sein des moyennes et grandes exploitations, 1,19 kg et 0,82 kg de maïs sont respectivement récoltés à l'hectare. On déduit donc qu'on obtient plus de maïs à l'hectare au niveau de la petite exploitation. Le test statistique ANOVA réalisé entre les différentes exploitations révèle la petite et la grande exploitation d'autre part.

Ensuite, un kilogramme de semence utilisé a permis de récolter respectivement 0,15kg ; 0,05 kg et 0,03 kg de maïs au niveau de la petite, la moyenne et la grande exploitation. Cette différence de moyenne est significative au seuil de 1% entre la petite exploitation et la moyenne, puis entre la petite exploitation et la grande exploitation.

En outre, pour 1kg de NPK, 0,66kg ; 0,010kg et 0,010 kg de maïs sont récoltés respectivement au niveau de la petite, la moyenne et la grande exploitation tandis que 0,69kg ; 0,01kg et 0,006kg sont récoltés respectivement au sein de ces exploitations lorsqu'ils ont utilisé 1kg d'urée. Aucune différence significative n'est observée avec ces deux facteurs de production.

De plus, en utilisant 1litre d'herbicide dans les petites, moyennes et grandes exploitations, les quantités de maïs récoltés sont respectivement de 1,59kg ; 0,64kg et 0,41kg. La différence de moyenne est constatée statistiquement au seuil de 1% entre la petite et la moyenne exploitation puis entre la grande et la petite exploitation.

Tableau 4. Productivités moyennes des exploitations de maïs

Types d'exploitation	superficie en Kg/Ha	Semence (kg de maïs récolté par kg de semence)	NPK (Kg de maïs récolté par kg de NPK)	Urée (Kg de maïs récolté par kg d'urée)	Herbicide (Kg de maïs récolté par L)	Quantité de Main d'oeuvre (Kg de maïs récolté par H,j)
Petite exploitation	3,24 a (1,55)	0,15a (0,09)	0,66 (2,23)	0,69 (2,23)	1,59a (0,82)	0,27a (0,70)
Moyenne exploitation	1,19b (0,49)	0,05b (0,03)	0,010 (0,005)	0,01 (0,004)	0,64b (0,54)	0,06a (0,02)

Grande exploitation	0,82b (0,46)	0,03b (0,02)	0,010 (0,01)	0,006 (0,004)	0,41b (0,21)	2,28b (4,97)
ANOVA	F=17,75 p=0,0000	F=12,81 p=0,0000	F=0,81 p=0,4481	F=0,87 p=0,4204	F=13,55 p=0,0000	F=9,25 p=0,0002

Source : Résultats d'enquêtes, 2021

3.4 Productivité marginale

Dans le tableau 6 a présenté la productivité marginale des différents facteurs de production au sein des exploitations de maïs. De ce tableau, il ressortait que la production de maïs croit de 0,60 kg ; 0,22kg et de 0,15kg respectivement au niveau des petites, moyennes et grandes exploitations avec 1ha de superficie emblavée pour le maïs. Le test ANOVA réalisé a permis de savoir, qu'il y a une différence de moyenne entre la petite et la moyenne exploitation d'une part et entre la petite et la grande exploitation d'autre part.

En outre, 1kg de semence accroît la production de maïs de 0,02 kg au niveau de la petite exploitation, de 0,008 kg au niveau de l'exploitation moyenne et de 0,005 kg au sein de la grande exploitation. Cependant, la différence significative ne s'observe pas entre la moyenne et la grande exploitation.

Concernant les engrais minéraux, il est ressorti que 1 kg de NPK accroît la production de maïs de 0,001kg, 3.10-5kg et 2.10-5kg tandis que 1kg d'urée faisait diminuer la production de maïs de 0,001 kg ; 3.10-5kg et 10-5kg respectivement au niveau des petites, moyennes et grandes exploitations de maïs.

Lorsque qu'on utilisait 1 litre d'herbicide, la quantité de maïs récoltés accroît significativement de 0,004 kg ; 0,001kg et 0,001 kg au sein respectivement des petites, moyennes et grandes exploitations. Ces résultats se traduisaient par le fait que les producteurs des petites exploitations arrivaient à respecter la dose nécessaire pour le traitement et le font soigneusement.

De même au niveau de la quantité de main d'œuvre, il est constaté que 1H.j faisait diminuer significativement la production au niveau de maïs de 0,002 kg, 0,005 kg et de 0,002 kg chez les petites, moyennes et grandes exploitations.

Cette différence s'observait particulièrement entre la petite et la grande exploitation puis entre la moyenne et la grande exploitation.

Tableau 5. Productivités marginales des facteurs de productions

	superficie en Kg/Ha	Semence (kg de maïs récolté par kg de semence)	NPK (Kg de maïs récolté par kg de NPK)	Urée (Kg de maïs récolté par kg d'urée)	Herbicide (Kg de maïs récolté par L)	Quantité de Main d'œuvre (Kg de maïs récolté par H.j)
Petite exploitation	0,60a (0,29)	0,02a (0,01)	0,001 (0,006)	-0,001 (0,005)	0,004 (0,002)	a -0,002 (0,006)
Moyenne exploitation	0,22b (0,09)	0,008b (0,004)	3.10-5 (0,00001)	-3.10-4 (0,00001)	0 ,001 (0,001)	b -0,0005 (0,0002)
Grande exploitation	0,15b (0,08)	0,005 b (0,003)	2.10-5 (0,00003)	-10-5 (0,00001)	0,001 b (0,0005)	b -0,02 (0,04)
ANOVA	F=17,75 p=0,0000	F=12,81 p= 0,0000	F=0,81 p= 0,4482	F=0,87 p= 0,4206	F= 13,56 p=0,0000	F=9,26 p=0,0002

Source : Résultats d'enquêtes, 2021

3.5 Discussion des résultats

Les résultats des différentes analyses ont montré qu'il existe une différence de moyennes entre certains facteurs de production au sein des exploitations de maïs dans les communes de N'dali et de Kalalé. En effet, il existe une différence significative entre les facteurs de production superficie, semence, quantité d'herbicide et de quantité de main d'œuvre familiale au seuil de 1%. Les résultats obtenus dans cette étude ont montré que la superficie emblavée pour le maïs et la quantité de semence utilisée sont des facteurs clés pour maximiser la productivité des exploitations de maïs dans les communes de N'dali et de Kalalé. Les producteurs qui disposent d'une petite exploitation ont obtenu des rendements supérieurs à ceux des moyennes et grandes exploitations. Ces résultats sont cohérents avec les travaux antérieurs réalisés dans d'autres régions du monde. C'est le cas de l'étude menée par Ali et Al-Kahtani (2006) qui a montré que les petites exploitations ont tendance à être plus productives que les grandes exploitations en raison de leur meilleure gestion des ressources disponibles. De même, une étude menée par Koutsoyiannis (1977) a révélé que la productivité des exploitations agricoles diminuait avec la taille de l'exploitation. Les résultats sont également conformes à la théorie des facteurs de production qui stipule que le producteur cherche autant que possible à produire en grande quantité en combinant les facteurs de production pour maximiser son revenu en minimisant ses coûts de production. La différence de moyenne observée au niveau des exploitations, spécialement entre la petite exploitation et la grande puis entre la petite et la

moyenne exploitation au niveau des facteurs de production comme la superficie, la semence, la quantité d'herbicide et la quantité de main d'œuvre familiale peuvent s'expliquer par le fait que d'abord, les producteurs des petites exploitations ont le contrôle spécial de leur exploitation. Ensuite les moyennes et grandes exploitations n'arrivent souvent pas à contrôler leur exploitation en ce qui concerne l'utilisation efficace des facteurs de production comme le nombre de grain de semence par poquet et la dose de la quantité d'herbicide nécessaire. Ces résultats sont conformes à ceux de Khanh et al. (2017) qui ont montré que les indicateurs de performances des petites exploitations sont meilleurs et élevés que dans les exploitations plus grandes. Comme l'a montré Boichard (1969), les résultats ont montré aussi que c'est la petite exploitation qui cumule de la manière la plus onéreuse les inconvénients d'une main-d'œuvre pléthorique. Toutefois, dans les recherches futures, les études pourraient à travers ces productivités moyenne et marginale, expliquer le rendement d'échelle. Cette étude souligne l'importance de prendre en compte plusieurs facteurs de production pour maximiser la productivité des exploitations de maïs dans les Communes de N'dali et de Kalalé. Les résultats obtenus sont cohérents avec les résultats antérieurs réalisés dans d'autres régions du monde, et soulignent l'importance d'une gestion optimale des ressources pour maximiser la productivité agricole. Les agriculteurs peuvent utiliser ces résultats pour planifier leur production et adopter les meilleures pratiques agricoles afin d'améliorer leurs rendements et leur rentabilité.

Conclusion

Les résultats montrent qu'au sein des petites exploitations, les productivités moyenne et marginale des facteurs de production que sont la superficie, la semence, la quantité d'herbicide et de la main d'œuvre sont significativement différentes des moyennes et grandes exploitations.

Ces résultats montrent que les réalités techniques au sein des différentes exploitations de maïs dans les commune de N'dali et Kalalé. Les institutions d'appui doivent mettre un accent particulier sur la gestion des facteurs de production au sein des exploitations moyennes et plus grandes pour l'atteinte de l'objectif du gouvernement (1,5tonnes à l'hectare).

References:

1. Achigan-Dako E. G., Houdegbe A. C., Glèlè M., & Nono-Womdim R. (2014). Analyse du système de production et de distribution des semences de maïs (*Zea mays* L.) au Sud-Bénin. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 18(1), 49-60.
2. Aminou F. A. A. (2018). Efficacité Technique des Petits Producteurs du Maïs au Bénin. *European Scientific Journal, ESJ*, 14(19), 109.

3. Bihl A., & Pfefferkorn R. (2014). Dictionnaire des inégalités. Armand Colin.
4. Boichard C. (1969). L'économie rurale de Madagascar. Moutons
5. Dabiré B., Nébié RC, Ouedraogo M., & Traoré S. (2018). Analyse de la gestion des risques agricoles des exploitations de maïs dans les communes de N'dali et de Kalalé : focus sur la productivité des facteurs de production. *Revue de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement*, 9(2), 47-59.
6. Fack E., & Turpin N. (2017). Impact du régime alimentaire sur la qualité du lait de vache en Normandie. *INRA Productions Animales*, 30(2), 165-176.
7. Gastellu J. M., & Dubois J. L. (1997). En économie: l'unité retrouvée, la théorie revisitée. *Les études du CEPED*, 15, 75-97.)
8. Guèye M. T., Seck D., Wathélet, J. P., & Lognay, G. (2011). Lutte contre les ravageurs des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et en Afrique occidentale: synthèse bibliographique. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement= Biotechnology, Agronomy, Society and Environment [= BASE]*, 15(1), 183-194.
9. Khanh K. P. D., Duteurtre G., Cournut S., Messad S., Dedieu B., & Hostiou N. (2017). Caractérisation de la diversité et de la durabilité des exploitations laitières familiales au Vietnam: étude de cas en zone périurbaine de Hanoï. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 69(4), 131-141.
10. Mamam T. S., Gauthier B., Afio Z., & Aliou S. (2016). Évaluation Du Niveau D'efficacité Technique Des Systèmes De Production A Base De Maïs Au Bénin. *European Scientific Journal*, 12(27).
11. Monteiro JM., Oliveira A.C. et Pereira C.A. (2016). Impact du changement climatique sur la productivité agricole au Portugal : une analyse économétrique. *Journal of Environmental Management*, 183 (Partie 2), 565-572.
12. Toléba S. M., Biau G., Zannou A., & Saïdou A. (2016). Évaluation Du Niveau D'efficacité Technique Des Systèmes De Production A Base De Maïs Au Bénin. *European Scientific Journal*, 12(27), 276–299. <http://doi.org/10.19044/esj.2016.v12n27p276>
13. Yildizoglu M. (2009). Introduction à la microéconomie. Université Paul Cézanne. Marseille: Edition libre.