

Analyse multinomiale des facteurs d'équipement agricole sur la production dans la vallée du fleuve Sénégal

Amadou TANDJIGORA (Auteur correspondant)

Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, Courriel : amadou.tandjigora@gmail.com

Mame Asta GUEYE

Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, Courriel : gueyemameasta@gmail.com

Thierno Bachir SY

Département de Géographie, Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, Courriel : thiernobachir.sy@ucad.edu.sn

Résumé

Cette étude examine l'influence de divers facteurs sur la production agricole dans la vallée du fleuve Sénégal, en se concentrant sur des éléments clés tels que l'équipement agricole, son état, le nombre de matériels, le mode d'acquisition, et la superficie cultivée. À l'aide du modèle Logit multinomial, l'analyse révèle des résultats significatifs, mettant en lumière l'importance cruciale de ces variables dans le contexte agricole de la région. Les résultats indiquent que l'équipement agricole a un impact positif significatif sur la production, surtout pour les niveaux de production moyens et élevés. Un équipement bien entretenu est également associé à une meilleure production. De plus, un nombre plus élevé de matériels dans le ménage est corrélé à une augmentation de la production agricole. Le mode d'acquisition du matériel est également un facteur déterminant, avec une influence positive sur tous les niveaux de production, soulignant l'importance de la possession individuelle du matériel agricole. En outre une expansion de la superficie cultivée est associée à une augmentation de la production. Ces résultats ont des implications directes pour les politiques économiques, suggérant que des incitations à l'investissement dans des équipements modernes, à l'entretien régulier des matériels, à la possession individuelle de ces matériels, et à l'expansion des terres cultivées contribueraient à une agriculture plus productive et durable dans la vallée du fleuve Sénégal. Ces mesures peuvent jouer un rôle crucial dans l'amélioration de la sécurité alimentaire, l'augmentation des revenus des agriculteurs, et la réalisation des objectifs de développement durable dans la région du fleuve Sénégal.

Mots clés : équipement agricole, mécanisation, production, multinomial, Vallée du fleuve Sénégal.

DOI: 10.7176/JESD/15-5-04

Publication date: June 30th 2024

Abstract

This study examines the influence of various factors on agricultural production in the Senegal River Valley, focusing on key elements such as agricultural equipment, its condition, the number of tools, acquisition mode, and cultivated area. Using the multinomial Logit model, the analysis reveals significant results, highlighting the crucial importance of these variables in the agricultural context of the region. The findings indicate that agricultural equipment has a significantly positive impact on production, especially for moderate and high production levels. Well-maintained equipment is also associated with improved production. Furthermore, a higher number of tools in the household correlates with an increase in agricultural production. The mode of equipment acquisition is also a determining factor, with a positive influence on all production levels, emphasizing the importance of individual ownership of agricultural equipment. Additionally, an expansion of the cultivated area is linked to an increase in production. These results have direct implications for economic policies, suggesting that incentives for investment in modern equipment, regular maintenance of tools, individual ownership of equipment, and the expansion of cultivated land would contribute to a more productive and sustainable agriculture in the Senegal River Valley. These measures can play a crucial role in enhancing food security, increasing farmers' income, and achieving sustainable development goals in the Senegal River region.

Key words: agricultural equipment, mechanization, production, multinomial, Senegal River Valley

1. Introduction

L'agriculture, en tant que pilier essentiel des économies nationales, demeure au cœur des enjeux de développement dans de nombreuses régions du monde. Les projections de Matthey et Kavallari (2021) font apparaître que l'utilisation mondiale totale des produits agricoles connaîtra une croissance de l'ordre de 1,2 pour cent par an durant de la période 2021-2030. Ceci renforcera ainsi le défi de l'atteinte de l'autosuffisance alimentaire pour de nombreux pays en développement. Riche de ses nombreuses zones agroécologiques aux spécificités différentes dont la vallée du fleuve Sénégal, le Sénégal n'est pas en reste dans cette course pour l'atteinte des défis liés à l'agriculture.

Cette dernière zone riche de son histoire agricole et de ses diversités écologiques, représente un microcosme fascinant où les enjeux et les opportunités de l'agriculture contemporaine se manifestent de manière palpable. Parmi ces enjeux il est essentiel de noter la généralisation de la mécanisation de l'agriculture laquelle fait d'ailleurs défaut en Afrique Sub-saharienne selon la FAO (2022). Selon Havard (1993), la production agricole, qui est au cœur de l'activité économique de la vallée du fleuve Sénégal, englobe une diversité de cultures essentielles pour la subsistance locale et le développement économique.

Cette étude explore les dynamiques complexes qui influent sur la productivité agricole dans cette région, mettant un accent particulier sur des déterminants clés tels que l'état de l'équipement agricole, le nombre de matériels disponibles, les modes d'acquisition de ces équipements et la superficie totale cultivée.

Dans un contexte mondial où les exigences en matière de sécurité alimentaire et de pratiques agricoles durables sont de plus en plus pressantes, il est crucial de comprendre les relations complexes entre ces facteurs. Pour ce faire, nous avons utilisé le modèle Logit multinomial, qui offre un cadre robuste pour étudier les complexités inhérentes à ces relations.

La littérature existante souligne l'importance de la mécanisation agricole dans l'amélioration de la productivité. Des études menées par Sarr et *al.* (2021) dans le bassin arachidier du Sénégal et par Havard (1997) mettent en avant l'impact positif des équipements modernes sur les rendements des cultures. De plus, les perspectives de Kombeogo (2015) au Burkina Faso soulignent le potentiel transformateur de la mécanisation sur la production céréalière.

Par ailleurs, l'importance du nombre de matériels et des modes d'acquisition est éclairée par Yiridoe et *al.* (2023), qui mettent en avant le rôle des structures de propriété dans l'influence des résultats agricoles. L'expansion des terres cultivées, en tant que facteur crucial, est corroborée par Bazie et *al.* (2020), qui ont constaté une corrélation positive entre la taille des exploitations et la productivité céréalière au Burkina Faso.

Dans ce contexte, cette étude vise à étudier les facteurs qui façonnent la production agricole dans la vallée du fleuve Sénégal. En offrant ainsi des recommandations opérationnelles pour les décideurs cherchant à renforcer la sécurité alimentaire, à augmenter les revenus des agriculteurs et à promouvoir le développement durable dans la région.

2. Matériels et Méthodes

2.1. Présentation de la zone d'étude

La vallée du fleuve Sénégal, s'étendant sur une superficie de 44 127 km² le long du fleuve Sénégal de Saint-Louis à Bakel, constitue un élément essentiel du territoire national, représentant 22,4 % de la superficie totale du pays (RNA, 2000). Cette région se divise naturellement en quatre grandes sous-zones agroécologiques, à savoir la Haute vallée, la Moyenne vallée en amont, la Moyenne vallée en aval, et le Delta. Ces sous-zones sont administrativement rattachées aux régions de Saint-Louis, Matam, et Tambacounda, contribuant ainsi à l'aspect multifacette de la vallée (Fall, 2006).

La diversité agroécologique de la vallée du fleuve Sénégal se reflète dans une variété de cultures pratiquées. Parmi les cultures prédominantes, on compte les céréales telles que le mil, le maïs, le riz et le sorgho, les oléagineux tels que l'arachide, ainsi que divers légumes comprenant le gombo, le manioc, les oignons, la pastèque, la tomate et le niébé. Cette variété agricole souligne la richesse et la complexité des pratiques agricoles dans cette région.

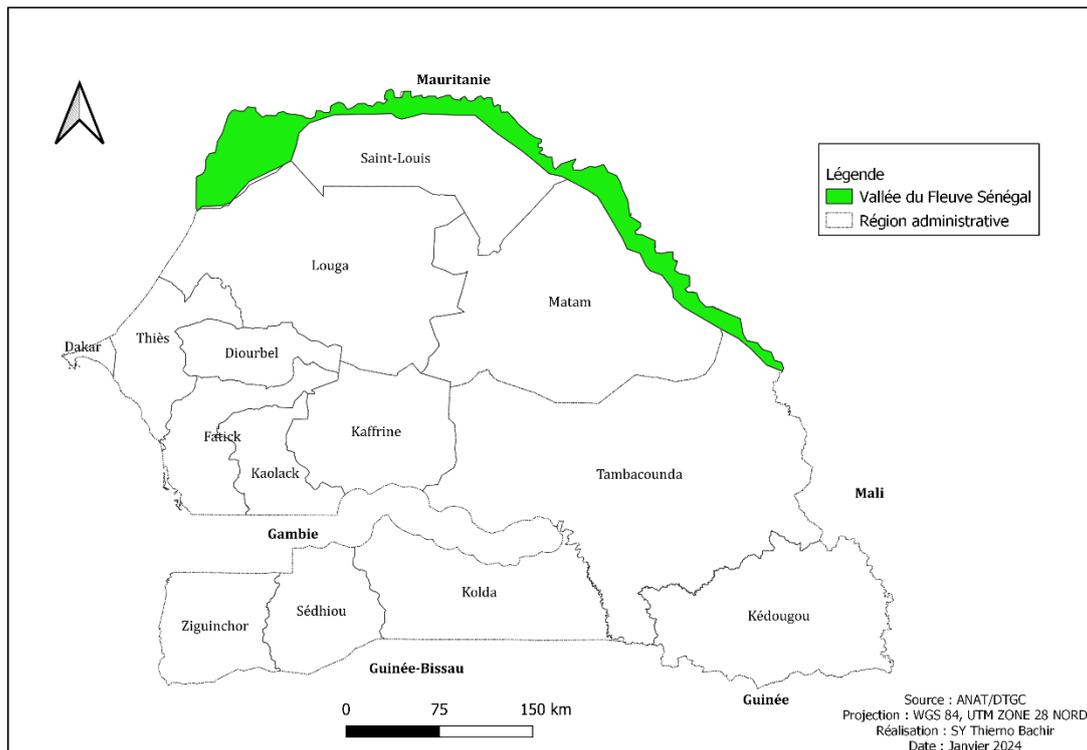


Figure 1 : Carte de la vallée du fleuve Sénégal

2.2. Source de données

Les données utilisées dans le cadre de cet article proviennent d'une enquête sur la production de céréales sèches menée par le Projet d'Appui aux Politiques Agricoles sur tout le territoire sénégalais. L'enquête a couvert l'ensemble du territoire (sauf Dakar, Pikine et Guédiawaye). Les 42 départements agricoles du pays ont été considérés comme les domaines d'étude (ou strates), pour l'observation des activités agricoles. Les producteurs enquêtés sont un sous-échantillon de la base de données de la Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques Agricoles (DAPSA). La méthodologie de la DAPSA pour les enquêtes statistiques des cultures hivernales est harmonisée au niveau de l'ensemble des pays du CILSS. C'est une enquête par sondage à deux degrés, avec comme unités primaires les districts de recensement (DR) tels que définis lors du Recensement Général de la Population, de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage de 2013 (RGPHAE) et comme unités secondaires les ménages agricoles. Les 458 797 ménages agricoles pratiquant l'agriculture sous pluie constituent le fichier de la base de sondage de l'enquête (résultats du dernier RGPHAE). La collecte de données a eu lieu entre avril et mai 2017, elle portait donc sur la campagne agricole 2016. Pour les besoins de notre étude sur le thème des équipements agricoles nous avons extrait un échantillon de 924 producteurs localisés dans la Vallée du fleuve Sénégal.

2.3. Cadre théorique du modèle d'estimation

L'utilisation du modèle Logit multinomial dans cette étude est appropriée, compte tenu de la nature de la variable dépendante qui implique plusieurs catégories de production agricole. Cette approche étend le modèle de régression logistique binomial pour traiter des situations où il y a plus de deux catégories distinctes.

Le modèle Logit multinomial permet d'analyser l'influence du facteur capital sur la production agricole. Il offre la possibilité d'établir des relations, qu'elles soient positives ou négatives, entre les variables indépendantes et la variable dépendante. Il est particulièrement bien adapté à l'analyse de données discrètes, et il convient lorsque les variables dépendantes et indépendantes sont catégoriques, qu'elles soient nominales ou ordinales.

Dans le contexte spécifique de cette étude, la variable dépendante, la production agricole, est traitée comme une variable quantitative. Cependant, l'information sur le revenu est codée comme une variable ordinale avec trois

niveaux (tertiles de production). Cette approche, bien que la variable dépendante soit quantitative, est justifiée par la méthodologie qui permet d'obtenir une plus grande satisfaction, selon Hyun (2006). Elle offre une interprétation directe de la relation entre les variables indépendantes et la variable dépendante, renforçant ainsi la pertinence du modèle Logit multinomial dans le cadre de cette étude. Les travaux antérieurs d'auteurs tels qu'Agresti (1984, 1990) et Nelson et Aldrich (1984) soutiennent également la pertinence des modèles Logit pour l'analyse de données catégoriques.

Tableau 1 : Liste des variables

Variables	Descriptions
Production	Production agricole
equipement	Equipement disposés par les producteurs
etat equip	Etat des équipements
log_nbr_matériel	Nombre de matériels
log_superficie	Superficie des exploitations
mode_acquisition	Mode d'acquisition des équipements
sexe_cm	Sexe du chef de ménage
age_cm	Age du chef de ménage
stat_mat_cm	Situation matrimoniale du chef de ménage

La variable dépendante – Production – composée de trois modalités précisément trois tertiles de production, est matérialisée par « **Production** » (Production = 0,...2). Les variables d'intérêt (Equipements, mode d'acquisition des équipements, état de l'équipement, nombre de matériels et superficie de l'exploitation) et quelques variables de contrôle comme l'âge, le sexe, la situation matrimoniale du chef de ménage – qui sont quelques caractéristiques individuelles pouvant également influencer le niveau de production – sont matérialisées par « **X_i** ».

L'équation suivante est obtenue :

$$\text{Production} = F(\text{Equipement}) \quad (1)$$

$$\text{Production}_i = W\beta + \varepsilon_i \quad (2)$$

Avec W = Série des variables explicatives

$$\text{Production}_i = X_i \beta_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

X_i : Vecteur des variables indépendantes résumant les variables d'intérêts (Equipements, mode d'acquisition des équipements, état de l'équipement, nombre de matériels et superficie de l'exploitation) et de contrôle des ménages.

β_i : Estimation du paramètre pour la $i^{\text{ème}}$ variable indépendante/Paramètres à estimer.

ε_i : Termes d'erreurs

$$\text{Production}_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_n X_{in} + \varepsilon_i \quad (4) \text{ avec :}$$

La spécification mathématique du modèle Logit multinomial traduisant ainsi la probabilité qu'un agriculteur disposant un système de mécanisation quelconque ait une production située dans l'un des trois tertiles de production est évaluée à l'aide de l'équation suivante :

$$\text{Prob}(\text{Production}=J/X_i) = \frac{\text{Exp}(\beta_j X_i)}{\sum_{k=0}^4 \text{Exp}(\beta_k X_i)} = \frac{\text{Exp}(\beta_j X_i)}{1 + \sum_{k=1}^4 \text{Exp}(\beta_k X_i)}$$

Avec : j : Modalité et $J = (0, \dots, j)$

En appliquant toutes les variables à ce modèle, l'équation suivante est retenue :

$$Production_i = \beta_0 + \beta_1 \text{equipment} + \beta_2 \text{etat_equipment} + \beta_3 \log_nbr_mat\ddot{A}riel + \beta_4 \log_superficie + \beta_5 \text{mode_acquisition} + \beta_6 \text{sexe_cm} + \beta_7 \text{age_cm} + \beta_8 \text{stat_mat_cm} + \varepsilon_i$$

2.4. Interprétation des coefficients du modèle

Les coefficients du modèle logistique multinomial sont souvent interprétés en termes de risque ratio relatif ou rapport de deux risques. C'est l'équivalent des odds ratios dans le cadre d'un modèle logistique simple. Ils s'interprètent toutefois de la même manière.

L'équation ci-après représente la formule de calcul du risque ratio relatif. Le risque ratio ci-dessous donne les chances d'avoir une production moyenne par rapport à l'évènement contraire.

$$RRR = \frac{P(Production|X+)}{P(Production|X-)} = \frac{P1}{P0}$$

Pour voir l'effet de X sur ce ratio, le ratio des côtes donné par (pour un passage de la catégorie A à la catégorie B) :

$$RRR(X) = \frac{Odds(A)}{Odds(B)} = \exp(X\beta)$$

- Si $RRR(X) < 1$, Cela signifie que l'évènement a moins de chance de se réaliser dans le groupe A que dans le groupe B ;
- Si $RRR(X) = 1$ signifie que l'évènement a autant de chance de se réaliser les deux groupes ;
- Si $RRR(X) > 1$ signifie que l'évènement a plus de chance de se réaliser dans le groupe A que dans le groupe B.

2.5. Analyse descriptive

Les cultures prédominantes dans la vallée du fleuve Sénégal, classées par ordre d'importance, sont l'arachide et le riz, représentant respectivement 22,84 % et 22,19 % de la production totale (voir Tableau 2). Ces deux cultures sont largement adoptées par la moitié des producteurs de cette zone agroécologique. En outre, le maïs est cultivé par 16,13 % des ménages, suivi du sorgho (15,91 %), du niébé (10,71 %), et du mil (8,66 %). Les légumes tels que le gombo, l'oignon, la pastèque et la tomate sont cultivés par seulement 2,82 % des producteurs.

Tableau 2 : Les différentes spéculations (cultures)

culture	Freq.	Percent	Cum.
Arachide	211	22.84	22.84
Gombo	7	0.76	23.59
Maïs	149	16.13	39.72
Manioc	7	0.76	40.48
Mil	80	8.66	49.13
Niébé	99	10.71	59.85
Oignon	7	0.76	60.61
Pastèque	7	0.76	61.36
Riz	205	22.19	83.55
Sorgho	147	15.91	99.46
Tomate	5	0.54	100.00
Total	924	100.00	

Source : Calcul des auteurs. Base de données du Projet d'Appui aux Politiques Agricoles (2017).

En ce qui concerne le matériel agricole, la houe sine et la charrette asine sont les équipements les plus répandus parmi les producteurs. Environ 32,97 % des producteurs possèdent une houe sine, tandis que 24,84 % possèdent une charrette asine (voir Tableau 3). À l'inverse, moins de 2 % des producteurs disposent d'engins lourds tels que

des tracteurs, des décortiqueuses et des moissonneuses-batteuses.

Tableau 3 : Equipements disposés par les producteurs

equipement	Freq.	Percent	Cum.
Batteuse	2	0.22	0.22
Charrette asine	229	24.84	25.05
Charrette équine	91	9.87	34.92
Charrue	73	7.92	42.84
Décortiqueuse	1	0.11	42.95
Hangar	2	0.22	43.17
Houe occidentale	50	5.42	48.59
Houe sine	304	32.97	81.56
Magasin de stockage	10	1.08	82.65
Moissonneuse batteuse	1	0.11	82.75
Pulvérisateur à dos	44	4.77	87.53
Semoir	44	4.77	92.30
Tracteur	13	1.41	93.71
autres	58	6.29	100.00
Total	922	100.00	

Source : Calcul des auteurs. Base de données du Projet d'Appui aux Politiques Agricoles (2017).

Il est également notable que plus de 85 % des producteurs ont acquis leur matériel par l'achat auprès de fournisseurs (voir Tableau 4). Seulement 10 % ont hérité de leur équipement, tandis que 3,8 % l'ont obtenu par location, don ou d'autres formes d'acquisition. En ce qui concerne l'état des équipements, 61,61 % sont en bon état, 32,75 % sont dans un état moyen, et environ 5 % des matériels sont en panne (voir Tableau 5).

Tableau 4 : Mode d'acquisition des matériels

mode_acquisition	Freq.	Percent	Cum.
achat	791	85.79	85.79
autre	3	0.33	86.12
don	12	1.30	87.42
héritage	96	10.41	97.83
location	20	2.17	100.00
Total	922	100.00	

Source : Calcul des auteurs. Base de données du Projet d'Appui aux Politiques Agricoles (2017).

Tableau 5 : Etat des équipements

etat_equip	Freq.	Percent	Cum.
Bon	568	61.61	61.61
En panne	46	4.99	66.59
Moyen	302	32.75	99.35
Épave	6	0.65	100.00
Total	922	100.00	

Source : Calcul des auteurs. Base de données du Projet d'Appui aux Politiques Agricoles (2017).

3. Résultats

3.1. Tests de validité du modèle

Le modèle est globalement significatif. Le R2 de McFadden égal à 16,1% indique une bonne qualité de l'ajustement (Tableau 6). De même le taux de prédiction correcte du modèle est de 99,4%.

Tableau 6 : Informations générales sur le modèle

Log-Lik Intercept Only:	-30.670	Log-Lik Full Model:	-25.722
D(833):	51.445	LR(8):	9.895
Prob > LR:	0.272		
McFadden's R2:	0.161	McFadden's Adj R2:	-0.426
Maximum Likelihood R2:	0.012	Cragg & Uhler's R2:	0.166
Count R2:	0.994	Adj Count R2:	0.000
AIC :	0.103	AIC*n :	87.445
BIC :	-5568.316	BIC' :	44.076

3.2. Analyse des résultats

Les résultats du modèle indiquent que toutes les variables d'intérêt, notamment l'équipement, l'état de l'équipement, le nombre de matériels disponibles dans le ménage, le mode d'acquisition des matériels, ainsi que la superficie exploitée, exercent une influence significative sur la production agricole. En revanche, aucune des variables de contrôle n'a une influence sur les trois niveaux de production. Il est toutefois important de noter que les coefficients pour la production moyenne et la production élevée sont identiques. Cela s'explique par la classification des productions en tertiles, où la différence entre les valeurs de production moyenne et élevée n'était pas très prononcée. L'équipement, par exemple, a un effet positif et significatif au seuil de 1 % uniquement pour les productions moyennes et élevées. Les producteurs équipés voient leur niveau de production augmenter d'un point, démontrant l'importance de l'équipement agricole dans ces contextes.

De même, le nombre de matériels dont dispose le ménage a un effet positif et significatif au seuil de 1 % pour les productions moyennes et élevées. Ainsi, les producteurs possédant plus d'un matériel agricole ont 77 % de chances d'accroître leur niveau de production.

L'état de l'équipement, bien qu'influençant significativement les productions moyennes et élevées, présente une significativité au seuil de 10 %. Les résultats indiquent que les producteurs ont 1,3 fois plus de chances d'atteindre une meilleure production si l'état de leur équipement est de bonne qualité.

Concernant la superficie exploitée, elle a un effet positif et significatif au seuil de 10 % pour tous les niveaux de production. Ainsi, une augmentation de la superficie exploitable entraîne une augmentation de la production de 28,7 % et 44 % pour les niveaux faibles, moyens et élevés, respectivement, toutes choses égales par ailleurs.

En ce qui concerne le mode d'acquisition, il est notable qu'il a un effet positif et significatif au seuil de 5 % sur le niveau de production faible et un effet positif et significatif au seuil de 10 % pour les productions moyennes et élevées. Ainsi, les producteurs ont 1,3 fois plus de chance de produire davantage avec leur propre matériel.

Tableau 7 : Résultats du modèle d'estimation

	Production faible	Production moyenne	Production élevée
VARIABLES	RRR	RRR	RRR
equipement	1.032 (0.0427)	1.044* (0.0272)	1.044* (0.0272)
etat equip	1.192 (0.181)	1.327*** (0.132)	1.327*** (0.132)
log_nbr_matériel	1.094 (0.248)	0.769* (0.122)	0.769* (0.122)
log_superficie	0.287*** (0.0507)	0.440*** (0.0503)	0.440*** (0.0503)
mode_acquisition	1.292** (0.157)	1.304*** (0.102)	1.304*** (0.102)
sexe_cm	0.766 (0.457)	0.616 (0.241)	0.616 (0.241)
age_cm	1.016 (0.0113)	1.007 (0.00760)	1.007 (0.00760)
stat_mat_cm	0.713 (0.186)	0.948 (0.156)	0.948 (0.156)
Constant	0.0189** (0.0340)	0.0880** (0.105)	0.0880** (0.105)
Observations	910	910	910

seEform in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Source : Calcul des auteurs. Base de données du Projet d'Appui aux Politiques Agricoles (2017).

4. Discussions

Comme indiqué précédemment, toutes les variables d'intérêt, telles que l'équipement, l'état de l'équipement, le nombre de matériels dans le ménage, le mode d'acquisition des matériels, ainsi que la superficie, ont montré une influence significative sur la production agricole. Ces résultats ont été comparés à d'autres recherches portant sur la même thématique dans différents pays.

En ce qui concerne l'équipement, l'effet positif et significatif observé sur la production agricole confirme les résultats d'études antérieures menées au Sénégal, au Burkina Faso, en Zambie, et ailleurs. Les travaux de Sarr et al. (2021), Havard (1997), Kombeogo (2015), Adu-Baffour et al. (2019), et Yukichi et al. (2017) soulignent tous l'importance de la mécanisation pour accroître les rendements agricoles, notamment en favorisant une meilleure préparation des terres et l'utilisation d'intrants complémentaires.

En ce qui concerne l'état de l'équipement, les résultats de cette recherche s'alignent avec les suggestions du rapport sur la mécanisation agricole (Ahmed et Propocomm, 2015). La qualité des machines agricoles, en provenance de pays industrialisés tels que l'Inde, la Chine et le Brésil, est souvent mieux adaptée aux conditions en Afrique, offrant ainsi une puissance de traction plus efficace pour les petits agriculteurs.

Les résultats liés au nombre de matériels confirment l'effet positif de l'équipement sur la production agricole, soulignant que toute augmentation du nombre de matériels entraîne une augmentation de la production agricole, conformément aux résultats initiaux sur l'équipement.

Le mode d'acquisition du matériel agricole est également un facteur influent sur la production. Les producteurs qui possèdent leur propre matériel ont 1,3 fois plus de chances de produire davantage. Ceci est en accord avec d'autres études telles que celle de Yiridoe et *al.* (2023), qui ont démontré que les rendements nets étaient plus élevés pour les producteurs possédant leur matériel, par rapport à ceux utilisant des services de récolteurs à forfait.

Concernant la superficie, les résultats confirment l'effet positif et significatif sur la production agricole. L'augmentation de la superficie exploitée entraîne une augmentation de la production, une observation également soutenue par Bazie et *al.* (2020) au Burkina Faso. Cependant, des études antérieures, telles que celle de Larson et *al.* (2014), soulignent une corrélation négative entre la superficie des exploitations et les rendements en Afrique, attribuable à la qualité des sols et aux défaillances des marchés de facteurs de production.

En somme, ces résultats renforcent la compréhension de l'influence de divers facteurs, tels que l'équipement, l'état de l'équipement, le nombre de matériels, le mode d'acquisition et la superficie, sur la production agricole dans la vallée du fleuve Sénégal, et ils convergent avec des résultats similaires dans d'autres contextes géographiques.

5. Conclusion

Cette étude avait pour objectif d'analyser l'impact de divers facteurs, tels que l'équipement agricole, son état, le nombre de matériels, le mode d'acquisition, et la superficie, sur la production agricole dans la vallée du fleuve Sénégal. Le modèle Logit multinomial a été employé pour examiner ces relations complexes. Les principaux résultats, basés sur une enquête approfondie menée auprès de 924 producteurs, révèlent des associations significatives entre plusieurs variables clés et les niveaux de production agricole.

L'équipement agricole émerge comme un facteur crucial, avec des effets positifs significatifs sur les productions moyennes et élevées. De plus, l'état des équipements, le nombre de matériels détenus par les ménages, la superficie des exploitations, et le mode d'acquisition des équipements jouent tous un rôle essentiel dans la détermination des résultats de production.

Les implications pour les politiques économiques sont significatives. Pour favoriser une augmentation durable de la production agricole, les décideurs devraient envisager des incitations pour l'investissement dans des équipements modernes, encourager les pratiques d'entretien pour maintenir la qualité des matériels, promouvoir la propriété individuelle de matériels agricoles, et soutenir l'expansion des terres cultivées.

En mettant en œuvre des politiques ciblées dans ces domaines, les gouvernements peuvent jouer un rôle crucial dans le renforcement de la sécurité alimentaire, l'amélioration des revenus des agriculteurs, et la promotion du développement économique durable dans la vallée du fleuve Sénégal. Ces mesures contribueront à créer des conditions propices à une agriculture plus productive et résiliente, alignée sur les objectifs de développement durable.

Références

Adekunle A, & Oluwatosin AP. (2015), Mécanisation agricole. Document de référence. Dans Nourrir l'Afrique - Un plan d'action pour la transformation de l'agriculture africaine. Conférence de haut niveau à Dakar : Agenda pour la transformation de l'agriculture africaine. Banque Africaine de Développement.

Adu-Baffour F, Daum T, & Birner R. (2019), Can small farms benefit from big companies' initiatives to promote mechanization in Africa? A case study from Zambia. *Food Policy* 84: 133–145. African Development

Agresti, A. (1984), *Analysis of Ordinal Categorical Data*. Wiley, New York.

Aldrich, JH et Nelson, FD. (1984), *Modèle de probabilité linéaire, logit et probit : application quantitative dans les sciences sociales*-Sera Miller McCun. Pub Sauge. Inc, Université du Minnesota et Iola, Londres.

Barrett CB, Bellemare MF, Hou JY. (2010), Re-considering conventional explanations of the inverse productivity-size relationship. *World Development*, 38: 88-97.

Bazie YG, Cotty TL, D'hôtel ÉM, Ouattara DO, & Sanou A. (2020), Pourquoi une relation positive entre taille des exploitations et productivité au Burkina Faso ? *Économie rurale* : 37-58.

FAO (2022), La Situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2022. L'automatisation de l'agriculture au service de la transformation des systèmes agroalimentaires. Rome, FAO.

Havard M. (1993), La mécanisation agricole dans la vallée du fleuve Sénégal. Consultation auprès du projet FAO/GCP/SEN/032/NET "Programme National de Technologie Rizicole Après-Récolte", Saint-Louis, 7 mars au 1 avril, 29 p.

Havard M. (1997), Impact de l'utilisation de la traction animale sur les productions agricoles. Exemples en Afrique francophone subsaharienne. Cours, programme D.E.A, Amélioration des systèmes de productions agricoles, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Belgique. 21p

Hyun W, & Ditton RB. (2006), Using Multinomial Logistic Regression analysis to understand anglers willingness to substitute other fishing locations. Proceedings of the 2006 Northeastern Recreation Research Symposium GTR-NRS-P-14.

Kombeogo M. (2015), Impacts de l'utilisation des équipements agricoles mécanisés sur la production et les revenus issus de l'activité agricole : cas du village de Péni dans la province du Houet. Mémoire de Licence professionnelle en Statistique informatique. Université polytechnique de Bobo Dioulasso, Burkina Faso.

Larson DF, Otsuka K, Matsumoto T, & Kilic T. (2014), Should African rural development strategies depend on smallholder farms? An exploration of the inverse-productivity hypothesis. *Agricultural Economics*, 45(3): 355-367.

Matthey H. et Kavallari A. (2021), Perspectives à moyen terme et enjeux liés à l'agriculture mondiale. Dossiers de politique commerciale, no. 42. Rome, FAO.

RNA (2000), Rapport Général du Recensement National de l'Agriculture 1998-99, Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, Projet GCP/SEN/048/NET/FAO, septembre.536pp.

Yiridoe EK, Khan AH, Esau TJ, Koto PS, & Zaman QU. (2023), Effet du type de technologie de récolte mécanique et des méthodes de propriété et d'acquisition de services de récolte sur la rentabilité de la production de bleuets sauvages, *International Journal of Science des fruits*, 23 :1, 229-245.

Yukichi Y, Mano Yukichi Y, Takahashi K, & Otsuka K. (2017), Contract Farming, Farm Mechanization, and Agricultural Intensification: The Case of Rice Farming in Cote d'Ivoire. Working Papers, vol. 157 JICA Research Institute.