

Analyse des déterminants de l'adoption des variétés du manioc dans le Sud - Kivu, République Démocratique du Congo

Serge Shakanye NDJADI^{1*}, Arsène Rudahaba NNA'KA², Chance Bahati MUDOSA¹, Géant Chuma BASIMINE¹ et Espoir Bisimwa BASENGERE^{1,3}

¹Département de Phytotechnie, Faculté de Sciences Agronomiques et Environnement, Université Evangélique en Afrique, BP 3323, Bukavu, RD Congo

²Projet SARD-SC, Institut International d'Agriculture Tropicale, Station de Kalambo, Sud - Kivu, République Démocratique du Congo

³Laboratoire de Phytopathologie, Département de Phytotechnie, Faculté de Sciences Agronomiques, Université Catholique de Bukavu, BP 02, Cyangugu, Rwanda

* Correspondance, courriel : ndjadishakanye@gmail.com

Résumé

Dans la région du Sud - Kivu, le manioc joue un rôle important dans la réduction de la pauvreté des ménages et de l'insécurité alimentaire. Malgré la forte diversité variétale, la connaissance sur les déterminants de leur l'adoption pouvant inciter sa production demeure moins élucidée pour éclairer les améliorateurs. Cependant, cette étude a été entreprise afin d'analyser les déterminants d'adoption des variétés de manioc pour une meilleure gestion de la biodiversité du manioc. Pour y arriver, les données récoltées auprès de 150 producteurs de manioc ont été utilisées à l'aide du modèle logit qui a permis de déterminer les facteurs qui influencent l'adoption des variétés améliorées de manioc. Les résultats montrent que quatre variétés améliorées (Sawa sawa, Liyayi, M'vama et Mayombe) sont les plus cultivées avec un taux d'adoption de 68 %. Par ailleurs, la variété « Sawa sawa » est la plus adoptée (40,7 %). Les variables telles que l'accessibilité aux boutures, l'appartenance à une association, le rendement, le cycle cultural, l'expérience dans l'agriculture, le calibre de racines, le goût, la durée de stockage, la résistance aux maladies et ravageurs et le système de culture sont celles qui agissent sur l'adoption de ces variétés, mais les 4 premières variables se sont révélées plus déterminantes. Ainsi, la prise en compte de ces facteurs permettrait d'assurer la promotion de la lutte contre l'insécurité alimentaire par l'utilisation des variétés performantes de manioc.

Mots-clés : manioc, adoption, maladies et ravageurs, sécurité alimentaire, Sud - Kivu.

Abstract

Analysis of adoption determinants of cassava varieties in Sud - Kivu region, Democratic Republic of Congo

In the South Kivu region, cassava plays an important role in reducing household poverty and food insecurity. Despite the great varietal diversity, knowledge on the determinants of their adoption which can encourage its production remains less elucidated to enlighten the breeders. However, this study was undertaken to analyze the adoption determinants of cassava varieties for better management tis biodiversity and

productivity. To achieve this, data from 150 cassava producers were used using the logit model to determine the factors influencing the adoption of improved cassava varieties. The results show that four improved varieties (Sawa sawa, Liyayi, M'vama and Mayombe) are the most cultivated with an adoption rate of 68 %. Moreover, the variety "Sawa sawa" is the most adopted (40.7 %). Variables such as accessibility to cuttings, association membership, yield, crop cycle, farming experience, root size, taste, shelf-life, disease and Pests resistance and the cropping system are those that affect the adoption of these varieties, but the first 4 variables have proved to be more important. Taking these factors into account would make promote the fight against food insecurity through the use of cassava improved varieties.

Keywords : *cassava, adoption, diseases and pests, food security, South Kivu.*

1. Introduction

Le manioc constitue l'aliment de base et fournit plus de 60 % d'énergie à la population congolaise, il est une denrée prioritaire dans les habitudes alimentaires des congolais [14, 31]. D'après [3, 26, 28], en Afrique, la productivité du manioc reste à l'heure actuelle largement en dessous de la production possible par hectare [4, 23]. En République Démocratique du Congo (RDC), il devrait être possible de tripler la productivité par hectare, du niveau actuel (10 à 12 tonnes par hectare) vers 30 tonnes par hectare. Cela demande surtout des bonnes variétés, des bonnes techniques agricoles ainsi que la gestion intégrée de la fertilité des sols et la plantation de la culture à l'endroit qui lui convient [4, 10]. Les bonnes pratiques agricoles et l'utilisation de sols riches suivant les variétés sont essentiels pour maintenir une production soutenable afin de satisfaire la demande élevée et courante des produits à base du manioc [15, 23, 34]. Pour assurer cette augmentation significative de la production du manioc en RDC, L'Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques (l'INERA), l'organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et L'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA) ont initié et réalisé la vulgarisation des différentes variétés améliorées. Parmi lesquelles on retrouve les variétés telles que : Butamu, Dinsaka, Liyayi, Lueki, Mahungu, Mapendo, Mayombe, Mvuama, Mvuazi, Nsansi, Papayi, RAV, Sadisa, Sawa sawa, Zizila, 2001 / 1661 ; 94 / 0330, MBAKANA et TME 419 diffusées entre 2006 et 2008 pour certaines variétés dans toutes les provinces du pays [16, 27, 31]. Malgré la mise en place de variétés améliorées ainsi que la promotion de différents produits à base du manioc dans la province du Sud-Kivu, la production du manioc dans cette province demeure encore faible (5716786 tonnes en 2010 et à 4070469 tonnes en 2011) et le niveau de revenu des agriculteurs reste encore au-dessous du seuil de pauvreté [7, 17, 20, 23]. Cette situation serait surtout renforcée par le faible taux d'adoption des variétés améliorées dans les milieux ruraux du Sud-Kivu. C'est ainsi qu'une étude portant sur l'analyse des facteurs déterminant l'adoption des innovations variétales du manioc est nécessaire afin de déterminer et d'analyser les facteurs qui influencent l'adoption de ces innovations dans le milieu rural en vue d'améliorer la production du manioc et la sécurité alimentaire de ménages dépendant de cette culture. Pour ce faire, l'objectif de ce travail est de contribuer à l'amélioration de la productivité de la culture du manioc en analysant les facteurs déterminant l'adoption des innovations variétales du manioc dans la région du Sud - Kivumontagneux.

2. Matériel et méthodes

2-1. Localisation

Cette étude a été conduite dans la région du Sud - Kivu montagneux, qui couvre entièrement les territoires de Walungu, Kabare, Kalehe et Idjwi avec une superficie de 1800 Km² avec des altitudes variant entre 1500 m à 2500 m. Ils reçoivent généralement des pluviométries entre 1200 mm et 1800 mm par an. Cette région a deux saisons culturelles, la saison A qui va de septembre en janvier et la petite saison B qui va de mi-février en juin [21].

2-2. Matériel

Les matériels utilisés étaient constitués essentiellement d'un questionnaire d'enquête pour la collecte des données sur les caractéristiques sociales, démographiques et technico-économiques des agricultures pratiquant la culture de manioc dans le milieu d'étude.

2-3. Méthodes

2-3-1. Échantillonnage

Un échantillon de 150 producteurs de manioc ayant au moins 5 ans d'ancienneté dans l'agriculture a été tiré dans le Sud - Kivu montagneux en vue de comprendre leur motivation dans le choix des variétés cultiver.

2-3-2. Collecte des données et conduite de l'enquête

Les données nécessaires ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire du type fermé. Les variables sociaux, économiques, institutionnelles et techniques ont fait l'objet de l'étude. Les éléments tels que l'âge, la taille de ménage, le nombre d'années d'expérience comme producteur du manioc ont été recueillies à l'aide d'indices numériques.

2-3-3. Modèle analytique

Le concept « adoption » fait référence au niveau d'utilisation d'une nouvelle technologie et / ou innovation par les agriculteurs à un instant donné tandis que la diffusion a trait au niveau de pénétration d'une technologie à l'intérieur d'une population donnée à travers le temps. L'intérêt socio-économique de l'adoption est que les nouvelles technologies permettent aux agriculteurs d'améliorer leur rendement par l'utilisation des variétés de manioc adaptée. L'adoption d'une technologie telle la variété améliorée est une décision individuelle qui dépend d'un certain nombre de facteurs clés. La méthode économétrique pourrait aussi être utilisée pour l'analyse de l'adoption des variétés de manioc, à cet effet, le test de Jarque-Bera a été fait à l'aide du logiciel Eviews 9 afin de déterminer le modèle à utiliser. Ainsi, ce dernier a montré que le Modèle logit est approprié à nos données. La statistique de Jarque et Bera teste la normalité de la distribution. Si la valeur de la probabilité associée à la statistique de Jarque Bera (JB) est supérieure au seuil de significativité (5 % par exemple) la distribution est normale. Ce test est utilisé lorsque la taille de l'échantillon est supérieure à 88 ($n > 88$). Lorsque sa probabilité est supérieure à 5,99 ; la distribution suit la loi normale par conséquent, le modèle à utiliser doit être le probit. Au cas où la probabilité du test de JB est inférieure à 5,99 ; la distribution ne suit pas la loi par conséquent, le modèle logit est appropriée.

2-3-4. Modèle logit

Le modèle Logit est un modèle économétrique utilisé dans les études d'adoption des innovations. Le principe fondamental du modèle est basé sur la probabilité pour un individu d'adopter ou non l'innovation ou le produit qui lui est proposé [12]. Le choix de l'adoptant dépend des opportunités et est, par conséquent aléatoire, et ne saurait faire l'objet d'une régression linéaire, mais d'une régression multiple qui peut être du type exponentiel.

3. Résultats

3-1. Caractéristique de l'échantillon

Tableau 1 ci-dessous reprend l'ensemble des informations relatives à la caractérisation de l'échantillon d'étude.

Tableau 1 : Synthèse de caractéristiques des producteurs de manioc faisant partie l'échantillon

Paramètre / modalité		Lubona	Mushinga	Groupement Burhale	Mulamba	Nduba	Total
Genre	Féminin	40,0 %	63,3 %	46,7 %	53,3 %	40,0 %	48,7 %
	Masculin	60,0 %	36,7 %	53,3 %	46,7 %	60,0 %	51,3 %
Etat-Civil	Célibataire	16,7 %	23,3 %	23,3 %	20,0 %	20,0 %	20,7 %
	Marie	83,3 %	76,7 %	76,7 %	80,0 %	80,0 %	79,3 %
Niveau d'Etude	Analphabète	16,7 %	30,0 %	16,7 %	10,0 %	13,3 %	17,3 %
	Lire & Ecrire	33,3 %	13,3 %	36,7 %	36,7 %	46,7 %	33,3 %
	Primaire	10,0 %	20,0 %	13,3 %	13,3 %	6,7 %	12,7 %
Age	Secondaire	40,0 %	36,7 %	33,3 %	40,0 %	33,3 %	36,7 %
	Mean ± ET	47,83 ± 8,7	48,07 ± 6,46	49,33 ± 7,5	50,60 ± 7,7	51,57 ± 6,3	49,48 ± 7,4
Taille ménage	Mean ± ET	11 ± 2	10 ± 4	9 ± 3	10 ± 3	10 ± 3	10 ± 3
Anc. Agri	Mean ± ET	26,47 ± 8,5	28,30 ± 7,4	26,37 ± 7,9	24,07 ± 5,	26,33 ± 5	26,31 ± 7,1
Anc. Cult. Man	Mean ± ET	21,43 ± 7,3	25,90 ± 6,6	23,40 ± 7,7	24,03 ± 6,	25,10 ± 5,	23,97 ± 6,8

Légende >> Anc. Agri : Ancienneté dans l'agriculture ; Anc. Cult. Man : Ancienneté dans la culture du manioc

Les résultats du **Tableau 1** montrent que dans notre échantillon 51 % des hommes cultivent le manioc par rapport au 48,1 % pour les femmes. Ces valeurs varient d'un milieu à un autre, plus des femmes ont été observées à Mulamba (53,3 %) qu'à Nduba et Lubona (40 %). Par ailleurs, un grand pourcentage d'hommes a été observé à Lubona et Nduba (60 %) contre 36,7 % à Mushinga. Ce pourcentage montre que peu des hommes cultivent le manioc à Mushinga. En effet, les résultats du **Tableau 1** de l'échantillon considéré montrent que 79,3 % des cultivateurs de manioc sont des mariés tandis que les 20,7 % autres sont des célibataires. Pour ce qui est du niveau d'instruction (ou d'éducation) des cultivateurs de manioc, les résultats montrent que le manioc est beaucoup plus cultivé par les cultivateurs du niveau secondaire (36,7 %) suivi des ceux-là qui savent lire et écrire (33,3 %) en comparaison à ceux du niveau primaire (12,7 %) et au analphabètes (17,3 %). Le manioc est cultivé beaucoup plus par des cultivateurs dont l'âge moyen est 49,48 ans. Ce qui montre que c'est une culture cultivée par des personnes âgées possédant une taille de ménage de 10 personnes et ayant une expérience moyenne de 26,3 ans en agriculture et 23,97 ans en culture de manioc.

3-2. Facteurs d'adoption des variétés de manioc

Les informations relatives aux facteurs d'adoption des variétés de manioc sont consignées dans le **Tableau 2**. La valeur numérique de coefficient du modèle logit n'ayant pas d'interprétation directe, l'effet des variables explicatives sur la probabilité d'adopter le paquet technique est appréciée à travers des effets marginaux. Il ressort du Tableau ci-haut que les facteurs associés à l'adoption des variétés améliorées du manioc chez les agriculteurs du Sud - Kivu montagneux sont l'expérience en agriculture ($p = 0,0014$), l'appartenance à une association paysanne ($p = 0,0437$), le diamètre de racines (0,0000), le cycle cultural ($p = 0,0001$), le goût ($p = 0,0033$), le rendement ($p = 0,0000$), la résistance aux maladies et ravageurs ($p = 0,0000$) ainsi que le système de culture ($p = 0,0019$), la durée de stockage ($p = 0,0015$) et l'accessibilité aux boutures ($p = 0,0544$).

Tableau 2 : Facteurs d'adoption des variétés de manioc

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.		Contribution (%)
Expérience dans l'agriculture	0.113211	0.035427	3.195616	0.0014	**	1.39
Expérience dans la culture du manioc	0.021575	0.032396	0.665956	0.5054		
Accessibilité aux boutures	- 1.048967	0.545192	- 1.924033	0.0544	*	25.3
Appartenance à une association	1.079557	0.535255	2.016902	0.0437	*	28.7
Age	- 0.013946	0.036835	- 0.378611	0.7050		
Calibre du tubercule	1.926977	0.409960	4.700403	0.0000	***	0.02
Cycle cultural	2.412989	0.611991	3.942851	0.0001	***	10.8
Coût de la main d'œuvre	0.418786	0.599305	0.698785	0.4847		
Distance par rapport au chant	- 0.000252	0.000689	- 0.364930	0.7152		
Durée de stockage	- 1.757671	0.552884	- 3.179096	0.0015	**	3.2
Etat-civil	- 0.152871	0.648509	- 0.235726	0.8136		
Goût	1.816672	0.618557	2.936952	0.0033	**	1.9
Groupement	- 0.149200	0.211762	- 0.704565	0.4811		
Main d'œuvre	0.088938	0.163313	0.544584	0.5860		
Niveau d'étude	- 0.058911	0.242979	- 0.242455	0.8084		
Rendement	1.780651	0.400401	4.447165	0.0000	***	16.9
Renforcement de capacité	0.469064	0.589015	0.796354	0.4258		
Résistance aux maladies et ravageurs	1.973619	0.408251	4.834331	0.0000	***	3.25
Système de culture	1.972837	0.636451	3.099744	0.0019	**	0.05
Sexe	0.297351	0.576786	0.515531	0.6062		
Taille de ménage	0.017291	0.105538	0.163832	0.8699		
Constante	- 2.604942	0.849508	- 3.066412	0.0022	**	

*Les niveaux de significativité sont de 1 % (***), 5 % (**) et 10 (*)*

L'expérience dans l'agriculture (EXPAGR.) influence significativement et positivement au seuil de 5 % la probabilité d'adopter et / ou de cultiver les variétés améliorées du manioc. Les agriculteurs ayant plus d'expérience en agriculture auront tendance à plus adopter les variétés améliorées que ceux qui ont moins d'expérience. Cela montre que ceux qui ont plus d'expérience dans l'agriculture possèdent plus de connaissance sur les effets bénéfiques des variétés améliorées en ce qui concerne leurs potentialités. Ils maîtrisent plus les effets de ces variétés sur l'amélioration de la productivité de la culture pour la réduction de la sécurité alimentaire. Ils connaissent également mieux l'importance de l'usage des variétés améliorées pour l'amélioration de la nutrition humaine. L'accessibilité aux boutures (ACCESBOUT.) influence significativement l'adoption des variétés améliorées de manioc au seuil de 10 %. Le signe négatif observé fait croire que les agriculteurs ayant plus accès aux boutures des variétés améliorées sont plus actifs dans les activités agricoles et disposent d'autres possibilités d'obtention de ces boutures. En effet, le degré d'accès aux boutures des variétés améliorées est jugé par le fait de faire partie à une association paysanne. Moins les agriculteurs ont accès aux boutures des variétés améliorées moins ils les adoptent et / ou les cultivent. L'appartenance à une association paysanne (ASSOPAYS.) influence significativement dans un sens positif l'adoption des variétés améliorées dans la chefferie de Ngweshe au seuil de 10 %. Les agriculteurs membres d'une association paysanne ont tendance à adopter plus les variétés améliorées que ceux qui ne sont pas membres d'une association paysanne. Les agriculteurs qui ne font pas partie d'une association paysanne et donc ne sont partenaires aux ONGs distributrices des intrants agricoles n'ont pas accès aux boutures de variétés améliorées. Ils ont plus d'informations pour ce qui concerne la nouvelle technologie qui permet de

maximiser le rendement du manioc par le biais de quelques informations partagées entre membres de l'association. Le calibre des tubercules (CALTUBE) ou diamètre des racines a une influence hautement significative au seuil de 1 % sur la possibilité d'adoption des variétés améliorées de manioc. Dans ce cas, un tubercule à grand calibre est beaucoup plus appréciable de vue comparativement à ceux de petit calibre. Le calibrage prouve par ailleurs que le manioc a accru sa concentration en éléments essentiels dans un sol riche en nutriment. Il est donc à dire qu'un tubercule à grand calibre est plus apprécié que le tubercule à petit calibre. Le cycle cultural (CYCLECULT.) a eu d'influence positive et hautement significative au seuil de 1 % sur la probabilité d'adoption des variétés améliorées. Dans la plupart de cas, toutes les variétés améliorées de manioc ont un cycle moyen de 12 mois mais les locales en ont 18 à 24 mois. C'est ce qui fait que les variétés améliorées soient plus cultivées ou adoptées. La durée de stockage (DURSTOCK) est une variable qui a eu des effets significatifs au seuil de 5 %. Cependant, le signe négatif fait croire que plus les variétés améliorées ont une faible durée de stockage après la récolte moins elles ont la chance d'être adoptées par les agriculteurs. Le goût (GOUT) a eu d'influence positive et significative au seuil de 5 % sur l'adoption des variétés améliorées de manioc.

Les variétés améliorées sont douces comparativement aux variétés locales qui sont amères. Les racines de cette culture se consomment crue et cuite et, son goût influence positivement son adoption et / ou sa culture par un grand nombre d'agriculteurs et qui sont les premiers consommateurs. Le rendement (RDT) a eu d'influence positive et hautement significative sur l'adoption des variétés améliorées de manioc au seuil de 1 %. Les variétés de manioc améliorées ayant des grandes potentialités de produire plus ont beaucoup de chance d'être massivement adoptées par les agriculteurs. L'agriculture traditionnelle est plus basée sur l'autoconsommation et rarement pour la vente c'est pourquoi, le rendement serait beaucoup plus la variable qui influence grandement son adoption dans le but de voir leur ménage booster l'insécurité alimentaire autour d'eux. La résistance aux maladies et ravageurs (RMR) est une variable qui a influencée l'adoption des variétés améliorées de manioc de manière positive et hautement significative au seuil de 1 % étant donné que les variétés paysannes se révèlent être hautement sensible à la pression des maladies et ravageurs qui pullulent dans la région, les variétés améliorées par contre affichent une certaine tolérance et / ou résistance à cette pression, vertu qui attirent les paysans à les intégrer significativement dans leur système de production.

3-3. Évaluation du taux d'adoption

Les résultats relatifs au taux d'adoption des variétés améliorées de manioc selon les différentes variables ayant influencées significativement l'adoption de ces dernières sont consignés dans le **Tableau 3**. Le taux d'adoption des principales variables qui ont influencé l'adoption des variétés améliorées ont varié d'une variable à une autre. En effet, les adoptants et le non adoptant des variétés améliorées du manioc ont une moyenne de $26,31 \pm 7,18$ ans d'expérience dans le domaine agricole. Toutes fois, 40,0 % des agriculteurs ont accès aux boutures des variétés améliorées et les 60,0 % n'en ont pas. Les associations paysannes sont beaucoup fréquentées par des cultivateurs de manioc avec 55,3 % d'appartenance à une association contre 44,7 % ne faisant pas parti d'aucune association. En effet, les variétés améliorées de manioc sont à 52,7 % appréciées pour leur grand diamètre (gros calibre), à 30 % pour leur calibre moyen et à 28 % pour leur petit calibre. La durée du cycle végétatif des variétés améliorées de manioc influence son adoption jusqu'à 71,3 % pour leur cycle long et jusqu'à 28,7 % pour leur cycle court.

Tableau 3 : Taux d'adoption des variétés améliorées du manioc selon les différentes variables ayant influencé significativement l'adoption de ces dernières

Paramètre / modalité		Non-adoptant	Adoptant	Total
Expérience dans l'agriculture	Mean ± ET	22,73 ± 5,24	27,99 ± 7,37	26,31 ± 7,18
Accessibilité aux boutures	Non	41,7 %	68,6 %	60,0 %
	Oui	58,3 %	31,4 %	40,0 %
Appartenance à une association	Non	62,5 %	36,3 %	44,7 %
	Oui	37,5 %	63,7 %	55,3 %
	Petit calibre	41,7 %	4,9 %	16,7 %
Calibre du tubercule	Moyen calibre	35,4 %	28,4 %	30,7 %
	Gros calibre	22,9 %	66,7 %	52,7 %
Cycle cultural	Court	58,3 %	14,7 %	28,7 %
	Long	41,7 %	85,3 %	71,3 %
Durée de stockage	Longue	37,5 %	74,5 %	56,0 %
	Faible	62,5 %	25,5 %	44,0 %
Goût	Amer	56,2 %	20,6 %	32,0 %
	Bon	43,8 %	79,4 %	68,0 %
	Faible	31,2 %	7,8 %	15,3 %
Rendement	Moyen	45,8 %	17,6 %	26,7 %
	Elevé	22,9 %	74,5 %	58,0 %
	Faible	45,8 %	10,8 %	22,0 %
Résistance aux maladies et ravageurs	Moyen	31,2 %	22,5 %	25,3 %
	Résistant	22,9 %	66,7 %	52,7 %
Système de culture	Vrac	45,8 %	14,7 %	24,7 %
	Ligne	54,2 %	85,3 %	75,3 %

3-4. Les variétés améliorées du manioc les plus cultivées ainsi que leur taux d'adoption

Les observations afférentes aux variétés du manioc le plus cultivées ainsi que leur taux d'adoption sont renfermées dans *le Tableau 4*.

Tableau 4 : Les variétés améliorées de manioc les plus cultivées et leur taux d'adoption

Paramètre / modalité	Groupement					Total
	Lubona	Mushinga	Burhale	Mulamba	Nduba	
Sawa sawa	Non-adoption	56,7 %	63,3 %	63,3 %	56,7 %	59,3 %
	Adoption	43,3 %	36,7 %	36,7 %	43,3 %	40,7 %
Liyayi	Non-adoption	70,0 %	63,3 %	76,7 %	63,3 %	56,7 %
	Adoption	30,0 %	36,7 %	23,3 %	36,7 %	43,3 %
M'Vama	Non-adoption	76,7 %	66,7 %	70,0 %	76,7 %	76,7 %
	Adoption	23,3 %	33,3 %	30,0 %	23,3 %	23,3 %
Mayombe	Non-adoption	66,7 %	76,7 %	73,3 %	66,7 %	80,0 %
	Adoption	33,3 %	23,3 %	26,7 %	33,3 %	20,0 %

Il ressort de ce *Tableau* que de toutes les variétés améliorées du manioc, la variété « Sawa sawa » est la plus adoptée et donc la plus cultivée avec 40,7 % d'adoptant contre 59,3 % de non adoptant. La variété « Sawa sawa » est suivie par la variété « Liyayi » avec 34,0 % des adoptants contre 73 % de non adoptant. Les variétés « M'Vama » et « Mayombe » sont les moins adoptées et donc les moins cultivées (Sawa sawa : 26,7 % des adoptant et 73,3 % de non adoptant ; Mayombe : 27,3 % des adoptants et 72,7 % de non adoptant).

4. Discussion

4-1. Caractéristiques des cultivateurs du manioc

Les caractéristiques sociodémographiques des cultivateurs de manioc prise en compte dans ce travail sont : le genre, l'état civil, le niveau d'étude, l'âge, la taille de ménage, l'ancienneté dans l'agriculture ainsi que l'ancienneté dans la culture du manioc. Les résultats d'analyse descriptive de l'échantillon considéré ont montré que les hommes (51,3 %) cultivent plus le manioc que les femmes (48,7 %). Ces résultats sont similaires à ceux de [25], ils ont constaté qu'à Lubumbashi, les hommes (62,8 %) pratiquent plus la culture du manioc que les femmes (37,12 %). Paradoxalement, [13] ont également constaté qu'au Cameroun, les femmes interviennent moins dans les activités agricoles des cultures pérennes comme le coton contrairement aux hommes. Ces résultats sont en désaccord avec ceux [24] qui ont constaté qu'au Kenya, 51,7 % de femmes cultivent l'arachide contre 48,3 % des hommes. Par contre [8] ont montré que les femmes pratiquent majoritairement l'agriculture que les hommes et passent beaucoup de temps au champ pour des entretiens des exploitations. Pour ce qui est de l'âge, de la taille des ménages et de l'expérience ou ancienneté en agriculture et / ou pratique de la culture du manioc, les résultats obtenus ont montré que la culture du manioc intéresse plus les personnes âgées (49,48 ans) que les jeunes gens et que leur taille de ménage est de 10 personnes. Ceci prouve que dans les exploitations paysannes du Sud - Kivu montagneux, la main d'œuvre familiale est abondamment utilisée que le recourt à la main d'œuvre payante. Ces résultats sont similaires à ceux de [2, 25] qui ont montré que dans les exploitations maraîchères de Lubumbashi, la plupart des maraîchers utilisent la main d'œuvre familiale mais celle - ci est souvent indisponible en période scolaire ce qui pousse à certains maraîchers de louer quelque fois la main d'œuvre. Par contre, s'écartent de ceux de [8, 22] qui ont montré que la plupart de maraîchers de Lubumbashi recourt à la main d'œuvre extérieure pour les opérations culturales dans leurs exploitations suite à l'indisponibilité dans le ménage des personnes valides et à la faible taille de ménage. Les résultats du **Tableau 1** montrent que l'ancienneté en agriculture et en culture du manioc sont des longues dates (26,31 ans et 23,97 ans). Ces résultats montrent l'importance de l'agriculture et de la culture du manioc non seulement comme principale culture du Sud - Kivu montagneux mais aussi comme principal aliment de la population de cette partie de la RD Congo. Nos résultats sont similaires à ceux de [18] qui ont montré qu'au fur et à mesure que les agriculteurs pratiquent une culture pendant des longues années, ils se professionnalisent, ils y restent et en considèrent comme principale activité.

4-2. Facteurs d'adoption des variétés améliorées de manioc

L'adoption des innovations techniques agricoles relève d'un comportement rationnel du producteur agricole qui accorde davantage de préférence dès lors qu'elle lui procure le plus d'utilité. C'est ainsi qu'il opère un choix entre les différentes innovations [12]. En effet, les résultats de l'estimation du modèle logit ont montré que l'expérience en agriculture, l'appartenance à une association paysanne, le diamètre de racines, le cycle cultural, le goût, le rendement, la résistance aux maladies et ravageurs ainsi que le système de culture influencent positivement l'adoption des variétés améliorées du manioc chez les exploitants agricoles de Walungu. Ces résultats sont similaires à ceux de [6] qui a constaté qu'en Centrafrique, l'expérience en riziculture a influencé positivement l'adoption des nouvelles variétés du riz. Il a aussi remarqué que la main d'œuvre n'a pas influencé l'adoption des nouvelles variétés du riz tout en montrant que la plupart des exploitations rizicoles familiales du Centrafrique recourent à la main d'œuvre extérieure salariée pour assurer les travaux dans les exploitations. Comparativement aux résultats du **Tableau 2**, [7] a montré que l'adoption des variétés améliorées du manioc a été significativement influencée par l'âge ($p < 0,05$), le niveau d'instruction des agriculteurs ($p < 0,05$) et la participation à une formation (renforcement des capacités) ($p < 0,05$). Il en est de même pour [11] qui lui a trouvé que le niveau d'étude influence significativement et positivement ($p = 0,0003$) l'adoption des variétés améliorées du riz contrairement à nos résultats

d'estimation qui ont montré que le niveau d'étude n'influence pas ($p = 0.8084$) l'adoption des variétés améliorées du manioc. La non influence de l'âge sur l'adoption de variétés améliorées de manioc tel que le démontre notre modèle d'estimation est en accord avec [5] qui ont constaté que l'âge n'a pas influencé l'adoption des pratiques de restauration et conservation de la fertilité du sol par la fumure organique. En outre, [5] ont constaté que le contact avec la vulgarisation, le revenu extra ainsi que la taille du ménage sont les trois variables qui ont influencés positivement et significativement l'adoption de la fumure organique dans la restauration de la fertilité du sol dans les exploitations agricoles en zones Sahéliennes du Cameroun. Leurs résultats sont contraires aux nôtres car, nos résultats du **Tableau 2** montrent que les variables renforcement de capacité, taille de ménage n'ont pas eu d'influence sur l'adoption des nouvelles variétés de manioc. [9] ont constaté que l'âge du producteur, la perception sur l'aptitude de ces variétés à la transformation et ainsi que leur valeur marchande sont les principaux facteurs déterminant l'adoption des variétés améliorées du maïs à l'Ouest du Cameroun. Néanmoins, l'accès à l'information sur les variétés améliorées affecte positivement et significativement au seuil de 1 % l'adoption de ces variétés. Par contre, la perception sur le rendement et sur la durée du cycle de production malheureusement, n'ont pas déterminés de façon significative l'adoption.

Ces résultats sont contraires aux nôtres car, l'âge n'a pas eu d'influence sur l'adoption des variétés améliorées de manioc. Par contre, le rendement ($p = 0,0000$) et la dure du cycle cultural ($p = 0,0001$) ont eu d'influence de façon positive et significative à l'adoption des variétés améliorées de manioc (**Tableau 2**) ce qui n'est pas le cas avec les résultats de [9]. Toujours dans leurs travaux [9, 30] ont constaté que la principale orientation de la production ($p = 0,001$ au seuil de 1 %), du contact de l'agriculteur avec les services de vulgarisation agricole (0,014 au seuil de 5 %), du mode d'accès à la terre ($p = 0,090$ au seuil de 10 %) et de la superficie cultivée en maïs ($p = 0,000$ au seuil de 1 %) sont les principales variables qui ont influencé l'adoption des nouvelles variétés de maïs. Par contre, ces résultats sont contraires aux nôtres car, certaines de ces variables n'ont pas eu d'influence sur l'adoption des variétés améliorées de manioc auprès des agriculteurs de la région du Sud - Kivu montagneux. L'appartenance à une association paysanne ($p = 0,0437$ au seuil de 5 %), la durée du cycle végétatif ($p = 0,0001$ au seuil de 1 %), l'expérience en agriculture ($p = 0,0014$) a influencé significativement et positivement l'adoption des variétés améliorées chez les agriculteurs de Walungu. Ces résultats sont similaires à ceux de [32] qui ont montré que les variables ci-haut citées n'ont influencé positivement et significativement l'adoption des techniques d'irrigation localisée par les exploitants de la région de Mitidja en Algérie.

Les résultats de l'estimation du modèle présenté dans le **Tableau 2** montrent que la main d'œuvre ($p = 0,5860$) et le groupement (zone) ($p = 0,4811$) n'ont eu d'influence sur l'adoption des variétés améliorées de manioc. Ces résultats sont contraires à ceux de [5] ils ont constaté que la main d'œuvre ($p = 0,0001$) et la zone ($p = 0,0001$) ont eu d'influence positive et significative sur l'adoption des nouvelles technologies de l'agriculture de conservation, ils concluent en disant qu'une augmentation supplémentaire de la main d'œuvre de 1 % dans la production des grandes cultures entraînerait une amélioration de 0,94 % étant donné que la main d'œuvre constitue une contrainte majeure pour les producteurs notamment lors des travaux de la préparation de terrains, d'entretiens, de récolte, de récolte et de post-récolte dans une agriculture moins paysannes. Nos résultats montrent que le rendement a influencé de manière positive et hautement significative l'adoption des variétés améliorées de manioc. Ces résultats sont en parfait accord avec [1, 19, 29, 34] qui a montré que le rendement d'une culture est l'une des principales variables qui peut attirer l'adoption d'une culture donnée. Il en est de même pour le système de culture qui a influencé positivement et significativement l'adoption des variétés améliorées de manioc au seuil de 5 %.

5. Conclusion

L'objectif de cette étude a été de déterminer les facteurs qui influencent l'adoption des variétés de manioc chez les agriculteurs du manioc du Sud - Kivu montagneux, principalement dans le territoire de Walungu. Cependant, il a été constaté les variables l'expérience dans l'agriculture, l'accessibilité aux boutures, appartenance à une association, le calibre du tubercule, le cycle cultural, la durée de stockage, le goût, le rendement, la résistance aux maladies et ravageurs et le système de culture sont des facteurs qui jouent un rôle plus ou moins déterminant dans l'adoption des nouvelles variétés de manioc dans le Sud - Kivu montagneux. Par ailleurs, les variables telle que la main d'œuvre, le rendement et la résistance aux maladies et ravageurs ont influencé négativement l'adoption de variétés locale chez les agriculteurs du manioc da région du Sud - Kivu Montagneux. La variété « Sawa sawa », « Liyayi », « M'vama » et « Mayombe » sont des variétés les plus cultivées dans notre zone d'étude. Toutes fois, leur taux d'adoption a varié d'une variété à une autre dont la variété « Sawa sawa » est la plus adoptée et donc la plus cultivée (40,7 %) tandis que la variété « M'Vama » est la moins adoptée et donc la moins cultivée (26,7 %).

Références

- [1] - A. JOHNSON, A. LAKOH, E. SAIDU and F. KOBBA, « An assessment of early adoption of improved cassava varieties in Bo district, Southern Sierra Leone» *International Journal of Agriculture and Food Science Technology*, 5 (2014) 135 - 140
- [2] - A. MUSHAGALUSA, P. BARAKA A. LENGA, D. MADI F. ILUNGA et J. NKULU, « Genre et exploitation agricoles familiales en milieu rural au Katanga : étude de cas de Kipushi » *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 11 (2015) 367 - 375
- [3] - C. FAGBEMISSI, O. COULIBALY, R. HANNA et D. ENDAMANA, « Adoption des variétés de manioc et efficacité durable de la lutte biologique contre l'acarien vert du manioc au Bénin » *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 38 (2002) 1 - 16
- [4] - CIALCA «Baseline Survey Report for Consortium for Improving Agriculture-based Livelihoods in Central Africa» (www.cialca.org), (2010) 129
- [5] - D. POMPIDOU, A. SALE et A. WAKPNOU, « Facteurs affectant l'utilisation de la fumure organique dans les exploitations agricoles en Zones Sahéliennes du Cameroun» *Afrique Science*, 8(2012) 22 - 33
- [6] - E. MBETID-BESSANE, « Adoption et intensification du nouveau riz pour l'Afrique en Centrafrique » *Tropicultura*, 32 (2014) 16 - 21
- [7] - F. MBUYAMBA, « Les déterminants de l'adoption de variétés améliorées de manioc : contribution à la sécurité alimentaire au plateau de Bateke en RDC », Université Protestante au Congo (UPC), Kinshasa, Mémoire de fin d'étude, inédit, (2011) 65
- [8] - F. NTUMBA J. TSHOMBA, E. MUYOMBO, A. KIRIKA et M. NKULU, « Le maraîchage et l'accès aux facteurs de production dans le contexte socio-économique de Lubumbashi » *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 13 (2015) 527 - 537
- [9] - GL. MABAH, M. HARVARD et L. TEMPLE, « Déterminants socio-économiques et institutionnels de l'adoption d'innovations de techniques concernant la production du maïs à l'Ouest du Cameroun » *Tropicultura*, 31 (2013) 137 - 142
- [10] - H. HOWELER, «Effect of cassava production on soil fertility and the longterm fertilizer requirements to maintain high yields : The cassava handbook - A reference manual based on the Asian regional cassava training course, held in Thailand», (2012) 411 - 428

- [11] - H. NDE-ATSE, « Facteurs d'adoption de variétés améliorées de riz en Côte d'Ivoire : cas de la région de Korhogo » *Agronomie africaine*, 19 (2007) 93 - 102
- [12] - I. MOUNIROU, « Perception et adoption des innovations techniques agricoles dans le bassin cotonnier de Banikoara au Bénin » *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 10 (2015) 87 - 102
- [13] - I. NCHOUTNJI, E. FOFIRI J-P. OLINA, L. TEMPLE et A. KAMENI, « Systèmes maraîchers en milieux urbain et périurbain des zones Soudano-sahélienne et Soudano-guinéenne du Cameroun : cas de Garoua et Ngaoundéré » *Tropicultura*, 27 (2009) 98 - 104
- [14] - IITA, « Le manioc en Afrique tropicale : Un manuel de référence », (1990) 190
- [15] - J. OGOLA, C. MATTHEWS and S. MAGONGWA, « The productivity of cassava - legumes intercropping in a dry environment in Nelspruit. South - Africa» *African Crops science society*, 11 (2013) 61 - 65
- [16] - J. J DETHIER and A. EFFERNBERGER, «Agriculture and development : a brief review of the literature», *Policy Research Working Paper WP5553*. Washington D.C : World Bank
- [17] - L. HIDOTO and G. LOHA, « Identification of suitable legumes in cassava (*Manihot esculenta Crantz*)-legumes intercropping » *African Journal. of agricultural.Research.*, 8(2013) 2562 - 2566
- [18] - L. MABAH, L. TEMPLE et M. HAVARD, « Les déterminants de l'adoption d'innovations techniques sur maïs au Cameroun, une contribution à la sécurisation alimentaire, *AGRAR-2013 : 1^{ère} conférence de la recherche africaine sur l'agriculture, l'alimentation et la nutrition. Yamoussoukro, Côte d'Ivoire, 4-6 juin 2013*, Les presses agronomiques de Gembloux, (2015) 283 - 291
- [19] - L. TEMPLE, M. KWA, J. TETANG and A. BIKOÏ, «Organizational determinants of technological innovation in food agriculture and impacts on sustainable development». *Agronics. Sustainable Development.*, 31 (2011) 745 - 755
- [20] - M - B. MAGRINI, P. TRIBOULET et L. BEDOUSSAC, « Pratiques agricoles innovantes et logistique des coopératives agricoles : Une étude ex-ante sur l'acceptabilité de cultures associées blé dur-légumineuses », *Économie rurale*, (2013) 338 - 354
- [21] - M. BAGULA, « Evaluation de l'efficacité d'usage des engrais dans les sols dégradés du Sud-Kivu sur la culture du maïs et du Haricot : Cas du groupement de Burhale» Mémoire d'ingénieur, inédit, Université Evangélique en Afrique, (2010) 59
- [22] - M. CHAOU, «Perception et adoption des innovations agricoles dans les bassins cotonniers du Benin» *African Journal of agricultural and economics ressources*, 10 (2015) 87 - 102
- [23] - M. ODERA, S. KIMANI et F. MUSEMBI, «Factors influencing adoption of integrated use of manure and inorganic fertilizer in central highlands of Kenya. In : *Proc. 7th Biennial Scientific Conf., Collaborative and Participatory Research for Sustainably Improved Livelihoods*» Nairobi, Kenya, Kenya Agricultural Research Institute, (2000) 58 - 64 p.
- [24] - M. OYUGI, O. NANDI, D. AMUDAVI and V. PALAPALA, «Influence of gender in famers' level of involvement in Bambara production activities in Western Kenya» *Asian Journal of Agriculture Extension Economics and Sociology*, 4 (2015) 231 - 246
- [25] - N. KASANDA, A. MUSHAGALUSA, J.H KITSALI J. NKULU et J. BOGAERT, « Maraîchage périurbain à Lubumbashi : modes d'accès à la terre et gestion des superficies agricoles » *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 14 (2016) 27 - 36
- [26] - O. ANDE, J. ADEDIRAN, O. AYOOLA et A. KINLOSOTU, «Effects of land quality, management and cropping systems on cassava production in southern western Nigeria» *African Journal of Biotechnology*, 7 (2008) 2368 - 2374
- [27] - O. T. ANDE, «Soil Suitability Evaluation and Management for Cassava Production in the Derived Savanna Area of Southwestern Nigeria» *International Journal of Soil Science*, 6 (2011) 142 - 149
- [28] - P. AKANZA et A. YAO-KOUAME, « Fertilisation organo-minérale du manioc (*Manihot esculenta Crantz*) et diagnostic des carences du sol » *Journal of Applied Biosciences*, 46 (2011) 3163 - 3172

- [29] - P. DUGUE, P. DJAMEN NANA, G. FAURE, P. YVES, «Dynamiques d'adoption de l'agriculture de conservation dans les exploitations familiales : de la technique aux processus d'innovation» *Cahiers d'Agricultures*, 24 (2015) 60 - 68
- [30] - M. FOK et N. XU, « L'intégration technologique et le développement du secteur semencier : deux facteurs de la diffusion du coton- Bt dans la vallée du fleuve Yangtsé » *Économie rurale*, 317 (2010) 40 - 56
- [31] - P. PYPERS, J-M. SANGINGA and B. KASEREKA, «Increased productivity through integrated soil fertility management in cassava-legume intercropping systems in the highlands of Sud-Kivu, DR Congo» *Field Crops Research*, 120 (2011) 76 - 85
- [32] - S. BELAIDI, « Les déterminants de choix de l'irrigation localisé par les exploitants de la Mitidja » *les cahiers du CREAD*, 103 (2013) 1 - 28
- [33] - S. BULL, J. NDUNGURU, W. GRUISEM, J. R BEECHING and H. VANDERSCHUREN, «Cassava : constraints to production and the transfer of biotechnology to African laboratories Plant» *Cell Report*, 5 (2011) 779 - 787
- [34] - T. ADENIJI, P. ODO et B. IBRAHIM, « Genetic relationships and selection indices for cassava root yield in Adamawa State Nigeria » *African. Journal of Agriculture. Research*, 6 (2011) 2931 - 2934
- [35] - T. NOUHOHEFLIN, O. COULIBALY et A. ADEGBIDI, « Impact de l'adoption des nouvelles technologies sur l'efficacité de la production du niébé au Bénin » *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 40 (2003) 10 - 18