

Dynamique Socio-Économique de l'adoption des Variétés Améliorées du Manioc en République Démocratique du Congo (RDC) : Cas des Provinces de Kongo Central et la Tshopo

Moloba Lukombo Yannick,

Ingénieur Agroéconomiste et Assistant de Recherche,
MULTINA-DMK, bureau d'études de l'Université de Kinshasa,
Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Kinshasa, RDC

Mobula Meta Victor, PhD

Ntoto Mvubu Roger, PhD

Professeur au Département d'Economie Agricole,
Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université de Kinshasa

Mahungu Nzola Meso, PhD

Professeur à l'Institut International d'Agriculture Tropicale en RDC

Doi: 10.19044/esj.2019.v15n15p346 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n15p346](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n15p346)

Résumé

La production du manioc, est caractérisée par la contribution importante des paysans à la sécurité alimentaire. La diffusion des variétés améliorées va continuer à progresser suivant le contexte socio-économique. Globalement, l'étude vise à analyser le processus d'adoption des variétés améliorées. Spécifiquement, elle vise à déterminer les facteurs socio-économiques qui influencent l'adoption de ces innovations agricoles. L'étude a employé l'approche objet, centrée sur le nombre et les caractéristiques des innovations. L'enquête a été conduite à l'aide du questionnaire individuel, administré à 180 paysans équitablement répartis entre les provinces de Kongo Central et la Tshopo. Lueki, Antiota, Nsansi et Obama sont les variétés les plus adoptées. Le taux moyen d'adoption est de 74,27 %, sur une superficie moyenne de moins d'un hectare (0,77 ha). Le modèle économétrique Tobit a spécifié les variables influençant cette adoption. Au Kongo Central, elle est positivement influencée par la distance aux marchés ruraux, tandis qu'elle est négativement influencée par l'état des routes d'accès à la ville de Matadi, la distance à cette ville et l'âge. À la Tshopo, les caractéristiques des variétés, le niveau d'instruction et la distance à la ville de Kisangani, influencent positivement l'adoption. Pour professionnaliser la production du manioc, l'émergence des fermiers modernes s'avère impératif, pour emblaver des

superficies raisonnables. Cette émergence pourrait être considérablement appuyée par le renforcement des capacités techniques, l'amélioration du système des marchés, l'amélioration des infrastructures routières et le marketing agricole.

Mots-clés : Adoption, variétés améliorées, innovations agricoles

Socio-Economic Dynamics of Adoption of Cassava Improved Varieties in Democratic Republic of the Congo (DRC) : Case of Provinces of Kongo Central and Tshopo

Moloba Lukombo Yannick,

Ingénieur Agroéconomiste et Assistant de Recherche,
MULTINA-DMK, bureau d'études de l'Université de Kinshasa,
Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Kinshasa, RDC

Mobula Meta Victor, PhD

Ntoto Mvubu Roger, PhD

Professeur au Département d'Economie Agricole,
Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université de Kinshasa

Mahungu Nzola Meso, PhD

Professeur à l'Institut International d'Agriculture Tropicale en RDC

Abstract

Cassava production is characterized by important contribution of farmers to food security. Dissemination of improved varieties will continue to progress according to socio-economic context. Overall, study aims to analyze adoption process of improved varieties. Specifically, it aims to determine socio-economic factors that influence adoption of these agricultural innovations. The study used object approach, focusing on the number and characteristics of innovations. The survey was conducted using individual questionnaire, administered to 180 farmers equitably distributed between provinces of Kongo Central and Tshopo. Lueki, Antiota, Nsansi and Obama are the most adopted varieties. The average rate of adoption is 74.27 %, on average area of less than one hectare (0.77 ha). Econometric model of Tobit specified variables influencing that adoption. In Kongo Central, it is positively influenced by distance to rural markets, while it is negatively influenced by

state of access roads to Matadi City, distance to that City and age. In Tshopo, characteristics of varieties, level of education and distance to Kisangani City, influence positively adoption. In order to professionalize production of cassava, emergence of modern farmers is important, to sow reasonable areas. That emergence could be considerably supported by the strengthening of technical capacities, improvement of market system, improvement of roads and agricultural marketing.

Keywords: Adoption, improved varieties, agricultural innovations.

Introduction

Le manioc (*Manihot esculenta* Crantz) est l'aliment de base des populations de la République Démocratique du Congo (RDC). La consommation moyenne annuelle par habitant, est estimée à 450 kg de racines fraîches, soit 150 kg de farine. Cette consommation est parmi la plus élevée au monde. En plus, les feuilles de manioc sont consommées comme légumes. Vers les années 1970, la bactériose (Cassava Bacterail Blight : CBB) a entraîné une baisse de la production annuelle. Cette maladie a été combattue avec l'appui technique de l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA), à travers le financement de l'Agence Américaine pour le Développement International (USAID). Rusike *et al.* (2012) ont révélé qu'à partir des années 1980, la production annuelle des racines tubéreuses a augmenté au-delà de 20 millions de tonnes.

Durant les années 1990, une nouvelle baisse de la production annuelle a été estimée à 24 % (FAO, 2009). Ainsi, elle a chuté de 19 à environ 16 millions de tonnes entre 1991 et 2000 (Mahungu *et al.*, 2000). Ensuite, elle a chuté à 15 millions de tonnes en 2011, en dessous de la demande annuelle moyenne, évaluée à 18 millions de tonnes (Rusike *et al.*, 2012 et INS, 2015). La mosaïque africaine de souche ougandaise (Ugandan variant of the East African Cassava Mosaic Virus : EACMV-Ug), a suffisamment contribué à cette baisse de production à partir de 1996.

Suite à la recrudescence de cette maladie, des initiatives urgentes ont été mises en œuvre avec de vastes programmes de réhabilitation de la culture. Depuis 2001, la culture du manioc a bénéficié d'une grande dissémination des variétés. Plus de 16 nouvelles variétés améliorées, ont remplacé les anciennes dégénérées. Par conséquent, une stabilisation de la production annuelle a été constatée. Elle est passée de 14,93 millions de tonnes en 2002 à 15,02 millions de tonnes en 2011 (MINAGRIDER, 2013).

La mise au point et la distribution de nouvelles variétés améliorées visent à augmenter la production du manioc, avec leur accès facile par les paysans (Kouassi *et al.*, 2018). L'actuel système de diffusion de ces variétés, est basé sur l'approche communautaire de multiplication et distribution des

boutures. Néanmoins, cette approche n'a pas de capacités adéquates, pour atteindre le plus grand nombre des paysans. Ainsi, il se pose toujours le problème d'adoption des variétés. Les petits exploitants continuent à cultiver des variétés locales vulnérables aux maladies. Elles ont un rendement de moins de 8,8 tonnes/hectare (t/ha) (Sanginga et Mbabu, 2015).

Cependant, ce rendement demeure faible, vis-à-vis de celui de la Thaïlande (23,3 t/ha), l'Indonésie (18 t/ha), le Brésil (14 t/ha), le Nigeria (11,8 t/ha) et l'Afrique sub-saharienne (10,80 t/ha) (IITA, 2015). En milieu paysan, le taux de réalisation du potentiel du rendement du manioc se situe entre 14 à 18 % (MINAGRIDER, 2012). Pendant qu'à Mvuazi, le rendement est de 45 à 60 t/ha (Mahungu *et al.*, 2015). Mvuazi est une station de recherche de l'Institut National d'Étude et Recherche Agronomiques (INERA), situé dans la province de Kongo Central. En milieu paysan, le taux de réalisation du potentiel du rendement du manioc demeure encore faible.

Eu égard à ces faibles niveaux de rendement et du taux de réalisation du potentiel du manioc en milieu paysan, il y a toujours un besoin permanent d'améliorer le taux d'adoption des variétés améliorées. Sanginga et Mbabu (2015) estiment qu'il est toujours faible en milieu paysan. Le taux d'adoption représente le rapport entre le nombre des pieds des variétés améliorées sur le nombre total des pieds de la superficie emblavée (Kankonde *et al.*, 2006). C'est ainsi que Ministère d'Agriculture et du Développement Rural a inscrit la stratégie de vulgarisation et diffusion des innovations agricoles, parmi les priorités du Plan National d'Investissement Agricole (PNIA). Il cible le taux d'adoption des innovations agricoles à plus 75 % à l'horizon 2020.

En effet, les études initiées sur le manioc sont nombreuses et diversifiées. Elles ont mis un très fort accent sur l'amélioration variétale, l'accroissement de rendement, la transformation, la commercialisation et la consommation. Les études relatives au processus d'adoption des variétés améliorées du manioc (Rusike *et al.*, 2012, Kinkela *et al.*, 2015 et Dontsop-Nguezet *et al.*, 2016), suivant une chronologie des paramètres significatifs, sont encore très peu réalisées. Les données demeurent disparates jusqu'à ce jour. Et pourtant, ces études focalisées sont très pertinentes. Elles orientent les décisions politiques, susceptibles d'améliorer les programmes d'interventions dans cette filière.

L'objectif général de cette étude est d'analyser le processus d'adoption des variétés améliorées par les paysans. De manière spécifique, elle cherche à déterminer les facteurs socio-économiques, susceptibles d'accélérer efficacement les attitudes d'adoption, vis-à-vis des variétés améliorées. L'hypothèse de l'étude stipule que la diffusion des variétés connaît un franc succès, mesuré par rapport au taux d'adoption, progressant suivant le contexte socio-économique.

Approches Méthodologiques

a. Milieux d'étude

L'étude s'est réalisée dans les provinces de Kongo Central et la Tshopo, telles qu'illustrées sur la figure 1. Elles sont appuyées par le projet de recherche agricole pour le développement des cultures stratégiques en Afrique (SARD-SC : Support to Agricultural Research for Development of Strategic Crops), exécuté par IITA.

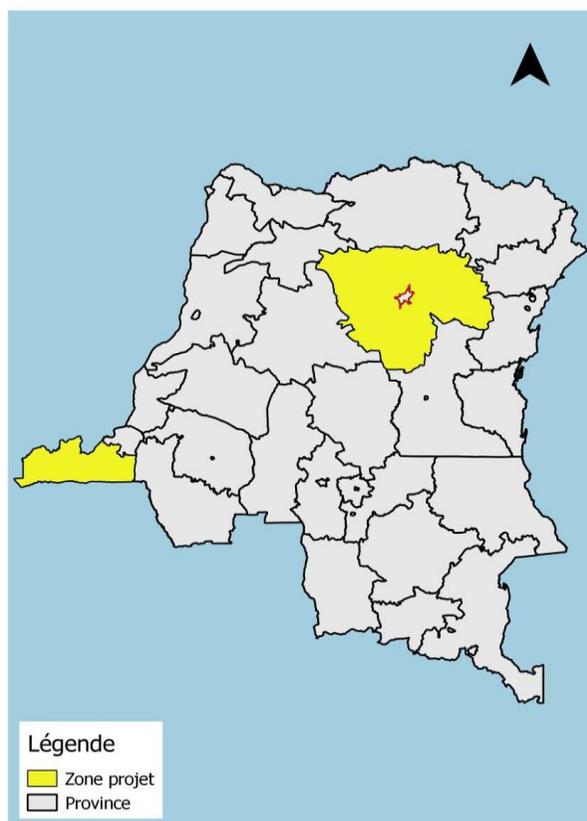


Figure 1: Subdivision administrative de la RDC et provinces sous étude

La province de la Tshopo (199.567 km²) avec Kisangani (0° 31' 09" Nord et 25° 11' 46" Est) comme ville principale, est située dans les plaines avec une forêt primaire et de nombreuses zones inondables. Son climat est de type tropical chaud et humide sans saison sèche marquée. Son économie est basée sur l'agriculture de subsistance et l'élevage traditionnel. Elle abrite la station de recherche de Yangimbi (0° 46' 03" Nord et 24° 26' 29" Est), la plus grande de l'INERA. L'étude a été réalisée autour de cette station, au niveau des secteurs administratifs de Bamanga et Turumbu.

L'unique province qui donne accès à l'Océan Atlantique, la province de Kongo Central (53.947 km²) a Matadi (05° 49' 03" Sud) comme ville

principale. Elle abrite une diversité de paysages constitués des forêts denses et humides, forêts résiduelles, savanes herbeuses et mangroves sur la côte. Son climat tropical humide est marqué par les saisons pluvieuse et sèche. Ce climat est influencé par le courant marin froid de Benguela sur la région littorale. À l'instar de l'économie nationale, celle de cette province est dominée par le secteur agricole. Elle abrite la station de Gimbi (05° 31' Sud et 13° 32' Est) qui y conduit les activités de recherche sur le manioc dans la région de Mayombe. L'étude a été réalisée autour de cette station, à Lufu et Bunzi, qui sont les deux (2) secteurs administratifs ciblés.

b. Collecte des données

Différentes sources documentaires ont été consultées et passées en revue, pour appréhender le phénomène complexe du processus d'adoption. L'étude a employé la démarche analytique basée sur l'approche objet. Cette approche est centrée sur le nombre et les caractéristiques des innovations considérées individuellement (OECD, 2005). Elle suggère que soit dressée une liste des innovations, en se coniant souvent sur les évaluations d'experts. La collecte des données primaires a été effectuée à l'aide du questionnaire administré aux producteurs et la grille d'entretiens semi-structurés adressée aux informateurs-clés, en s'appuyant sur la synergie des partenaires locaux.

À l'issue de la pré-enquête ayant permis l'identification des variétés améliorées et le test du questionnaire, l'étude a exploité les données recueillies en juin et juillet 2015. L'enquête in situ par sondage aléatoire stratifié, a été conduite auprès de 180 producteurs des racines tubéreuses du manioc. Ils ont été équitablement répartis entre les deux provinces. La détermination de la taille de l'échantillon par les formules, tenant compte de la marge d'erreur et de l'intervalle de confiance, a donné lieu à une taille de l'échantillon dépassant les limites budgétaires et temporelles de cette étude.

Vis-à-vis de cette contrainte, la taille de l'échantillon dans chaque province a été fixée à 90 producteurs. Elle représente une grande taille à la distribution normale des paramètres, au regard du théorème central-limite. Les différents sites en référence aux conditions socioécologiques, ont été stratifiés en zones rurales et urbaines. Seuls les ménages des zones rurales, ont été ciblés et sélectionnés de manière aléatoire. L'étude a été réalisée sur un rayon de 160 km, autour de stations de recherche de Gimbi (Kongo Central) et Yangambi (Tshopo).

c. Analyses des données

Le recours aux statistiques descriptives s'est avéré indispensable. Les tendances centrales et dispersions ont été ressorties sur certaines variables quantitatives pour mieux appréhender leurs caractéristiques statistiques. En effet, deux groupes d'acteurs ont été créés, à savoir les adoptants et non-

adoptants. Les données sont analysées au sein de ces groupes, afin d'évaluer la tendance des variables dans la perspective d'adoption des innovations.

En outre, la régression logistique, à travers le modèle économétrique Tobit, a été appliquée. Ce modèle a permis d'estimer la probabilité que la variable dépendante (Adoption) se trouve à l'intérieur de l'intervalle, pour lequel elle est observable. Le modèle Tobit permet de corriger le problème d'anormalité des résidus, lorsque la variable dépendante est censurée. Cependant, les signes de coefficients de ce modèle indiquent si la variable agit positivement ou négativement sur la probabilité P-value (Wooldridge, 2000).

L'effet marginal des variables significatives a été dégagé, en vue de déterminer la probabilité de leur influence. Pour l'équation de la régression, le modèle suivant a été utilisé : $y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_3x_3 + \dots + \beta_nx_n + \mathcal{E}$, où y : variable dépendante (Adoption), x_1 à x_n : variables indépendantes, β_0 à β_n : paramètres à estimer et \mathcal{E} : terme d'erreur.

d. Identification des variables explicatives

Le modèle économétrique a intégré les variables explicatives, en référence aux théories socio-économiques et études similaires, qui ont développé la réflexion sur le processus d'adoption des innovations. Les variables explicatives choisies sont : le genre du chef de ménage, son état civil (statut marital), son âge, son niveau d'instruction, son statut foncier, son appartenance à l'organisation paysanne (OP), la taille du ménage, la superficie emblavée, le recours à la main d'œuvre externe, la perception des caractéristiques propres des variétés améliorées, l'état de routes d'accès aux marchés ruraux et urbains ainsi que la distance des sites par rapport aux marchés ruraux, urbains et la station de recherche. Donc, l'adoption est un processus socio-économique dynamique évoluant au rythme de sa diffusion.

Résultats et discussion

Les données sont présentées suivant une analyse de la tendance des variables dans la perspective d'adoption des variétés améliorées, afin de tenter de comprendre leur différence au sein des groupes d'adoptants et non-adoptants. Le tableau 1 présente les caractéristiques socio-économiques des producteurs enquêtés.

Tableau 1: Caractéristiques socio-économiques des ménages enquêtés

Variables (Unité)	Modalités	Kongo Central		Tshopo	
		Lufu	Bunzi	Bamanga	Turumbu
Genre (%)	Masculin	68,89	68,89	95,56	100,00
	Féminin	31,11	31,11	4,44	0,00
Age (An)	Moyenne	49,87	47,09	42,87	36,98
	Minimum	28,00	24,00	20,00	19,00
	Maximum	74,00	69,00	75,00	65,00

	Ecart-type	12,14	11,14	13,48	11,18
	CV	0,24	0,24	0,31	0,30
	Variance	147,39	124,04	181,75	124,99
Etat civil (%)	Marié	82,22	75,56	93,33	100,00
	Célibataire	13,33	13,33	2,22	0,00
	Veuf (ve)	2,22	11,11	2,22	0,00
	Divorcé(e)	2,22	0,00	2,22	0,00
Niveau d'instruction (%)	Sans instruction	15,56	4,44	4,44	4,44
	Primaire	22,22	35,56	28,89	37,78
	Secondaire	57,78	60,00	55,56	53,33
	Supérieur/Universitaire	4,44	0,00	11,11	4,44
Taille du ménage (personne)	Moyenne	5,69	5,89	7,60	8,24
	Minimum	1,00	1,00	3,00	3,00
	Maximum	12,00	15,00	15,00	18,00
	Ecart-type	2,48	2,73	3,44	3,42
	CV	0,44	0,46	0,45	0,41
	Variance	6,13	7,46	11,87	11,69
Superficie emblavée (ha)	Moyenne	0,52	0,78	0,80	0,99
	Minimum	0,03	0,07	0,04	0,10
	Maximum	2,10	10,00	8,20	5,00
	Ecart-type	0,38	1,56	1,34	1,08
	CV	0,74	2,01	1,68	1,09
	Variance	0,15	2,44	1,80	1,16
Groupe (%)	Non-adoptant	0,00	0,00	2,22	24,44
	Adoptant	100,00	100,00	97,78	75,56
Adoption (%) (Taux d'adoption)	Moyenne	84,93	96,00	82,62	33,51
	Minimum	6,00	60,00	0,00	0,00
	Maximum	100,00	100,00	100,00	100,00
	Ecart-type	25,65	9,01	22,86	34,87
	CV	0,30	0,09	0,28	1,04
	Variance	658,02	81,14	522,47	1216,26

Source : Données de l'enquête, 2015

Le tableau 1 révèle que le genre masculin est plus dominant, et seulement 17 % des ménages sont dirigés par une femme. Les enquêtés sont des adultes avec un âge moyen de 44 ans. Plus de la moitié d'entre-eux sont mariés et instruits (Tableau 1). L'instruction pourrait agir de manière positive sur l'adoption des variétés améliorées. La taille moyenne des ménages est de sept (7) personnes par rapport au tableau 1. Ce qui présume une disponibilité des actifs agricoles, au sein de ces familles nombreuses. Au sujet de la taille

du ménage, il n'est signalé aucune différence entre les adoptants et non-adoptants.

En se basant sur les champs visités sans tenir compte d'autres, il est signifié la large domination de très petits fermiers (plus de 80 % des ménages). Ils emblavent une superficie moyenne de 0,77 ha (Tableau 1), sans une distinction entre les adoptants et non-adoptants. Le système d'exploitation agricole paysan est caractérisé par de champs poly-variétaux, et l'adoption est exprimé en taux d'adoption. Le tableau 1 indique le taux moyen d'adoption des variétés améliorées de 74,27 %. Ce taux avoisine déjà celui de 75 % ciblé à l'horizon 2020 par le Ministère d'agriculture. L'étude indique que 93,3 % des enquêtés ont adopté les variétés améliorées, avec une variabilité au niveau du taux d'adoption (Tableau 1).

Parmi les variétés améliorées, les plus identifiées sont Lueki (sans code au catalogue variétal), Antiota (sans identification au catalogue variétal) au Kongo Central, ainsi que Nsansi (I95/0160) et Obama (TME 419) à la Tshopo. Par ailleurs, la productivité de ces variétés en milieu paysan varie entre 6 à 25 t/ha (MINAGRIDER, 2012). Le rendement de la variété améliorée, la qualité gustative de feuilles et la qualité de la farine constituent les motivations de l'adoption. Les voisins/amis/frères jouent un rôle de loin incontestable dans la diffusion des variétés améliorées.

Les agri-multiplicateurs locaux ont reçu plus des matériels de plantation auprès de WWF (Fonds Mondial pour la Nature), IITA et SECID (South-East Consortium for International Development). Ces organisations sont très actives dans la distribution des variétés améliorées. Actuellement, la stratégie de diffusion des variétés est un système semencier, recourant à l'approche communautaire de multiplication et distribution des boutures. Cependant, 71,1 % des ménages emploient une main d'œuvre extérieure financée sur fonds propres. La majorité d'interviewés (plus de 65 %) se désintéressent des OPs. Globalement, les sites d'enquêtes sont accessibles avec des routes praticables (en bon état).

• **Kongo Central**

L'adoption des variétés ne dépend pas seulement de leurs avantages, mais c'est un processus socio-économique actif impliquant plusieurs facteurs pour être localement adopté. Les variables retenues dans le modèle sont spécifiées au tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2: Spécification des variables du modèle économétrique Tobit au Kongo Central

Variables (N=90)	Unité	Modalité	Moy	Ecart-type	Min	Max	Effet espéré
Adoption			0,90	0,20	0,06	1,00	
Genre (GR)		0 = Fém 1 = Masc	0,67	0,47	0,00	1,00	?
Etat civil (EC)		0 = Autres	0,79	0,41	0,00	1,00	?

		1 = Marié					
Age (AG)	An		48,48	11,67	24,00	74,00	-
Instruction (IN)		0 = Sans instruction					
		1 = Primaire	1,53	0,71	0,00	3,00	+
		2 = Secondaire					
		3 = Supérieur					
Taille ménage (TM)	Personne		5,79	2,59	1,00	15,00	+
Statut foncier (SF)		0 = Autres	0,58	0,49	0,00	1,00	-
		1 = Ayant-droit					
Superficie emblavée (SE)	ha		0,65	1,14	0,03	10,00	-
Main d'œuvre extérieure (MO)		0 = Non	0,68	0,47	0,00	1,00	+
		1 = Oui					
Perceptions (PS)		0 = Autres	0,70	0,46	0,00	1,00	+
		1 = Rendement					
Membre d'une OP (MP)		0 = Non	0,40	0,49	0,00	1,00	+
		1 = Oui					
Etat de la route du marché rural (EM)	Km/h		35,10	5,99	22,86	44,30	+
Etat de la route du marché urbain (EV)	Km/h		36,26	3,81	28,70	39,47	+
Distance du marché rural (DM)	Km		6,32	6,50	0,44	18,80	-
Distance du marché urbain (DV)	Km		61,00	15,38	38,15	90,85	-
Distance de l'INERA (DI)	de Km		18,26	12,48	1,20	38,25	-

Source : Données de l'enquête, 2015

Pour tenter d'apprendre la décision de recourir aux variétés améliorées, les variables influençant l'adoption sont déterminées au tableau 2. Le sens de l'influence et l'effet marginal de ces variables significatives y sont ressortis.

Tableau 3 : Estimations des variable de l'adoption et l'effet marginal au Kongo Central

Adoption	Coef.	Std. Err.	t	P>t	Effet marginal
GR	0.190	0.138	1.380	0.172	0.190
EC	-0.153	0.171	-0.900	0.373	-0.153
AG**	-0.013	0.005	-2.510	0.014	-0.013
IN	0.027	0.086	0.310	0.756	0.027
TM	0.019	0.022	0.850	0.396	0.019
SF	-0.015	0.121	-0.120	0.904	-0.015
SE	0.128	0.109	1.170	0.244	0.128
MO	0.089	0.115	0.770	0.444	0.089
PS	-0.025	0.122	-0.200	0.841	-0.025
MP	-0.062	0.122	-0.510	0.615	-0.062
EM	-0.003	0.011	-0.270	0.785	-0.003
EV*	-0.050	0.019	-2.620	0.011	-0.050

DM*	0.044	0.018	2.410	0.018	0.044
DV***	-0.014	0.008	-1.830	0.071	-0.014
DI	-0.007	0.005	-1.310	0.193	-0.007
Constante	4.237	1.017	4.170	0.000	

Source : Données de l'enquête, 2015. * : variable significative à $p < 0,01$. ** : variable significative à $p < 0,05$. *** : variable significative à $p < 0,1$

La distance des villages par rapport aux marchés ruraux influence positivement l'adoption des variétés améliorées au seuil significatif de 1 %. L'éloignement aux marchés ruraux augmente cette adoption à une probabilité de 6 %, eu égard à son effet marginal (Tableau 3). L'état des routes d'accès à la ville de Matadi (marché urbain), la distance des villages par rapport à cette ville et l'âge du chef de ménage, exercent une influence opposée à l'adoption au seuil significatif d'au plus 7 %. L'effet marginal de l'état des routes d'accès à la ville de Matadi diminue la probabilité de l'adoption de 5 %. Les effets marginaux de la distance des villages par rapport à cette ville et l'âge réduisent la probabilité d'adoption de 1 % (Tableau 3).

La distance aux marchés ruraux accroît faiblement la probabilité de l'adoption (effet marginal de 6 %), susceptible de s'expliquer par le bon état des pistes rurales. Les routes d'accès aux marchés ruraux étant praticables, les produits agricoles sont évacués aisément (Bonkena, 2014). Les paysans y éloignés sont sûrs d'écouler leurs productions avec la collecte assurée par les commerçants. Ils ont une attitude positive, vis-à-vis des variétés diffusées, car l'accès aux marchés de collecte des produits agricoles est toujours garanti.

La dégradation des routes d'accès à la ville de Matadi (marché urbain) évolue faiblement en opposition avec l'adoption. Quand ces routes se dégradent, les paysans vivent en autarcie. Par conséquent, ils adoptent davantage les variétés améliorées dans la perspective d'assurer l'autoconsommation, vis-à-vis de la limite des échanges commerciaux. La recherche de Bonkena (2014) conduite dans la région de cette étude (Mayombe), a indiqué que la culture du manioc n'a pas atteint le niveau d'accroissement de production de 2002-2003, pendant la période où la région était jugée " désenclavée " (2004 à 2008). En l'absence d'investissements agricoles complémentaires et d'un climat macro-économique favorable, l'amélioration du réseau routier n'engendre pas forcément un accroissement de la production agricole (Cook, 1998 et Bonkena, 2014). Par ailleurs, M'pene Nga (2013) rappelle que la réhabilitation et l'entretien des routes d'intérêt agricole ne sont pas et ne doivent pas constituer une fin en soi. Ils doivent s'inscrire dans le cadre de la relance des activités agricoles, à travers un programme de désenclavement des milieux ruraux et du développement du pays.

L'éloignement au marché urbain de Matadi réduit le désir de cultiver les variétés améliorées. La réduction de meilleures perspectives commerciales avec le marché urbain (Matadi), pourrait être engendrée par le coût de transport par route. Ce coût de transport augmente suivant la distance, suite à la discontinuité spatiale du trafic et un transport multimodal mal organisé (Damania *et al.*, 2015). D'ailleurs, le coût de transport par tonne-kilomètre est triplé (0,15 USD) sur les réseaux routier et ferroviaire par rapport au réseau fluvial (0,05 USD) (Bonkena, 2014). L'analyse de la structure des coûts de transactions effectuée par Mpanzu (2013), a montré que les frais de transport (y compris la manutention) constituent la plus grande part des coûts de transaction du commerce de gros des produits agricoles (manioc, maïs, arachide, banane plantain et haricot).

L'âge du chef de ménage apparaît une fonction décroissante par rapport à l'adoption. Son influence décroît faiblement la probabilité d'adoption de 2 %. Donc, les chefs de ménage jeunes demeurent très dynamiques, et acceptent facilement les variétés diffusées (Mounirou, 2015). Leur expérience limitée dans la culture du manioc pour évaluer les variétés, pourrait expliquer cette attitude dans la prise des risques.

• Tshopo

Les variables retenues dans le modèle sont spécifiées au tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4: Spécification des variables du modèle économétrique Tobit à la Tshopo

Variables	Unité	Modalité	Moy	Ecart-type	Min	Max	Effet espéré
Adoption			0,58	0,38	0,00	1,00	
Genre (GR)		0 = Fém 1 = Masc	0,98	0,15	0,00	1,00	?
Etat civil (EC)		0 = Autres 1 = Marié	0,97	0,18	0,00	1,00	?
Age (AG)	An		39,92	12,67	19,00	75,00	-
Instruction (IN)		0 = Sans instruction 1 = Primaire 2 = Secondaire 3 = Supérieur	1,66	0,69	0,00	3,00	+
Taille ménage (TM)	Personne		7,92	3,43	3,00	18,00	+
Statut foncier (SF)		0 = Autres 1 = Ayant-droit	0,67	0,47	0,00	1,00	-
Superficie emblavée (SE)	ha		0,89	1,21	0,04	8,20	-
Main d'œuvre extérieure (MO)		0 = Non 1 = Oui	0,74	0,44	0,00	1,00	+
Perceptions (PS)		0 = Autres 1 = Rendement	0,70	0,47	0,00	1,00	+
Membre d'une OP (MP)		0 = Non	0,28	0,45	0,00	1,00	+

		1 = Oui				
Etat de la route du marché rural (EM)	Km/h	51,53	5,62	45,45	62,50	+
Etat de la route du marché urbain (EV)	Km/h	60,34	3,84	55,17	65,63	+
Distance du marché rural (DM)	Km	2,91	2,22	0,50	7,00	-
Distance du marché urbain (DV)	Km	45,93	21,38	22,00	87,00	-
Distance de l'INERA (DI)	Km	86,11	49,83	13,00	152,51	-

Source : Données de l'enquête, 2015

Les variables significatives sont déterminés au tableau 5 ci-dessous. Le sens de l'influence et l'effet marginal de ces variables y sont ressortis également.

Tableau 5: Estimations des variable de l'adoption et l'effet marginal à la Tshopo

Adoption	Coef.	Std. Err.	t	P>t	Effet marginal
GR	-0.019	0.348	-0.060	0.955	-0.019
EC	-0.558	0.351	-1.590	0.116	-0.558
AG	0.000	0.005	-0.050	0.960	0.000
IN***	0.150	0.090	1.670	0.099	0.150
TM	-0.009	0.017	-0.530	0.594	-0.009
SF	-0.136	0.148	-0.920	0.361	-0.136
SE	-0.002	0.049	-0.030	0.975	-0.002
MO	-0.064	0.125	-0.520	0.608	-0.064
PS**	0.267	0.116	2.310	0.024	0.267
MP	0.116	0.138	0.840	0.403	0.116
EM	0.017	0.017	1.010	0.318	0.017
EV	0.049	0.030	1.650	0.102	0.049
DM	-0.064	0.050	-1.290	0.200	-0.064
DV**	0.008	0.004	2.200	0.031	0.008
DI	0.000	0.003	0.010	0.995	0.000
Constante	-3.062	1.685	-1.820	0.073	

Source : Données de l'enquête, 2015. * : variable significative à $p < 0,01$. ** : variable significative à $p < 0,05$. *** : variable significative à $p < 0,1$

Les perceptions des caractéristiques des variétés, le niveau d'instruction du chef de ménage et la distance des villages par rapport à la ville de Kisangani (marché urbain), influencent positivement l'adoption des variétés améliorées aux seuils significatifs d'au plus 9 % (Tableau 5). La probabilité de l'adoption accroît de 26 %, suivant l'effet marginal des perceptions des caractéristiques des variétés. Le niveau d'instruction du chef de ménage augmente la probabilité de l'adoption de 15 %, eu égard à l'effet

marginal (Tableau 5). La probabilité de l'adoption est augmentée de 1 % par la distance par rapport à Kisangani, selon son effet marginal indiqué au Tableau 5.

Plus les paysans apprécient les caractéristiques propres des variétés, plus ils sont convaincus librement de les cultiver (Kinkela *et al.*, 2015 et Kouassi *et al.*, 2018). Les caractéristiques propres des variétés accroissent la probabilité d'adoption de 26 % (effet marginal). L'effet positif dû aux perceptions des caractéristiques, pourrait sensiblement s'accroître avec une meilleure stratégie de marketing agricole claire. Il y a moins de communication autour d'excellentes caractéristiques des variétés performantes.

Par ailleurs, plus le niveau d'instruction augmente, plus le chef de ménage adopte les variétés améliorées. La probabilité de cette adoption augmente de 15 % suivant l'effet marginal de l'instruction. Par évidence, l'instruction, surtout en termes de professionnalisation, est susceptible d'accélérer les changements techniques (Kankonde *et al.*, 2006 et Dontsop-Nguezet *et al.*, 2016). Les changements techniques s'opèrent dans le changement de mentalité, qui change au fur et à mesure avec l'augmentation du niveau d'instruction.

La tendance d'adopter les variétés performantes augmente avec l'éloignement du marché urbain de Kisangani. Cet éloignement accroît faiblement la probabilité d'adoption (effet marginal de 1 %). Cette tendance positive pourrait s'expliquer par l'intervention de l'USAID en faveur des OPs, à travers l'IITA et SECID. Au cours de l'enquête, il a été constaté que les OPs qui sont éloignées de cette ville, sont de plus en plus appuyées par ce partenaire. L'intervention des partenaires techniques et financiers devrait aussi plus s'orienter en faveur des OPs, proches de Kisangani.

Conclusion

L'étude s'est développée autour de l'objectif d'analyser le processus d'adoption des variétés améliorées du manioc. Dans le cadre de la relance de cette filière, la diffusion des variétés s'effectue par l'approche communautaire de multiplication et distribution des boutures. Les variétés les plus adoptées sont Lueki et Antiota au Kongo Central et Nsansi et Obama à la Tshopo.

Vis-à-vis des résultats de l'étude, il ressort une large domination des très petits fermiers. Ils emblavent des moindres superficies (0,77 ha), sur laquelle le taux moyen d'adoption des variétés améliorées est de 74,27 %. Ce taux est déjà très proche de la cible de 75 % à l'horizon 2020, envisagée par le Gouvernement. Au Kongo Central, l'adoption des variétés est positivement influencée par la distance aux marchés ruraux, tandis qu'elle est négativement influencée par l'état des routes d'accès à la ville de Matadi, la distance à cette ville et l'âge. A la Tshopo, les caractéristiques des variétés, le niveau

d'instruction et la distance à la ville de Kisangani, influencent positivement l'adoption.

Dans l'option de professionnaliser la production des racines tubéreuses du manioc, l'émergence des fermiers modernes s'avère impératif, en vue d'emblaver des superficies agricoles raisonnables. Cette émergence pourrait être considérablement appuyée par des facteurs socio-économiques, pour renforcer la sécurité alimentaire. Il s'agit principalement de l'instruction, le système des marchés, les infrastructures routières et le marketing agricole.

Remerciements

Nos profondes gratitudee sont exprimées au projet SARD-SC, mis en œuvre par l'IITA sur financement de la Banque Africaine de Développement (BAD), pour les appuis logistiques et financiers.

References

1. Bonkena B.P., 2014. Infrastructures routières et développement socioéconomique dans le Mayombe (RDC). Harmattan, 181 p.
2. Cook C.C., 1998. L'analyse sociologique dans les projets de routes rurales. In Cernea M.M. (ed). La dimension humaine dans les projets de développement : les variables sociologiques et culturelles, Karthala, 586 p.
3. Dontsop-Nguezet P.M., Manyong V., Adoulaye T., Arega A., Amato M.S., Ainembabazi J.H, Mignouna D. and Okafor C., 2016. Non-farm activities and adoption of improved cassava and beans varieties in South Kivu. *Tropicultura* 34, 3, p.262-275.
4. Damania R., Barra A.F., Burnouf M. et Russ J.D., 2015. Transport, croissance économique et déforestation en République Démocratique du Congo ; une analyse spatiale. Banque mondiale, 83 p.
5. FAO, 2009. Deuxième rapport national sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture en RDC. Rome, 67 p.
6. IITA, 2015. Annual report 2014 of Support to Agriculture Research for Development of Strategic Crops in Africa (SARD-SC). IITA, p 1-22.
7. INS, 2015. Annuaire statistique 2014. INS, 559 p.
8. Kankonde M., Kinkela S., Ntoto M., Biloso M., Mpanzu B. et Belani M., 2006. Seconde évaluation du projet : Réponse urgente à la recrudescence de la mosaïque africaine du manioc en RDC. Proseca, 80 p.
9. Kinkela S., Mpanzu B., Kinkela N., Belani M. et Sankiana M., 2015. Etude de la satisfaction des bénéficiaires du Projet d'Appui à la

- Réhabilitation et à la Relance du Secteur Agricole (PARRSA). MULTINA-DMK, 113 p.
10. Kouassi K.M, Mahyao A., N’zue Boni, Koffi E. et Koffi C., 2018. Status of Cassava (*Manihot Esculenta* Crantz) in Côte d’Ivoire : From Production to Consumption and Evaluation of Technology Adoption. Edition Vol. 14, No 9 ISSN : 1857-7881, European Scientific Journal, p. 285 – 299.
 11. M’pene Nga L. Z., 2013. Les routes d’intérêt agricole : Appui au développement des milieux ruraux en République Démocratique du Congo. In Badibanga T. and Ulimwengu J., 2013 (ed). Development of agriculture in Democratic Republic of Congo : opportunities and constraints. Harmattan, 138 p.
 12. Mahungu N.M, Dixon A., Hanna R., Legg J. and Koko M., 2000. Assessment of cassava pests and diseases in Kinshasa and Bas Congo, DRC, report multidisciplinary team of scientists. IITA, 16 p.
 13. Mahungu N.M., Ndonga M.A., Frangoie N.A. et Moango M.A., 2015. Effet du labour et du monde de bouturage sur les rendements en racines et en feuilles de manioc dans les zones de savane et jachères forestières de la République Démocratique du Congo. *Tropicultura* 33,3, p.176-185.
 14. MINAGRIDER, 2012. Catalogue variétal des cultures vivrières : Maïs, Riz, Haricot, Arachide, Manioc, Patate douce, Pomme de terre et Bananier. SENASEM, Kinshasa, p.102-112.
 15. MINAGRIDER, 2013. Annuaire des statistiques 2006-2011. Médiaspaul, Kinshasa, 110p.
 16. Mounirou I., 2015. Perception and adoption of agricultural technical innovations in the cotton basin of Banikoara in Benin. University of Parakou, 16 p.
 17. Mpanzu B.P., 2013. Filière vivrière du Bas-Congo : Acteurs, fonctionnement et performances. In : Badibanga T. and Ulimwengu J. (ed), Development of agriculture in Democratic Republic of Congo : opportunities and constraints. Harmattan, 138 p.
 18. OECD, 2005. Oslo Manual : Guidelines for collecting and interpreting data, 3rd ed. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 163 p. <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9205111e.pdf?expires=1516378717&id=id&accname=guest&checksum=F984323C350D0987FE15E1DC9501A96C>
 19. Rusike J., Mahungu N.M., Lukombo S.S., Kendenga T., Bidiaka S.M., Alena A., Lema A. and Manyong V.M., 2012. The impact of the emergency response to the outbreak of cassava mosaic disease in the Democratic Republic of Congo. In Okechukwu and Ntawuruhunga

- (ed). Tropical roots and tuber crops and challenges of globalization and climate change. Proceeding of 11th ISTRC-AB symposium, Kinshasa, Democratic Republic of Congo, 4-8 octobre 2010.
20. Sanginga N. et Mbabu A., 2015. Racines et tubercules : Manioc, Igname, Pomme de terre et Patate douce. Document de référence, 35 p.
 21. Wooldridge M.J., 2000. Introductory Econometrics: A Modern Approach. South-Western College, p. 540-546.