



Adoption du compost issu des ordures ménagères biodégradables dans la caféiculture de Kabare au Sud-Kivu : déterminants et impact sur la dépollution de la ville de Bukavu (RDC)

Blaise Amanyire Mulalisi^{1*}, Gaston Enambumbi Balumisa^{2,3}, Jean Claude Lukombo Lukeba⁴, Mbuya Kankolongo⁴, Sage Weremubi Mwisha⁵, Christian Israel Mushigo⁶

⁽¹⁾Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires de Walungu/ISEAV. Walungu (RDC). Email : amanyiremulalisi@gmail.com & enambumbi.balumis@gmail.com

⁽²⁾Institut Facultaire de sciences Agronomiques de Yangambi, Mention Agroéconomie. BP 1232 Kisangani - 28 Yangambi (RDC)

⁽³⁾Université de Kinshasa. Ecole Régionale postuniversitaire d'Aménagement et de gestion Intégrés de Forêts et des Territoires tropicaux/ERAIFT. BP 15373 Kinshasa (RDC)

⁽⁴⁾Université Nationale Pédagogique. Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, Mention Production végétale. BP 8815 Kinshasa (RDC).

⁽⁵⁾Université Evangélique en Afrique, Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, Mention Production végétale. BP 3323 Bukavu (RDC)

⁽⁶⁾Institut Supérieur de Tourisme et de Gestion, Domaine de l'Environnement et Sciences Agronomiques. BP.3336 Goma (RDC)

Reçu le 15 août 2026, accepté le 05 octobre 2026, publié en ligne le 31 octobre 2026

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v9i4.5>

RESUME

Description du sujet. L'expansion démographique dans la ville de Bukavu pose un problème majeur de gestion des ordures ménagères. Le compostage de ces déchets biodégradables, proposé par la société SAV « *Sauvons notre Avenir* », pourrait améliorer la productivité et la durabilité des exploitations de caféiers à Kabare.

Objectif. L'objectif principal de l'article est d'analyser les facteurs qui influencent l'adoption du compost produit par la société SAV (*Sauvons Notre Avenir*), dans le but d'améliorer les rendements des caféiers de manière durable.

Méthodes. La méthodologie employée comprend deux phases : une pré-enquête visant à définir le protocole de l'étude principale, suivie d'une enquête par questionnaire réalisée auprès de 255 agriculteurs. Cette enquête a été enrichie par des observations de terrain, et complétée par des analyses physico-chimiques de dix échantillons de compost au laboratoire de l'IITA/Kalambo.

Résultats. Les résultats de l'étude révèlent que le compost anaérobie produit par la société SAV possède des qualités supérieures à celles du compost aérobie, suggérant ainsi qu'il pourrait améliorer les propriétés des sols à Kabare. Toutefois, l'adoption de ce compost reste limitée à 47,8 % des agriculteurs. L'étude identifie plusieurs facteurs clés influençant cette adoption, notamment le genre, le niveau d'éducation, l'appartenance à une organisation paysanne, le coût, les moyens de transport et la localisation des exploitations.

Conclusion. La culture de café joue un rôle crucial dans la sécurité alimentaire de la population de Kabare. Pour assurer une productivité et une durabilité à long terme des exploitations de caféiers à Kabare, il est crucial de renforcer la sensibilisation des agriculteurs aux avantages du compostage.

Mots-clés : Compostage, adoption, exploitation agricole, typologie, Kabare/RDC.

ABSTRACT

Adoption of compost from biodégradables household waste in coffee farming in Kabare, South Kivu: determining factors and impact on pollution reduction in the city of Bukavu

Description of the subject. Demographic expansion in the city of Bukavu poses a major problem in terms of

household waste management. Composting this biodegradable waste, as proposed by SAV «*Sauvons notre Avenir*», could improve the productivity and sustainability of coffee farms in Kabare.

Objective. The main objective of this article is to analyse the factors that influence the adoption of compost produced by the company SAV (*Sauvons Notre Avenir*), with the aim of improving coffee yields in a sustainable manner.

Methodes. The methodology employed comprised two phases: a pre-survey to define the protocol for the main study, followed by a questionnaire survey of 255 farmers. This survey was supplemented by field observations, and completed by physico-chemical analyses of ten compost samples at the IITA/Kalambo laboratory.

Results. The results of the study show that the anaerobic compost produced by SAV has superior qualities to those of aerobic compost, suggesting that it could improve soil properties at Kabare. However, adoption of this compost remains limited to 47.8% of farmers. The study identifies several key factors influencing adoption, including gender, level of education, membership of a farmers' organisation, cost, means of transport and farm location.

Conclusion. Coffee growing plays a crucial role in the food security of the Kabare population. To ensure the long-term productivity and sustainability of coffee farms in Kabare, it is crucial to raise farmers' awareness of the benefits of composting.

Keywords: Composting, adoption, farm, typology, Kabare/DRC.

1. INTRODUCTION

Le café (*Coffea sp.*) est une importante culture en Afrique de l'Est, Centrale et de l'Ouest (Wairegi *et al.*, 2014). Il occupe une place particulière dans l'économie des producteurs à l'échelle mondiale de par son bénéfice et sa productivité. Pour la plupart de régions productrices de cette denrée, sa production, exportation et valorisation fournissent une partie substantielle du revenu national brut global (Milius, 2022; Baroki & Kungundi, 2022). Sa production mondiale est d'environ 60 % chez l'arabica et 40% de robusta (OIC, 2020). Face à tous ces éléments, le caféier reste une des principales cultures dont l'amélioration devra interpeller les chercheurs et décideurs pour une bonne prise de décisions (Edimo *et al.*, 2022).

La culture du café a toujours été une source importante de revenus pour une grande majorité de producteurs agricoles à l'est de la République Démocratique du Congo (RDC) où le café est cultivé depuis les années 1920 et représentait jusqu'à 15% du PIB (Gakuru *et al.*, 2019). Dans la province du Sud-Kivu, le café est la principale culture industrielle exploitée par les paysans (Matabaro, 2019). Il est l'une des cultures produites et exportées. En effet, avec ses conditions agro-écologiques (climat, topographie, types de sols), sa production reste l'une de plus appréciées, non seulement pour sa quantité mais aussi sa qualité (Kituta, 2015). Parmi les régions productrices, il y a les territoires de Kalehe, Idwji et Kabare (Cokola *et al.*, 2019 ; Baroki & Kungundi, 2022). La production annuelle du café dans la région du Kivu est estimée à environ 5000-10000 tonnes. Ce qui nécessite un investissement raisonnable et important des acteurs vu les exigences de production, de traitement et exportation du café marchand

(USAID, 2021).

A ceci s'ajoute les contraintes d'ordre technique liées principalement, non seulement à la mise en valeur par transformation mais aussi et surtout aux problèmes de dégradation des sols des exploitations (Constanty, 2015) qui se retrouvent sur les collines surexploitées avec une forte dégradation du sol due aux érosions hydriques, à la perte de la matière organique et à l'acidification du sol (Heri-Kazi & Biolders, 2020).

Il est ainsi utile d'améliorer ses caractéristiques physiques, chimiques et biologiques. Plusieurs options peuvent être utilisées, le recours aux engrais et aux apports organiques. Les engrais minéraux étant des substances destinées à fournir à la plante les éléments nutritifs dont elle a besoin, ils sont relativement coûteux et moins accessibles aux agriculteurs à faible revenu comparativement aux engrais organiques (Ndihokubwayo *et al.*, 2023). Les apports organiques assurent le maintien ou l'amélioration de l'aptitude du sol à produire. Jemai *et al.*, (2011), ont montré également que le compost d'ordures ménagères stabilisé peut être utilisé comme une alternative à l'amendement par fumier en zone semi-aride mais également comme une pratique adéquate pour la restauration de la fertilité physique des sols argileux de plaine s'il est appliqué à des taux élevés. Aussi, le compost des ordures ménagères permet une nette amélioration des rendements des cultures maraichères et céréalières grâce à l'amélioration à moyen et à long terme des propriétés physico-chimique et biologiques des sols (Temgoua *et al.*, 2014).

Selon Kayeye *et al.* (2013), dans la ville de Bukavu, des quantités importantes des ordures ménagères sont

2.2. Collecte et analyse des données

Caractérisation du compost obtenu des ordures ménagères à la station de Mudaka

La méthodologie adoptée pour cette caractérisation se décompose en plusieurs étapes clés, allant de la collecte des échantillons jusqu'à l'analyse approfondie en laboratoire. Les analyses de ce compost ont été effectuées au laboratoire de l'IITA (Institut International d'Agriculture Tropicale) à Kalambo. Compte tenu de l'indisponibilité de certains matériels de laboratoire, seuls les quelques paramètres chimiques importants (azote, carbone, phosphore, potassium, le zinc et pH) et ceux qui influencent la vie microbienne (température et teneur en eau) ont été prises en compte.

Différentes méthodes ont été utilisées selon les types d'élément à analyser : la température a été prise à l'aide d'un thermomètre digital de marque Hanna, afin d'apprécier la maturité du compost. Le pH a été mesuré par la méthode potentiométrique, la méthode de Walkey Black (Narindra *et al.*, 2016) à chaud a permis de doser le carbone organique total. La méthode de Kjeldahl (Yassine, 2022) a permis de faire le dosage de l'azote total, le phosphore a été dosé par la méthode d'Olsen par extraction à l'hydrogénocarbonate de sodium 0,5M à un pH de 8,5. Le dosage de potassium et Zinc était fait par l'extrait Mehlich (Maciej *et al.*, 2025).

Divers échantillons de compost ont été prélevés dans les compotiers fabriqués dans les conditions d'aérobie et d'anaérobie au sein de la société SAV sarl. Pour chaque type de compost, 10 échantillons ont été prélevés et envoyés au laboratoire de l'IITA/Kalambo pour les analyses.

Échantillonnage et collecte de données d'enquête

Elle s'est déroulée en deux étapes. Il s'agit de la pré-enquête et de l'enquête proprement dite. Avant d'entamer l'enquête proprement dite, une pré-enquête a été effectuée afin d'identifier le site, de le délimiter et d'identifier les contraintes qu'on pourrait observer sur terrain durant l'enquête proprement dite. Cette pré-enquête était menée pendant deux semaines du mois de septembre 2022.

La pré-enquête a révélé que les principaux sites de production de café, où la majorité des producteurs sont membres de la coopérative TCC, se situent dans les groupements de Miti, Mudaka et Bushumba. Actuellement, 700 producteurs de café actifs sont identifiés, en diminution par rapport aux plus de 1400 producteurs en 2020, en raison de l'abandon de la culture du caféier au profit de cultures vivrières, de

petites superficies non rentables et d'un manque de moyens financiers. Ces facteurs soulignent les défis auxquels sont confrontés les producteurs de café dans la région. Pour établir la taille de l'échantillon, la formule de Slovin qui tient compte de la population cible a été utilisée (Ndjadi *et al.*, 2019).

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Avec, n= taille d'échantillon, N= taille de la population, e= Erreur marginal évalué à 5%.

La taille de la population retenue dans la présente étude correspond au nombre de ménages producteurs de café et bénéficiaires de composts dans le territoire de Kabare, soit 700 ménages. On obtient alors, $n = 700 / (1 + 700 (0,05)^2) = 254,5$ arrondie à 255 ménages. Une enquête a été ainsi menée et rendue effective grâce à des entretiens directs par questionnaire d'enquête structuré et par une observation participante des champs de producteurs.

Conduite de l'étude

L'enquête proprement dite a été menée pendant les mois de septembre et octobre 2022. Le questionnaire adressé aux exploitants était constitué de questions fermées et ouvertes. Les questions étaient subdivisées en différents sections : celles liées aux informations socioéconomiques de l'exploitant (âge, genre, l'activité principale, l'état-civil, le niveau d'éducation, etc.), celles liées à l'exploitation (superficie totale, l'emplacement des champs, statut des champs, les principales cultures pratiquées, etc.).

Traitement et analyse statistique des données

Après l'enquête sur terrain et les analyses au laboratoire, les données ont été encodées dans le logiciel Microsoft Excel. Différentes analyses statistiques ont été effectuées selon la nature de données. Pour les données du laboratoire, le test t de Student bilatéral a été effectué pour comparer la valeur de moyennes de paramètres chimiques de compost de deux échantillons (aérobie et anaérobie). Les logiciels Statix et R version 3.5.4 ont été utilisés pour faire les analyses.

L'analyse de l'adoption du compost était effectuée en utilisant le modèle de régression logistique. Les fonctions les plus couramment utilisées pour relier la probabilité p aux variables explicatives sont la fonction logistique (on parle alors de modèle Logit), on cherche à expliquer Y binaire par P variables explicatives X_1 à X_P . L'expression analytique du modèle est donnée ci-dessous :

$$\frac{\exp(\beta x)}{1 + \exp(\beta x)} \text{ Logit}$$

Où βx représente la combinaison linéaire des variables (constante comprise).

La connaissance de la loi de distribution de l'événement étudié, permet d'écrire la vraisemblance de l'échantillon. Pour estimer les paramètres β du modèle (les coefficients de la fonction linéaire), on cherche à maximiser la fonction de vraisemblance

(Tenenhaus, 2000 ; Enambumbi *et al.*, 2026). Cependant, les variables socio-économiques (âge, niveau d'éducation, d'expérience en agriculture, taille de l'exploitation, disponibilité en main d'œuvre familiale etc.) et les variables agronomiques associées aux spéculations développées dans l'exploitation ont été pris en compte.

3. RESULTATS

3.1. Caractéristiques physico-chimiques de compost issu des ordures ménagères

La connaissance préalable des caractéristiques physico-chimiques de compost obtenu à partir des ordures ménagères est importante afin d'identifier le meilleur compost utile pour l'amélioration de propriétés physico-chimiques du sol de Kabare, qui pourra aussi impacter sur la productivité de caféier et assurer la durabilité des exploitations.

Les résultats du test t de student nous ont permis d'identifier cinq éléments chimiques (pH, teneur en azote total, le rapport carbone azote, la teneur en phosphore et la teneur en eau) dont leur composition a varié selon le type de compost ($P < 0,05$). La composition d'autres éléments comme la teneur en carbone, en zinc et en potassium, ainsi que la température du compost mur, n'a pas varié selon le type de compost suivant le test t de student ($P > 0,05$). Les résultats des éléments ayant varié selon le type de compost se présentent sur les figures ci-dessous.

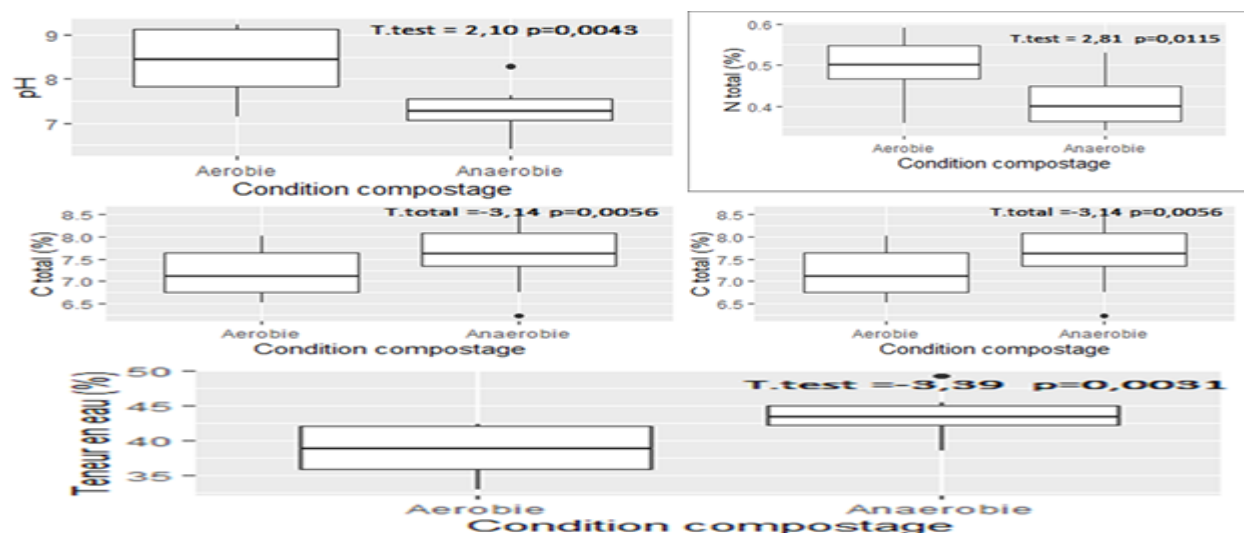


Figure 2. Variation de moyennes du pH, teneur en azote, en phosphore, rapport carbone azote et teneur en eau en fonction de type de compost

Il ressort de cette figure que la moyenne du pH la plus élevée a été obtenue pour le compost aérobie (8,33) et faible pour le compost anaérobie (7,34). De même, la moyenne la plus élevée de l'azote totale a été obtenue pour le compost aérobie (0,50%), tandis que la plus petite moyenne a été obtenue chez le compost anaérobie (0,41%). En revanche, les moyennes les plus élevées du rapport carbone azote (18,86 %) et du phosphore (0,49) ont été observées pour le compost anaérobie comparativement au compost aérobie (phosphore=0,39% et C/N=14,73). La teneur en eau la plus grande était observée chez le compost anaérobie (43,9%) comparativement au compost aérobie (38,53%).

En analysant la composition physico-chimique de ces deux composts, il a été constaté que le compost anaérobie est celui qui peut contribuer à l'amélioration de propriétés physico-chimique et biologique du sol de Kabare ou sont implantés les plantations de caféier. Ce sol étant légèrement acide avec une teneur en matière organique plus ou moins acceptable mais sujet aux pertes suite à la topographie (tableau 1). L'amélioration de ce sol par l'application du compost aérobie pourrait contribuer à améliorer la production de caféier qui exige aussi le sol fertile, profond avec un pH entre 4,5 et 6,6.

3.2. Identification des variables explicatives de l'adoption du compost dans la production du café

L'adoption de ce compost dépend de différentes caractéristiques socio-économiques de producteurs mais également de différents aspects techniques et mode de gestion de la culture. Pour évaluer les facteurs qui déterminent l'adoption de ce compost par producteurs, l'analyse de la régression logistique donne les résultats présentés dans les tableaux 3 ci-dessous.

Tableau 2. Facteurs socio-économiques de l'adoption du compost

Paramètres	Modalité	Valeur	Khi ² de Wald	Pr > Khi ²	Odds ratio	IC95%	IC 95%
Constante		2,34	2,51	0,1129			
Age		-0,02	1,75	0,1852	0,981	0,953	1,009
Groupements	<i>Mudaka</i>	0,00					
	<i>Bushumba</i>	-0,05	0,02	0,8912	0,953	0,477	1,905
	<i>Miti</i>	0,08	0,05	0,8290	1,082	0,528	2,220
Etat civil	<i>Divorcé</i>	0,00					
	<i>Marié</i>	-0,48	0,14	0,7105	0,620	0,050	7,719
	<i>Veuf</i>	0,31	0,05	0,8202	1,358	0,097	19,041
	<i>Célibataire</i>	16,83	0,00	0,9943			
Sexe	<i>M</i>	0,00					
	<i>F</i>	-0,60	3,79	0,0314*	0,549	0,300	1,004
	<i>Secondaire</i>	0,81	3,21	0,0431*	2,155	0,926	5,380
	<i>Analphabète</i>	0,00					
	<i>Primaire</i>	-0,10	0,07	0,7740	0,908	0,440	1,873
Niveau d'étude	<i>Université</i>	0,55	0,65	0,0459*	0,564	0,140	2,267
	<i>Aucun</i>	-0,80	2,55	0,1106	0,450	0,169	1,200
	<i>Petit commerce</i>	-0,50	0,89	0,3449	0,608	0,216	1,708
	<i>Activité professionnelle</i>	0,81	1,10	0,2933	2,243	0,497	10,124
Activité agricole	<i>non</i> <i>Transport en commun</i>	-1,19	1,49	0,2228	0,303	0,044	2,066
	<i>Mécanique automobile</i>	-17,37	0,00	0,9964			
Statut champ	<i>Propriétaire</i>	0,00					
	<i>Location</i>	-0,26	0,44	0,5064	0,769	0,354	1,670
	<i>Métayer</i>	0,03	0,00	0,9585	1,029	0,347	3,055
	<i>Inferieur à 1ha</i>	0,00					
Superficie champs	<i>Supérieur à 3 ha</i>	2,09	8,86	0,0029	8,098	2,043	32,108
	<i>1 à 3 ha</i>	0,07	0,06	0,8092	1,077	0,589	1,970
Autres association	<i>Non</i>	0,00					
	<i>Oui</i>	-0,70	4,85	0,0276	0,495	0,265	0,926

Les probabilités (P-value) en gras sont significatives au seuil de 5%.

Il ressort du tableau 3 ci-haut que trois paramètres socio-économiques (sexe, le niveau d'étude, la superficie de champs et l'appartenance dans d'autres organisations paysannes en plus de la coopérative TCC) influencent l'adoption du compost par les producteurs du caféier de Kabare ($p < 0,05$). Cela voudrait dire que la gestion et/ou l'application du compost dans les plantations dépend de sexes des exploitants d'autant plus que les femmes n'ont pas de l'habilité dans la gestion de ces composts que les hommes. D'après les résultats, les femmes ont présenté une adoption faible du compost comparativement aux hommes.

En plus, les personnes instruites (ayant un niveau d'étude secondaire et universitaire) adoptent l'utilisation de compost au sein de plantations de caféier que les personnes sans instructions. Le niveau de connaissance fait partie des facteurs qui explique l'adoption du compost d'autant plus les personnes instruites comprennent facilement l'importance de l'usage de compost et son impact à long terme sur la productivité de l'exploitation.

S'agissant de la superficie de la plantation, il s'observe que les producteurs qui détiennent plus de 3ha de terre ont adopté le compost plus que les personnes qui détiennent de plantation de faible étendue (inférieur à 1 ha). Cette différence peut s'expliquer par le fait que les exploitants avec de vastes étendues sont plus avantageux dans l'obtention de compost car la plupart de ces exploitants considèrent la culture de caféier comme une activité de base qui leur génère les revenus comparativement à d'autres activités. En plus, la détention de vastes plantations de caféiers fait partie des critères de sélection fixée par l'organisation pour devenir bénéficiaire du compost.

Les producteurs qui appartiennent dans d'autres associations en plus de la coopérative, adoptent moins le compost distribué par l'organisation SAV. Ce niveau d'adoption peut être expliqué par le prix du compost distribué et d'autres avantages que les producteurs tirent dans ces associations.

Par ailleurs, quatre facteurs liés aux systèmes de cultures (prix des engrais, moyen de transport de compost du lieu de fabrication jusqu'aux exploitations, l'emplacement de plantations et l'impact de l'utilisation de ce compost sur la culture) influencent l'adoption du compost par les producteurs de café dans le territoire de Kabare ($P < 0,05$). Cependant, le prix de compost influence positivement leur adoption d'autant plus que la plupart des producteurs s'en approvisionnent gratuitement auprès des fermes agropastorales et les élevages de petits bétails de ménages pendant que d'autres producteurs fidèles de SAV payent le compost à un prix fixé par l'organisation. Il a été observé que les producteurs qui s'approvisionnent en compost auprès des fermes agro-pastorales ont un niveau plus bas d'adoption du compost de l'organisation SAV.

En plus, le moyen de transport de compost explique aussi l'adoption de ce compost d'autant plus que les exploitations accessibles par voies routières ont plus accès au compost, les producteurs de ces exploitations sont avantageux et ne dépensent pas plus d'argent pour répondre à ce besoin. Par contre, d'autres exploitants éprouvent des difficultés à avoir le compost et n'ont pas d'autres choix que de trouver le compost auprès des fermiers et leurs ménages. Les producteurs qui ont accès au compost grâce au moyen de transport facilité par le véhicule ont un niveau d'adoption plus élevé que d'autres producteurs.

Lorsque le compost est bien appliqué dans les exploitations par les producteurs, certains de ces derniers peuvent observer un impact sur la culture à travers la bonne croissance et la fructification abondante. Ce paramètre est également considéré comme étant un facteur qui détermine l'adoption du compost dans le milieu car les producteurs qui ne l'ont pas adopté ne prouvent pas la réponse de ce dernier sur le comportement de la culture.

Tableau 3. Facteurs techniques de l'adoption du compost

Paramètres	Modalités	Valeur	Khi ² de Wald	Pr > Khi ²	Odds ratio	Borne inf. (IC95%)	Borne sup. (IC95%)
Constante		-2,11	18,64	< 0,001			
Prix compost (fc/kg)		0,03	14,69	0,001	1,028	1,014	1,043
Système de culture	Association	0,00					
	Monoculture	0,70	2,27	0,131	2,009	0,811	4,973
	Bas-fond	0,00					
	Flanc de colline	0,68	1,86	0,172	1,973	0,743	5,243
Emplacement champs	Sommet de colline	0,77	1,39	0,238	2,151	0,602	7,683
Intégration agriculture élevage	Non	0,00					
	Oui	-0,51	0,83	0,360	0,600	0,201	1,794
	Transporteurs	0,00					
Moyen de transport	Véhicule	2,37	36,84	< 0,001	10,657	4,964	22,879
Emplacement plantation	Proximité des habitations	0,00					
	Proximité des routes	0,34	0,66	0,418	1,408	0,615	3,227
	Proximité forêt (brousse)	-1,60	8,62	0,003	0,202	0,070	0,588
Différence utilisation	Oui	0,00					

du composte	Non	-1,31	5,29	0,021	0,269	0,088	0,823
-------------	-----	-------	------	--------------	-------	-------	-------

3.3. Appréciation de l'adoption de compost et perspectives des agriculteurs

Les producteurs de café du territoire de Kabare apprécient l'impact de l'utilisation du compost sur leur production. D'après les résultats de la présente étude, il a été observé que l'adoption du compost et/ou le fumier issus de fermes agropastorales à un impact significatif sur la production du café d'autant plus que la production sans utilisation de ces engrais organiques est en moyenne de 250 kg tandis que la production obtenue après application du compost atteint 450 kg.

Néanmoins, cette production varie selon les superficies de terre exploitées par la culture. Pour les producteurs ayant une superficie inférieure à 1ha, leur production varie de 150 kg (sans compost) à 360 kg (avec compost) en moyenne. Par contre ceux ayant une superficie qui varie de 1 à 3ha, leur production varie de 250 kg (sans compost) à 480 kg (avec compost) et ceux dont la superficie est supérieure à 3ha, leur production varie de 850 kg (sans compost) à 1200 kg (avec compost) (figure 3).

Les producteurs de café ont différentes raisons de l'adoption du compost de l'organisation. Cependant, 51,37 % de producteurs apprécient la bonne qualité de compost reçue par l'organisation SAV, raison pour laquelle ils adoptent cette innovation contrairement à d'autres pratiques de fertilisation couramment vulgarisées dans le milieu. Par contre, 26,6 % de producteurs n'ont pas assez de moyens financiers pour payer le compost de l'organisation afin de fertiliser leurs plantations. Une autre tranche de producteurs qui représente 21,9 % n'utilise pas souvent ce compost en raison de manque de connaissance lors de l'application ou par l'insuffisance d'information sur les bonnes pratiques d'utilisation de compost (figure 4).

En comparant nos résultats aux statistiques sur la production de café dans le territoire de Kabare, évaluée les trois dernières années, il s'observe que le rendement évolue de manière croissante selon les années. La production était en moyenne de 180 kg/ha en 2019, qui a augmenté à 220 kg/ha en 2020 et atteint 280 kg/ha en 2021 chez les producteurs qui utilisent le compost anaérobie. Ce rendement dépend également de type de compost, il est plus élevé chez les agriculteurs qui emploient le compost anaérobie et relativement faible chez les producteurs qui emploient le compost aérobie (figure 5). Par ailleurs, ce rendement varie également selon les différents milieux de production et intervention de la société SAV. Il évolue plus rapidement dans le groupement de Bushumba, suivie de Miti et Mudaka en dernier lieu.

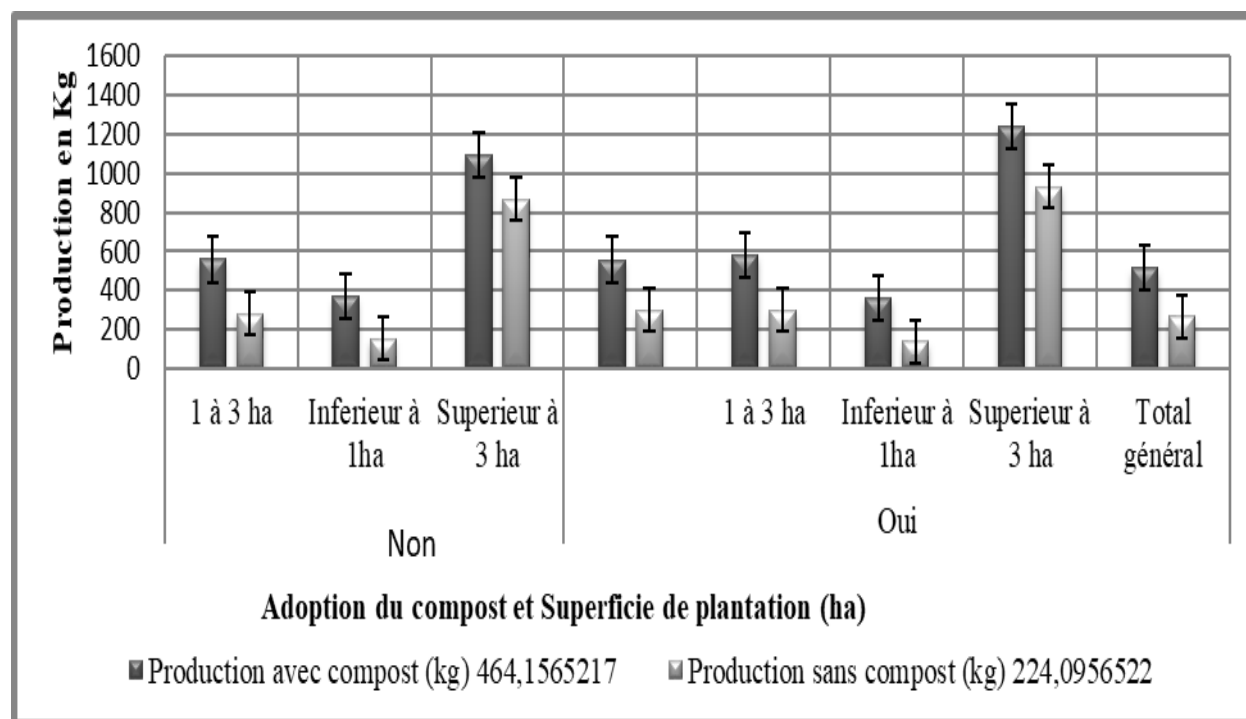


Figure 3. Variation de la production selon l'application du compost

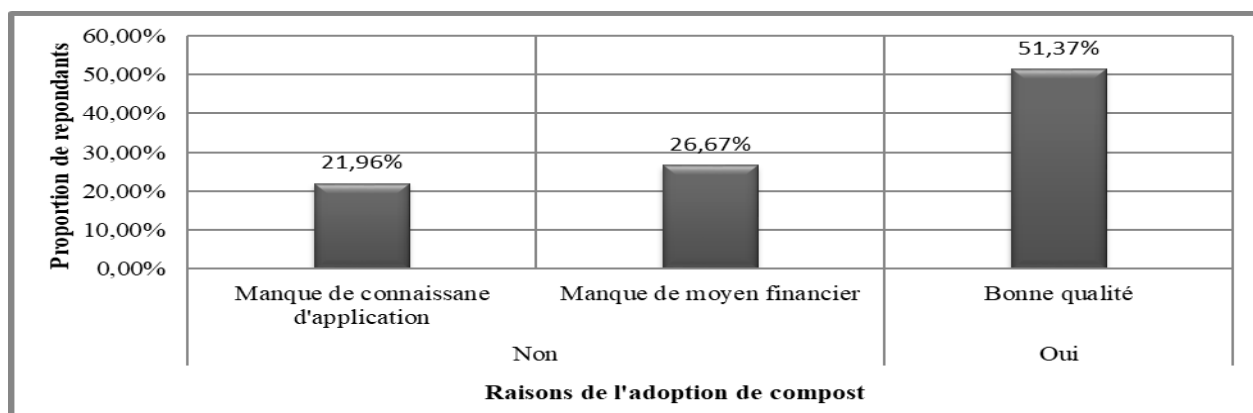


Figure 4. Raisons de l'utilisation du compost

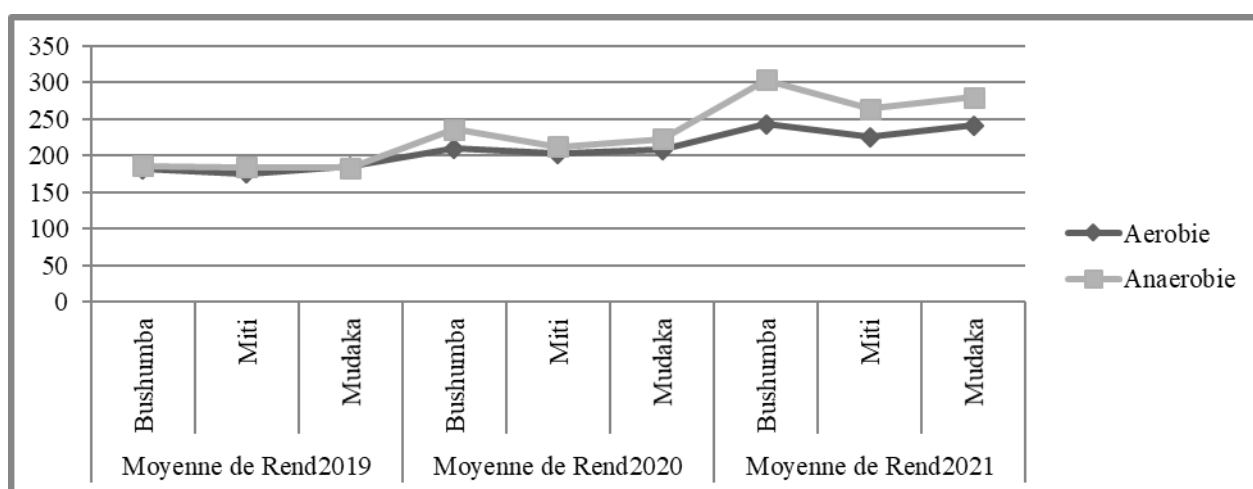


Figure 5. Evolution de rendement en fonction de type de compost et différents groupements du territoire de Kabare (données SAV)

4. DISCUSSION

4.1. Caractérisation chimique du compost issu des ordures ménagères

Les résultats sur la caractérisation du compost produit par SAV et son utilisation dans les exploitations de caféier à Kabare, montrent que les paramètres physico-chimiques varient selon le type de compost (aérobie ou anaérobie). Il ressort des résultats obtenus que la décomposition aérobie de déchets ménagers fournisse un pH élevé (8,33), l'Azote total (0,5%), une teneur en Zinc (444,3), une température de 18,8°C et teneur en eau de 43,9% contrairement à la décomposition anaérobie. Par contre, la teneur en carbone totale (7,6%), rapport carbone/azote, le phosphore (0,49%) et le potassium (0,82%) sont plus élevés dans le compost issu de la décomposition anaérobie que celle de l'aérobie. Bien que ces paramètres varient selon le mode de composition des ordures, ils sont dans la marge de la composition d'un bon compost mur tel que révèle certains auteurs

(Beauchamp, 2014).

Plusieurs auteurs montrent que le pH d'un compost mûr, quelles que soient les conditions de conception, se situe entre 5,5 et 9 (Jemai *et al.*, 2011 ; Temgoua *et al.*, 2014). Au-delà de ce seuil, une plus grande quantité d'ammoniac est générée et risque d'être volatilisée dans l'atmosphère. Pour un amendement de qualité, le rapport carbone/azote compris entre 15 et 25 est recommandé ainsi qu'une teneur en eau entre 40 et 60% et la température entre 10 et 20°C. De même, l'étude de Bisimwa *et al.*, (2013) sur l'essai de compostage en base des ordures ménagères collectés dans la ville de Bukavu, montre qu'à la fin du processus de compostage, la température diminue de 30 à 20°C et le pH est autour de la neutralité. La réduction de ces paramètres à maturité est expliquée par la stabilisation du compost à la phase finale de la décomposition (Bikaba, 2017). La maturité du compost étant une phase avec peu d'activité

microbiologique et adaptée à la colonisation par la macrofaune présente dans l'environnement du tas, les matières organiques sont stabilisées et humidifiées par rapport aux matières premières mises à composter.

La teneur élevée en carbone totale, rapport carbone/azote, le phosphore et le potassium dans le compost obtenu par le processus de composition anaérobie serait dû à la synthèse et l'accumulation de certaines substances organiques non métabolisés comme les acides organiques, le méthane, sulfure d'hydrogène. Et se passe en basse température et durent longtemps que la décomposition aérobie, ce qui limite la perte d'éléments nutritifs au cours du processus (Mulaji, 2011). Par contre, le compostage aérobie qui se passe en présence d'une grande quantité d'oxygène, les micro-organismes aérobies décomposent la matière organique et produisent du gaz carbonique, de l'ammoniac et de l'eau, de la chaleur et humus. Cela explique la teneur élevée en azote, de la température et de la teneur en eau dans le produit fini (Ndira, 2006 ; Bikaba, 2017). C'est qui est similaire au résultat obtenu par la présente étude.

4.2. Identification des variables explicatives de l'adoption du compost dans la production du café

L'amélioration de la production de caféier est faite par la mise en pratique de certaines méthodes de gestion de la fertilité du sol comme l'intégration agriculture et élevage, l'application de la fertilisation organique en l'occurrence l'usage de compost reçu par la société SAV. L'importance de l'utilisation de compost dans les exploitations de caféier est démontrée par plusieurs auteurs (Akinbamijo *et al.*, 2002 ; Doelsch *et al.*, 2007 ; Sotamenou, 2012). Ces auteurs présentent par ailleurs un potentiel d'utilisation de masse important et régulier de la matière organique issue du compostage. Puisque de par ses effets sur les propriétés physiques du sol et la vie des micro-organismes et animaux du sol, la matière organique, contribue à l'équilibre du sol, apporte des nutriments aux plantes et améliore le rendement des récoltes. Elle contribue également de moitié aux besoins en azote et potassium des plantes et réduit de près de 25 % les dépenses liées à l'achat d'intrants chimiques. Bien que certains paramètres socio-économiques (sexe, superficie de champs et appartenance dans d'autres organisations paysannes en plus de la coopérative TCC) et facteurs liés aux systèmes de cultures (prix des engrais, moyen de transport de compost du lieu de fabrication jusqu'aux exploitations, l'emplacement de plantations et l'impact de l'utilisation de ce compost sur la culture) influencent l'adoption du compost par les producteurs du caféier de Kabare.

Ces résultats sont similaires à l'étude de Sotamenou (2012) qui montrent que l'appartenance à une organisation paysanne influence l'adoption de compost d'autant plus que les associations paysannes ont un rôle de sensibilisation et de formation indiscutable. C'est également un moyen d'atteindre le plus grand nombre d'agriculteurs. Cet auteur montre également qu'un agriculteur qui ne vit pas à proximité de sa parcelle peine à utiliser le compost dans son exploitation. Ceci s'explique entre autres par le poids du compost et les coûts de transports élevés liés à l'acheminement d'importantes quantités dans les parcelles. En effet, le compost ne produit des effets que lorsqu'il est appliqué à de doses importantes.

En analysant l'impact de l'utilisation de ces deux types de compost, il s'observe que le rendement de caféier est plus élevé chez les agriculteurs qui emploient le compost anaérobie et relativement faible chez les producteurs qui emploient le compost aérobie. Tenant compte de leurs composition chimique, nous constatons que le compost anaérobie est celle qui peut contribuer à l'amélioration de propriétés physico-chimique et biologique du sol de Kabare ou sont implantés les exploitations de caféier. Ce sol étant légèrement acide avec une teneur en matière organique plus ou moins acceptable mais sujet aux pertes suite à la topographie (Chakirwa *et al.*, 2019). L'amélioration de ce sol par l'application du compost aérobie pourrait contribuer à améliorer la production de caféier qui exige aussi le sol fertile, profond avec un pH entre 4,5 et 6,6. Certaines études ont montré que le caféier apprécie des sols fertiles, profonds (environ 1m20), bien drainés et aérés (Oberthur *et al.*, 2012), des textures argilo-sableuses, volcaniques ou alluvionnaires, et plus exactement des limons fertiles légèrement acides, ou limons argileux d'origine volcanique, et avec pH de 4.5 à 6.6 (Soto-Pinto *et al.*, 2001).

D'autres auteurs ont souligné d'une part l'importance du compost sur les cultures comme source des nutriments et il est un moyen peu onéreux de recycler les déchets (Useni *et al.*, 2014) et de l'autre part, l'utilisation de compost de déchets ménagers en agriculture est l'une des voies peu onéreuses de la restauration de la fertilité des sols (Useni *et al.*, 2014 ; Baboy *et al.*, 2015). Outre la régénération des propriétés physico-chimiques des sols dégradés soulignée par plusieurs auteurs ailleurs et dans d'autres villes de la République Démocratique du Congo, les composts des déchets ménagers auraient d'autres avantages tels que la réduction des effets de serres par séquestration de carbone, la diminution de la masse, du volume de déchets dans les villes et la réduction d'utilisation exclusive des engrais

chimiques (Kayeye *et al.*, 2013).

5. CONCLUSION

Cette étude a permis de faire l'analyse de l'adoption du compost fabriqué par la société SAV à partir des ordures ménagères biodégradables pour contribuer à l'amélioration de la productivité et la durabilité de la culture du café dans le territoire de Kabare en République Démocratique du Congo. Les plantations de caféiers bénéficiaires du compost produit par la société SAV dans le territoire de Kabare étaient les cibles de la présente étude. Pour apprécier l'impact de l'usage de compost sur la durabilité de ces exploitations, la caractérisation chimique a été effectuée. Après analyse de données, les résultats de la caractérisation chimique ont montré que le pH, la teneur en azote, le rapport carbone/azote, la teneur en phosphore et la teneur en eau ont varié selon les types de compost (aérobie ou anaérobie).

La teneur la plus élevée de la plupart de ces éléments (pH, azote) était observée dans le compost obtenu par le processus aérobie tandis que la teneur élevée en C/N, en phosphore a été observée dans le compost obtenu par le processus anaérobie. Ce dernier compost, dont les propriétés chimiques sont plus ou moins acceptables par rapport à la qualité d'un compost prêt pour la fertilisation, semble être le meilleur pouvant contribuer à améliorer les propriétés physico-chimiques du sol de Kabare, surtout dans les exploitations de caféiers où le compost est appliqué.

La production de compost à l'occurrence celui obtenu par le processus anaérobie paraît donc d'une importance capitale enfin d'assurer la durabilité de ces exploitations par l'amélioration des propriétés physico-chimiques et biologique du sol de Kabare. L'adoption de ce compost par certains agriculteurs de caféier (47,8%) est expliquée par certains facteurs comme le sexe de l'agriculteur, son niveau d'étude, son appartenance à une organisation paysanne, le prix du compost, le moyen de transport, l'emplacement de l'exploitation et l'impact de l'utilisation de compost sur la productivité de la culture. L'amélioration du niveau de ces variables peut avoir des effets très forts sur le taux d'adoption au niveau du territoire. A titre d'exemple, la pratique d'utilisation de ce compost est coûteuse, ce qui freine certains agriculteurs à s'engager dans la démarche.

En plus du prix d'achat, l'agriculteur doit assurer le transport lorsque son exploitation est éloignée avec la station, il s'ajoute l'insuffisance de connaissances sur l'utilisation du compost dans son exploitation pour les agriculteurs non membres de la coopérative agricole. Il paraît donc que l'utilisation du compost s'inscrit

dans une démarche individuelle et volontaire de la part des agriculteurs. Ainsi, nous avons fait l'hypothèse que les leviers d'action pour promouvoir l'adoption des composts dans les caféicultures de Kabare doivent être adaptés aux besoins et aux contraintes particulières de chaque type d'agriculteur au niveau du territoire. Les études ultérieures devront donc s'attacher à établir une typologie détaillée des caféiculteurs de Kabare afin de concevoir des leviers d'action et des politiques d'accompagnement sur mesure, adaptés aux réalités socio-économiques de chaque groupe.

Remerciements

Les auteurs expriment leur sincère reconnaissance à l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi (IFA-Yangambi) et à l'Équipe de Gestion Opérationnelle du Projet GIFT (EGOP-GIFT) pour l'appui institutionnel et financier apporté à la valorisation et à la diffusion des résultats de cette recherche, notamment à travers la prise en charge des frais liés à la présente publication. Cet appui à la publication s'inscrit dans le cadre des activités de valorisation des résultats de recherche des enseignants-chercheurs de l'IFA-Yangambi soutenues par le Projet d'appui à la Gouvernance, l'Insertion et la Formation Agricole et Rurale dans la Tshopo (GIFT-COD2100311), mis en œuvre avec l'appui d'Enabel et financé par l'Agence Française de Développement (AFD), conformément à la Convention de subside COD21003-10039.

Références

- Akinbamijo O.O., Adediran S.A., Nouala S., Fall S.T. & Smith O.B., 2002. *Useful wastes in urban agriculture for crop-livestock systems. Advances in crop-livestock integration in West Africa cities*, the Netherlands. pp. 53-68.
- Baboy L., Kidinda L., Tshipama D., Tombo A. & Tshijika M., 2015. Valorisation agricole des déchets comme alternative à leur gestion dans les villes d'Afrique subsaharienne : caractérisation des déchets urbains à Lubumbashi et évaluation de leurs effets sur la croissance des cultures vivrières. *Afrique Science*, 11(2), 76-84, <http://www.afriquescience.inf> ; <https://scispace.com/pdf/valorisation-agricole-des-dechets-comme-alternative-a-leur-1hhtmywbu6.pdf>
- Baroki B.B. & Kungundi M.J., 2022. Etude du rendement du café et son impact socioéconomique dans le territoire d'Idjwi, province du Sud Kivu en R.D. Congo. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 38(2), 366-407. <https://www.laboutiqueafricavivre.com/livres-specialises/252680-etude-de-rendement-du-cafe-et-son-impact-socioeconomique-9786206699484.html>
- Beauchamp C.J., 2014. *Co-compostage à la ferme de la matière organique végétale triée à la source : une valeur*

ajoutée. *Guide technique*. Département de phytologie. Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation, Université de Laval, Québec, Canada, 47 p.

Bikaba L., 2017. *Evaluation des paramètres physico-chimiques des composts à base des résidus de mangue dans le village de Samagan, Bobo-Dioulasso (Burkina Faso)*. Diplôme d'ingénieur en développement rural. Agronomie. Institut Supérieur du Développement Rural, Burkina, 75 p. <https://beep.ird.fr/collect/upb/index/assoc/IDR-2017-BIC-EVA/IDR-2017-BIC-EVA.pdf>

Bisimwa K.D., Masilya M.P. & Jung G., 2013. Essai de compostage comme voie de valorisation des déchets ménagers solides dans la ville de Bukavu au Sud-Kivu (R.D. Congo), *Déchets Sciences et Techniques*, 65 p.

Caraël M. & Tondeur G., 1986. Le Kivu montagneux : surpopulation-sous nutrition-érosion du sol : (étude prospective par simulations mathématiques). *Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer*, Bruxelles, 201 p.

Chakirwa Z., Murhi M.I., Aksanti K.C., Masirika F.C., Banyanga N.E. & Lubobo A.K., 2019. Effect of Organo-Mineral Fertilization on the Growth, Yield and Economic Profitability of Bean (*Phaseolus Vulgaris*) in Eastern DRC: Effet de la fertilisation organo- minérale sur la croissance, le rendement et la rentabilité économique de Haricot (*Phaseolus Vulgaris*) à l'Est de la RDC. *International Journal of Scientific Research and Management (IJSRM)*, (7), 1218-31. <https://doi.org/10.18535/ijrm/v7i7.em01>.

Cokola C.N., Zihindula J.D.D.B. & Mufungizi M.M., 2019. L'approvisionnement de la ville de Bukavu en produits vivriers et non vivriers en provenance de milieux ruraux du Sud-Kivu: Cas spécifique d'Idjwi Sud et Nord, Birava, Mudaka, Kalehe, Minova et Luhiji. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 28(1), 59-72.

Constanty M., 2015. *Stratégie des acteurs dans la gestion des déchets de l'usage du café au Costa Rica: un exemple d'intégration de contraintes environnementales par les acteurs d'une filière agricole*. Montpellier SupAgro-AgroParisTech. France, 68 p.

Doelsch E., Saint-Macary H. & Feder F., 2007. *Recyclage agricole des déchets organiques dans les sols tropicaux (Ile de La Réunion) : Quel impact sur les transferts d'éléments traces métalliques ?* Montpellier: CIRAD-PERSYST, 90 p.

Edimo F.A.E., Mbeugang C. & Modika J., 2022. Le maintien de la caféiculture dans la plaine de Kekem (Ouest-Cameroun) et son impact sur le développement local. *Espace Géographique et Société Marocaine*, 1(56), 17 p.

Enambumbi G., Tchekote H., Chapgang N., Raimond C., Sufo R., Awono A., Ngoufo R. & Meniko To Hulu JPP., 2026. *Analyse compréhensive des services écosystémiques des forêts sacrées en Afrique centrale: Cas des provinces du Sankuru et du Sud-Kivu en R.D. Congo*. Kinshasa, 20 p.

Furaha G., Mastaki J.L. & Lebailly P., 2016. *Impact des activités non agricoles sur la pauvreté et l'inégalité rurales dans les groupements Bugorhe et Irhambi-katana (territoire de Kabare, province du Sud-Kivu)*, 26 p.

Gakuru P.N., Semachumu J.B.G., Hakizimana J.C.R., Sinziki A.M. & Kabuyire I., 2019. État de lieux des caféières face à la menace d'*Antestiopsis orbitalis* dans le territoire de Kalehe, à l'Est de la R.D. Congo. *Annales de l'Université de Goma/UNIGOM*, 9 (1), 12 p. <file:///C:/Users/User/Downloads/Etatdelieucafier.pdf>

Heri-Kazi A.B., & Biielders C.L., 2020. Dégradation des terres cultivées au Sud-Kivu, RD Congo: perceptions paysannes et caractéristiques des exploitations agricoles. *BASE. Biotchnol. Agron. Soc. Environ.* 24(2), 99-116.

Jemai I.S.B., Guirat N.B., Aissa N. & Jedidi T., 2011. Effet de l'amendement par fumier de ferme et par compost d'ordures ménagères sur la restauration d'un sol argileux de plaine dans un climat semi-aride tunisien. *Etude et gestion des sols*, 18(4), 271-285.

Kayeye B.D., Masilya M.P. & Jung C.G., 2013. Essai de compostage comme voie de valorisation des déchets ménagers solides dans la ville de Bukavu au Sud-Kivu (rd Congo). *Déchets Sciences et Techniques*-N° 65, 9 p. https://hal.science/hal-03170708v1/file/4_bisimwa.pdf

Kituta R., Barhahakana C., Lagrisi N., Mukondwa N., Mayele M., & Muzirigera B., 2015. Système culturale et maladies se visant les caféiers (*Coffea arabica*) à Kabare Nord, côte occidentale du lac Kivu, Sud-Kivu, Est de la R.D. Congo. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 15, 272-286.

Maciej J., Marcin C., Tomasz K., Piotr K., Waldemar M., Piotr W., Magdalena G., Malgorzata ISJ. & Dariusz M., 2025. Des taux élevés de zinc et de potassium dans les calculs renaux indiquent des mécanismes physiopathologiques distincts dans la lithiase urinaire. *Physiopathologie* ; 32(2), 23. doi : [10.3390/pathophysiology32020023](https://doi.org/10.3390/pathophysiology32020023)

Mangambu M.J., Robbrecht E., Janssen T., Misakabu F., Kaleme K., Ntahobavuka H.H., & Van Diggelen R., 2014. Analysis Of The Congolese Distribution Of Ferns And Allies Mountainous Of Kahuzi Biega National Park (Democratic Republic Of The Congo): Contribution To The Conservation Of Actual Protected Areas In The Park. *International Journal of Biological Sciences (IJBS)*, 01(06), 24 p.

Masirika M.E., Badesire G. & Balungwe I., 2023. Analyse financière des coopératives caféières du Sud-Kivu : cas de « Kalehe Arabica Coffee Coopérative » en République démocratique du Congo (2020 - 2022). *Revue Internationale du Chercheur*. 4,4. pp : 935-962, 28 p.

Matabaro H., 2019. *Contraintes et opportunités liées à la production du café en République Démocratique du Congo Cas du territoire de Kabare, Province du Sud-Kivu*. ARNO, 98 p.

Matabaro S., Bibentyo T., Sahani W., Caroline M. & Dewitte O., 2017. Glissements de terrain et éléments à risque dans le bassin versant de la Weshu (Bukavu, RD. Congo). *Géo-Eco-Trop*, 41(2), 233-248

Milius I., 2022. La culture de café à Sainte-Suzanne, Haïti: une analyse de ses valeurs socioéconomiques. *RELACult-*

Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade, 8(2).

Mulaji K.C., 2011. *Use of household biowastes composts to improve acid soils fertility of the Province of Kinshasa (Dem. Rep. of Congo)*. Gembloux, Belgium, University of Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, Belgique, 172 p.

Narindra H., Tantely Razafimbelo., Rakotosamimanana S. & Albrecht A., 2019. Prédiction de la teneur en carbone organique et de la texture des principaux types de sol de la région Itasy par la spectrométrie en moyen infrarouge (SMIR). *Akon'ny ala*, 33, 1-6.

Ndihokubwayo S., Niyongabire R., Kaboneka S., Habonimana B., Nibasumba A. & Megerle H.E. 2023. Qualité agrochimique des litières des arbres d'ombrage du caféier et réponse de la culture de soja à leur application sur un ferralsol acide du Burundi. *Afrique Science*, 23(3), 14-24.

Ndira V., 2006. *Substances humiques du sol et du compost analyse élémentaire et groupements atomiques fictifs : vers une approche thermodynamique*. Thèse de doctorat. Institut National Polytechnique de Toulouse, France, 274 pages. <https://oatao.univ-toulouse.fr/7581/1/ndira.pdf>

Ndjadi S., Basimine G.C., Masudi G.F., Kyalondawa A.M. Mugumaarhahama Y. & Ywima S.N., 2019. Déterminants de la performance des exploitations agricoles à Kabare, Sud-Kivu, est de la République Démocratique du Congo. *Agronomie Africaine*, 31 (2) : 199-212.

Oberthur T., Pohlen J. & Soto G., 2012. *Nutrition des plantes : gestion durable des nutriments*. Institut international de nutrition des plantes. Programme Asie du Sud-Est, Penang, Malaisie, 149 p.

OIC, 2020. *La valeur du café : durabilité, inclusion et résilience de la chaîne de valeur mondiale du café*. Rapport de l'OIC sur la mise en valeur du café, 2 p.

Sotamenou J., 2012. *Le compostage : une alternative soutenable de gestion publique des déchets solides au Cameroun*. Thèse de Doctorat, Université de Yaoundé II et Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), 366 p.

Soto-Pinto L., Perfecto I., Hernandez J.C. & Nieto J.C., 2001. *Effect on Coffee Production at the Northern Tzeltal Zone of the State of Chiapas, Mexico*. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 80, 61-69.

Temgoua E., Ngnikam E., Dameni H. & Kouedeu G.S., 2014. Valorisation des ordures ménagères par compostage dans la ville de Dschang, Cameroun. *Tropicultura*. pp. 28-36(9).

Tenenhaus M., 2000. *La régression logistique*. Paris, Groupe HEC. 13p. [file:///C:/User/User/Downloads/La regression logistique PLS.pdf](file:///C:/User/User/Downloads/La%20regression%20logistique%20PLS.pdf)

USAID, 2021. *Fiche technique : chaîne de valeur de café au Sud-Kivu*, 6 p.

Useni Y., Mwema A., Musambi L., Chinawej D. & Nyembo L., 2014. L'apport des faibles doses d'engrais minéraux permet-il d'accroître le rendement du maïs cultivé à forte densité ? Un exemple avec deux variétés de maïs à Lubumbashi. *J. Appl. Biosci*, 10 p. <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v74i1.4>

Wairegi L., Van Asten P.J.A., Giller K.E. & Fairhurst T., 2014. *Guide du système de culture banane-café*. Le Consortium africain pour la santé des sols, Nairobi, 121 p. [file:///C:/Users/User/Downloads/Banana-coffeeintercroppingmanual-Wairegi et al-2014.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Banana-coffeeintercroppingmanual-Wairegi%20et%20al-2014.pdf)

Yassine K., 2022. Déterminant de la teneur en azote et en protéines par la méthode Kjeldahl. National Institute of Applied Sciences and Technology-INSAT2022. 6 p.