

Contraintes et opportunités de l'intégration agriculture-élevage à Mushinga dans l'Est de la RD Congo

Patient Zamukulu^{1*}, Rodrigue Ayagirwe¹, Adrien Ndeko¹, Espoir Bagula¹, Jean Mondo¹, Deckas Ganza², Dieudonné Katunga Musale³ et Gustave Nachigera Mushagalusa¹

¹Université Évangélique en Afrique (UEA), Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, B.P. 3323, Bukavu-RD Congo, B.P. 465 Cyangugu-Rwanda

²Ecole Régionale Postuniversitaire d'Aménagement et Gestion Intégrée des Forêts et Territoires Tropicaux (ERAIFT), B.P. 15373 Kinshasa- RD Congo

³Institut National pour l'Étude et la Recherche Agronomique (INERA), Nioka, B.P. 2037 Kinshasa 1, RD Congo

*Auteur correspondant : patzamukulu2@gmail.com ; +243995384225

Mots-clés : Polyculture élevage, agriculture associée à l'élevage, système intégré, agriculture durable, Sud-Kivu

Keywords: Livestock-polyculture, crop-livestock integration, integrated system, sustainable agriculture, South Kivu

Publication date 30/09/2019, <http://www.m.elewa.org/JAPS>

1 RESUME

Objectif : La présente étude a été menée pour identifier les différentes contraintes et opportunités relatives à cette intégration, une étude a été faite à Mushinga et propose des orientations pour une efficacité et durabilité du système.

Méthodologie et résultats : Une enquête collectant des données sur les caractéristiques de l'exploitation, de la production végétale et animale ont été recueillies dans 100 exploitations choisies aléatoirement. Les principales contraintes identifiées pour l'intensification de l'agriculture-élevage dans les exploitations de Mushinga sont la faible fertilité des sols (45%), les maladies et ravageurs des cultures (17%), le prix élevé d'intrants (14%), la rareté des pâturages conduisant à la faible production animale (13%) et les pathologies animales (8%). Les exploitations qui couplent l'agriculture à l'élevage produisent du fumier pour la fertilisation organique des cultures et nourrissent leurs troupeaux des résidus des cultures. Le fumier génère des revenus et les résidus des cultures sont utilisés pour le paillage.

Conclusion et application des résultats : La prise en compte des contraintes identifiées serait l'une des voies majeures qui permettraient d'améliorer efficacement et durablement le système d'intégration agriculture-élevage au sein des exploitations rurales de Mushinga en particulier et du Sud-Kivu en général.

ABSTRACT

Constraints and opportunities of Crop – livestock integration system at Mushinga in the Eastern DR Congo

Objective: This study was carried out in Mushinga for assessing the various constraints and opportunities related to this integration and proposes guidelines for the system efficiency and sustainability. Farm, crop and animal production characteristics were collected in 100 farms randomly selected.

Methodology and results: A survey collecting data on farm characteristics, crop and animal production into 100 farms was done. The main constraints identified for intensification of crop-livestock in Mushinga farms were low soil fertility (45%), crop diseases and pests (17%), high input prices (14%), the scarcity of pastures leading to low livestock production (13%) and animal diseases (8%). Farmers applying crop-livestock integration, produce manure for organic fertilization of crops and feed their flocks with crop residues. Manure generates income and crop residues are used for mulching.

Conclusion and results application: Addressing the identified constraints would be one of the major ways of improving the efficiency and durability of the crop-livestock integration system in rural farms in Mushinga as well as in South –Kivu.

2 INTRODUCTION

En Afrique tropicale, la population rurale dépend essentiellement des produits issus de l'agriculture et de l'élevage (Akinola *et al.*, 2015). Ces activités occupent la majeure partie de la population active surtout dans les zones rurales où elles permettent de lutter contre la faim et la pauvreté en apportant revenus et produits alimentaires essentiels (Chausse *et al.*, 2012 ; Kuivanen *et al.*, 2016). L'intégration agriculture-élevage est une approche agricole qui permet d'augmenter la productivité et d'améliorer la durabilité de systèmes de production par la traction animale, l'usage du fumier de ferme au sol ainsi que l'alimentation animale par les résidus des cultures (Ezeaku *et al.*, 2015). Cette approche facilite l'intensification durable dans les exploitations agricoles rurales des pays en développement (Pozy, 1989 ; Reddy *et al.*, 2003). Son amélioration s'avère ainsi une préoccupation majeure de la communauté internationale dans l'objectif de réduire l'insécurité alimentaire et la pauvreté dans les ménages agricoles d'Afrique (Scoones et Wolmer, 2000). Dans les régions montagneuses d'Afrique centrale et de l'Est, l'intégration agriculture-élevage joue un rôle socioéconomique et alimentaire important où l'élevage permet la complémentarité de la production végétale en fournissant les protéines sous forme de viande et de lait et par la génération des revenus aux ménages (Klapwijk *et al.*, 2014). En plus, l'adoption massive de cette approche au sein des exploitations agricoles permettrait d'améliorer de façon durable la fertilité des sols pour une production agricole élevée en vue d'une sécurité

alimentaire. Au Sud-Kivu dans l'Est de la RD Congo, l'agriculture est traditionnellement intégrée à l'élevage pour la valorisation des résidus des cultures et fumier de ferme comme amendement du sol (Zozo *et al.*, 2011 ; Civava *et al.*, 2013 ; Katunga *et al.*, 2014). Malheureusement, la pression démographique sur les ressources naturelles (dont les terres arables) limite la disponibilité fourragère, réduisant alors quantitativement et qualitativement la production animale dans les ménages agricoles (Katunga et Muhigwa, 2014). Dans la production agricole, Mutibvu *et al.* (2012) rapportent que plusieurs contraintes d'ordre technique, social, politique et même économique limitent ce secteur de production et dont l'amplitude d'effets est variable d'une région à l'autre. Au Sud Kivu par contre, suite à l'absence d'une caractérisation des pratiques d'intégration agriculture-élevage, les contraintes et opportunités n'ont pas encore été identifiées. Néanmoins, plusieurs auteurs indiquent que l'insécurité politique surtout dans les zones en post conflit est la contrainte majeure au développement du secteur agricole (Maass *et al.*, 2012 ; Katunga et Muhigwa, 2014 ; Birthe *et al.* 2016). Pourtant, dans cette zone du Bushi montagneux, l'agriculture et l'élevage revêt d'une importance capitale tant du point de vue nutritionnel qu'économique. Les résultats de la typologie des exploitations intégrant l'agriculture à l'élevage (Ndeko, 2015) ont montré que le niveau d'intégration agriculture-élevage au Sud Kivu (et Mushinga en particulier) varie d'une exploitation agricole à une autre en fonction de la superficie totale

La chefferie de Ngweshe compte une population totale d'environ 672 436 habitants, pour une superficie de 1605 km², répartie en 16 groupements et 493 localités. L'agriculture constitue la principale activité économique du milieu suivie par l'élevage des gros et petits bétails (CAID, 2018). L'agriculture est généralement, et en grande partie pratiquée par les femmes et filles dans des champs autour des cases ou à quelques mètres de ces dernières (Projet Dimitra, 2008). Les hommes du Bushi s'occupent d'autres activités économiques parmi lesquelles l'élevage, la fabrication des charbons de bois et du commerce pour la survie de leurs ménages.

3.2 Echantillonnage et collecte des données : Un échantillon de 100 exploitations agricoles a été pris aléatoirement de manière à avoir une représentativité. Les informations sur les caractéristiques des exploitations agricoles, la production agricole et la production animale ont été recueillies sur base d'un questionnaire d'enquête du type fermé et d'interviews

individuelles directes avec les chefs d'exploitations. Le nombre moyen d'animaux par ménage était converti en Unité Bétail Tropical (UBT) par les facteurs de conversion suivants : Bovin 0,7 ; Porcin 0,2 ; Caprin 0,1 ; Ovin 0,1 ; Lapin 0,01 ; Poule 0,01 ; Cobaye 0,005 (Maass *et al.*, 2012). Les comparaisons entre les étendues pâturables et les exploitations agricoles étaient obtenues en convertissant différentes tailles d'animaux et leurs espèces en unité bétail tropical (UBT). Une UBT est prise communément comme un animal pesant 250 kg de poids vif (Ghirotti, 1993).

3.3 Traitements des données : L'encodage des données issues de l'enquête a été fait à l'aide de Microsoft Excel 2013. Les données étaient ensuite soumises aux analyses à l'aide de XLStat version 2017. Les analyses descriptives ont permis de présenter les résultats sous forme de fréquence pour les variables qualitatives et sous forme des moyennes accompagnées d'écart-types pour les variables quantitatives.

4 RESULTATS

4.1 Caractéristiques des exploitations agricoles de Mushinga : Les résultats sur les

caractéristiques des exploitations agricoles de Mushinga sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1: Caractéristiques des ménages agricoles de Mushinga

Variabes	Modalités	Fréquence par modalité (%)
Principale activité du chef de ménage	Agri-élevage	45,00
	Agriculture	48,00
	Elevage	7,00
Mode acquisition de l'exploitation	Achat	33,00
	Héritage	24,00
	Location	43,00
Habitation dans l'exploitation	Non	35,00
	Oui	65,00

Les résultats repris dans le tableau 1 montrent que l'agriculture est la principale activité des chefs des ménages de Mushinga (48%) à côté de ceux qui font l'agriculture-élevage (45%) et de l'élevage (7%). Pour la plupart des cas, ils acquièrent leur champs d'exploitation par location (43%), ou par achat (33%), pendant que d'autres ont le droit de jouissance acquis

par héritage (24%). Environ 65% des exploitants ont leur habitation au sein même de l'exploitation agricole, soit à l'intérieur ou à proximité de leurs exploitations, alors que seulement 35% habitent loin de leurs exploitations.

4.2 Principales cultures vivrières dans les exploitations agricoles de Mushinga :

Les résultats sur les principales cultures vivrières dans les exploitations agricoles de

Mushinga sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2: Les principales cultures vivrières pratiquées par les exploitations agricoles de Mushinga

Variable	Modalités	Fréquence par modalité (%)
Principales cultures	Haricot (monoculture)	10,00
	Manioc (monoculture)	2,00
	Manioc+haricot	54,00
	Manioc+maïs	7,00
	Manioc+patate douce	16,00
	Maïs+haricot	11,00

Les résultats du tableau 2 montrent que les principales cultures de Mushinga sont entre autre le haricot, le manioc, le maïs et la patate douce. Cependant, le manioc et le haricot cultivé en association reste la pratique la plus courante.

4.3 Principales espèces animales dans les exploitations agricoles de Mushinga :

Les résultats sur la taille des cheptels de différentes espèces animales sont présentés sur la figure 2.

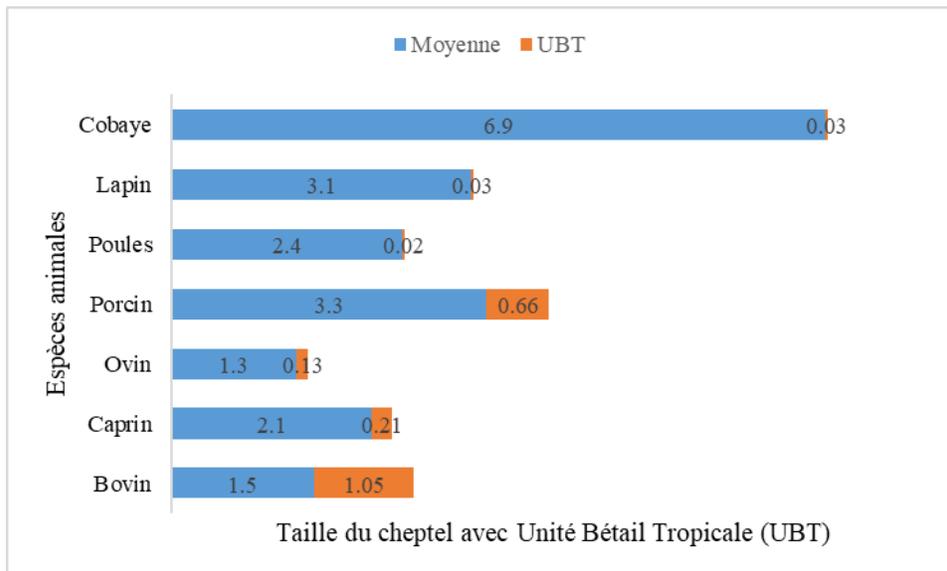


Figure 2: Principales espèces animales dans les exploitations agricoles de Mushinga

Les résultats de la figure 2 montrent qu'en tenant compte du nombre moyen d'animaux par ménage, le cobaye occupe la première place (6,86), suivi du porcin (3,3) et du lapin (3,14). Cependant, en considérant les UBT moyennes de ces animaux par ménage, on constate que le

bovin occupe la première place (1,04), suivi du porcin (0,66) et du caprin (0,21).

4.4 Caractéristiques générales des superficies réservées à la pratique d'intégration agriculture-élevage : Les caractéristiques générales des superficies

réservées à la pratique d'intégration agriculture-élevage sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3: Caractéristiques générales des superficies réservées à la pratique d'intégration agriculture-élevage

Statistique	Moyennes et Ecart-types
Nombre des champs	1,84±0,78
Superficie totale (ha)	1,53±2,18
Distance champ/ménage (km)	1,76±1,22
Superficie culture vivrière (ha)	0,49±0,37
Superficie culture fourragère (ha)	0,02±0,06
Superficie d'élevage (ha)	0,04±0,08
Coût d'aliments pour bétail (USD)	2,15±4,08
QFA (kg)	7,56±17,61
Nombre de fauchages	0,31±0,92
QFP (kg)	6,90±20,97
Coût d'engrais (USD)	3,05±3,08

Avec QFP : quantité des fourrages produits ; QFA : quantité des fourrages achetés ; USD : dollars américains.

Les résultats du tableau 3 montrent que les exploitants agricoles de Mushinga possèdent en moyenne 2 champs aux superficies estimées à 1,53 ha, dont 0,49 ha réservé aux cultures vivrières ; 0,017 ha aux cultures fourragères qui subissent en moyenne 0,31 par saison fauche et enfin 0,044 ha réservé à la ferme. Une distance d'environ 2 kilomètres est parcourue par les exploitants de Mushinga pour atteindre leurs exploitations. Environ 7 kg des fourrages sont produits par fauche et complétés par au moins

7,51 kg des fourragères achetés à un coût d'environ 2,11 dollars américains (USD). Le coût des engrais minéraux pour la fertilisation est estimé à environ 3 USD.

4.5 Contraintes dans le système d'intégration agriculture-élevage : Les résultats sur les contraintes liées au système d'intégration agriculture-élevage en fonction de la superficie totale de l'exploitation sont présentés sur la figure 3.

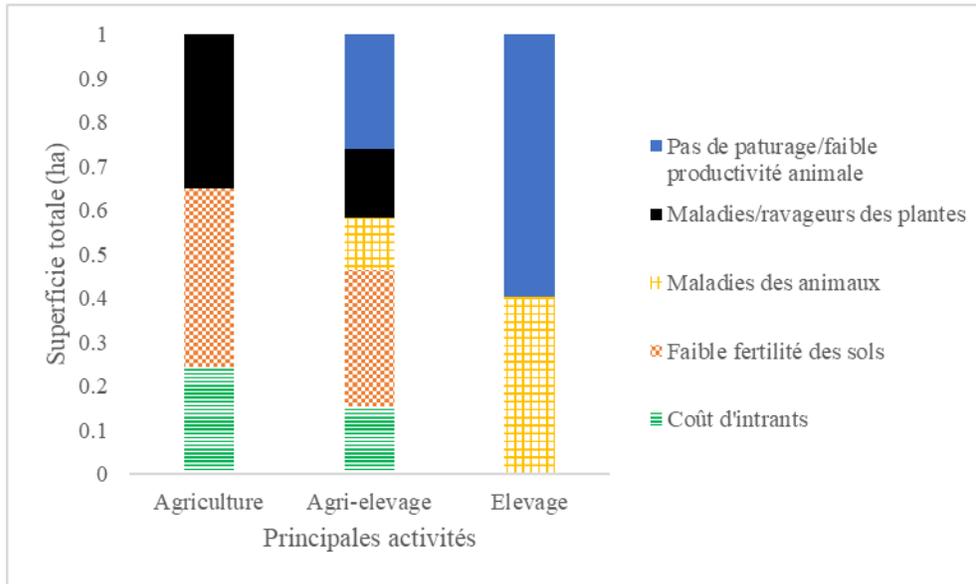


Figure 3: Contraintes dans le système d'intégration agriculture et élevage

Les résultats de la figure 3 montrent que la faible fertilité des sols est la contrainte majeure à la production végétale, elle est suivie des maladies et ravageurs des plantes et enfin du coût élevé d'intrants agricoles. Quant à l'intégration agriculture-élevage, la faible fertilité des sols et le manque d'espace réservé aux pâturages sont considérés comme les contraintes majeures pour l'intensification de cette activité. Elles sont suivies des maladies et ravageurs des plantes, du coût élevé d'intrants

et enfin des pathologies animales. La production animale dans les exploitations de Mushinga est limitée par le manque d'espace réservé aux pâturages ainsi que par la présence des pathologies animales.

4.6 Principales contraintes à l'intégration agriculture-élevage de principales activités agricoles confondues :

Les résultats sur les contraintes à l'intégration agriculture-élevage de principales activités agricoles sont présentés sur la figure 4.

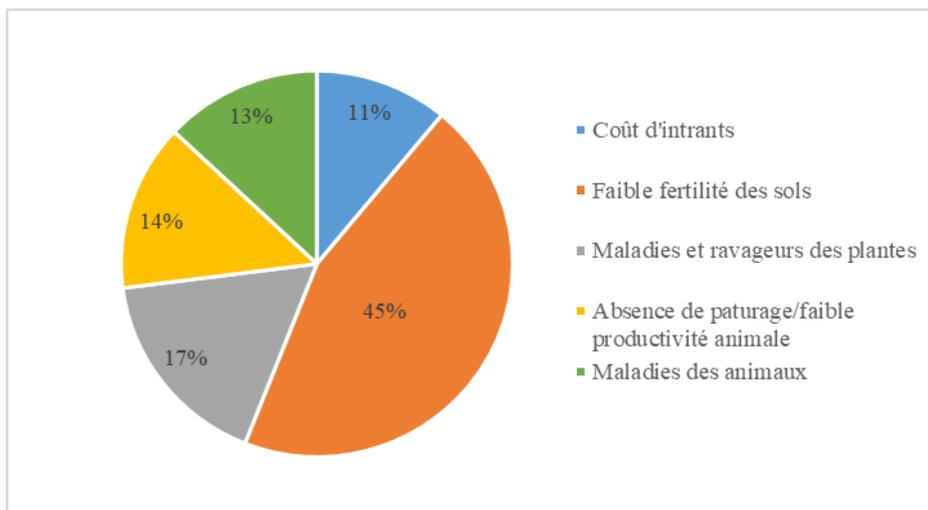


Figure 4: Les principales contraintes à l'intégration agriculture-élevage des principales activités agricoles

Les résultats de la figure 4 montrent que plusieurs contraintes limitent l'intégration agriculture-élevage dans les exploitations de Mushinga. Parmi ces contraintes, la faible fertilité des sols est la contrainte majeure (45%), suivie des maladies et ravageurs des végétaux (17%). Le coût élevé d'intrants (11%), le manque d'étendues pâturables (14%) ainsi que les pathologies animales (13%) sont d'autres contraintes majeures entravant l'intensification

durable de cette activité dans les exploitations agricoles de Mushinga.

4.7 Principales opportunités pour l'intensification de l'intégration agriculture et élevage : Les résultats relatifs aux différentes opportunités que présente l'intégration agriculture-élevage dans les exploitations agricoles paysannes de Mushinga sont présentés sur la figure 5.

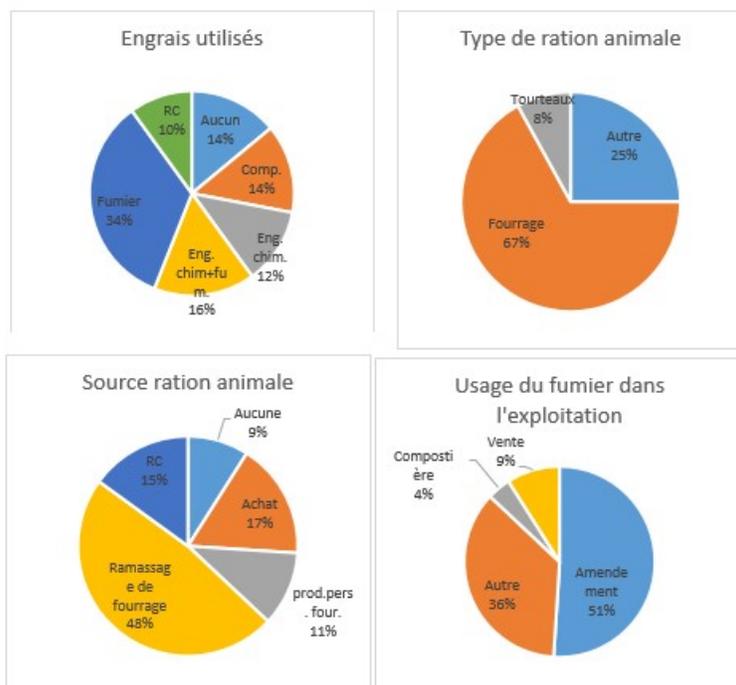


Figure 5: Opportunités de l'intégration agriculture-élevage dans les exploitations paysannes de Mushinga

Les résultats de la figure 5 montrent que l'intégration agriculture-élevage offre plusieurs opportunités aux ménages agricoles de Mushinga. Parmi ces opportunités, la production du fumier (34%) comme principale opportunité pour la fertilisation des sols ; l'alimentation animale par du fourrage (67%) pour ce qui est du type de ration animale ; l'usage des résidus des cultures (RC) (15%) et de fourrages produits dans l'exploitation (11%) en termes de la source de rations animales et enfin de la fertilisation organique des sols (51%)

en termes de l'usage du fumier dans les exploitations agricoles.

4.8 Options envisageables pour l'intensification du système d'intégration agriculture-élevage

4.8.1 Gestion rationnelle de la fertilité du sol : la faible fertilité des sols des zones rurales est l'une des contraintes à la production agricole et animale. Cependant, l'intégration agriculture-élevage est actuellement proposée comme une alternative qui permettrait d'améliorer la fertilité des sols tout en accroissant la taille des cheptels

animaux pour la disponibilité du fumier de ferme (Klapwijk *et al.*, 2014). Au Rwanda cette approche a déjà été expérimentée dans leur programme gouvernemental “One cow per one poor family” ou “Une vache par famille pauvre” et a conduit aux résultats satisfaisants.

4.8.2 Adoption et adaptabilité des cultures fourragères : l'adoption des cultures fourragères dans les exploitations paysannes de Mushinga serait l'une de principales options dans la stratégie d'intégration agriculture-élevage. Jusque-là, les récentes études prouvent que l'introduction des cultures fourragères dans le Bushi montagneux est encore au stade expérimental dans les conditions de champs paysans (Mutwedu, 2013 ; Katunga *et al.*, 2014 ; Kambale, 2015 ; Balemirwe, 2015 ; Birthe *et al.*, 2016) alors que des essais de stockage sont à un stade avancé dans d'autres pays africains.

5 DISCUSSION

Les ménages agricoles de Mushinga pratiquent l'agriculture seule à 48% et celle combinée à l'élevage à 45%. Par contre, l'élevage seul est pratiqué comme principale activité des ménages à seulement 7%. L'élevage dans cette zone a pendant longtemps été victime des pillages suite aux conflits armés à répétition, poussant alors la population à abandonner cette activité (Maass *et al.*, 2012). Dans cette zone, la jouissance de la terre est principalement acquise par location sous forme de 'Bwassa' (IFDP, 2011) bien que certains l'acquièrent par héritage. Au Nigéria, Kassali *et al.* (2012) et Adamu (2014) ont trouvé que l'héritage des terres agricoles reste le mode d'acquisition le plus fréquent dans les zones rurales. Cette différence du mode d'acquisition des terres s'expliquerait par l'intérêt que chaque société porte à la terre ainsi que les considérations culturelles. L'association des cultures est le système de culture le plus répandu dans les exploitations agricoles de Mushinga. Le manioc et le haricot sont habituellement cultivés en association dans 54% d'exploitations agricoles à cause de la grande importance alimentaire de

4.8.3 Promotion de la santé végétale et animale : Dans le milieu rural, l'accessibilité aux services vétérinaires de qualité est l'une des stratégies qui amélioreraient la santé et la production animale. Formation et information de la population locale en matière de gestion, en s'appuyant à la nouvelle technologie de l'information et de la communication, à des applications mobiles ou des émissions radio et/ou télévisées peuvent être mises à la disposition des exploitants agricoles des zones rurales afin d'être formés et informés sur la gestion de la fertilité des sols, la gestion des maladies et ravageurs présents dans les exploitations et s'informer sur le prix d'intrants agricoles. L'accès des exploitants agricoles à l'information reste l'une des principales options pouvant permettre de faire face à moins de contraintes pour l'intensification durable de l'agriculture ou de l'élevage (Belay *et al.*, 2013).

ces deux cultures qui constituent en même temps l'aliment de base de cette population. En effet, le haricot est une culture qui s'associe avec presque toutes les spéculations non seulement pour son adaptation dans le système d'association mais aussi pour son rôle dans la fertilité des sols comme toutes les autres légumineuses et, est aussi considéré comme aliment accompagnateur des amylacés comme le manioc (Pypers *et al.*, 2011). Cette pratique d'association culturale est la conséquence de faibles superficies emblavées souvent liées à la forte pression démographique conduisant à la faible disponibilité des terres agricoles (Civava *et al.*, 2013). Les exploitants agricoles perçoivent que la monoculture constitue une perte et expose aux risques d'aléas climatiques, mais aussi au manque de la diversification de la récolte. En général, les petits bétails sont les plus élevés comparés aux gros bétails. Ces mêmes observations ont été faites en Tanzanie (Karimuribo *et al.*, 2011), au Zimbabwe (Mutibvu *et al.*, 2012) et au Sud-Kivu à l'Est de la RD Congo (Mutwedu *et al.*, 2015). Cela est la résultante de l'importance socioéconomique de

ces espèces ainsi que de leur mode d'acquisition (Mutibvu *et al.*, 2012). L'élevage de petits animaux comme le lapin (Mutwedu *et al.*, 2015), la poule (Mugumaarhahama *et al.*, 2016) et le cobaye (Ayagirwe *et al.*, 2017 ; Simtowe *et al.*, 2017) est économiquement rentable, plus accessible, procure des quantités importantes de protéine d'origine animale, leur conduite est relativement simple, demande peu d'expertise et ne fait pas la concurrence avec l'homme en termes d'espace. En plus, les races de gros bétails élevées sont majoritairement des races locales moins productives et moins rentables, poussant les agriculteurs à abandonner leur élevage au profit des petits bétails (Pozy, 1989 ; Klapwijk *et al.*, 2014). Mais aussi au Sud-Kivu, le gros bétail pose à son propriétaire entre autre le problème de gestion et la présence des conflits entre éleveurs et agriculteurs, car il exige de grands espaces pour se nourrir, ce qui explique sa diminution devant l'explosion démographique (Katunga, 2013). Cependant, en observant les Unités Bétail Tropicales (UBT), le bovin occupe la première place malgré son nombre réduit grâce à sa masse. Malgré leur nombre élevé, le petit bétail tel que le lapin, le cobaye, la volaille doivent encore être promus au Sud-Kivu. Les ménages agricoles de Mushinga exploitent de petites portions des terres d'environ 1,5 ha souvent situées à 1,7 km de leurs habitations (tableau 3). Kinghombe wa Kinghombe (2003) et Mugangu (2008) ont rapporté que dans le Bushi montagneux, le manque des terres agricoles à exploiter serait lié à l'organisation foncière qui est un système fermé par des autorités coutumières qui décident de la superficie des terres à octroyer à la population locale pour la production végétale ou animale. Ces derniers signalent également que l'octroi des terres agricoles est souvent conditionné par des liens amicaux ou par des gestes financiers. La superficie réservée aux cultures vivrières est supérieure à celle réservée au fourrage et à l'élevage (tableau 3), d'une part à cause de l'importance des cultures vivrières comparées à l'élevage. En effet, il a été démontré par l'IFDP (2011) qu'après les

conflits armés du Bushi, les terres réservées au pâturage ont été converties en terres des cultures vivrières. Birthe *et al.* (2016) soutiennent l'absence de l'intérêt des éleveurs du Bushi dans la culture des fourrages étant donné qu'ils font le ramassage des fourrages le long des cours d'eaux et des marais, d'où de faibles superficies réservées aux cultures fourragères. Les contraintes dans le système d'intégration agriculture-élevage varient d'une pratique agricole à l'autre. Les plus importantes sont la faible fertilité des sols, la présence des maladies et ravageurs, l'absence des pâturages et les pathologies animales qui conduisent à la faible productivité animale. Ces mêmes observations ont été faites en Afrique de l'Est par Kindu *et al.* (2014) qui rapporte que la faible fertilité des sols, les maladies des végétaux ainsi que celles des animaux, les ravageurs des végétaux, le prix élevé d'intrants et la connaissance limitée sur le stockage des fourrages sont les contraintes majeures à la production végétale et animale. La faible fertilité des sols dans les exploitations paysannes a été longtemps signalée comme l'une de principales contraintes limitant l'intensification durable du système d'intégration agriculture-élevage tant pour la production des cultures vivrières que pour les cultures fourragères (Blanchard *et al.*, 2012 ; Vall *et al.*, 2012). Cette faible fertilité des sols est principalement liée à une surexploitation des terres agricoles dans les régions montagneuses comme Mushinga. Cependant, la présence du troupeau d'animaux dans le système de production jouerait un rôle essentiel dans la gestion de la fertilité des sols pour l'amélioration de la production des cultures (Blanchard, 2010). Les pathologies animales comme identifiées à Mushinga ont aussi été rapportées en Namibie (Petrus *et al.*, 2011) et en Ethiopie (Belay *et al.*, 2013) comme facteur limitant la production animale. Par conséquent, les exploitants agricoles abandonnent l'élevage, limitant alors la pratique d'intégration agriculture-élevage. Cela a déjà aussi été observé par Bwihangane *et al.* (2017) au Sud-Kivu, indiquant que la peste des petits ruminants est

une contrainte majeure au développement du

secteur de l'élevage des chèvres et moutons.

6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Cette étude a fait les points sur les contraintes et opportunités dans les exploitations paysannes de Mushinga intégrant l'agriculture à l'élevage. Les résultats obtenus montrent que les exploitations qui intègrent l'agriculture à l'élevage connaissent plus des contraintes que d'opportunités bien que certaines de ces contraintes comme la faible fertilité des sols seraient résolues par l'intensification de l'intégration. La faible fertilité des sols, les maladies et ravageurs des cultures, le prix élevé d'intrants, la rareté des terres pour pâturage conduisant à la faible production animale et enfin les pathologies de gros et petits bétails limitent l'efficacité de la stratégie d'intégration agriculture-élevage dans les exploitations paysannes. Néanmoins, les résidus de culture sont utilisés comme paille jouant ainsi le rôle des fertilisants organiques pour l'amélioration de la fertilité des sols et la réduction de l'évapotranspiration potentielle. Ces mêmes

résidus sont aussi utilisés comme aliments des bétails surtout en périodes sèches où il y a faible disponibilité de fourrage. La vente du fumier dans certaines exploitations contribuerait à l'achat d'intrants nécessaires comme les engrais minéraux pour leur combinaison avec du fumier en vue d'une gestion rationnelle des terres agricoles exploitées et permettrait l'accès aux services vétérinaires grâce au revenu du fumier. Ces résultats permettent à tous les acteurs du développement y compris le pouvoir public de comprendre les contraintes qui entravent l'efficacité de l'intensification de l'agriculture-élevage qui pourtant reste un des moyens efficaces de lutte contre l'insécurité alimentaire et la pauvreté dans les ménages ruraux. Une fois ces contraintes résolues, ce secteur serait alors renforcé par les opportunités qu'il offre pour une intégration efficace, durable et intensifiée.

7 REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient la Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement de l'Université Evangélique en Afrique (UEA-Bukavu) pour son appui technique durant toute la période de la collecte des données. Ils

remercient également tous les exploitants agricoles de Mushinga en territoire de Walungu, Sud-Kivu pour avoir participé et fourni les informations présentées dans cette étude.

8 REFERENCES

- Adamu C: 2014. Land acquisition and types of crops cultivated by farmers in Ayedaade local government area, Osun state, Nigeria. *Asian Journal of Agricultural Extension* 3 (6): 738-745. <http://dx.doi.org/10.9734/AJAEES/2014/11506>
- Akinola A, Ayedun B, Abubakar M, Sheu M. and Abdoulaye T: 2015. Crop residue usage and its determinants in Kano state, Nigeria. *Journal of Development and Agricultural Economics* 7 (4): 162-173. <http://dx.doi.org/10.5897/JDAE2015.0592>
- Bayagirwe R, Meutchieye F, Djikeng A, Skitton R, Osama S. and Manjeli Y: 2017. Genetic diversity and structure of domestic cavy (*Cavia porcellus*) populations from smallholder farms in Southern Cameroun. *Animal Production* 19 (1): 1-12. <https://www.researchgate.net/publication/319165120>
- Balemirwe P: 2015. Evaluation agronomique et participative de quatre légumineuses fourragères (*Canavalia brasiliensis* CIAT7009, *Desmodium uncinatum*, *Lablab purpureus* 21603 et *Lablab*

- purpureus* 22795) à Mushinga, Mémoire de fin d'étude, Université Evangélique en Afrique (UEA), Bukavu. 36pp.
- Belay D, Getachew E, Azage T. and Hegde H: 2013. Farmers' perceived livestock production constraints in Ginchi watershed area: result of participatory rural appraisal. *International Journal of Livestock Production* 4 (8): 128-134. <http://dx.doi.org/10.5897/IJLP2013.0164>
- Bwihangane A, Gitao C, Ntagereka B, Okafor C. and Bebor L : 2017. Mixed infection of peste-des-petits ruminates and capripox in goats in South Kivu, Democratic Republic of Congo. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research* 4 (4): 348-355. <http://doi.org/10.5455/javar.2017.d233>
- Birthe P, Muhimuzi F, Bacigale S, Wimba B, Chiuri W, Amzati G. and Maass B: 2016. Towards an assessment of on-farm niches improved forages in Sud-Kivu, RD Congo. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics* 117 (2): 243-254. <https://www.researchgate.net/publication/309291604>
- Blanchard M, Coulibaly D, Alassane B, Sissoko F. et Pocard R : 2012. Contribution de l'intégration agriculture-élevage à l'intensification écologique des systèmes agrosylvopastoraux: le cas du Mali-Sud Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. CIRAD, 12. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00718658>
- Blanchard M : 2010. Gestion de la fertilité des sols et rôle du troupeau dans les systèmes coton-céréales-élevage au Mali-Sud : Savoirs techniques locaux et pratiques d'intégration agriculture-élevage, Thèse de Doctorat, Université Paris-Est, Créteil. 285pp.
- CAID (Cellule d'Analyses des Indicateurs de Développement) : 2018. Territoire de Walungu. <http://www.caid.cd/index.php/donnees-par-province-administrative/province-de-sud-kivu/territoire-de-walungu/?secteur=fiche> (consulté le 19 avril 2018)
- Chausse J.-P, Kembola T. et Ngonde R : 2012. L'agriculture : Pierre angulaire de l'économie de la RDC, dans J. Herderschee, D. M. Samba et M. T. Tshibangu (éditeurs), Résilience d'un Géant Africain : Accélérer la Croissance et Promouvoir l'Emploi en République Démocratique du Congo, Volume II : Etudes sectorielles, MÉDIASPAUL, Kinshasa, 1-97pp.
- Civava R, Malice M. et Baudouin J.-P : 2013. Amélioration des agro systèmes intégrant le haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) au Sud-Kivu montagneux, Ed. Harmattan, Paris, France. 69-92pp. <http://hdl.handle.net/2268/164008>
- Ezeaku E, Mbah N, Baiyeri P. and Okechukwu C: 2015. Integrated crop-livestock farming system for sustainable agricultural production in Nigeria. *African Journal of Agricultural Research* 10 (47): 4268-4274. <http://dx.doi.org/10/5897/AJAR2015.9948>
- Ghirotti M: 1993. Rapid appraisal: benefiting from the experiences and perspectives of livestock breeders. *World Animal Review* 77:26-37. <http://www.fao.org/docrep/V1650T/v1650T0d.htm>
- IFDP (Innovation et Formation pour le Développement et la Paix): 2011. Terres et conflits dans le Kivu montagneux : Enjeux et perspectives dans les territoires de Kabare et de Walungu, synthèses des résultats de l'étude de terrain menée par l'IFDP de juin à octobre 2011 dans le cadre du Programme PAT4319 financé par CORDAID. 19pp.
- Kambale B: 2015. Evaluation de la performance agronomique des espèces

- fourragères (*Pennisetum purpureum* local, *P. purpureum* cv Cameroun et *Trispacum andersonii*) et leur appréciation par les paysans dans le groupement de Mushinga, Mémoire de fin d'étude, Université Evangélique en Afrique (UEA), Bukavu. 38pp.
- Karimuribo E, Chenyambuga S, Makene V. and Mathias S: 2011. Characteristics and production constraints of rural-based small-scale pig farming in Iringa region, Tanzania. *Livestock Research for Rural Development* 23 (8). <http://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd23/8/Kari23172.htm>
- Katunga D : 2013. Evaluation des légumineuses fourragères dans un système d'élevage, Editions universitaires européennes. <http://www.editions-ue.com/>
- Katunga D, Muhigwa J.-B, Kashala K, Ipungu L, Nyongombe N, Maass B. and Peters M: 2014. Testing agro-ecological adaptation of improved herbaceous forage legumes in South-Kivu, DR Congo. *American Journal of Plant Sciences* 5: 1384-1393. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2014.59153>
- Katunga D. and Muhigwa J.-B: 2014. Assessing post-conflict challenges and opportunities of the animal-agriculture system in the Alpine region of Uvira district in Sud-Kivu province, DR Congo. *American Journal of Plant Sciences* 5: 2948-2955. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2014.520311>
- Kavange A, Cishesa T, Zamukulu P, Kulimushi J, et Ganza D : Effets des écartements et des engrais organiques sur le rendement de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) à Walungu dans l'Est de la RD Congo. *Afrique SCIENCE* 14 (3) 316-322. <https://www.researchgate.net/publication/333816296>
- Kindu A, Duncan A, Valbuena D, Gérard B, Dagnachew L, Mesfin B. and Gedion J : 2014. Intensification of crop-livestock farming system in East Africa: A comparison on selected sites in the highlands of Ethiopia and Kenya, In B. Vanlauwe *et al.* (eds.), Challenges and Opportunities for Agricultural Intensification of the Humid Highland Systems of Sub-Saharan Africa. *Springer International Publishing Switzerland*, XII, 404. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-07662-1_2
- Kinghombe wa Kinghombe C: 2003. L'organisation foncière du Bushi et ses conséquences négatives sur l'aménagement rural du Kivu montagneux. *Mouvements et Enjeux Sociaux*, numéro spécial, 8pp.
- Klapwijk C, Bucaju C, van Wijk M, Udo H, Vanlauwe B, Munyanziza E. and Giller K : 2014. The 'One cow per poor family' programme: current and potential fodder availability within smallholder farming systems in South West Rwanda. *Agricultural Systems* 131: 11-22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agsy.2014.07.005>
- Kuivanen K, Alvarez S, Michalscheck M, Adjei-Nsiah S, Descheemaeker K, Mellon-Bedi S. and Groot J: 2016. Characterizing the diversity of smallholder farming systems and their constraints and opportunities for innovation: A case study from the Northern region, Ghana. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences* 78: 153-166. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2016.04.003>
- Maass B, Katunga D, Chiuri W, Gassner A. and Peters M: 2012. Challenges and opportunities for smallholder livestock production in post-conflict South-Kivu, eastern DR Congo. *Tropical Animal Health and Production* 44:1221-1232. <http://dx.doi.org/10.1007/s11250-011-0061-5>

- Mugangu S : 2008. La crise foncière à l'Est de la RDC, *L'Afrique des Grands Lacs. Annuaire* 2007-2008 : 385-414.
- Mugumaarahahama Y, Ayagirwe R, Mutwedu V, Sadiki J, Baenyi P, Mushagalusa A. et Bisimwa E : 2016. Caractérisation des systèmes de production de poule locale dans deux zones agro-écologiques du Sud-Kivu (République Démocratique du Congo). *Livestock Research for Rural Development* 28 (1) <https://www.researchgate.net/publication/289210809>
- Mutibvu T, Maburutse E, Mbiriri D. and Kashangura M: 2012. Constraints and opportunities for increased livestock production in communal areas: A case study of Simbe, Zimbabwe. *Livestock Research for Rural Development* 24 (9). <http://www.lrrd.org/lrrd24/9/muti24165.htm>
- Mutwedu V : 2013. Evaluation de la performance de trois légumineuses fourragères herbacées (*Canavalia brasiliensis* CIAT7009, *Stylosanthes guianensis* CIAT1195 et *Desmodium uncinatum* ILRI6765) et trois graminées fourragères (*Trispacum andersonii*, *Pennisetum purpureum* local et *Pennisetum purpureum* cv Cameroun) dans le Sud-Kivu, Mémoire de fin d'étude, Université Evangélique en Afrique (UEA), Bukavu, 62pp.
- Mutwedu V, Ayagirwe R, Metre T, Mugumaarahahama Y, Sadiki J. et Bisimwa, E. 2015. Systèmes de production cunicole en milieu paysan au Sud-Kivu, Est de la RD Congo. *Livestock Research for Rural Development* 27 (10). <https://www.researchgate.net/publication/283272150>
- Ndeko A : 2015. Caractérisation des systèmes intégrés agriculture-élevage au sein des ménages agricoles de Mushinga en territoire de Walungu, Mémoire de fin d'étude, Université Evangélique en Afrique (UEA), Bukavu, 49pp.
- Petrus N, Mpofo I, Schneider M. and Nepembe M: 2011. The constraints and potentials of pig production among communal farmers in Etayi constituency of Namibia. *Livestock Research for Rural Development* 23 (7). <http://www.lrrd.org/lrrd23/7/petr23159.htm>
- Pozy P : 1989. Intégration de l'agriculture et de l'élevage en exploitations familiales dans le Bututsi (Burundi). Résultats zootechniques. *Tropicultura* 7 (2) : 68 – 75.
- Projet Dimitra : 2008. Accès à la terre en milieu rural en Afrique : stratégies de lutte contre les inégalités de genre. 49pp. <http://www.fao.org/dimitra>
- Rabirou K, Ayanwale A, Idowu E. and Williams S: 2012. Effect of rural transportation system on agricultural productivity in Oyo state, Nigeria. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics* 113 (1): 13-19. <https://www.researchgate.net/publication/265233844>
- Reddy B, Reddy S, Bidinger F. et Blümmel M: 2003. Crop management factors influencing yield and quality of crop residues. *Field Crops Research* 84: 57–77. [https://dx.doi.org/10.1016/S0378-4290\(03\)00141-2](https://dx.doi.org/10.1016/S0378-4290(03)00141-2)
- Scooness I. and Wolmer W: 2000. Pathways of change: crops, livestock and livelihoods in Africa, Institute of Development Studies, University of Sussex. 122pp.
- Simtowe, F., Birthe, P., Wimba, B., Bacigale, S., Chiuri, W. et Maass, B. 2017. Determinants of participation; evidence from the Democratic Republic of Congo, *Journal of Agricultural and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 118 (2): 245-257. <https://www.researchgate.net/publication/321572485>
- Vall E, Andrieu N, Chia E. et Nacro B : 2012. Intégration agriculture-élevage et intensification écologique dans les

systèmes agrosylvopastoraux de l'Ouest
 du Burkina Faso, province du Tuy,
 Partenariat, modélisation,
 expérimentation Actes du séminaire
 ASAP, novembre, Bobo-Dioulasso,
 Burkina Faso. 15pp.
 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00718613>

Zozo R, Chiuri W, Katunga D. and Maass B:
 2011. Assessing the importance of
 livestock for the livelihoods of rural
 people in South Kivu, RD Congo.
 <https://www.researchgate.net/publication/245897093>