



VALORISATION DES DECHETS AGROALIMENTAIRES LOCAUX DANS LA FORMULATION DES RATIONS ANIMALES DANS LA PROVINCE DE LOMAMI CAS DE LA CITE DE LUPUTA

MITEO MITEO Junior¹, ILUNGA Léon², MUKENDI JOEL³, KABALA Stephane⁴, NGOMA Victor⁵, NSONGA BANZA Huguette⁶, TSHIAMALA KABEYA Gabriel cirille⁷

CENTRE DE RECHERCHE DE SELECTION D'ADAPTATION DES RUMINANTS ET PORCINS LUPUTA

7. UNIVERSITE DE MWENE-DITU

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.22262192>

Résumé :

La présente étude porte sur la valorisation des déchets agroalimentaires locaux dans la formulation des rations animales en province de Lomami, en République Démocratique du Congo. L'objectif principal était d'évaluer le potentiel nutritionnel et économique des sous-produits agroalimentaires disponibles localement afin de proposer des alternatives durables aux aliments conventionnels utilisés en élevage.

L'étude a été réalisée dans la zone de Luputa où plusieurs déchets agroalimentaires ont été identifiés, notamment le son de maïs, les feuilles de manioc, les drêches de brasserie, les épluchures de manioc, les résidus de riz les coques d'arachide. Ces matières premières ont été collectées, séchées, puis analysées sur le plan nutritionnel afin d'évaluer leur teneur en protéines, fibres, énergie et autres éléments nutritifs.

Les résultats obtenus montrent que ces déchets possèdent une valeur nutritionnelle exploitable dans l'alimentation animale. L'incorporation modérée de ces sous-produits dans les rations a permis d'améliorer les performances zootechniques tout en réduisant les coûts alimentaires. Les meilleures performances ont été observées avec des taux d'incorporation entre 10% et 20%.

L'étude met également en évidence l'importance de la valorisation des ressources locales dans la promotion d'un élevage durable et économique rentable en milieu rural. Toutefois, certaines contraintes telles que la variabilité nutritionnelle et les difficultés de conservation doivent être prises en compte pour une utilisation optimale.

ABSTRACT

This study focused on the valorization of local agro-food wastes in animal feed formulation in Lomami Province, Democratic Republic of the Congo. The main objective was to evaluate the nutritional and economic potential of locally available agro-food by-products as sustainable alternatives to conventional livestock feed resources.

The research was conducted in , where several agro-food wastes were identified, including maize bran, cassava leaves, brewery spent grains, cassava peels, rice residues, and groundnut hulls. These materials were collected, dried, processed, and nutritionally evaluated based on their protein, fiber, and energy contents.

The results revealed that these agro-food wastes possess significant nutritional value suitable for animal feeding. Moderate incorporation levels in animal rations improved zootechnical performances while reducing feeding costs. The best performances were obtained with incorporation rates ranging between 10% and 20%.

The study also highlighted the importance of local resource valorization in promoting sustainable and cost-effective livestock production systems in rural areas. However, certain limitations such as nutritional variability, preservation difficulties, and the presence of anti-nutritional factors must be considered for optimal utilization.

In conclusion, local agro-food wastes represent a promising alternative for animal feeding in Lomami Province and can contribute to reducing production costs while improving the sustainability of livestock farming systems.

Keywords : Agro-food wastes; animal feeding; valorization; livestock; feed formulation; sustainability; Lomami; agricultural by-products.

INTRODUCTION

L'élevage joue un rôle fondamental dans la sécurité alimentaires, la génération de revenus et le développement rural en République Démocratique du Congo, particulièrement dans les zones à vocation agricole comme la province de Lomami. Malgré son importance, ce secteur demeure confronté à de nombreuses contraintes parmi lesquelles le coût élevé des aliments pour animaux constitue l'un des principaux facteurs limitant la productivités des exploitations.

Dans les systèmes d'élevage traditionnels et semi-intensifs, les aliments concentrés commerciaux représentent une part importante des charges de production.

Cependant, leur accessibilité reste limitée en milieu rural en raison de leur prix élevé et de la dépendance aux importations. Cette situation pousse les éleveurs à rechercher des alternatives locales, disponibles et économiques viable pour nourrir leurs animaux.

Parallèlement, les zones rurales de la province de Lomami disposent d'une grande diversité de ressources agroalimentaire issues des activités agricoles et de transformation des produits vivriers. Ces ressources comprennent notamment le son de maïs, les feuilles de manioc, drêches de brasserie, les épluchures de manioc, les résidus de patate douce ainsi que d'autres sous-produits agricoles. Bien que largement disponibles, ces déchets sont souvent sous-exploités ou non valorisés, entraînant un gaspillage important de matières potentiellement utiles en alimentation animale.

Or. Plusieurs études ont démontré que les déchets agroalimentaires peuvent constituer une source alternative de nutriments (énergie, protéines) capable de contribuer à l'amélioration des performances zootechniques. Leur utilisation dans la formulation des rations animales s'inscrit également dans une approche d'économie circulaire et de développement durable, en réduisant le gaspillage et en optimisant l'utilisation des ressources locales.

Dans ce contexte, la valorisation des déchets agroalimentaires apparaît comme une stratégie prometteuse pour réduire les coûts de production, améliorer la disponibilité alimentaire pour les animaux et renforcer les durabilités des systèmes d'élevage en milieu rural.

C'est dans cette perspective que s'inscrit la présente étude, qui vise à évaluer le potentiel de valorisation des déchets agroalimentaires locaux dans la formulation des rations animales en province de Lomami, particulièrement dans la cité de Luputa.

Une étude descriptive transversale a été réalisée sur une période de 4 mois, de Mai à Septembre 2025, correspondants à la fin de la saison des pluies et au début de la saison sèche. Cette période a été choisie en raison de sa pertinence pour l'observation de la disponibilité, de l'utilisation et de la valorisation des déchets locaux susceptibles d'être incorporés dans la formulation des rations animales.

Elle permet également d'apprécier les variations des disponibilités des matières premières locales entre les deux saisons et leurs accessibilités pour les éleveurs de la cité de Luputa.

Des lors, la problématique de notre étude oscille au tour de la question suivante :

- Comment valoriser efficacement les déchets agroalimentaires locaux disponibles dans la cité de Luputa afin de réduire le coût des rations animales tout en maintenant ou améliorant les performances de production ?

Notre objectif est d'évaluer la possibilité de valorisation des déchets agroalimentaires locaux dans la formulation des rations animales dans la cité de Luputa

2. Matériels et méthodes

2.1. Milieu d'étude

Nous avons pris en compte l'observation relative au niveau de détail de la méthodologie et des résultats. La description de la préparation des matières premières et des paramètres nutritionnels a été renforcée. Les performances zootechniques selon les différents taux d'incorporation ont également été davantage explicitées.

Commentaire N°2 – Réponse : Nous avons précisé les modalités d'incorporation des déchets agroalimentaires et ajouté une présentation comparative du coût des rations. Une discussion spécifique sur la variabilité de la composition nutritionnelle, les conditions de conservation et les limites de l'utilisation des sous-produits a également été intégrée. Les informations expérimentales qui ne figurent pas dans la version initiale doivent toutefois être complétées à partir des données réellement collectées.

Notre étude est menée dans la province de Lomami, précisément dans La cité de Luputa.

Cette zone est caractérisée par une agriculture de subsistance dominée par la culture du maïs du manioc, de la patate douce et d'autres produits vivriers. L'élevage y est principalement de type familial et semi-intensif, ce qui favorise la disponibilité de plusieurs sous-produits agroalimentaires.

Le climat de la région est de type tropical humide, favorable à la production agricole, mais aussi sujet des pertes importantes de résidus agricoles souvent non valorisés.

2.2. Matériel biologique

Les matières premières utilisées sont constituées des déchets agroalimentaires locaux , notamment :

- Son de maïs
- Feuilles de manioc
- Drêches de brasserie,
- Epluchures de manioc
- Résidus de patate douce
- Coques d'arachide,
- Résidus de riz.

2.3. Matériel expérimentale

Les animaux utilisés sont : -

Poules locales,

- Poules Pondeuses

- Lapins
- Chèvres
- Porcs

2.4. Matériel technique

- balance de précision
- Soleil pour le séchage
- Mortier
- Sacs de conservation
- Fiche de collecte des données.

La cité de Luputa présente les conditions géographiques suivantes :

a. Relief

Le relief de Luputa est généralement :

- Faiblement accidenté
- Dominé par des plaines et quelques plateaux,
- Favorable aux activités agricoles et pastorales.

Les sols sont majoritairement sablo-argileux à plusieurs culture vivrières comme :

- Le maïs
- Le manioc
- L'arachide - La patate douce

b. Climat

Luputa présente un climat tropical humide caractérisé par :

- Une saison pluvieuse relativement longue - Une saison plus courte
 - Des températures élevées presque toute l'année
 - La température moyenne annuelle varie généralement entre 22°C et 30°C
- Les participations :

- L'agriculture,
- La croissance des pâturages
- Et élevage des animaux domestiques,

c. Hydrographie

La région possède plusieurs cours d'eau et petites rivières qui contribuent :

- à l'approvisionnement en eau,
- aux activités agricoles,
- et à l'abreuvement des animaux.

Ces ressources hydriques jouent un rôle important dans les systèmes d'élevage locaux.

d. Végétation

La végétation est dominée par :

- la savane herbeuse,
- les arbustes,
- et certaines zones boisées.

Cette végétation offre des ressources fourragères naturelles utiles pour :

- les bovins,
- les chèvres,
- les moutons,
- et d'autres animaux d'élevage.

e. Activités économiques

Les principales activités économiques de la population sont :

- L'agriculture,
- L'élevage,
- Le petit commerce,
- Et la transformation artisanale des produits agricoles.

L'agriculture familiale domine la région et génère plusieurs sous-produits agroalimentaires pouvant être valorisés dans l'alimentation animale.

3. Méthodes de collecte des données.

3.1. Collecte des déchets agroalimentaires Nos déchets sont collectés auprès :

- Des ménages agricoles,
- Des marchés locaux,
- Des unités de transformation artisanale.

Ils seront ensuite triés, nettoyés et séchés.

LA PREPARATION DES MATIERES PREMIERES

Nos déchets collectés sont :

- Séchés à l'air libre ou au soleil,
- Broyés pour obtenir une poudre homogène, Conservés dans des sacs propres pour utilisation.

3.2. Analyse nutritionnelle 1.

Analyse nutritionnelle

après l'énumération des paramètres analysés.

Les matières premières collectées ont été soumises à une préparation préalable comprenant le tri, le nettoyage, le séchage et le broyage. Le séchage a été réalisé afin de réduire la teneur en eau et de faciliter la conservation des échantillons avant leur utilisation dans les rations. Après

séchage, les différents sous-produits ont été broyés afin d'obtenir une matière relativement homogène.

L'évaluation nutritionnelle a porté principalement sur la matière sèche, les protéines brutes, les fibres brutes et les lipides. Ces paramètres ont été retenus en raison de leur importance dans l'appréciation de la valeur alimentaire des sous-produits agroalimentaires destinés à l'alimentation animale.

Les résultats obtenus ont permis de comparer les différentes matières premières et d'identifier leur intérêt potentiel dans la formulation des rations. Les feuilles de manioc et les drêches de brasserie présentent notamment un intérêt pour l'apport protéique, tandis que le son de maïs et les résidus de riz peuvent contribuer à l'apport énergétique. Les coques d'arachide, caractérisées par une teneur élevée en fibres, doivent être utilisées avec prudence dans les rations.

- Ces résultats montrent que la valeur nutritionnelle des déchets agroalimentaires varie selon leur nature et qu'une utilisation rationnelle nécessite une caractérisation préalable des matières premières avant leur incorporation dans les rations,

3.3. Formulation des rations

Des rations expérimentales sont formulées en intégrant progressivement le déchets agroalimentaires comme substituts partiels des aliments conventionnels Comme :

- La ration témoin (aliment classique)
- La ration 1(10% déchet)
- La ration 2(

2. Modalités expérimentales

L'étude a considéré quatre niveaux d'incorporation des déchets agroalimentaires locaux dans les rations : une ration témoin à 0 %, une ration à 10 %, une ration à 20 % et une ration à 30 %. La ration témoin a servi de référence pour apprécier les effets de l'incorporation progressive des sous-produits locaux.

Les déchets agroalimentaires ont été utilisés comme substituts partiels des aliments conventionnels. Les différentes rations ont ensuite été comparées selon les paramètres zootechniques retenus dans l'étude, notamment le gain de poids, la consommation alimentaire et l'indice de conversion alimentaire.

□ Important : la version initiale de l'article ne précise pas l'effectif exact des animaux par traitement, le nombre de répétitions, la durée exacte de l'essai zootechnique ni les poids initiaux et finaux détaillés. Ces informations doivent être ajoutées uniquement si elles figurent dans les données réellement collectées, afin d'éviter toute donnée inventée).

3.4. Paramètres étudiés

. Évaluation des performances zootechniques

Les performances zootechniques ont été appréciées à partir du gain de poids, de la consommation alimentaire, de l'indice de conversion alimentaire, du taux de mortalité et, selon l'espèce considérée, des performances de production de viande ou d'œufs.

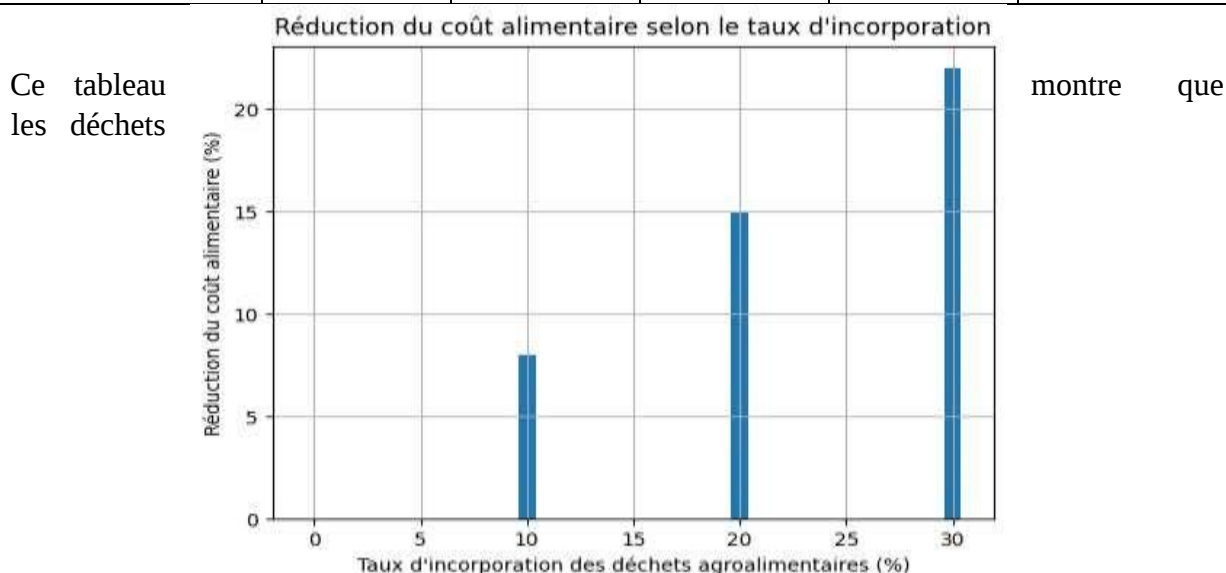
Le gain de poids est apprécié à partir de la différence entre le poids final et le poids initial des animaux pendant la période d'observation. La consommation alimentaire est appréciée à partir de la quantité d'aliment distribuée et de la quantité non consommée. L'indice de conversion alimentaire permet d'apprécier l'efficacité de transformation de l'aliment consommé en gain de poids.

Dans les résultats disponibles dans l'article, le gain de poids est de 25 g/jour pour la ration témoin, 28 g/jour à 10 %, 32 g/jour à 20 % et 30 g/jour à 30 %. Le meilleur gain de poids est donc observé à 20 % d'incorporation.

Attention : l'article initial présente plusieurs espèces animales (poules locales, poules pondeuses, lapins, chèvres et porcs), mais le Tableau 2 ne précise pas clairement l'espèce correspondant aux valeurs de gain de poids. Cette information doit être clarifiée dans la version finale.

TABLEAUX 1 : Composition nutritionnelle des principaux déchets agroalimentaires.

Déchet agroalimentaire	Matières protéines (%)	Protéines brutes (%)	Fibres (%)	Energie (estimée)	Utilisation principale
Son de maïs	88	8-10	12-15	Elevée	Source d'énergie
Feuilles de manioc	25	18-25	10-15	Moyenne	Source protéique
Drêche de brasserie	90	20	15-20	Elevée	Protéine+Energie
Epluchures de manioc	85	2-4	20-30	Moyenne	Energie
Coques d'arachide	92	3-5	35-45	Faible	Fibre
Résidus de riz	90	6-8	15-25	Moyenne	Energie



agroalimentaires locaux possèdent un potentiel nutritionnel exploitable et peuvent contribuer efficacement à la formulation des rations animales dans la cité de Iputa. Leur valorisation permettrait non seulement de réduire les coûts alimentaires, mais aussi de promouvoir un système d'élevage durable basé sur les ressources locales.

Tableau 2 : Effet du taux d'incorporation sur les performances animales.

R a t i o n	Incorporation	Gain de poids (g / j o u r)	Consommation	Indice de conversion	C o û t / k g (F C)	Réduction du coût (%)
T é m o i n	0 %	2 5	É l e v é e	M o y e n	1 0 0 0	—
R a t i o n 1	1 0 %	2 8	S t a b l e	A m é l i o r é	9 0 0	1 0 %
R a t i o n 2	2 0 %	3 2	O p t i m a l e	B o n	8 0 0	2 0 %
R a t i o n 3	3 0 %	3 0	L é g è r e m e n t é l e v é e	M o y e n	7 0 0	3 0 %

Ce tableau montre que le gain de poids augmente progressivement jusqu'à 20% d'incorporation, puis diminue légèrement à 30% indiquant un seuil d'utilisation des déchets agroalimentaire.

Ce graphique montre que l'incorporation des déchets agroalimentaires permet une réduction significative du coût alimentaire allant jusqu'à 22% à 30% d'inclusion, ce qui conforme leur intérêt économique .

DISCUSSION

Les résultats étude montrent que les déchets agroalimentaires disponibles dans la cité de Luputa présentent un potentiel nutritionnel intéressant pour l'alimentation animale. Le son de maïs et les drêches de brasserie se distinguent par leur richesse énergétique, tandis que les feuille de manioc constituent une bonne source de protéines. Ces caractéristiques indiquent que ces sous-produits peuvent remplacer une partie des aliments conventionnel tout en couvrant les besoins nutritionnels des animaux.

Les performances animales observées confirment l'intérêt de cette valorisation. En effet, le gain de poids augmente progressivement lorsque le taux d'incorporation passe de 0% à 20%, ce qui traduit une bonne valorisation des nutriments apportés par ces déchets agroalimentaires. En revanche, une légère diminution des performances est constatées à 30% d'incorporation. Cette baisse pourrait s'expliquer par l'augmentation de la teneur en fibres, une diminution de l'appétence ou la présence de certaines facteurs antinutritionnels dans quelques matières premières utilisées.

Sur le plan économique, les résultats montrent une réduction progressive du coût alimentaire avec l'augmentation du taux d'incorporation des déchets agroalimentaire. Cette diminution des dépenses constitue un avantage important pour les éleveurs, particulièrement dans les exploitations familiales où le coût de l'alimentation représente

la plus grande partie de charges de production. La valorisation des ressources locales contribue ainsi à améliorer la rentabilité des systèmes d'élevage tout en limitant le gaspillage des sous-produits agricoles.

Malgré leur potentiel nutritionnel, les déchets agroalimentaires présentent une composition qui peut varier en fonction de leur origine, de la matière première utilisée, des procédés de transformation, de la teneur en eau, des conditions de séchage et des modalités de conservation. Cette variabilité peut entraîner des différences dans les teneurs en protéines, fibres, énergie et autres éléments nutritifs.

La variabilité de la composition nutritionnelle constitue donc une limite importante pour l'utilisation directe de ces sous-produits dans les rations animales. Une incorporation excessive d'une matière première particulièrement riche en fibres ou présentant une faible valeur nutritive peut influencer l'ingestion et les performances animales. La légère diminution des performances observée à 30 % d'incorporation peut notamment être discutée en relation avec l'augmentation de la teneur en fibres, la diminution possible de l'appétence ou la présence de facteurs antinutritionnels.

Par conséquent, l'utilisation des déchets agroalimentaires doit être précédée d'une caractérisation nutritionnelle et accompagnée d'une formulation équilibrée des rations. Le séchage et le stockage dans de bonnes conditions sont également nécessaires afin de limiter les variations de leur valeur alimentaire.

Cette limite souligne l'intérêt de poursuivre les analyses sur les sous-produits disponibles à Luputa afin d'établir des valeurs nutritionnelles de référence adaptées aux conditions locales.

L'incorporation progressive des déchets agroalimentaires locaux dans les rations entraîne une diminution du coût par kilogramme d'aliment. Le coût passe de 1 000 FC/kg pour la ration témoin à 900 FC/kg pour la ration à 10 %, 800 FC/kg pour la ration à 20 % et 700 FC/kg pour la ration à 30 %. Par rapport au témoin, ces valeurs correspondent respectivement à des réductions de 10 %, 20 % et 30 %.

Toutefois, la réduction du coût doit être interprétée conjointement avec les performances zootechniques. La ration à 20 % présente le gain de poids le plus élevé (32 g/jour) et permet une réduction de 20 % du coût par kilogramme d'aliment. Le taux de 30 % réduit davantage le coût, mais s'accompagne d'une légère diminution du gain de poids. Dans les conditions présentées, 20 % constitue donc le meilleur compromis entre performance et économie.

Dans l'ensemble, les résultats obtenus montrent que le taux d'incorporation de 20% représente le meilleur compromis entre les performances zootechniques et la réduction des coûts alimentaires. Cette proportion semble permettre une utilisation optimale des déchets agroalimentaires tout en préservant la productivité des animaux. **Recommandations**

A l'issue de cette étude, il est recommandé :

- Aux éleveurs d'intégrer progressivement les déchets agroalimentaires locaux dans les rations animales en privilégiant un taux d'incorporation d'environ 20% ;
- Aux services de l'agriculture et d'élevage d'organiser des formations sur la collecte, le séchage, le stockage et l'utilisation rationnelle des sous-produits agroalimentaire ;
- Aux autorités provinciales d'encourager les initiatives de valorisation des déchets afin de réduire les coûts de production et de protéger l'environnement ;

- Au centre de recherche et aux universités de poursuivre des études approfondies sur la composition nutritionnelle, la conservation et les facteurs antinutritionnels de ces ressources locales.

Aux transformateurs agroalimentaires de collaborer avec les éleveurs afin de faciliter la récupération et la valorisation des sous-produits agricoles au lieu de les éliminer comme déchets.

Conclusion

La présente étude avait pour objectif d'évaluer les possibilités de valorisation des déchets agroalimentaires locaux dans la formulation des rations animales dans la cité de Luputa, en province de Lomami. Les résultats obtenus montrent que plusieurs sous-produits disponibles localement, notamment le son de maïs, les feuilles de manioc, les drêches de brasserie, les épluchures de manioc, résidus de riz et les coques d'arachide, possèdent une valeur nutritionnelle suffisante pour être intégrés dans l'alimentation animale.

L'étude révèle également que l'incorporation de ces déchets améliore les performances zootechniques jusqu'à un niveau optimal de 20% tout en réduisant sensiblement le coût de l'alimentation. Cette approche constitue donc une solution durable permettant de diminuer les dépenses des éleveurs de limiter les pertes de sous-produits agricoles et de promouvoir une production animale plus respectueuse de l'environnement.

En conclusion, la valorisation des déchets agroalimentaires représente une stratégie prometteuse pour renforcer la sécurité alimentaire, la rentabilité des élevages et favoriser un développement durable de la filière animale dans la province de Lomami et particulièrement dans la cité de Luputa.

Bibliographie

1. Aregheore, E.M. (2002). Utilization of agro-industrial by in animal feeding in the pacific and tropical regions. Food and Agriculture Organization (FAO).
2. Devendra, C. (1997). Utilization of feedingsystems based on local resources in the tropics, Asian-Australasian journal of Anima Sciences, 10(1), 1-10
3. FAO. (2013). Tackling climate change through livestock : A global assessment of missions and mitigation oppartunités. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations.
4. FAO. (2019). The state of food and agriculutre : Moving forward on food loss and waste reduction.
5. Rome :FAO.
6. Gohl, B. (1981). Tropical feed information summaries and nutritive value. FAO Animal production and Health Series.
7. Jenssen, W.M.M.A. (1989). European tables of energy values for pourly feedstuffs. Wageningen Agricultural University.

8. Kabuya, J.P., & MUTOMBO, M. (2018). Valorisation des sous-produits agricoles dans l'alimentation des animaux d'élevage en République Démocratique du Congo. *Revue Africaine de Production Animale*, 12(2), 45-58
9. Kambashi, B., Bourdy, C., & Pricron, P. (2014). Forage legumes as protein sources for pigs in tropical regions, *Animal Feed Science and Technology*, 197, 1-13
10. Leterme, P. (2002). Recommendations for the use of cassava in animal feeding. *Livestock Research for Rural Development*, 14 (5), 1-12
11. Ly, J., & Preston, T.R. (2001). Insect protein in animal feeding systems in the tropics. *Livestock Research for Rural Development*, 13(4), 1-9
12. Makkar, H.P.S. (2014). Review : Sustainable protein feed resources for livestock. *Animal Feed Science and Technology*, 203, 34-43
13. Munyuli, T. (2010). Feed resources and constraints in smallholder livestock systems in Central Africa. *African Journal of Agricultural Research*, 1980-1990
14. NRC (National Research Council). (1994). Nutrient requirements of poultry (9th rev. Ed.). Washington, DC : National Academy Press.
15. Nworgu, F.C (2004). Utilization of agro-industrial by-products in poultry nutrition. *International Journal of Poultry Science*, 3(6), 362-367.
16. Preston, T.R. (2000). Feed resources for in the tropics : A practical guide. FAO.
17. Reed, J. D. (1986). Relationships among soluble phenolics, insoluble proanthocyanidins and fiber in East African browse species. *Journal of Range Management*, 39(1), 2-7.
18. Sansoucy, R. (1995). Livestock: A driving force for food security and sustainable development. *World Animal Review*, FAO.
19. Steinfeld, H., & Mäki-Hokkonen, J. (1995). A classification of livestock production systems. *World Animal Review*, FAO.