



Digestibilité des constituants des rations incorporant les bouchons alimentaires à base des coproduits de niébé (*Vigna unguiculata*) chez les moutons du sahel

Ousseini Mahaman Malam Mouctari^{1*}, Moustapha Issoumiane Sitou¹, Ousseina Saidou Touré¹, Ridouane Ibrahim Barkiré², Boubacar Abdou Idé¹, Mahamadou Chaibou¹

¹ Département de Productions Animales, Faculté d’Agronomie, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP 10960

²Centre d’Excellence Régional sur les Productions Pastorales (CERPP-Niger) Faculté d’Agronomie

*ousseinimahaman43@yahoo.fr +22792870073

Submitted 23/09/2025, Published online on 30/11/2025 in the <https://www.m.elewa.org/journals/journal-of-applied-biosciences-about-jab/> <https://doi.org/10.35759/JABs.214.12>

RESUME

Objectif: L’objectif de cette étude est d’évaluer la digestibilité apparente des différents constituants des rations incorporants les bouchons alimentaires à base des coproduits de niébé chez les moutons du sahel.

Méthodes et résultats : Les travaux ont été conduits sur neuf (09) béliers, adultes de race Oudah âgés de 12 à 15 mois. Ces animaux ont été répartis en trois lots de trois (3) animaux installés dans des cages de digestibilité. Le lot 1 a reçu 56,17% de fanes de niébé et 43,82 % du son de blé ; le lot 2 : 42,04 % de bouchon de cosses de niébé, 28,66 % de son de blé et 29,30 % de paille de brousse et lot 3 : 41,89 % du bouchon de fanes et cosses de niébé, 27,03 % de son de blé et 31,08 % de paille de brousse. Les consommations en matière sèche sont : 92,4±14,81 g/jour/kgP^{0,75}, 103,1±7,17 g/jour/kgP^{0,75} et 94,7±5,94 g/jour/kgP^{0,75} respectivement pour lot 1, 2 et 3. La digestibilité de la matière sèche la plus élevée est de 70% pour la ration 3, celle de la cellulose brute est de 55 % pour la ration 2 puis de la matière azotée 76 % pour la ration 3.

Conclusion et application des résultats : La digestibilité élevée d’un ingrédient peut orienter le producteur, à l’optimisation et à l’intégration de cet ingrédient dans une ration et peut contribuer à l’amélioration de l’ingestion des aliments grossiers comme les pailles de céréales lorsqu’elles sont distribuées en association peut donc entraîner une augmentation des performances zootechniques d’un animal. Bien que la digestibilité varie selon la nature de l’aliment, apprécié sa teneur, peut aider le producteur à identifier le type d’aliment à offrir à son animal. Elle constitue un paramètre adéquat pour apprécier la valeur nutritionnelle des aliments dans la mesure où elle ressort le degré d’assimilation des nutriments chez l’animal. On peut donc recommander aux éleveurs la ration composée de 41,89 % du bouchon de fanes et cosses de niébé, 27,03 % de son de blé et 31,08 % de paille de brousse.

Mots clé : digestibilité coproduits, bouchons, fanes de niébé, mouton, Niger

Digestibility of ration components incorporating feed plugs based on cowpea (*Vigna unguiculata*) co-products in Sahelian sheep

ABSTRACT

Objective: The objective of this study is to evaluate the apparent digestibility of the different constituents of rations incorporating feed plugs based on cowpea co-products in Sahelian sheep.

Methodology and results: The work was carried out on nine (09) adult rams of the Oudah breed aged 12 to 15 months. These animals were divided into three batches of three (3) animals placed in digestibility cages. Batch 1 received 56.17% of cowpea tops and 43.82% of wheat bran; Batch 2: 42.04% of cowpea husk cap, 28.66% of wheat bran and 29.30% of bush straw and Batch 3: 41.89% of cowpea tops and husk cap, 27.03% of wheat bran and 31.08% of bush straw. The dry matter consumptions are: 92.4 ± 14.81 g/day/kg $P^{0.75}$, 103.1 ± 7.17 g/day/kg $P^{0.75}$ and 94.7 ± 5.94 g/day/kg $P^{0.75}$ respectively for batch 1, 2 and 3. The highest dry matter digestibility is 70% for ration 3, that of crude fiber is 55% for ration 2 and then of nitrogenous matter, 76% for ration 3.

Conclusion and application of the results: The high digestibility of an ingredient can guide the producer to optimize the integration of this ingredient in a ration and can contribute to the improvement of the ingestion of coarse feed such as cereal straws when they are distributed in association and therefore can lead to an increase in the zootechnical performance of an animal. Although digestibility varies depending on the nature of the feed, assessing its content can help the producer identify the type of feed to offer to his animal. It is a suitable parameter for assessing the nutritional value of feed as it highlights the degree of assimilation of nutrients by the animal. Therefore, we can recommend to livestock farmers a ration composed of 41.89% cowpea haulm and pod pellets, 27.03% wheat bran and 31.08% bush straw.

Keywords: digestibility of co-products, corks, cowpea tops, sheep, Niger

INTRODUCTION

L'élevage joue un rôle important et contribue à l'équilibre alimentaire des populations du Niger (Alhassane *et al.*, 2017 ; Djibril, 2015 ; Laouali, 2015 ; SDDEL, 2013). Le niébé est l'une des légumineuses les plus appréciées à cause de son utilisation à double usage (Abossèdè *et al.*, 2025). Ce dernier auteur a rapporté que le niébé est une « graine en or » pour les pays de l'Afrique de l'ouest, il contient 25% de protéines de bonnes qualités et sert à compléter la valeur nutritive des rations composées des céréales de base (Snapp *et al.*, 2018). Il se distingue de ses co-produits utilisables en élevage, notamment les fanes et les cosses de niébé qui sont des aliments de bonnes qualités nutritives avec un bon apport à la fois énergétique et azoté (Abdou, 1998 ; Mahaman *et al.*, 2017 ; Mame 1998 ; Grongnet *et al.*, 1995 ; Kaasschieter *et al.*, 1996 ; Rivière 1991 ; Sido, 2002). Dans beaucoup de cas, peu

d'attention liée aux pertes des feuilles et tiges de fane de niébé occasionné après la distribution de la ration chez l'animal est accordée par les éleveurs (Maimouna, 2012 ; Guerin, 1988). De telles pratiques ne permettent pas aux animaux d'embouches d'exprimer correctement leurs performances de production de viande. Ainsi les constituants retenus après la digestion ne sont pas bien connus. La digestibilité est le degré d'utilisation des aliments ingérés ou des nutriments qui sont des composantes d'un mélange de substance. L'appréciation de la digestibilité des constituants (matières sèches, matières azotées totales etc.) d'une ration en générale et de la matière organique en particulier est un élément fondamental en alimentation animale. Elle constitue la première étape qu'il faut bien maîtriser avant de penser au rationnement des animaux. La

digestibilité apparente varie selon la nature de l'aliment, sa composition chimique et donc de la ration. Elle oriente l'éleveur à valoriser le type d'aliment à offrir à son animal. Selon Djibril (2015), c'est l'information idéale pour évaluer la qualité nutritionnelle des aliments, car elle révèle le degré d'assimilation des nutriments par l'animal, et une faible digestibilité peut entraîner une baisse des performances zootechniques de l'animal. La présente étude s'inscrit dans le cadre de

l'évaluation de niveau d'utilisation chez l'animal des coproduits de niébé et les ingrédients associés. Elle complète celles qui ont permis d'évaluer l'ingestibilité des bouchons alimentaires à base des coproduits de niébé sur des ovins aux piquets. Elle a pour objectif d'évaluer la digestibilité apparente des différents constituants des rations incorporant les bouchons alimentaires à base des coproduits de niébé chez les moutons du sahel.

MATERIEL ET METHODES

Zone d'étude : L'étude a été réalisée au parc expérimental de la Faculté d'Agronomie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey (figure 1). Cette station avec une altitude de

216 m est située aux coordonnées 18°30' de latitude Nord et 2°08' de longitude Est (Mani, 2013).

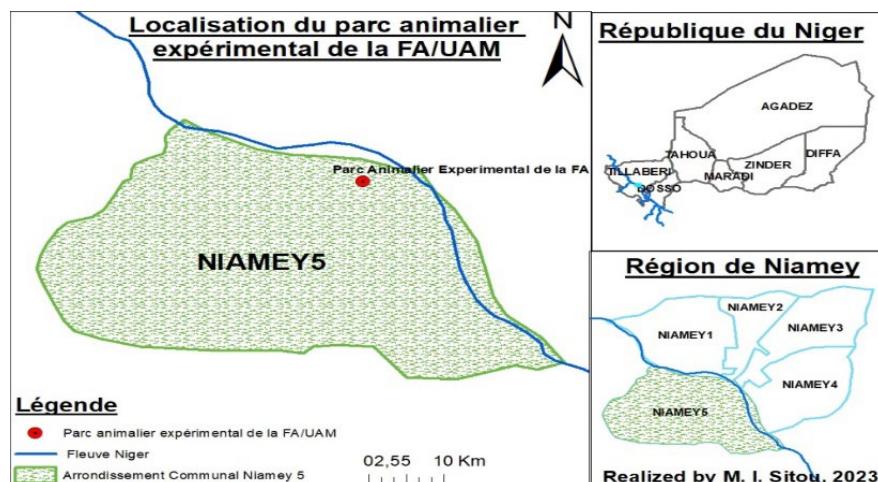


Figure 1 : Parc animalier de la Faculté d'Agronomie de l'UAM

Matériel biologique

Animaux : Les animaux sont constitués de neuf (09) bétails adultes de race Oudah ou bicolore âgés de 12 à 15 mois et d'un poids moyen de $26,53 \pm 2,35$ kg. C'est au marché environnant de Niamey (Youri) que les animaux sont achetés. Ils ont été identifiés à l'oreille avant de recevoir 5 ml de l'introvit injectable (anti-stress) et d'être déparasités la première semaine par Albenol-300 par voie orale et la deuxième semaine par l'injection

d'ivermectine BP 1% w/v suivit de rappel chaque mois.

Aliments : Les aliments utilisés sont constitués de fane de niébé, paille de brousse (*Andropogon pseudapricus*) et son de blé, achetés sur le marché local. Les coproduits de niébé valorisés en bouchon de cosse de niébé (100% cosse de niébé) et bouchon à base du mélange de fane et cosse de niébé (50% fane et 50% cosse de niébé) ont été fabriqués.

Matériel technique : Il est constitué d'un broyeur R175A, RATED SPEED : 2600 RPM,

MAX OUTPUT : 7HP pour obtenir le broyat de fanes de niébé et d'une machine presse à pellet de type KW MO pour la fabrication des différents types de bouchons.

Méthodes

Dispositif expérimental : Pour la conduite de l'essai, les animaux ont été répartis au hasard, en trois (3) lots. Chaque lot contient trois (3) animaux. Les animaux sont logés dans une bergerie où chacun a été installé dans une cage

de digestibilité individuelle. Les animaux ont d'abord été soumis en une période d'adaptation de dix (10) jours durant laquelle ils se sont habitués au dispositif et à l'alimentation. L'essai proprement dit a duré 90 jours. Les différentes rations sont distribuées deux fois par jour : chaque matinée vers huit heures et chaque après-midi vers dix-sept-heures. La composition de différente ration est indiquée dans le tableau 1

Tableau 1 : Composition de différentes rations distribuées

Type aliment	Lots					
	Lot 1: Témoin		Lot 2		Lot 3	
	Rations (%)					
	1		2		3	
	Kg brute	%	Kg brute	%	Kg brute	%
<i>Andropogon Pseudapricus</i>			0,46	29,30	0,46	31,08
Fane de niébé	0,91	56,17				
Bouchon de cosse			0,66	42,04		
Bouchon de fane +cosse					0,62	41,89
Son de blé	0,71	43,82	0,45	28,66	0,4	27,03
Total	1,62	100	1,57	100	1,48	100

La ration du lot 1 ou témoin s'apparente à la pratique habituelle des producteurs pour l'embouche ovine. Les rations du lot 2 et 3 contiennent les bouchons fabriqués à base de sous-produits de niébé. L'eau est distribuée *ad libitum* et est renouvelée chaque matin. Des pierres à lécher ont été offertes quotidiennement.

Echantillonnage : L'échantillonnage a concerné les aliments offerts et refusés. Des échantillons de chaque aliment offert sont prélevés chaque deux jours de la semaine soit trois (3) par semaine, douze (12) par moi et trente-six (36) échantillons au total. Les échantillons des ingrédients refusés sont aussi prélevés. Les échantillons ont été broyés et introduits dans des sachets étiquetés et conservés au laboratoire à l'abri de l'humidité et de la lumière.

Paramètres mesurés

Détermination de la composition chimique : Les différentes analyses ont été effectuées au

laboratoire d'Alimentation et Nutrition Animales (LANA) du département des Productions Animales de la Faculté d'Agronomie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey.

La teneur en humidité est déterminée selon la méthode officielle (AOAC, 1990).

La matière sèche est obtenue à partir des résultats de la teneur en eau.

La matière minérale est déterminée par incinérations au four pendant 4 heures (AOAC, 1990).

La teneur en matière organique est déduite des résultats de la cendre ou matière minérale (AOAC, 1990).

La matière grasse est effectuée selon la méthode d'extraction par le soxhlet (AOAC, 1990).

La teneur en matière azotée totale (N * 6,25) est évaluée par la méthode de Kjeldahl (AOAC, 1990).

Le dosage de fibre totale ou cellulose brute est effectué selon la méthode de Weende. La valeur fourragère (VF) et la matière azotée digestible (MAD) sont déterminées en fonction du coefficient de digestibilité qui est fonction du taux de cellulose brute de l'aliment et de la teneur en matière grasse, grâce aux tables de calcul de la valeur fourragère des aliments composés (Rivière, 1991).

Digestibilité des constituants des rations : L'évaluation de la digestibilité est effectuée sur les constituants des rations des 9 animaux ayant séjourné en cage de digestibilité. Le nutritionniste étudie généralement la digestibilité en faisant le bilan entre les nutriments des ingestas et des excrétas (Omar, 2004). La digestibilité ou coefficient d'utilisation digestive apparent représente le rapport de la différence entre la quantité ingérée et la quantité excrétée à la quantité ingérée.

La méthode d'étude de digestibilité utilisée est celle de la digestibilité apparente sur l'animal (in vivo par collecte des matières fécales)

(Rivière, 1991). La digestibilité ou coefficient de digestibilité apparent (CUDa) de la matière organique ou des différents nutriments peut se calculer selon la procédure suivante

$$CUDa = \frac{[I - F]}{I} \times 100$$

I : quantité ingérée

F : quantité excrétée

Pour la digestibilité des bouchons fabriqués, une méthode d'approximation de la digestibilité des produits alimentaires ne pouvant constituer à eux seuls une ration a été utilisée (Rivière, 1991). Le coefficient de digestibilité des bouchons fabriqués est déterminé à partir d'une table d'équivalence qui s'appuie sur la teneur en cellulose brute (%MS) (Rivière, 1991)

Analyses statistiques : Les données ont été collectées et soumises à l'analyse de la variance (ANOVA) en utilisant le logiciel SPSS 17.0, les moyennes étaient comparées par le test Port hoc de Scheffé au seuil de 5%.

RESULTATS

Composition chimique et valeur nutritive des différents ingrédients : L'analyse bromatologique montre que la composition chimique varie selon le type d'aliment. Le

tableau 2 indique la composition (%) chimique moyenne de ces aliments rapportés en pourcentage (%) de matière sèche.

Tableau 2 : Composition chimique et valeur alimentaire des aliments

Aliments	Composition en % de matière sèche							Valeur alimentaire	
	MS (%)	MO	MM	MG	MAT	CB	ENA	VF (U.F./kgMS)	MAD (g/kg MS)
Bouchon de cosse de niébé	91,57	76,89	14,68	1,61	7,23	35,23	32,82	0,30	36,0
Bouchon de fane et cosse de niébé	91,09	79,86	11,23	3,42	13,49	31,22	31,73	0,36	70,3
Son de blé	89,95	82,54	7,41	4,08	19,26	14,89	44,31	0,64	129,3
Fanes de niébé	91,99	84,10	7,89	3,94	15,6	33,34	31,22	0,37	79,8
Paille de brousse	93,72	86,40	7,32	2,86	2,7	38,79	42,05	0,32	13,0

MS : Matière sèche ; MO : Matière organique ; MM : Matière minérale ; MG : Matière grasse ; MAT : Matière azotée totale ; CB : Cellulose brute ; %ENA : Extractif non azoté = %MO-(%CB+%MAT+%MG) ; VF : Valeur fourragère

Les aliments analysés au cours de l'essai, ont montré une teneur en matière azotées totale de 7,23 % et 13,49% respectivement pour les bouchons de cosse de niébé de niébé et les bouchons de fane et cosse de niébé. Les teneurs en matière minérales de ces coproduits sont de 14,68% et 11,23 %. La composition en matière sèche est comprise entre 89,95 % et 93,72 %. Il a été observé entre autres des teneurs en

matière azotée digestible de 70,3 UF/kg et 0,36 UF/kg en unité fourragère respectivement pour les bouchons de fane et cosse de niébé et les bouchons de cosse de niébé

Performance zootechnique : Le tableau 3 présente l'effet de l'incorporation des bouchons à base de coproduits de niébé sur les performances pondérales des animaux.

Tableau 3 : Evaluation des performances zootechniques

Paramètres	Rations		
	1	2	3
Ages moyen des animaux (mois)	13,33±0,57	12,0±1,00	12,33±0,57
Nombre d'animaux en cage	3	3	3
Durée essai (jour)	90	90	90
Poids initial (kg)	29,28±2,8	25,10±1,9	26,10±1,0
Poids final (kg)	36,73±2,8	33±0,6	34,26±2,70
MS distribuée (g/animal/j)			
* MS total	1475,74	1440,24	1355,66
* <i>Andropogon Pseudapricus</i>	0	485,8	431,11
* Fane de niébé	837,10	0	0
* Bouchon de cosse	0	604,36	0
* Bouchon de fane+cosse	0	0	564,75
* Son de blé	638,64	404,77	359,8
MS ingérée total :			
g/animal/jour	1326,74	1292,54	1224,36
g/jour/kgP ^{0,75}	92,4±14,81 ^a	103,1±7,17 ^a	94,7±5,94 ^a
Refus en g de MS/animal/jours	63,67±0,06	45,87±0,06	36,63±0,05
GMQ (g/animal/jours)	97,40±28,73 ^a	102,59±61,24 ^a	106,06±41,48 ^a

Les moyennes marquées par les mêmes lettres (a,b) sur la même ligne ne sont pas significativement différentes à P<0,05 selon le test post hoc de Scheffé. MS : matière sèche ; * : quantité des aliments distribués en grammes de MS/animal/jour ; GMQ : gain moyen quotidien

Il ressort de l'analyse du tableau 3 que le lot 2 et 3, ont enregistré moins de refus avec respectivement 45,87±0,06 et 36,63±0,05 g de MS/animal/jours. Le gain moyen quotidien (GMQ) fourni par la ration 2 (102,59±61,24 g/animal/jour) et 3 (106,06±41,48) sont supérieurs à celui de la ration 1 (97,40±28,73 g/animal/jour). Chacune de ration a permis aux différents lots de réaliser relativement des

gains de poids. Les consommations de MS sont de 92,4±14,81 g/jour/kgP^{0,75}, 103,1±7,17 g/jour/kgP^{0,75} et 94,7±5,94 g/jour/kgP^{0,75} respectivement pour le lot 1, 2 et 3

Digestibilité apparente des différents constituants : La figure 2 montre la digestibilité de la MS (dMS) de différentes rations

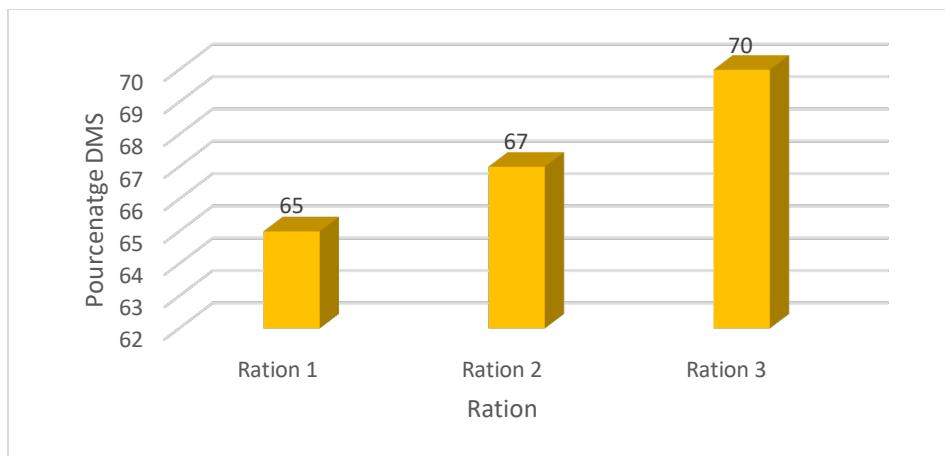


Figure 2 : Digestibilité de la matière sèche (dMS) des différentes rations

La digestibilité de la MS (dMS) est plus élevée au niveau de la ration 3 composé d'*Andropogon Pseudapricus* de bouchon de fane plus cosse de niébé et son de blé, suivi de celle de la ration 2 qui contient en plus d'*Andropogon Pseudapricus* et son de blé, de bouchon de cosse de niébé et la ration 1 contenant des ingrédients qui s'apparent à la

pratique des paysans (Fane de niébé en vrac et son de blé. Les valeurs observées sont 65 %, 67 % et 70 % respectivement pour la ration 1, 2 et 3. La digestibilité de la matière organique (dMO) est indiquée dans la figure 3. La digestibilité de la matière organique (dMO) est croissante de la ration 1 à la ration 3 avec respectivement 67%, 70% et 73%.

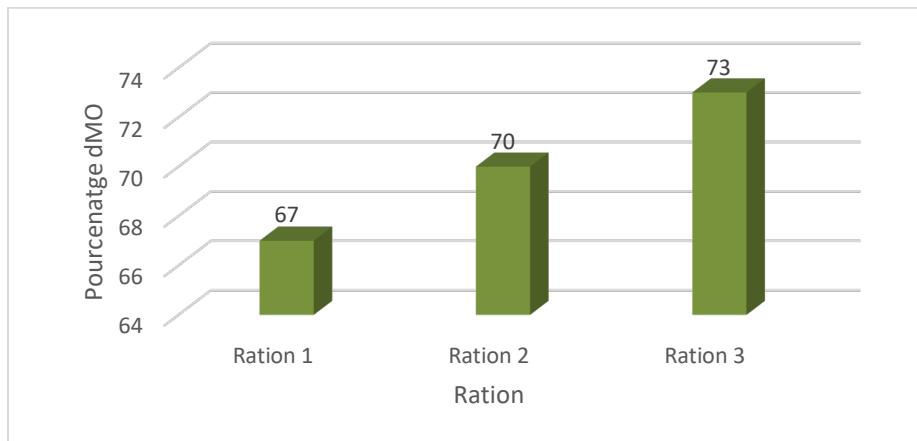


Figure 3 : Digestibilité de la matière organique de différentes rations

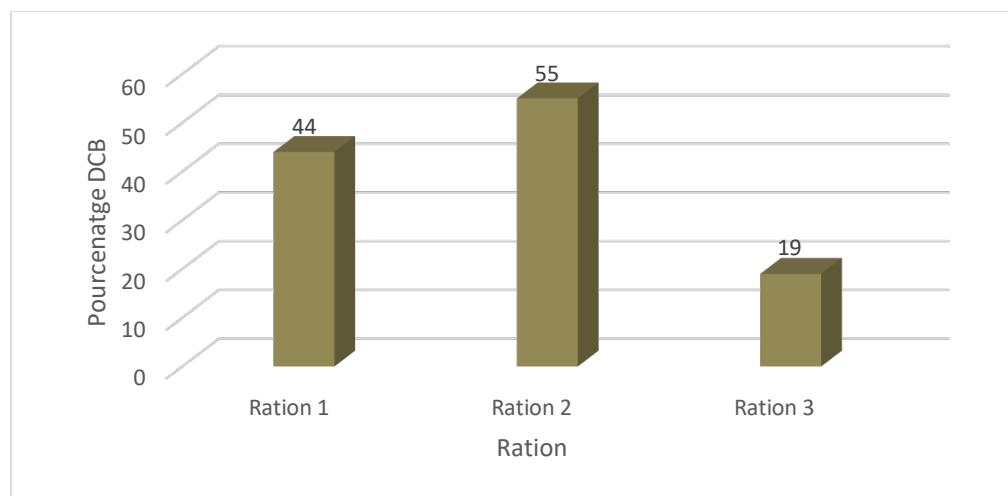


Figure 4 : Digestibilité de la cellulose brute de différentes rations

La digestibilité de la cellulose brute est plus élevée au niveau de la ration 2 (55%) composé d'*Andropogon Pseudapricus* de bouchon de cosse de niébé et son de blé, suivi de celle de la ration 1 (44%) dont les ingrédients sont *Andropogon Pseudapricus* et son de blé, puis

la ration 3 (19%) contenant des ingrédients qui s'apparentent à la pratique des paysans (Fane de niébé en vrac et son de blé. La digestibilité de la matière azotée totale est présentée dans par la figure 5.

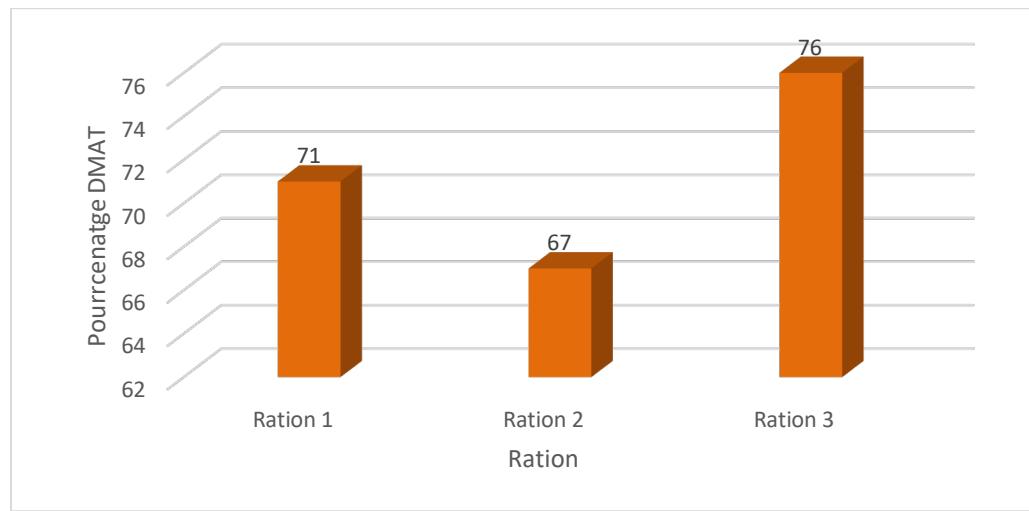


Figure 5 : Digestibilité de la matière azotée totale

La digestibilité de la matière azotée totale est moins élevée dans la ration 2 (67%) composée d'*Andropogon Pseudapricus* de bouchon de cosse de niébé et son de blé suivi de celle de la ration 1 (71%) composée de fane de niébé en

vrac et son de blé puis la ration 3 (76%) dans laquelle le bouchon à base de fane et cosse de niébé est mélangé avec de l'*Andropogon Pseudapricus* et son de blé.

DISCUSSION

La teneur en matière sèche des différents ingrédients utilisés dans cette étude est comprise entre 89 et 93%. Les teneurs en matière azotée totale, en cellulose brute, en matière organique et matière minérale de fanes de niébé se rapprochent à celles obtenus par de nombreux auteurs (Abdou, 1998 ; Mame 1998 ; Jarrige, 1988). La teneur en protéine de fane de niébé est supérieure à celle des feuilles de *K. senegalensis*, 9,9 % rapportés par Traoré et al. (2025) et est inférieure à 11,6 % obtenus par Yetongnon et al. (2013) et 9,6 % trouvés par Gninkplékpo et al. (2024) au Bénin. D'après Sissao et al. (2024), La matière azotée totale au niveau du fourrage pré-fané de *Pennisetum pedicellatum* Trin est de 9,24% alors qu'au niveau d'ensilage il est de 5,19%. Les différences observées avec les autres auteurs pourraient s'expliquer par des différences pédoclimatiques des lieux de collecte, au stade de développement des feuilles, et à la période de récolte. Selon Ouédraogo et al. (2024), la teneur des cendres brutes est plus élevée dans le fourrage ensilé (24,18%) contre 19,84% pour le fourrage pré-fané). La valeur azotée de paille de sorgho est faible, variant de 2,97 % de matières azotées totales (MAT) pour la variété Fadda à 5,77 % de MAT pour la variété Zalatimi (Ouédraogo et al., 2024). La teneur en matière grasse de la fane de niébé (3,9 %) obtenu dans cette étude est supérieure à celles d'une légumineuse (*Vicia narbonensis*) dont les teneurs (1,12-1,74% MS) sont proches de celles trouvés par d'autres auteurs (Cristina et al., 2020 ; Suha et al., 2018) et n'excédant pas le seuil de MG acceptable dans la ration des ruminants (5%) selon Zennouhi et al. (2020). Ces variations peuvent être liée à l'espèce, la zone géographique, la nature des sols ainsi qu'aux conditions de conservation et de stockage. La teneur en matière sèche ingérée de cette étude est comparable à ceux de Ouédraogo et al. (2024) qui ont trouvé 36,2 à 47,3 g/kg kgP^{0,75}. Elle est également plus élevée que celles

obtenue par Paré (1988), rapportés par Ouédraogo et al. (2024) qui étaient de 34,6 à 50,7 g/ kgP^{0,75} avec un apport de tourteau de coton, mais dans son cas, les moutons recevaient les pailles de sorgho seules et *ad libitum*. Mais certains des résultats de cette étude se rapprochent de ceux de Nanema (1998), rapportés par Ouédraogo et al. (2024) qui était de 80,3 g/kg kgP^{0,75}, dans le cas où les moutons Djallonké adultes étaient nourris *ad libitum* avec les pailles de sorgho accompagnées d'un complément de tourteau de coton à hauteur de 30,4 et 60 g/ kgP^{0,75}. Ouédraogo et al. (2024) ont rapporté que l'ingestion volontaire de paille de céréale augmente avec l'apport d'aliment concentré en raison de l'apport d'azote et d'énergie rapidement mobilisable par la flore microbienne, se traduisant par une amélioration de la digestibilité, et par conséquent de l'ingestibilité des pailles (Klein et al., 2014). Yaméogo (1995) a également observé ce phénomène avec l'utilisation des fourrages grossiers comme les pailles de graminées annuelles rapportés par Ouédraogo et al. (2024). L'augmentation de la consommation des rations avec l'apport croissant de complément chez les ovins Djallonké a aussi été observée par Zongo (1997) rapportés par Ouédraogo et al. (2024) lors de l'adjonction de fanes d'arachide à différents taux d'incorporation à la paille de sorgho. Les coefficients de digestibilité apparente (CUDa) de la matière sèche, de la matière organique et des matières azotées totales pour la ration 3 sont plus élevés que ceux de la ration 1 et 2. Ceci explique que le degré d'utilisation de ces constituants (MS, MO, MAT) est plus élevé chez les animaux recevant la ration 3. Une étude sur les feuilles de *Khaya senegalensis*, intégrées dans une ration à base de foin d'herbe sauvage et de gousses de *Faidherbia albida*, a présenté une faible digestibilité de la matière sèche (MS) et organique (MO) avec 56,3 % et 56,2 % (Traore

et al., 2025). Selon ces mêmes auteurs, une étude In vitro, a montré que les rations avec *Bombax costatum* et *Ficus sycomorus* avaient les meilleures digestibilités de la MO (53,2 % et 53,0 %), tandis que les feuilles de *K. senegalensis* restaient les moins digestibles (45,8 % MO). Sissao et al. (2024), ont dans une étude trouvé que la digestibilité de la matière organique de *Pennisetum pedicellatum* Trin est plus élevée à l'état pré-fané (52,93%) qu'à l'état ensilé (50,55%) et Alane et al. (2024) ont quant à eux obtenu chez quatre cultivar de *Medicago sativa* dans les conditions de la Mitidja, une digestibilité moyenne au stade bouton floral de 66,99% alors qu'elle diminue à 63,29% au stade début floraison. Les bouchons des fanes plus cosses de niébé présentent un coefficient de digestibilité plus élevé avec 52,15 % suivis des bouchons de cosses de niébé. Ces niveaux de digestibilité bouchons peuvent être dû à leur teneur en cellulose brute faible à modérée (31,22% et 35,23% respectivement pour le bouchon de fanes et cosses et le bouchon de cosses uniquement). Les fanes de niébé sont de bonnes valeur alimentaire, hautement appétées par les ruminants et de digestibilité variable de 58% (INRA, 1988) à 73,48% (Grnognet et al., 1989). Les feuilles sont les parties les plus nutritives et les plus digestibles. Nos résultats sont différents des résultats rapportés par Grongnet et al. (1989), qui ont trouvé après une incubation de 48h, une digestibilité de fanes de l'ordre de 73,48%. Les digestibilités des nutriments de fanes de niébé sont plus élevées que la digestibilité d'un aliment riche en cellulose brute comme la paille. C'est ainsi que la digestibilité en matière organique de fanes de niébé peut atteindre 65% (Abdou, 1998). La digestibilité *in vitro* de fanes de niébé a aussi été rapportée par d'autres chercheurs comme Sing et al. (1997) qui varie de 56,7 à 64,4%. Une étude menée par Saida et al. (2023) sur 11 accessions et populations d'une légumineuse *Vicia narbonensis* a montré une digestibilité en matière organique de

78,7%) pour l'accession Ir. Gninkplékpo et al. (2024), dans leur étude sur la digestibilité *in vivo* d'une ration contenant des feuilles de *K. senegalensis* (60% de foin de *Panicum maximum*, 10% de son de maïs, et 30% de *K. senegalensis*), ont obtenu des valeurs de digestibilité de 81,7 % de la MS et 67,7 % de la MO dont cette dernière est proche de nos résultats. Dione et al. (2022) au Sénégal ont obtenu 63% et 70% respectivement pour *Ficus capensis* Thunb. et *Balanites aegyptiaca* qui sont différentes de celles rapportées par Yahaya et al. (2001) au Nigéria (53,6 % MS ; 60,1% PB ; 58,4 % NDF et 55,2 % ADF). Ces différences peuvent s'expliquer par la différence de la composition chimique des ligneux issu de deux localités différentes. Avoroyo et al. (2020) au Ghana rapportaient de digestibilité pour les feuilles du *F. sycomorus* chez les caprins, à savoir 69,1 % MS ; 63,7 % MO ; 76,3 % PB ; 70,4 % NDF ; et 64,2 % ADF. Les valeurs de la digestibilité des constituants chimiques obtenus par Ouédraogo et al. (2024) pour la variété Zalatimi sont : dMAT = 42,4 %, dMO = 43,4 % et dMS = 44,4 %, dont les deux derniers sont similaires aux résultats trouvés par Paré (1988), dont 44 % et 45 % pour la dMS et la dMO respectivement. Par ailleurs la dMO des graines de vesce de Narbonne (*Vicia narbonensis* L.) qui est une légumineuse fourragère a été de 70% (Nasri et al., 2023). La composition chimique des aliments des différentes rations peut influencer les digestibilités chez les animaux suivis. Il est noté que la digestibilité de la MO est principalement liée à la dégradabilité plus ou moins importante des constituants pariétaux du fourrage. A ce propos Richard (1989) affirme qu'il existe une liaison entre la teneur en matière organique indigestible et la teneur en constituants pariétaux, plus particulièrement la lignine, rapporté par Chaibou (2005). Il est également à noter que la présence des aliments concentrés dans une ration affecte la digestibilité des aliments grossiers de la même ration. Berge et Dulphy (1991) notifient que

lorsque les animaux ingèrent en complément un aliment concentré, la digestibilité des parois du fourrage de base est en général diminuée. D'après Avornyo et al. (2020), offrir exclusivement certaines espèces de fourrages ligneux comme aliment peut améliorer la digestibilité des protéines brutes, tandis que les intégrer jusqu'à 50 % dans un régime à base de foin peut optimiser la digestibilité des autres nutriments. Il est important d'éviter des ingrédients qui possèdent des facteurs antinutritionnel comme des tanins condensés signalé par Belachew et al. (2013) pour *F. sycomorus*, 8,5% de MS qui peuvent impacter négativement la digestibilité du fourrage. La digestibilité est aussi variable d'une catégorie

d'aliments à une autre. L'influence du niveau d'alimentation est aussi importante avec les rations mixtes fourrages-concentrés et cela d'autant plus que le fourrage est riche en parois et l'aliment concentré en amidon et qu'il représente un pourcentage plus important de la ration. La diminution de la digestibilité avec l'augmentation du niveau d'aliment résulte à la fois d'une diminution de la digestibilité du fourrage par suite d'une baisse de l'activité cellulolytique du jus du rumen et du temps de séjour dans le rumen, mais aussi d'une diminution de la digestibilité de l'amidon, par suite d'une baisse du pH intestinal (Wheeler et Noller, 1977).

CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

L'étude sur l'évaluation de la digestibilité apparente des différents constituants des rations incorporant les bouchons alimentaires à base des coproduits de niébé chez les moutons du sahel a conduit à une digestibilité de la matière sèche élevée (70%) dans la ration contenant de bouchon de fanes et cosses de niébé, de son de blé et de paille de brousse. La digestibilité de la matière organique a été plus élevée au niveau de la ration 2 dans laquelle il y'a le bouchon de cosses de niébé, le son de blé et la paille de brousse. Cependant, la digestibilité de la cellulose brute n'est pas trop élevée dans toutes les rations. Plus la digestibilité d'un constituant est élevée, plus ses nutriments sont mieux utilisés par l'organisme et donc contribuent à l'amélioration de bien fait d'un aliment. La

digestibilité est un indicateur qui oriente le producteur, à l'optimisation à l'intégration d'un ingrédient dans une ration et peut contribuer à l'amélioration de l'ingestion des aliments grossiers comme les pailles de céréales lorsqu'elles sont distribuées en association et donc peut entraîner une augmentation des performances zootechniques d'un animal. Bien que la digestibilité varie selon la nature de l'aliment, apprécié sa teneur, peut aider l'éleveur à identifier le type d'aliment à offrir à son animal. Elle constitue un paramètre adéquat pour apprécier la valeur nutritionnelle des aliments dans la mesure où elle ressort le degré d'assimilation des nutriments chez l'animal. La digestibilité peut-elle être influencée par la présence éventuelle de facteurs antinutritionnels ?

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO) pour l'appui financier

REFERENCES

Abdou D. G., 1998. Influence du type de fourrage et des différents niveaux de supplémentation en son de mil sur les performances de croissance et à

l'abattage des ovins au Niger, mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en

- Agronomie, Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II. p. 71
- Abossèdè M. L. F., Lalaina R., Tèko A. K., Guirguissou M. A., Aboubakar C., Marin L. T., 2025. Les légumineuses à graines dans les exploitations agricoles au centre et au sud du Bénin *Innovations Agronomiques*, 99 (2025) 119-132
- Alane F., Kerrouche M. T., Lahmelli A., 2024. Valeur alimentaire de quatre cultivars de *Medicago sativa* dans les conditions de la Mitidja, Recherche Agronomique, Vol. 22, N° 1, p. 51-79 <https://asjp.cerist.dz>
- Alhassane A., Soumana I., Karim S., Chaibou I., Mahamane A., Saadou M., 2017. Flore et végétation des parcours naturels de la région de Maradi, Niger », *J. Anim. Plant Sci.* Vol.34, Issue 1 : p. 5354-5375 <http://www.m.elewa.org/JAPS>
- AOAC., 1990. International, 18th ed. Washington DC: AOAC.
- Avorwo F. K., Partey S. T., Zougmoré R. B., Asare S., Agbosu A. A., Akufo N. M., Sowah N. A., and Konlan S. P., 2020. In vivo digestibility of six selected fodder species by goats in northern Ghana. *Tropical Animal Health and Production*, 52, 473-480. <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01989-w>
- Belachew Z., Yisehak K. T. T., and Janssens G. P. J. 2013. Chemical composition and in sacco ruminal degradation of tropical trees rich in condensed tannins. *Czech Journal of Animal Science*, 58(4), 176–192. <https://doi.org/10.17221/6712-cjas>
- Berge P., Dulphy J. P., 1991. Etude des interactions entre fourrage et aliment concentré chez le mouton. Facteurs de variation de la digestibilité. *Ann. Zootech*, 40, 227-246.
- Chaibou M., 2005. Productivité zootechnique du désert : le cas du bassin laitier d'Agadez au Niger, thèse pour obtenir le grade de Docteur ès Sciences de l'Université de Montpellier II p. 310 <https://doi.org/10.1051/animres:19910402>
- Cristina T. A., Francisco J. T. S., Ana M. L. E. de M., Francisco J. A., Daniel R., Ana B. M. D. and Ignacio F., 2020. Effects and safe inclusion of Narbon Vetch (*Vicia narbonensis*) in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) diets: Towards a more sustainable aquaculture. *Animals*. 10: 2175.
- Dione A. A., Aïssatou B., Saliou N., Oumar S., Adja R. D., Daouda N., Aliou G., 2022. Caractérisation bromatologique et nutritive des ligneux fourragers dans la zone agro-pastorale de Ngouye au Sénégal, *J. Appl. Biosci.* 177: 2022, 18471 – 18498 ISSN 1997-5902 <https://doi.org/10.35759/JABs.177.10>
- Djibril H. et Imorou I. T., 2015 Dynamique des formations végétales riveraines et capacité de charge autour de la retenue d'hydraulique pastorale de Dunkassa au Nord-Est du Bénin », *J. Anim. Plant Sci.*, 2015. Vol.27, Issue 1 : p. 4161-4169
- Gninkpléko E. L. R. Koura, B. I. Lesse P. D., Yaoïtcha A., Accalogoun J., Hornick J. L., Cabaraux J. F. and Houinato M. R. B., 2024. Forage preference, voluntary intake, and in vivo digestibility of six tropical tree leaves by sheep in semi-arid areas in Benin Republic (West Africa). *Sustainability* (Switzerland), 16(6). 1-15. <https://doi.org/10.3390/su16062270>.
- Grongnet G. P., Minguey M., Brahim B. O., 1995. Valeur nutritive des résidus de récolte et des sous-produits agro-industriels offerts à des moutons peuls du Sahel. Proceeding of second biennal

- conference of Africa Small Ruminants Research Net Work ACC- Arucha-Tanzanie, pp 169-174, 1995
- Guerin H., 1988. Le phosphore dans l'alimentation des ruminants tropicaux : risques de carences, effet de fertilisation des fourrages et de la complémentation, possibilité d'utilisation des phosphates naturels. In : Séminaire international sur l'utilisation des phosphates naturels dans la nutrition végétale et animale, Ferphos-Tebessa, Algérie, 8-10 mars 1988. Maisons-Alfort, France, Cirad-Iemvt, p. 29
<https://agritrop.cirad.fr/438314/>
- Jarrige R., 1988. Alimentation des bovins, ovins et caprins INRA, Paris, p.476
- Kaasschieter G. A., Attema J., Coulibaly Y., 1996. Utilisation de la fane de niébé (*Vigna unguiculata*) et du tourteau de coton comme suppléments de la paille de riz (*Oryza sativa*) par des taurillons, Rapport PSS n° 25,32 p.49
- Klein H. D., Rippstein G., Huguenin J., Toutain B., Guerin H., Louppe D., 2014. Les cultures fourragères. Éditions Quæ, Versailles, France, 262 p., <https://doi.org/10.35690/978-2-7592-2169-1>
- Laouali A. 2015. Contribution à l'étude de la dynamique de l'élevage pastorale au Niger : cas de la région de Diffa. Thèse de doctorat en sciences agronomiques et ingénierie biologique. Université de Liège, Belgique p. 212
- Mahaman M. M. O., Chaibou M., Abdou D., Idé A. B., Sitou I. M. et MANI M., 2017. « Evaluation de l'ingestibilité des bouchons alimentaires à base des sous-produits de niébé utilisés pour l'engraissement des ovins », *Revue des BioRessources* Vol 7 N° 2 Décembre 2017 1-11 <https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/bitstream/123456789/16268/1/B070201.pdf>
- Maimouna D., 2012. Contribution de fane de niébé (*Vigna unguiculata*) dans l'alimentation du bétail dans la ville de Niamey ; Mémoire Master 2 Faculté, d'Agronomie/UAM, p. 54
- Mame N. D., 1998. Valorisation des résidus de récolte de niébé dans l'alimentation des animaux. Etude Préliminaire, p.6
- Mani M., 2013. Caractérisation phénotypique et zootechniques de la chèvre du sahel élevée au Niger, Université Abdou Moumouni. Niamey (Niger) et Université de Dakar (Sénégal). 2013 p.160
doi:10.1017/S2078633614000046
- Ministère de l'élevage, 2013. Stratégie de Développement Durable de L'Elevage, (SDDEL 2013-2035), Tome 1, République du Niger/Niamey, Niger, p. 61
- Nanema S. L., 1998. Optimisation de l'utilisation des résidus de culture associés aux sous- produits agro-industriels dans l'alimentation des ruminants. Université polytechnique de Bobo-Dioulasso (Burkina-Faso) p.70
- Ouédraogo S., Sanou L., Gnegne I., Séré M., Adam M., Savadogo P., Kabore-Zoungrana, C. Y. 2024. Mesure de la digestibilité in vivo de résidus de récolte de quatre variétés améliorées de sorgho à double usage sur les moutons de race Djallonké. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 77: 37116, doi: 10.19182/remvt.37116
- Omar S. 2004. Digestibilité des suppléments minéraux chez les ovins, mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies de productions animales. Faculté des Sciences et Techniques Ecole Inter- Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV), Université Cheikh Anta Diop de Dakar, p. 45
- Paré I., 1988. Association paille de sorgho-tourteau de karité en alimentation ovine : Digestibilité, Evolution pondérales.

- Mémoire de fin d'études IDR, option élevage, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, p. 54
- Richard D., Guerin H., Fall S., T., 1985. Feeds of the dry tropics (Senegal). In: Jarrige R. Ed., *Ruminant nutrition: Recommended allowances and feed tables*. Paris, France, Inra, p. 325-342
- Rivière R., 1991. Alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Ministère de la coopération. Paris (France). 1991 p.529
- Saidaa Nasri S., Youkabed Z., Eyac F., Aziza Z. K., Hichem B., S., 2023. Composition biochimique des graines de quelques accessions et populations locales de la vesce de Narbonne (*Vicia narbonensis L.*), *Annales de l'INRAT*, volume 96, 2023 ISSN : 0365-4761
- Siddo S., 2002. Supplémentation en fanes de niébé des rations d'embouche ovine à base de paille de sorgho (*Sorghum bicolor*) p. 34
- Singh B.B., Mohan Raj D.R., Dashiell K.E. and Jackai L.E.N., 1997. Advances in Cowpea Research. Copublication of International Institute of Tropical Agriculture (IITA) and Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS). IITA, Ibadan, Nigeria.
<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1838029>
- Sissao M., Millogo V., Sidibe A. A. G., Jikoldingam R. R., Kere M., 2024. Valeurs bromatologiques des fourrages ensilés en fûts plastiques et consommation volontaire chez les chèvres Djallonké au Burkina Faso Vol. 43, n° 1 – janvier - juin 2024 – Sciences Naturelles et Appliquées p. 19
- Snapp S., Rahmanian M., Batello C., 2018. Légumes secs et exploitations durables en Afrique subsaharienne, sous la direction de T. Calles. Rome, FAO
- Suha U. O., Kurtb O., Kayab E., and Adem K., 2018. Effect of species on chemical composition, metabolizable energy, organic matter digestibility and methane production of some legume plants grown in Turkey. *Journal of applied animal research*. 46 (1): 1158-116.
- Traoré L. C. G., Sita S., Regina R., Oumou H. S., Valérie B. Y., Eva S., 2025. Digestibilité de quelques ligneux fourragers préférés par les ovins dans la zone nord-soudanienne du Burkina Faso, *Journal of Animal & Plant Sciences (J.Anim.Plant Sci.)* ISSN 2071-7024) Vol.63(3) : 11921 -11933
<https://doi.org/10.35759/JAnmPlSci.v63-3.7>
- Yahaya M S., Kibon A., Aregheore E. M., Abdulrazak S. A., Takahashi J. and Matsuoka S., 2001. The evaluation of nutritive value of three tropical browse species for sheep using in vitro and in vivo digestibility. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 14(4), 496-500.
<https://doi.org/10.5713/ajas.2001.496>
- Yaméogo B., 1995. Valorisation des fourrages naturels récoltés au Burkina Faso (Zone sahélienne et nord-soudanienne) traitement à l'urée de la bio-masse, utilisation par les ruminants. Thèse de 3ème cycle, spécialité Zootechnie, ENSA de Montpellier, France, p. 133
- Yetongnon G., Severin B., Julien A., Marcel H., Sylvie A., 2013. Supplementing *Panicum maximum* with two medicinal forages in the diet of Djallonke sheep at the Benin national sheep center. *Scientific Journal of Animal Science*, 2(11), p.285-295.
<https://doi.org/10.14196/sjas.v2i11.10>
- Zennouhi O., El M., Diouri M., Ibijbijen J. et Nassiri L., 2020. Evaluation de la biomasse ingestible et de la valeur fourragère de deux arbustes:

Bituminaria bituminosa (L. 1981) et
Bituminaria todghaniensis (sp. 2017).
Fourrages. 243: 71-76.

Zongo P., 1997. Contribution à l'optimisation de l'utilisation des résidus de récolte dans l'alimentation ovine, Mémoire de fin d'étude IDR, option élevage, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, p. 88.