International Journal of Innovation and Scientific Research
ISSN 2336-0046 Vol. 80 No. 2 Sep. 2025, pp. 117-126
© 2025 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijisr.issr-journals.org/

Valorisation des coproduits de niébé (*Vigna unguiculata*) dans la ration alimentaire des moutons du Sahel: Cas des fanes et cosses

[Valorization of cowpea (*Vigna unguiculata*) co-products in the feed ration of Sahelian sheep: Case of tops and pods]

Ousseini Mahaman Malam Mouctari, Moustapha Issoumane Sitou, Saidou Toutre Ousseina, Abdou Ide Boubacar, and Mahamadou Chaibou

Département Productions Animales, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger

Copyright © 2025 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the ***Creative Commons Attribution License***, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The valorization of agricultural residues is a major concern in livestock feeding in Niger. The objective of this study is to evaluate digestibility and weight performance of sheep on stakes fed with cowpea by-products (tops and pods). The work was carried out on fifteen (15) entire rams of the Oudah breed, approximately 12 to 15 months old and with an average weight of 26.89±3.13 kg. These animals were randomly divided into four groups. Each group consisted of five (5) animals tied to the stakes. Batch 1 received 56% cowpea tops and 44% wheat bran; ration of batch 2 was composed of 42.04% cowpea husks, 28.66% wheat bran and 29.30% bush straw and that of batch 3 included 41.89% cowpea tops and husks, 27.03% wheat bran and 31.08% bush straw. These results show that animals ingested 99.0±.42; 112.8±5.78 and 100.9±7.72 g/day/kgP0.75 respectively for batch 1, 2 and 3. Average daily gains ranging from 52.20±34.80 g/animal/day for batch 1 (control); 70.65±47.98 g/animal/day for batch 2 and 108.05±43.88 g/animal/day for batch 4 were recorded. Cowpea co-products can be used in sheep feed by processing them from raw to corked form.

KEYWORDS: By-products, corks, cowpea tops, sheep, Niger.

RESUME: La valorisation des résidus agricoles constitue une préoccupation majeure dans l'alimentation du bétail au Niger. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'ingestibilité et performances pondérales des ovins aux piquets nourris à base des bouchons à base des coproduits de niébé (fanes et cosses). Les travaux ont été conduits sur quinze (15) béliers entiers de race Oudah d'environ 12 à 15 mois et d'un poids moyen 26,89±3,13 kg. Ces animaux ont été répartis au hasard en quatre lots. Chaque lot est composé de cinq (5) animaux attachés aux piquets. Le lot1 a reçu 56 % de fanes de niébé et 44 % du son de blé; la ration du lot 2 est composée de 42,04 % de bouchon cosses de niébé, 28,66 % de son de blé et 29,30 % de paille de brousse et celle du lot 3 comportait de 41,89 % du bouchon de fanes et cosses de niébé, 27,03 % de son de blé et 31,08 % de paille de brousse. Il ressort de ces résultats que les animaux ont ingéré 99,0±, 42; 112,8±5,78 et 100,9±7,72 g/jour/kgP0,75 respectivement pour le lot1, 2 et 3. Des gains moyen quotidien variant de 52,20±34,80 g/animal/j pour le lot1 (témoin); 70,65±47,98 g/animal/j pour le lot 2 et 108,05±43,88 g/animal/j pour le lot 4 ont été enregistrés. Les coproduits de niébé peuvent être utilisés valorisés dans la ration alimentaire des ovins par une transformation de l'état brute à celui transformé en bouchon.

MOTS-CLEFS: Coproduits, bouchons, fanes de niébé, ovin, Niger.

1 INTRODUCTION

L'élevage joue un rôle important dans la vie socio-économique et culturelle et contribue à l'équilibre alimentaire des populations du Niger [1], [2], [3], [4], [5]. Les ressources fourragères sont pauvres en nutriments exposant les animaux à une malnutrition qui induit une faible productivité [6]. Il s'avère nécessaire de s'intéresser à l'utilisation des résidus de cultures. Parmi ces résidus, les sous-produits de niébé, notamment les fanes et les cosses de niébé occupent une place de choix dans l'alimentation des animaux. Ils seraient des aliments de bonnes qualités nutritives avec un bon apport à la fois énergétique et azoté [7], [8], [9], [10], [11]. Les fanes représenteraient une part égale à 26%, après le foin de brousse (36%) dans la ration alimentaire des animaux au niveau des élevages urbains et péri-urbains [12]. Malheureusement cette légumineuse perd une bonne partie de ses feuilles principalement lors des manipulations de transport, de conditionnement et de stockage. 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 [13]. De telles pratiques ne permettent pas aux animaux d'embouches d'exprimer correctement leurs performances de production de viande. Si la disponibilité des sous-produits de niébé constitue l'un des atouts majeurs dans la communauté urbaine de Niamey, il n'en demeure pas moins que les conditions de leur utilisation optimale par les éleveurs font souvent défaut [14]. La présente étude s'inscrit dans le cadre de la valorisation des coproduits de niébé. Elle vient en complément de celle qui a permis d'évaluer l'ingestibilité des bouchons alimentaires à base des sous-produits de niébé sur des ovins en cage, et a pour objectif d'évaluer l'ingestibilité et performances pondérales des ovins aux piquets nourris à base des bouchons à base des sous-produits de niébé.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MATÉRIEL

2.1.1 ZONE D'ÉTUDE

L'étude a été réalisée au parc expérimental de la Faculté d'Agronomie de l'Université 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 [15].

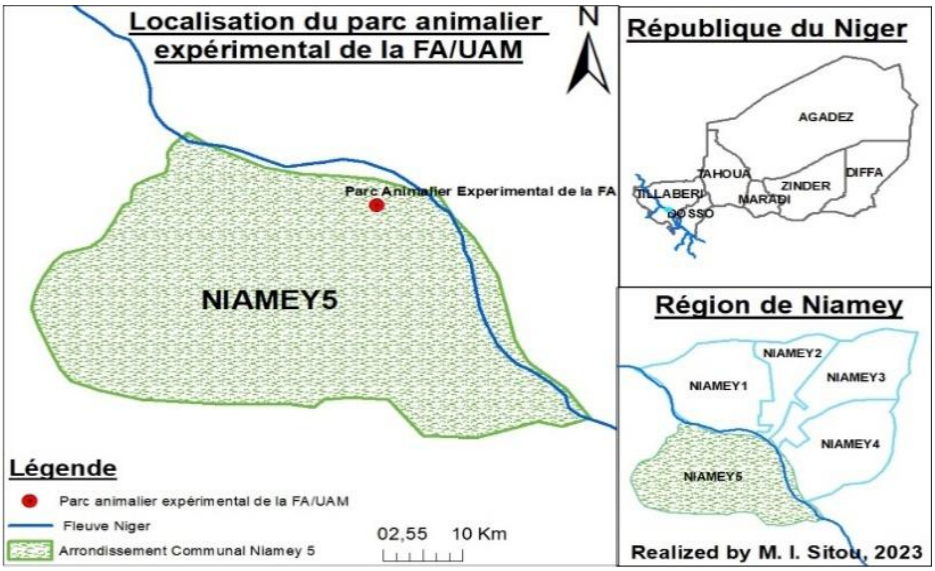

Fig. 1. Parc animalier de la Faculté d'Agronomie de l'UAM

2.1.2 MATÉRIEL BIOLOGIQUE

2.1.2.1 ANIMAUX

Les animaux sont constitués de vingt (20) béliers adultes de race Oudah ou bicolore âgés de 12 à 15 mois et d'un poids moyen de 25,68±2,64 kg. Ces animaux ont été achetés aux marchés environnants de Niamey (Youri et Namaro). 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 moi.

2.1.2.2 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.

2.1.3 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 pellette de type KW MO pour la fabrication des différents types de bouchons.

2.2 MÉTHODES

2.2.1 DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Pour la conduite de l'essai, les animaux ont été répartis au hasard, en trois (3) lots. Chaque lot contient cinq (5) animaux, soit quinze (15) animaux au total.

Les animaux sont logés dans une bergerie où chacun a été attaché au piquet individuel. Ils 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 le matin à 8 heures et l'après-midi à 17 heures. La composition de différente ration est indiquée dans le tableau 1.

Tableau 1. Composition de différentes rations distribuées

Type d'aliment	Lots					
	Lot 1 : Témoin		Lot 2		Lot 3	
	Rations (%)					
	1		2		3	
	Kg brute	%	Kg brute	%	Kg brute	%
Andropogon Pseudapricus			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 et est considérée comme la ration témoin. 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 renouvelé chaque matin. Une pierre à lécher a été offerte à volonté.

2.2.2 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 aliments refusés sont aussi prélevés. Les échantillons ont été broyés et introduit dans des sachets étiquetés et conservés au laboratoire à l'abri de l'humidité et de la lumière.

2.2.3 PARAMÈTRES MESURÉS

2.2.3.1 L'INGESTIBILITÉ

Les quantités des aliments distribués sont pesées quotidiennement. Les refus de chaque animal sont collectés et pesés chaque jour avant la distribution d'une nouvelle ration. La quantité ingérée est égale à la quantité offerte diminuée des refus.

2.2.3.2 CROISSANCE PONDÉRALE

Le contrôle de l'évolution du poids des animaux est effectué chaque semaine. Ces animaux sont pesés à jeun avant la distribution de la ration du jour. La croissance pondérale a permis de déterminer le gain moyen quotidien (GMQ). Ce gain de poids moyen quotidien ou gain de croit journalier donne une indication sur la vitesse de croissance d'un animal sur une période donnée. Il est défini comme le différentiel de croit entre deux dates [16]. Le calcul de GMQ entre la période âge 1 à âge 2 est:

GMQ = (Poids2 - poids1) / (Age2 - âge1)

2.2.3.3 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%.

3 RÉSULTATS

3.1 COMPOSITION CHIMIQUE ET VALEUR NUTRITIVE DES DIFFERENTES COMPOSANTES DES ALIMENTS

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 sèche comprise entre 89 et 93%. Il a été observé entre autres des teneurs 7,23 % et 13,94 % en matière azotées totale; 36,0g/kg et 70,3 g/kg en matière azotée digestible et 0,30 UF/kg et 0,36 UF/kg en unité fourragère respectivement pour les bouchons de cosse de niébé et les bouchons de fane et cosse de niébé

3.2 PERFORMANCE ZOOTECHNIQUE

Le tableau 3 présente l'effet de l'incorporation des bouchons à base de sous-produits de niébé sur les performances pondérales des animaux.

Tableau 3. Evaluation des performances zootechniques

Paramètres	Rations		
	1	2	3
Ages des animaux (mois)	13,80±0,84	11,80±0,83	12,20±0,83
Nombre d'animaux	5	5	5
Durée essai (jour)	90	90	90
Poids initial (kg)	29,30±1,7	24,40±1,9	23,64±1,4
Poids final (kg)	33,32±2,3	29,84±3,0	31,96±1,76
Gain de poids en kg/animal	4,02±0,24[a]	5,44±0,34[a]	8,32±0,3[a]
MS distribuée (g/anima/j)			
***MS total**	1475,74	1440,24	1355,66
Andropogon Pseudapricus	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	1311,84	1347,23	1200,86
g/jour/kg$P^{0,75}$	99,0±3,42[a]	112,8±5,78[b]	100,9±7,72[a]
***Refus en g de MS/animal/jours**	163,9	181,5	154,8
GMQ (g/animal/jours)	52,20±34,80[a]	70,65±47,98[a]	108,05±43,88[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: gains moyens quotidiens

L'analyse du tableau 5 montre que dans le lot 1 (témoin) recevant la ration contenant les fanes vrac de niébé, on constate des refus non négligeables (163,9 g). Les deux types de bouchons ont été bien ingérés.

Le gain moyen quotidien (GMQ) fourni par la ration 2 (70,65±47,98 g/animal/jour) et 3 (108,05±43,88g/animal/jour) sont supérieurs à ceux de la ration 1 (52,20±34,80 g/animal/jour). Chacune des trois rations a permis aux différents lots de réaliser relativement des gains de poids.

3.3 Evolution Pondérale Des Animaux

Les figures 2, 3, 4 et 5 montrent les poids des animaux pendant la période d'essai.

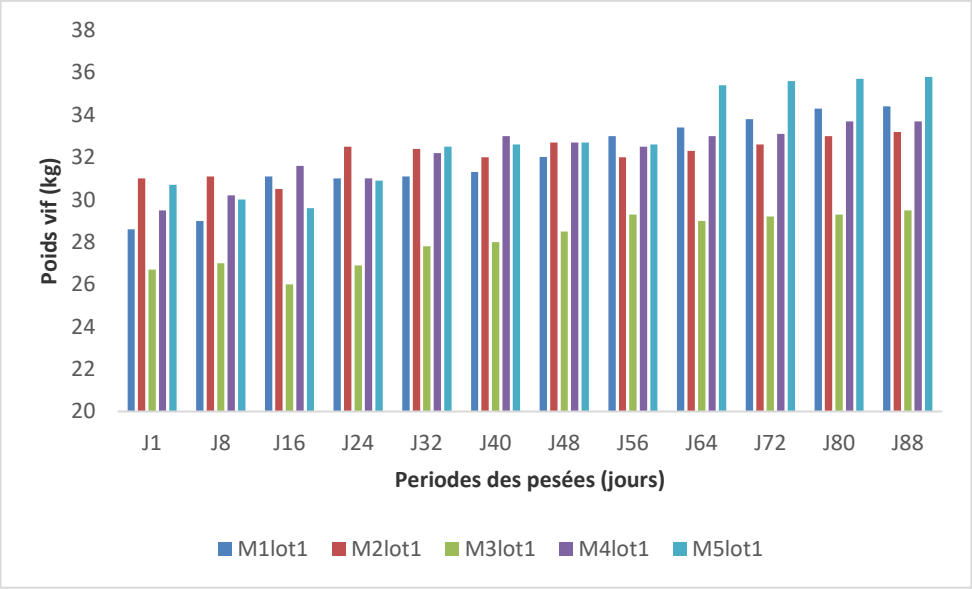

Fig. 2. Evolution du poids vif du lot 1

L'analyse de la figure 2 montre que tous les individus du lot 1 ont connu une variation d'une semaine à l'autre. Cette variation a été surtout remarquée entre la deuxième et la troisième pour tous les quatre sujets excepté le mouton 1.

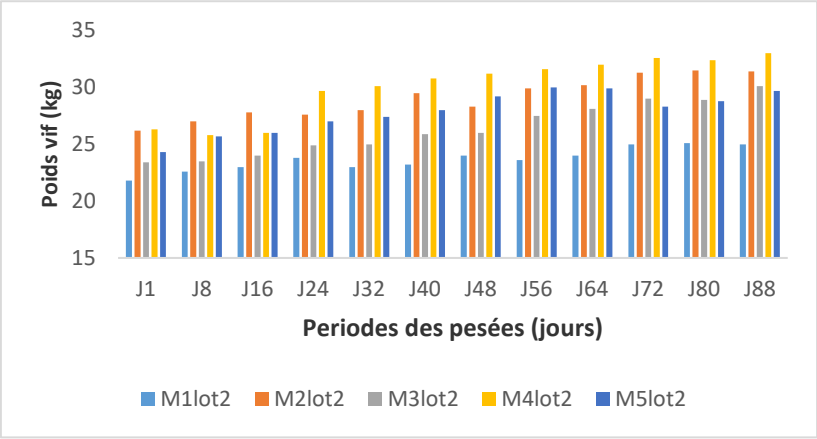

Fig. 3. Evolution du poids vif du lot 2

Après l'analyse de la figure 3, il été constaté que la majorité des sujets (mouton 2, 3, 4 et 5) ont connu une augmentation de poids entre J1 et J88 même si, une régression de poids s'observait en J24 et J40 pour le mouton 1.

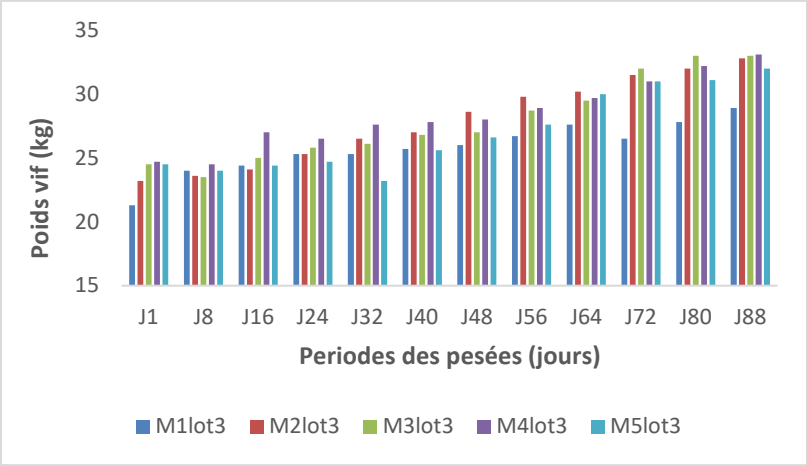

Fig. 4. Evolution du poids vif du lot 3

Au regard du constat de la figure 4, les moutons 1, 2 et 5 ont connu une augmentation du poids durant la période de l'étude. Cependant le mouton 3 et 5 ont connu une diminution de leurs poids respectivement entre J1 et J8 puis J24 et J32.

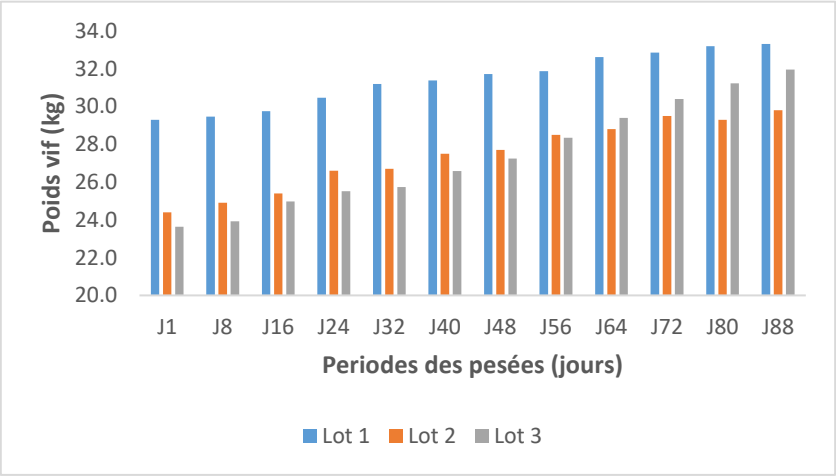

Fig. 5. Evolution du poids vif des animaux par lot.

La figure 5 ressort l'évolution du poids vif des animaux par lot. On a constaté une évolution de poids des lots des animaux ayant reçu dans leurs rations les bouchons de fanes et cosse de niébé et ceux qui ont reçu les bouchons de cosse niébé.

4 DISCUSSION

Les aliments analysés au cours de l'essai, ont montré une teneur en matière sèche comprise entre 89 et 93%. Les teneurs en matière organique, matière azotée totale, cellulose brute, matière minérale des fanes de niébé se rapprochent à celles obtenus par de nombreux auteurs [17], [18], [6]. La valeur de la matière azotée totale de paille de brousse (2,7 %) déterminé est comprise dans l'intervalle 2 à 5% trouvé par [19]. Les valeurs de la composition chimiques varient selon la nature du fourrage comme *Adenodolichos rhomboideus* qui est une légumineuse herbacée gardant ses feuilles vertes pendant la saison sèche contient 37% de matière sèche, 13,2% de protéine brute et 4,6 % de cellulose brute [20]. Au niveau des ligneux fourragers, les feuilles sèches de *Khaya senengalensis* contient 13,25±0,03% en matière azotée totale, 93,63±0,36 % en matière sèche et 28,01± 0,52% en cellulose brute [21]. La teneur en protéine brute varie de 10,4 à 11,9 % sur des pâturages selon [22]. La teneur en MAT (2,7%) de la paille de brousse est similaire à celle de sorgho obtenu par [23]. La composition chimique de fanes de niébé de cette étude ressemble à celle des quatre cultivars de *Medicago sativa* au stade bouton floral [24]. Le bouchon de fane et de cosse de niébé et celui et cosse de niébé constituent une principale source non négligeable de protéine utilisable en alimentation animale. Ses teneurs acceptables en énergie et en matière azotée totale font qu'ils peuvent être proposés

pour la complémentation des fourrages pauvres comme la paille comme il a été souligné dans une étude où le mélange d'une légumineuse avec graminée (sorgho-trèfles), donne des meilleures valeurs nutritives [25].

L'ingestibilité est 99 % et 96,87 % respectivement pour les bouchons de fane plus cosse de niébé et bouchons de cosse. Le bouchons de fane plus cosse de niébé est un ingrédient de complémentation appréciables car doté d'une bonne valeur énergétique, il est quasi totalement ingestible. Cette ingestibilité peut atteindre 99 %. Des résultats sembles ont été trouvés par [26] au Mali où l'ingestion de fane de légumineuse à des moutons a donné 97 et 99 g MS/kgP0,75 respectivement pour les fanes d'arachide et fanes de dolique. Par ailleurs d'autres auteurs ont obtenu une ingestion de 366,9±19,2 g/j de MS correspondant à 47,3±2,1 MS/kgP0,75 de sorgho fourrager de variété Grinkan lors d'une de la digestibilité in vivo de résidus de récolte de quatre variétés améliorées de sorgho à double usage sur les moutons de race Djallonké [23]. Ces bouchons peuvent être considérer comme aliments intéressant pour la ration d'embouche en production animales. Ceci confirme l'étude de [19] selon laquelle les fanes de niébé comme légumineuses sont utilisées pour supplémenter les fourrages grossiers sont bénéfiques en productions animales. Cependant les légumineuses peuvent être comme des compléments, comme c'est le cas d'une étude en Algérie a montré que l'alimentation des animaux repose sur l'alternance entre le fourrage des parcours le matin, complémenté par du grossier (luzerne) et du concentré (son de blé et orge) le soir [27]. On peut affirmer que l'augmentation du niveau d'apport en bouchons de fanes et bouchons de fanes et cosse de niébé peut améliorer la valeur protéique et le niveau énergétique d'une ration.

Des nombreux travaux ont montré que les ovins recevant des rations contenant des fanes de niébé ont des performances intéressantes de croissance et d'abattage [6], [19], [28].

Malgré la phase d'adaptation du lot1, la variation est probablement liée à la nature de la ration constituée de légumineuse (fane de niébé) et de son de blé. Il a cependant été observée des légères augmentations pour tous les sujets) partir de la sixième semaine de l'expérimentation

Le bouchon à base de fane et cosse de niébé étant intégré dans la ration du lot 3 peut optimiser le gain de poids. Le croit pourrait s'expliquer par le fait que dans un même lot, les sujets ayant ingéré mieux leurs rations sont plus beaucoup plus nombreux que ceux qui ont ingéré moins. La diminution de poids soit d'un sujet d'un lot à l'autre soit pour les sujets qui sont dans un même lot est probablement liée à la quantité d'aliments non consommés pendant la ration. Cette quantité refusée constatées soit à cause du stress des premières semaines de l'essai soit à cause des diarrhées occasionnelles.

5 CONCLUSION

A l'issu de ce travail sur la valorisation des coproduits de niébé dans la ration alimentaire des moutons du Sahel, des résultats obtenus ont montré qu'avec un taux d'incorporation en matière brute de 41,89 % du bouchon de fanes et cosses de niébé, 27,03 % de son de blé et 31,08 % de paille de brousse d'une part et 42,04 % de bouchon cosses de niébé, 28,66 % de son de blé et 29,30 % de paille de brousse d'autre part, pendant 90 jours, les animaux enregistrent un gain moyen quotidien de 70,65±47,98 g/animal/jour et 108,05±43,88g/animal/jour respectivement pour le lot 2 et lot 3. Les coproduits de niébé peuvent être utilisés autrement qu'habituellement dans la ration alimentaire des ovins. Il faut qu'en perspective diversifier les proportions de ces coproduits et reproduire l'expérimentation sur d'autres espèces.

REMERCIEMENT

Nos remerciements vont au programme de productivité agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO) pour l'appui technique et financier pour la réalisation de cet article.

REFERENCES

[1] Ministère de l'élevage, Stratégie de Développement Durable de L'Elevage, (SDDEL 2013-2035), Tome 1, République du Niger/Niamey, Niger, 61p, 2013.

[2] A. Laouali, 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 212p.

[3] H. Djibril, I.T, Imorou, Dynamique des formations végétales riveraines et capacité de charge autour de la retenue d'hydraulique pastorale de Dunkassa au Nord-Est du Bénin«, Journal of Animal &Plant Sciences, 2015. Vol.27, Issue 1: 4161-4169, 2015.

[4] A. Alhassane, I. Soumana, S. Karim, I. Chaibou, A. Mahamane, M. Saadou, Flore et végétation des parcours naturels de la région de Maradi, Niger«, Journal of Animal & Plant Sciences, 2017. Vol.34, Issue 1: 5354-5375.2017.

[5] M. M. O. Mahaman, M. Chaibou, D. Abdou, A. B. Idé A, I. M. Sitou et M. MANI, « 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, 2017.

[6] D.G, Abdou, Influence du type de fourrage et des différents niveaux de suplémentation 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. 71p.1998.

[7] R. Rivière, Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. IEMVT-FRANCE. 529 pages, 1991.

[8] G.P, Gongnet, M. Minguey, B.O, Brahim, 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.

[9] Kaasschieter GA, 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.

[10] N. D, Mame, Valorisation des résidus de récolte de niébé dans l'alimentation des animaux. Étude Préliminaire, 6 p, 1998.

[11] S. Siddo, Supplémentation en fanes de niébé des rations d'embouche ovine à base de paille de sorgho (Sorghum bicolor) 34 p, 2002.

[12] D. Maimouna, Contribution des fanes de niébé (Vigna unguiculata) dans l'alimentation du bétail dans la ville de Niamey; Mémoire Master 2 Faculté, d'Agronomie/UAM, 54p, 2012.

[13] H. Guerin, 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, 29 p, 1998.

[14] M. M. Mouctari Ousseini, Chaibou Mahamadou et Mani Mamman, Pratiques et utilisation des sous-produits de légumineuse dans l'alimentation du bétail à la communauté urbaine de Niamey: Cas de fanes et cosses de niébé (Vigna Unguiculata), Journal of Applied Biosciences, 120: 12006-12017, 2017.

[15] M. Mani, Caractérisation phénotypique et zootechniques de la chèvre du sahel élevée au Niger. Thèse de Doctorat Unique. Université de Niamey, Niger, Université de Dakar, Sénégal.

[16] Ministère de la coopération, IEMVT, Manuel et précis d'élevage, Paris, 527 pages, 2013.

[17] S. G, Vias Franck, B. Bonfoh, A.Naferi, B. Faye, Les élevages laitiers bovins autour de la Communauté Urbaine de Niamey: Caractéristiques, production, commercialisation et qualité du lait. Etud. et Rech. Sahéliennes; (8-9): 159-165, 2003.

[18] N. D, Mame, Valorisation des résidus de récolte de niébé dans l'alimentation des animaux. Etude Préliminaire, 6 p, 1998.

[19] R. Jarrige, Alimentation des bovins, ovins et caprins INRA, Paris, 476p, 1988.

[20] M. Chenost et C. Kayouli, Utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes. Etude FAO. Production et santé animales, Rome, 226p, 1997.

[21] M. I, Tshibangu, M. F, Kampemba, K. C, Kashala, M. H, Kiatoko et J. L, Hornick, Composition chimique et indice de palatabilité des feuilles de Adenodolichos rhomboideus Leucaena leucocephala et Stylosanthes guianensis chez la chèvre locale à Lubumbashi, Int. J. Biol. Chem. Sci. 8 (3): 937-945, June 2014.

[22] N. A, Wahiba, Determination du meilleur taux d'incorporation des feuilles de Khaya Senegalensis dans l'alimentation des ovins (Ovis aries l.) de race Djallonke au Burkina Faso, Mémoire de master 2 ès-Sciences Agronomiques, Mention: Productions Animales, Option: Biotechnologies, Productions et Valorisation des Produits d'Elevage, Faculté d'Agronomie Université Abdou Moumouni, 65P, 2025.

[23] V. Poirier, Combiner le sylvopastoralisme et la gestion adaptative multiparcelle pour favoriser le stockage de carbone et la biodiversité, Rapport final, No projet: IA121712 (05/2022 – 05/2024), partenariat Canadien pour l'Agriculture et Programme INNOV Action Agroalimentaire, P46, 2025.

[24] S. Ouédraogo, L. Sanou, I. Gnegne, M. Séré, M. Adam, P. Savadogo, C. Y, Kabore-Zoungrana, 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, 2024.

[25] F. Alane, M.T. Kerrouche, A. Lahmessi, Valeur alimentaire de quatre cultivars de Medicago sativa dans les conditions de la Mitidja, Recherche Agronomique, 2024 Vol. 22, N° 1, p. 51-79, 2024.

[26] R. Frick, E. Dereuder, C. Coudry, B. Raymond, S. Dubois, P. Mariotte et M. Probo, Qualité fourragère et productivité de dérobées pour conditions sèches, Recherche Agronomique Suisse 15: 191–198, 2024.

[27] H. Nantoumé, A. Kouriba, D. Togola, B. Ouologuem, Mesure de la valeur alimentaire de fourrages et de sous-produits utilisées dans l'alimentation des petits ruminants. Revue Elev.Méd.Vét.Pays trop., 2000,53 (3): 279-284, 2000.

[28] A. Abazi, & A. Senoussi, Typologie et trajectoires des élevages camelins de la région de Ouargla, Sud-Est algérien. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 78, 36967. https://doi.org/10.19182/remvt.36967, 2025.

[29] A. J, Nianogo, O. Ouédraogo, R. Deuson, B Gnoumou, S. Nassa, D Kaboré, Étude des systèmes d'embouche commerciale dans la région de Pouytenga (Burkina Faso) In Actes de colloque de Développement des filières petits ruminants en régions chaudes: le rôle des organisations d'éleveurs. UCARDEC/Office de l'Elevage et des Pâturages, Djerba, 121-127, 1997.