



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Caractéristiques physiques et ingestion des blocs multinutritionnels (BMN) à base des feuilles d'*Albizia lebbbeck* associés à la paille de *Hyparrhenia diplandra* chez la brebis Djallonké au sud-est du Gabon

N.E. Férence MATUMUINI^{1*}, V. Arseine MBOKO¹, T. Gilbert ZOUGOU¹,
Fernand TENDONKENG², I. Abdourhamane TOURE¹, Jules LEMOUFOUET²,
Emile MIEGOUE², Mustapha MALEM¹, Benoît BOUKILA¹ et T. Etienne PAMO²

¹Institut National Supérieur d'Agronomie et de Biotechnologies (INSAB). Université des Sciences et
Techniques de Masuku (USTM). BP 941 Franceville, Gabon.

²Laboratoire de Nutrition et d'Alimentation animale, Département des productions animales, FASA, Université
de Dschang. BP 222 Dschang, Cameroun.

*Auteur correspondant ; E-mail : mat_ference@yahoo.fr; Tel : (+241) 06061220

RESUME

En saison sèche, les compléments alimentaires offerts aux petits ruminants contiennent généralement du son de blé ou du maïs, qui ne sont pas toujours disponibles. Or, les feuilles d'*Albizia lebbbeck*, légumineuse couramment rencontrée dans la région de Franceville, pourrait constituer une alternative à l'utilisation des céréales dans des rations pour ruminants. C'est ainsi que, les caractéristiques physiques et l'ingestion des blocs multinutritionnels (BMN) à base des feuilles d'*Albizia lebbbeck* associées à la paille d'*Hyparrhenia diplandra* chez la brebis Djallonké, ont été étudiés à Franceville au Gabon en 2017. Trois formules de blocs multinutritionnels à savoir BMN0 (bloc à base de son de blé), BMN50 (son de blé substitué à 50% par les feuilles d'*Albizia lebbbeck*) et BMN100 (son de blé substitué à 100% par les feuilles d'*Albizia lebbbeck*), ont été utilisées. Les caractéristiques physiques des blocs (cohésion, dureté et couleur) ont été évaluées après séchage pendant 21 jours. Un dispositif en carré latin (3x3) a permis d'évaluer l'appétibilité et l'ingestion des blocs multinutritionnels associés à la paille d'*Hyparrhenia diplandra* chez les brebis Djallonké en saison sèche. Les résultats ont montré que la cohésion s'est dégradée avec le niveau croissant d'inclusion des feuilles d'*Albizia lebbbeck* ; tandis que la dureté était moyenne pour le BMN50 et le BMN100. Les ingestions des BMN étaient de 133,72±27,35 ; 200,90±61,46 et 235,96±106,48 gMS/j/animal, correspondant à des niveaux d'appétibilité de 24,8±2,70 34,17±4,45 et 46,89±8,16%, respectivement pour les blocs BMN0, BMN50 et BMN100. Cette étude a révélé aussi que, la consommation des blocs avec inclusion des feuilles d'*Albizia lebbbeck* a augmenté significativement l'ingestion de la paille d'*Hyparrhenia diplandra*. Aussi, cette légumineuse pourrait constituer une alternative à l'utilisation du son de blé dans les blocs à nutriments multiples en saison sèche.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Alimentation, appétibilité, Franceville, légumineuses, petits ruminants.

Physical characteristics and intake of multnutrient blocks (BMN) based on *Albizia lebbeck* leaves associated with *Hyparrhenia diplandra*'s straw in Djallonké ewes in southeastern of Gabon

ABSTRACT

In the dry season, feed supplements for small ruminants usually contain wheat bran or corn, which are not always available. However, the leaves of *Albizia lebbeck*, legume commonly found in the region of Franceville, could be an alternative to the use of cereals in ruminant rations. Thus, the physical characteristics and intake of *Albizia lebbeck* leaves based multnutrient blocks (BMN) as supplement to *Hyparrhenia diplandra*'s straw in Djallonké ewes, were studied at Franceville in 2017. Three types of multnutrient blocks namely BMN0 (block of wheat bran without *Albizia lebbeck* leaves), BMN50 (wheat bran substituted 50% by *Albizia lebbeck* leaves) and BMN100 (wheat bran substituted 100% by *Albizia lebbeck* leaves), were used for this study. The physical characteristics (cohesion, hardness and color) of blocks were evaluated after drying in the shade during 21 days in a well-ventilated area. A Latin square arrangement (3x3) was used to assess the palatability and intake of multnutrient blocks associated with *Hyparrhenia diplandra* straw for Djallonké ewes at dry season. The results showed that the blocks cohesions of blocks degraded with the increasing level of inclusion of *Albizia lebbeck* leaves; while hardness was medium for BMN50 and BMN100. Intake of BMN was 133.72 ± 27.35 ; 200.90 ± 61.46 and 235.96 ± 106.48 gDM/d/animal, corresponding to a palatability of 24.8 ± 2.70 , 34.17 ± 4.45 and $46.89 \pm 8.16\%$, respectively for BMN0, BMN50 and BMN100. This study also revealed that consumption of blocks with inclusion of *Albizia lebbeck* leaves significantly increased *Hyparrhenia diplandra*'s straw intake. Also, this legume could be an alternative to using wheat bran in multnutrient blocks at dry season.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Feeding, Franceville, legumes, palatability, small ruminants.

INTRODUCTION

Les petits ruminants occupent une place très importante dans les systèmes d'élevage en Afrique subsaharienne, avec une population estimée à près de 120 millions de chèvres et moutons (Labonne et al., 2002), dont environ 144000 seulement au Gabon (Magnagna, 2005). Malgré leur capacité à s'adapter dans différents milieu agro-climatiques, la productivité des petits ruminants reste faible, principalement à cause des contraintes alimentaires (Okombé et al., 2013). En effet, les fourrages des pâturages naturels tel qu'*Hyparrhenia diplandra*, qui constituent l'essentiel de l'alimentation des ruminants dans les plaines de Franceville, présentent un déficit nutritionnel en protéines, minéraux et vitamines en saison sèche (Matumuini et al., 2017). Or, selon Roberge et Toutain (1999), en saison sèche les graminées tropicales contiennent moins de 7% de protéines dans la matière sèche. Par

conséquent, la plupart des produits fibreux disponibles dans les exploitations en saison sèche sont de qualité médiocre et les micro-organismes ne peuvent dégrader que lentement les fibres qu'ils contiennent. Aussi, le recours à la complémentation de la ration de base à l'aide des blocs multnutritionnels pourrait être une alternative envisageable. Cependant, ces suppléments alimentaires sont généralement fabriqués à base de son de blé qui, avec un coût souvent prohibitif n'est pas toujours disponible. Or, les feuilles d'*Albizia lebbeck*, légumineuse couramment rencontrée dans la région de Franceville et de bonne valeur nutritive en saison sèche, pourrait constituer une alternative à l'utilisation du son de blé, en plus d'être une excellente source de protéines, dans des rations pour ruminants (Matumuini et al., 2017 ; Mboko et al., 2017). Par ailleurs, Fogang et al. (2012), rapportent que les légumineuses et autres arbustes fourragers peuvent être incorporés d'une

manière efficace dans des blocs multinutritionnels pour ruminants.

L'objectif de cette étude est alors d'évaluer les caractéristiques physiques et l'ingestion des blocs multinutritionnels à base des feuilles d'*Albizia lebbeck*, associées à la paille d'*Hyparrhenia diplandra* chez les brebis Djallonké en saison sèche.

MATERIELS ET METHODES

Zone d'étude

L'étude a été conduite à l'Institut National Supérieur d'Agronomie et de Biotechnologies (INSAB) et dans la structure d'élevage de Monsieur Adamou au quartier Pikas de Franceville, entre Août et décembre 2017. Franceville est situé au Sud-Est du Gabon à 1° 37' 15" de latitude Sud et 13° 34' 58" de longitude Est. Le climat de la région est de type équatorial chaud et humide caractérisé par quatre saisons : une grande saison de pluies de mi-mars à mi-juin, une grande saison sèche de mi-juin à mi-septembre, une petite saison de pluies de mi-septembre à mi-décembre et une petite saison sèche de mi-décembre à mi-mars. Les températures moyennes oscillent entre 24,4 et 26,8 °C, tandis que les précipitations annuelles varient entre 2000 mm et 2250 mm par an (Van de Weghe, 2008).

Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé est constitué de :

- Feuille d'*Hyparrhenia diplandra* ;
- Feuilles d'*Albizia Lebbeck*.

Les feuilles d'*A. lebbeck* ont été récoltées en saison sèche aux alentours de l'Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM) et séchées à l'ombre pendant un mois, puis broyées. La paille d'*Hyparrhenia diplandra* a été également récoltée en saison sèche (mi-Août) aux alentours de l'USTM, elle a été par la suite hachée en morceaux de 3 à 4 cm et conservée à l'abri de l'humidité.

Matériel animal

Le matériel animal utilisé était composé de trois brebis Djallonké (*Ovis aries*) âgées d'environ un an et demi et pesant en moyenne 25±1,2 kg.

Fabrication des blocs

La méthode de fabrication des blocs est celle décrite par Chehma et Senoussi (2010). Les matières premières utilisées dans cette étude ont été le son de blé, la poudre des feuilles d'*Albizia lebbeck*, l'urée 46 N, le sel iodé, la mélasse, le ciment, la poudre des coquilles d'œufs, et de l'eau.

Les proportions des différents ingrédients sont présentées dans le Tableau 1.

Caractéristiques physiques des blocs multinutritionnels

Après fabrication et démoulage, les blocs étaient séchés à l'ombre dans une salle ventilée et pesés tous les jours à 17 h à l'aide d'une balance électronique, pendant 21 jours. La cohésion, la dureté et la couleur ont été appréciées et notées selon les méthodes et les échelles décrites par Hassan et Bâ (1990) cités par Chehma et Senoussi (2010).

Analyse de la composition chimique

Les analyses de la composition chimique ont été effectuées au laboratoire de Technologie Alimentaire de l'INSAB, selon les méthodes officielles de l'AOAC (2000).

Conduite de l'essai

Un dispositif en carré latin (3x3) a permis de réaliser le présent essai pendant 40 jours. Il s'agissait de loger individuellement chacune des trois brebis dans une loge individuelle. L'essai a commencé par une période d'adaptation de 10 jours, au cours de laquelle chaque animal recevait progressivement de la paille d'*H. diplandra* et un morceau de bloc, différent chaque jour.

Trois rations ont alors été établies :

- paille de *H. diplandra* + BMN0 ;
- paille de *H. diplandra* + BMN50 ;
- paille d'*H. diplandra* + BMN100.

Au cours de la période de prise de données, chaque animal recevait chaque soir, un des trois types de BMN (exactement 1000 g), ainsi que 1000 g de paille d'*Hyparrhenia diplandra* préalablement hachée en morceau de 3 à 4 cm et de l'eau à volonté. La distribution de la paille était faite en deux temps (500 g à 8 h et 500 g à 12 h). Tous les matins, les refus individuels de BMN et de paille d'*H. diplandra* étaient pesés. Tous les 10 jours, chaque brebis était transférée dans la loge suivante (rotation dans le sens des aiguilles d'une montre) en présence d'un autre

type de bloc (Fogang et al., 2012), jusqu'à ce que chacune retrouve sa position initiale.

Analyses statistiques

Les données de palatabilité et d'ingestion des différents blocs multinutritionnels et de la paille d'*Hyparrhenia diplandra* ont été soumises à l'analyse de la variance à un seul facteur. Lorsque des différences existaient entre les traitements, les moyennes étaient séparées par le test de Duncan au seuil de 5% à l'aide du logiciel SPSS 20.

Tableau 1 : Formule des blocs multinutritionnels.

Ingrédients	Proportions (%)		
	BMN0	BMN50	BMN100
Son de blé	35	17,5	00
Poudre de feuilles d' <i>Albizia lebbbeck</i>	00	17,5	35
Urée 46% N	10	10	10
Mélasses	30	30	30
Sel iodé	5	5	5
Poudre de coquilles d'œufs	10	10	10
Ciment	10	10	10
Total	100	100	100

RESULTATS

Effet du niveau d'inclusion des feuilles d'*Albizia lebbbeck* sur la dureté, la cohésion et la couleur des blocs multinutritionnels

Les blocs ont présenté différentes cohésions en fonction du niveau d'inclusion des feuilles d'*Albizia lebbbeck* (Tableau 2).

En effet, les blocs avec 0% d'inclusion des feuilles d'*A. lebbbeck* ont présenté une bonne cohésion, ceux contenant 100% de feuilles d'*A. lebbbeck* en substitution du son de blé, avaient une cohésion nulle, tandis que celle des blocs avec 50% d'inclusion des feuilles d'*A. lebbbeck* était moyenne. La dureté a aussi varié en fonction du niveau d'inclusion des feuilles. Elle est bonne pour les blocs avec 0% de feuilles et moyenne pour les blocs avec 50% et 100% d'inclusion des feuilles.

De même, la couleur des blocs observée a varié de claire à clair-foncé avec le niveau croissant d'inclusion des feuilles d'*Albizia lebbbeck* comme illustrée dans la Figure 1.

Effet du niveau d'inclusion des feuilles d'*Albizia lebbbeck* sur le rythme du séchage des blocs multinutritionnels

Dans l'ensemble, la perte d'eau des différents blocs multinutritionnels a augmenté avec le niveau croissant d'inclusion des feuilles d'*A. lebbbeck* (Figure 2). Toutefois, il a été observé occasionnellement une réhydratation des blocs, notamment pendant la première semaine et au 14^{ème} jour.

Toutefois, au terme des 21 jours de séchage, le BMN100 a présenté de manière significative ($p < 0,05$), la perte de poids la plus élevée ($39,74 \pm 2,36\%$), tandis que le BMN0 a

perdu significativement moins d'eau ($20,89 \pm 1,20\%$) que le BMN50 ($28,09 \pm 3,25\%$ MS).

Effet du niveau d'inclusion des feuilles d'*Albizia lebbbeck* sur la composition chimique des blocs et de la paille

La composition chimique des blocs à différents niveaux d'inclusion des feuilles d'*Albizia lebbbeck* et de la paille d'*Hyparrhenia diplandra* est présentée dans le Tableau 3.

Il ressort de ce tableau que les teneurs en matière sèche (MS) et en cellulose brute (CB) obtenues avec les blocs sont inférieures à celles enregistrées avec la paille d'*Hyparrhenia diplandra*. La teneur en protéines brutes (PB) de la graminée n'est que de 5,5% MS en saison sèche, avec un taux de CB de 36,9% MS.

Considérant les blocs multinutritionnels, la teneur la plus élevée en MS a été obtenue avec le BMN50, tandis que les plus fortes teneurs en cendres ont été observées chez le BMN0 et le BMN100. Par ailleurs, il apparaît que l'inclusion des feuilles d'*A. lebbbeck* a augmenté la teneur en PB des blocs. Aussi la teneur la plus élevée a été obtenue avec le BMN100 (13,70% MS).

Effet du niveau d'inclusion des feuilles d'*Albizia lebbbeck* sur la palatabilité des blocs multinutritionnels et de la paille d'*Hyparrhenia diplandra* chez la brebis Djallonké.

La Figure 3 illustre l'appétibilité de la paille d'*H. diplandra* et des blocs multinutritionnels à différents niveaux d'inclusion des feuilles d'*Albizia Lebbbeck* chez les brebis Djallonké.

Cette figure montre que l'appétibilité de la paille d'*H. diplandra* a augmenté significativement ($p < 0,05$) avec le niveau croissant d'inclusion des feuilles d'*A. lebbbeck* dans les blocs. De même, le bloc multinutritionnel dépourvu de feuilles d'*Albizia Lebbbeck* a été le moins apprécié ($24,8 \pm 2,7\%$) suivis du BMN50 ($34,17 \pm 4,45\%$) et du BMN100 ($46,89 \pm 8,16\%$). En effet, la palatabilité des blocs a augmenté significativement ($p < 0,05$) avec le niveau d'inclusion des feuilles d'*A. lebbbeck*.

Effet du niveau d'inclusion des feuilles d'*Albizia lebbbeck* sur l'ingestion des blocs multinutritionnels et de la paille de *Hyparrhenia diplandra*

Le Tableau 4 présente les ingestions de blocs multinutritionnels à différents niveaux d'inclusion de feuilles d'*Albizia lebbbeck* et de leur effet sur l'ingestion de la paille de *Hyparrhenia diplandra* chez les brebis

Il ressort de ce tableau que l'ingestion de la paille d'*H. diplandra* a augmenté ($p < 0,05$) avec le niveau d'inclusion des feuilles d'*Albizia lebbbeck* dans les blocs. Par contre les consommations des BMN50 ($235,96 \pm 106,48$ gMS/j/animal) et BMN100 ($200,90 \pm 61,46$ gMS/j/animal) ont été comparables ($p > 0,05$) et significativement supérieures à celle du bloc ne contenant pas les feuilles de la légumineuse. Cependant les ingestions de l'ensemble paille + blocs ont été significativement ($p < 0,05$) plus importantes avec les blocs contenant des feuilles d'*A. lebbbeck*. Toutefois avec le BMN50 la quantité de la ration ingérée a été plus faible ($P < 0,05$) que celle consommée avec le BMN100.

Tableau 2 : Cohésion, dureté et couleurs des blocs multinutritionnels.

Caractéristiques	BMN0	BMN50	BMN100
Cohésion	Bonne	Moyenne	Nulle
Dureté	Bonne	Moyenne	Moyenne
Couleurs	Claire	Claire foncée	Foncée

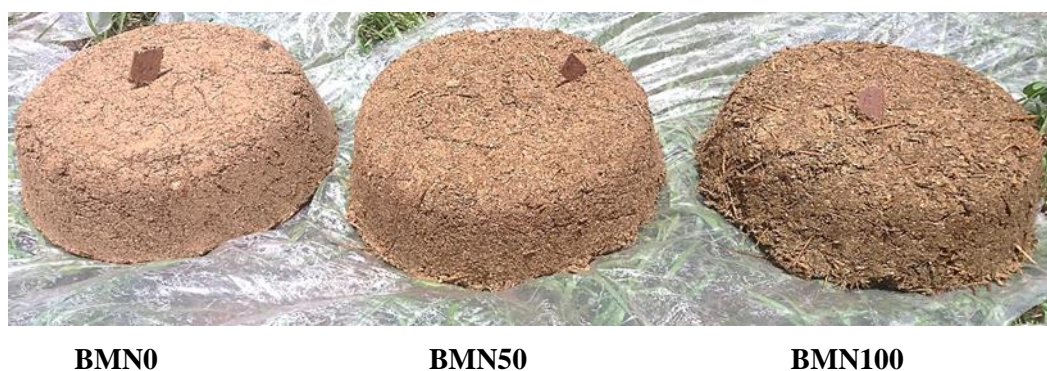


Figure 1 : Couleur des trois types de blocs multinutritionnels avec inclusion des niveaux croissants de feuilles d'*Albizia lebbeck*.

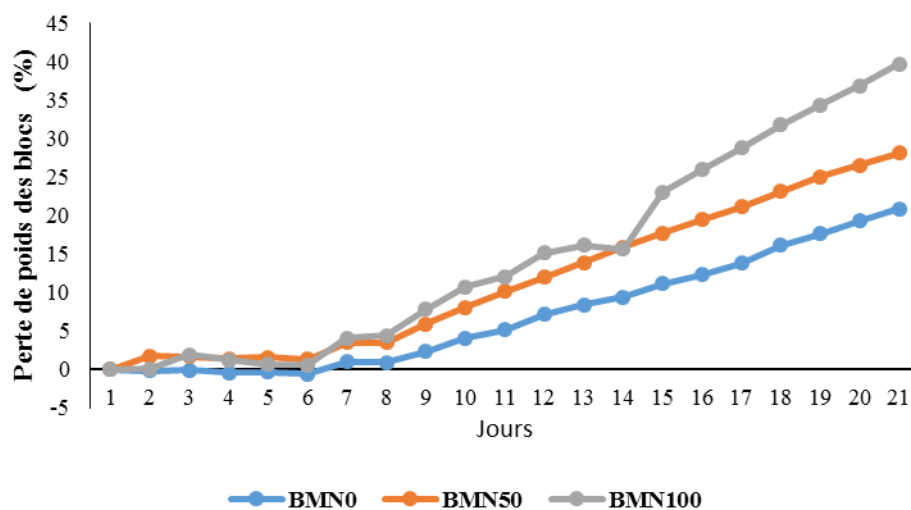


Figure 2 : Effet du niveau d'inclusion des feuilles d'*Albizia lebbeck* sur la perte en eau en fonction du temps.

Tableau 3 : Composition chimique de la paille d'*Hyparrhenia diplandra* et des blocs.

	Paille <i>H. diplandra</i>	BMN0	BMN50	BMN100
Matière sèche (%)	86,2	67,4	73,5	62,9
Matière organique (%MS)	97,04	43,91	58,09	41,81
Cendres (%MS)	2,55	37,8	30,8	36,6
Cellulose brute (%MS)	36,9	10,2	10,4	9,4
Protéines brutes (%MS)	5,5	9,45	11,78	13,70

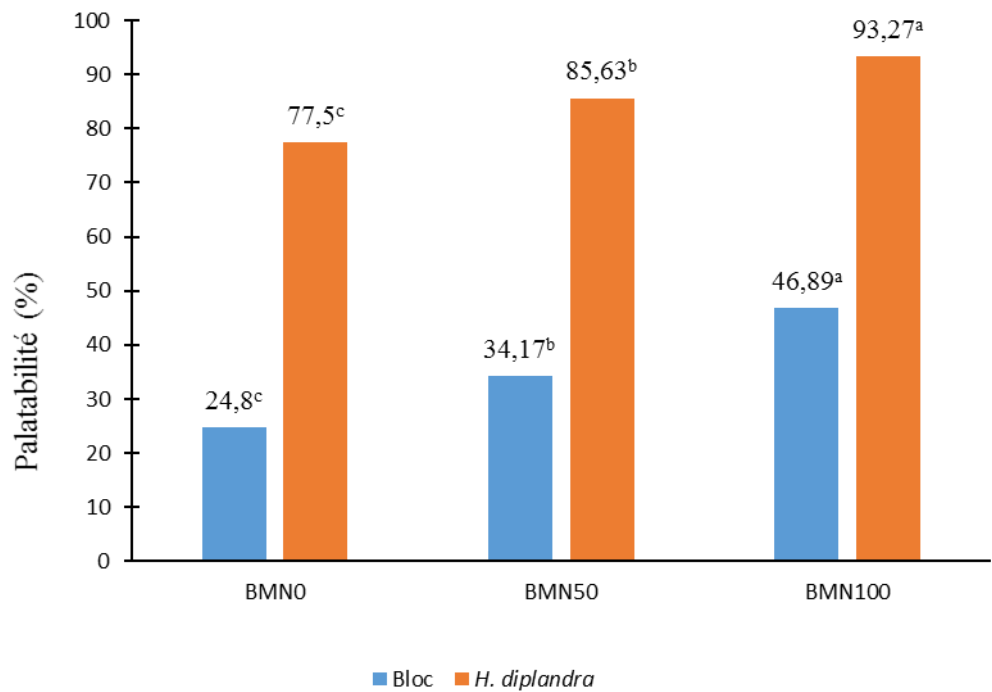


Figure 3 : Palatabilité des blocs multinutritionnels chez les brebis Djallonké.
a,b,c : les moyennes portant des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5% avec le test de comparaison des moyennes de Duncan.

Tableau 4 : Ingestion des BMN et de la paille de *H. diplandra* par les brebis Djallonké.

Aliments	Ingestions		
	BMN0	BMN50	BMN100
Paille			
g/j/animal	775,00±60,90 ^c	856,33±150,41 ^b	932,73±68,95 ^a
gMS/j/animal	668,05±52,49 ^c	738,15±129,66 ^b	804,01±59,44 ^a
Bloc			
g/j/animal	198,40±40,58 ^b	273,33±83,62 ^b	375,13±129,66 ^a
gMS/j/animal	133,72±27,35 ^b	200,90±61,46 ^a	235,96±106,48 ^a
Paille + bloc			
g/j/animal	973,40±63,53 ^c	1129,67±186,95 ^b	1307,87±137,92 ^a
gMS/j/animal	801,77±52,32 ^c	939,06±154,81 ^b	1039,96±84,07 ^a

a,b : les moyennes portant des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5% avec le test de comparaison des moyennes de Duncan.

DISCUSSION

Les résultats concernant la couleur, la cohésion et la dureté sont similaires à ceux obtenus par Chehma et Senoussi (2010) et Montcho et al. (2016) sur les blocs multinutritionnels avec inclusion respectivement des rebuts de dattes et des feuilles de *Moringa oleifera*. L'évolution de la couleur, de claire à foncée peut être liée à la présence des pigments chlorophylliens dans la plante et à la quantité croissante d'inclusion des feuilles d'*Albizia lebbbeck* dans les blocs. De même, la cohésion et la dureté ont varié en fonction de la quantité incluse des feuilles d'*Albizia lebbbeck*. Il semble en effet, que les blocs se fragilisent au fur et à mesure que la quantité des feuilles de la légumineuse augmente et que la quantité de son de blé diminue. Cette observation corrobore celle de Hadjsmail et al. (2010), qui concluent qu'un apport modéré de son de blé dans les formules, fait progresser la dureté des blocs multinutritionnels. En effet, grâce à ses fines particules et à son caractère hydrophile, il réduit la granulométrie et assure une meilleure prise du ciment. De plus, il réduit les espaces entre les particules du bloc, ce qui améliore les forces de liaisons internes et assure une meilleure compacité du bloc. La teneur en protéines d'*Hypparhenia diplandra* obtenue en saison sèche dans cette étude est très faible (5,5%MS). Ce résultat confirme les observations de Tendonkeng et al. (2011), selon lesquelles, en saison sèche les fourrages tropicaux ont une teneur en protéines médiocre, qui ne suffit pas à combler les besoins des animaux. D'où le recours à la complémentation.

Les teneurs en MO obtenues dans la présente étude sont inférieures à celles rapportées par Fogang et al. (2013), respectivement 69,4, 66,8 et 63,9% MS pour BMN0, BMN50 et BMN100, en substituant le son de blé par les feuilles de *Tithonia diversifolia* dans des blocs multinutritionnels ;

alors que les teneurs en cendres sont proches de celles obtenues par les mêmes auteurs (respectivement 30,6, 33,2 et 36,1% MS pour BMN0, BMN50 et BMN100).

La teneur en PB des blocs a augmenté avec le niveau d'inclusion des feuilles d'*Albizia lebbbeck*. Ces résultats concordent avec ceux de nombreux auteurs (Raghuvansi et al., 2007 ; Chabaca et al., 2010 ; Chehma et Senoussi, 2010) qui ont rapporté que le fait d'introduire des feuilles de bonne qualité nutritive dans des blocs, améliore substantiellement leur composition bromatologique. Or, les travaux de Matumuini et al., (2017) ont montré qu'*A. lebbbeck* est une excellente source de protéines (25,83% MS en pleine saison sèche) pour des rations des ruminants par rapport au son de blé dont la teneur en protéines est d'environ 16,05% MS (Boudouma, 2007).

Le bloc BMN100 substituant à 100% le son de blé par les feuilles d'*Albizia lebbbeck* a été le mieux apprécié par les brebis. Cette observation concorde avec celle de Goni (2009) qui a constaté que les blocs contenant les feuilles de quelques légumineuses tropicales (*Calliandra calothyrsus*, *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium* et *Desmodium intortum*) étaient plus appréciés que les blocs standards. De même, Bouchlaghem et al. (2010) ont rapporté que les blocs avec inclusion des rebuts de dattes étaient plus appréciés. Par contre ce résultat diffère de celui de Fogang et al. (2012) qui a constaté que les blocs dépourvus des feuilles de *Tithonia diversifolia* (blocs standards) étaient les plus appréciés. La forte appétibilité du BMN100, pourrait s'expliquer par leur faible dureté. En effet, Hadjsmail et al. (2010) expliquent que la dureté et la cohésion des blocs, influencent les quantités ingérées ; si le bloc n'est pas suffisamment compact, il peut être consommé en grande quantité. De même, s'il est trop dur la prise alimentaire peut être limitée.

Par ailleurs, la palatabilité et l'ingestion de la paille d'*Hyparrhenia diplandra* ont augmenté avec le niveau croissant d'inclusion de feuilles d'*Albizia lebbbeck* dans les blocs. Cette augmentation de la quantité de matière sèche ingérée est en accord avec les observations faites Matumuini et al. (2014) qui ont observé qu'apporter de l'azote soluble en complément à une ration à base de chaumes, améliore leur ingestion.

La forte ingestion de la paille et des blocs avec inclusion des feuilles d'*Albizia lebbbeck* pourrait s'expliquer par la relative teneur en protéines élevée enregistrée avec les blocs MN50 et MN100. En effet, la teneur élevée en azote d'un aliment, assure la couverture des besoins nutritionnels des microorganismes du rumen et augmente leur efficacité à dégrader le fourrage grossier, donc à améliorer l'ingestion alimentaire (Lapierre et al., 2014).

Conclusion

Au terme de cette étude, il ressort que :

- les blocs multinationnels avec inclusion de feuilles d'A. *lebbbeck* ont présenté une cohésion moyenne (BMN50) ou nulle (BMN100) ; tandis que la dureté a été moyenne dans les deux cas ;

- la vitesse de séchage des blocs multinationnels a été proportionnelle au niveau d'inclusion des feuilles d'A. *lebbbeck* ;

- les blocs BMN50 et BMN100 ont été à la fois, les plus appétés et les mieux ingérés ($P < 0,05$).

- l'ingestion de la paille d'*Hyparrhenia diplandra* a été significativement influencée par le niveau d'inclusion des feuilles d'A. *lebbbeck* dans les blocs multinationnels.

En définitive, les feuilles d'*Albizia lebbbeck* pourraient être utilisées en

substitution du son de blé, dans la fabrication des blocs multinationnels destinés à l'alimentation des ovins, en complémentation d'une ration à base de paille d'*Hyparrhenia diplandra* en saison sèche. Cependant d'autres essais devraient être menées afin d'améliorer la cohésion des blocs BMN100.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs du présent travail déclarent sur l'honneur qu'ils n'ont aucun conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

FNEM a conçu, a mis en place le dispositif expérimental et a rédigé le manuscrit. AVM et MM ont contribué à la réalisation des essais et à la collecte des données. FT, et ETP ont assuré l'assistance scientifique par la lecture critique du protocole expérimental. JL et EM ont effectué l'analyse statistique des résultats. GTZ, AIT et BB ont assuré l'assistance technique du travail par le suivi de la disponibilité alimentaire et la lecture critique du manuscrit. Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale de ce travail.

REMERCIEMENTS

Les auteurs adressent leurs sincères remerciements à Monsieur Adamou pour avoir mis ses animaux à leur disposition.

REFERENCES

- AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis* (17th ed). Association of Official Analytical Chemist: Washington D.C.
- Boudouma D. 2007. Valeur nutritionnelle du son de blé chez le poulet de chair soumis au stress thermique. *Cahiers de l'Agriculture*, **16**(6): 465-468. DOI: <http://doi: 10.1684/agr.2007.0142>.
- Chabaca R, Hadjsmail B, Larwence A. 2010. Blocs multinationnels à base de rebuts de dattes pour ovins dans les zones arides :

- Valeur nutritionnelle. *Sécheresse*, **21**(4): 272-277. DOI: <http://doi:10.1684/sec.2010.0261>
- Chehma A, Senoussi A. 2010. Fabrication de blocs multinationnels (BMN) à base de sous-produits de palmier dattier et d'urée. *Livestock Research for Rural Development*, **22**: Article #73.
- Fogang ZB, Boukila B, Sawa C, Tendonkeng F, Zougou TG, Pamo ET. 2012. Caractéristiques physiques et appétibilité des blocs multinationnels à base de *Tithonia diversifolia* associés à la paille de *Brachiaria ruziziensis* chez la brebis Djallonké. *Livestock Research for Rural Development*, **24**: Article #41. <http://www.lrrd.org/lrrd2403/foga24041.html>
- Fogang ZB, Tendonkeng F, Camara S, Boukila B, Pamo ET. 2013. Effets de l'inclusion de différents niveaux de feuilles de *Tithonia diversifolia* dans des blocs multinationnels sur l'ingestion et la digestibilité in vivo de rations à base de paille de *Brachiaria ruziziensis* chez la brebis Djallonké. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, **66**(3): 103-107. DOI: 10.19182/remvt.10133.
- Goni A. 2009. Préférence, ingestion et digestibilité des blocs multinationnels avec inclusion de feuilles de quelques légumineuses tropicales chez les béliers Djallonké. Thèse de Master of science en biotechnologies et productions animales, Université de Dschang, Cameroun. 86p.
- Hadjsmail B, Chabaca R, Larwence A. 2010. Blocs multinationnels à base de rebuts de dattes pour ovins dans les zones arides. Caractéristiques physiques et appétibilité. *Sécheresse*, **21**(4): 266-271. DOI: <http://doi:10.1684/sec.2010.0260>
- Labonne M, Magrong P, Oustalet Y. 2002. Le secteur de l'élevage au Cameroun et dans les provinces du grand Nord : Situation actuelle, contraintes, enjeux et défis. Actes du colloque, 27-31 Mai 2002, Garoua, Cameroun.
- Lapierre H, Ouellet D, Fournier A, Pellerin D. 2014. Comment maximiser l'utilisation de l'azote des vaches laitières : répercussions environnementales et monétaires. Rapport du 38e Symposium sur les bovins laitiers, choix d'aujourd'hui pour les défis de demain, novembre 2014, CRAAQ, 58p.
- Magnagna VN. 2005. *L'agriculture du Gabon: Entre Décolonisation Et Ajustements Structurels (1960-2000)*. Éditions Karthala : Paris.
- Matumuini NEF, Tendonkeng F, Mboko AV, Zougou TG, Miégoué E, Lemoufouet J, Ndongo TD, Boukila B, Pamo TE. 2014. Effet du traitement des feuilles de *Tithonia diversifolia* traitées à la mélasse sur l'ingestion et la digestibilité des chaumes de maïs chez la chèvre naine de Guinée (*Capra hircus hircus*). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **8**(1): 249-258. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v8i1.22>
- Matumuini NEF, Mboko AV, Moupela C, Tendonkeng F, Boussiengui G, Zougou TG, Lemoufouet J, Miégoué E, Akagah AA, Boukila B, Pamo TE. 2017. Variation of the chemical composition of four forage shrubs (*Albizia lebbek*, *Leucaena leucocephala*, *Morinda lucida* and *Senna siamea*) in dry season in southeast of Gabon. *Journal of Applied Biosciences*, **117**: 11696-11703. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v117i1.6>
- Mboko AV, Matumuini FEN, Tendonkeng F, Miégoué E, Lemoufouet J, Akagah AA, Boukila B, Pamo TE. 2017. Composition chimique d'arbustes fourragers (*Albizia lebbek*, *Leucaena leucocephala*, *Morinda lucida*, *Senna siamea*) en saison sèche au Gabon. *Livestock Research for Rural Development*, **29**: Article #01.
- Montcho M, Babatoundé S, Aboh AB, Bahini MJD, Chrysostome CAAM, Mensah GA.

2016. Caractéristiques physiques et nutritionnelles des blocs multinutritionnels fabriqués à partir des sous-produits agricoles et agroindustriels du Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **10**(6): 2485-2496. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i6.7>
- Okombé VE, Mbumba T, Pongombo CS. 2013. Efficacité antiparasitaire de la poudre de graines de courge (*Cucurbita moschata* L.) sur les helminthes gastro-intestinaux de la chèvre locale élevée à Lubumbashi en République Démocratique du Congo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **7**(3): 953-960. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i3.6>
- Raghuvansi SKS, Tripathi MK, Mishra AS, Chaturvedi OH, Prasad R, Saraswat BL, Jakhmola RC. 2007. Feed digestion, rumen fermentation and blood biochemical constituents in Malpura rams fed a complete feed-block diet with the inclusion of tree leaves. *Small Ruminant Research*, **71**: 21-30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.03.012>
- Bouchlaghem S, Chabaca R, Hadjsmail B, Larwence A. 2010. Blocs multinutritionnels à base de rebuts de dattes pour ovins dans les zones arides. Ingestion et performances de croissance. *Sécheresse*, **21**(4): 278-282. DOI : [10.1684/sec.2010.0262](https://doi.org/10.1684/sec.2010.0262)
- Roberge G, Toutain B. 1999. *Choix des Cultures Fourragères Tropicales*. Cirad: Montpellier-France; 321-357.
- Tendonkeng F, Boukila B, Pamo ET, Mboko AV, Zogang FB, Matumuini FNE. 2011. Effets direct et résiduel de différents niveaux de fertilisation azotée sur la composition chimique de *Brachiaria ruziziensis* à la floraison à l'Ouest Cameroun. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **5**(2): 570-585. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v5i2.72115>
- Van de Weghe JP. 2008. *Plateaux Batéké*. Wildlife Conservation Society: Libreville-Gabon.