

EFFET D'UNE COMPLEMENTATION AZOTEE ET MINERALE SUR L'UTILISATION DE LA PAILLE DE SORGHO CHEZ LA CHEVRE DU SAHEL BURKINABE EN LACTATION

° I. B. GNANDA *, °° A. J. NIANOGO, °°° H. H. TAMBOURA, °°° J. S. ZOUNDI
et °°°° C. L. OUEDRAOGO

° Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA)/CRREA du Sahel BP 80/Dori,
TEL. 66 00 54, FAX. 66 04 39

°° Université Polytechnique de BOBO (IDR), BP 1091, BURKINA FASO

°°° Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA)/Direction, 04 BP 8645
OUAGADOUGOU 04 BURKINA FASO

°°°° Ministère de Ressources Animales (MRA), 03 BP 7026 OUAGADOUGOU 03

* Auteur correspondant

Abstract:

The poverty of pasture during dry season recommend to get better strategies of using crops residues for animals feeding. Fifty (50) Sahelian goats were supplemented with sorghum stover, providing 30 % of their total energy needs. That sorghum stover based supplementation has been associated with nitrogen and mineral feeding. Therefore, five kinds of supplementation diets were tested, each using 10 goats according to following description : (1) diet A (group 1) : 1 200 g of non-chopped sorghum stover (non-CSS) ; (2) diet B (group 2) : 1 200 g of chopped sorghum stover (CSS) ; (3) diet C (group 3) : 1 200 g of CSS + 200 g of cottonseed (CS) ; (4) diet D (group 4) : 1 200 g of non-CSS + 200 g of CS ; (5) diet E (group 5) : 1 200 g of non-CSS + 200 g of CS + industrial licking block (ILB). Chopping reduced significantly ($P < 0,05$) sorghum stover dry-matter intake by goats. Cottonseed use increased significantly chopped sorghum stovers dry-matter intake by 67,16 %. However, non-chopped sorghum stover intake was not significantly affected by cottonseed supplementation (diet D). Only, a little improvement has been observed when goats consumed ILB (diet E). Milk production was improved by 90 % when sorghum stover was associated with nitrogen supplementation only (diets C and D) and by 113 % when goats received in addition to CS, ILB (diet E). Moreover, positive daily weight gain (+0,33 g /day) have been measured with mineral supplementation (diet E). The other diets (A, B, C et D) offered negative daily weight gain. Positive gross margins have been got with all diets, indicating that the economical opportunity and feasibility of dairygoats supplementation during dry season.

Keywords : Sorghum stover, nitrogen supplementation, mineral supplementation, burkinabe sahelian goat, goat milk

Résumé:

Le déficit alimentaire du bétail en saison sèche recommande la recherche de meilleures stratégies d'utilisation des résidus de récolte (paille de céréales) afin de combler le manque à gagner. Cinquante chèvres laitières du Sahel burkinabé ont bénéficié d'une complémentation de base composée de paille de sorgho qui assurait une couverture de 30 % de leurs besoins énergétiques de production. Cette complémentation de base a été complétée par une complémentation azotée et minérale. Cinq combinaisons de ration de complémentation ont été testées, chacune portant sur un lot de 10 chèvres selon la description suivante : (1) ration A (lot 1) : 1 200 g de paille de sorgho non hachée (PSNH) ; (2) ration B (lot 2) : 1 200 g de paille de sorgho hachée (PSH) ; (3) ration C (lot 3) : 1 200 g de PSH + 200 g de tourteau de (TC) ; (4) ration D (lot 4) : 1 200 g de PSNH + 200 g de TC ; (5) ration E (lot 5) : 1 200 g de PSNH + 200 g de TC + bloc à lécher industriel (BLI). Il a été noté que le hachage a entraîné une baisse significative ($p < 0,05$) de la consommation de la matière sèche de la paille de sorgho (MS-PS). La consommation de PSH a été de 1,7 fois plus importante avec la complémentation azotée. Cette complémentation n'a cependant pas eu d'effet significatif sur l'ingestion de la paille lorsque celle-ci a été distribuée entière (ration D). La production laitière a été améliorée de 90% avec l'apport du tourteau uniquement (rations C et D) et de 113 % lorsque le tourteau a été associé au bloc minéral (ration E). Par ailleurs, la complémentation minérale a permis aux animaux du lot 5 d'enregistrer un GMQ de 0,033 g. Dans les autres lots, les GMQ enregistrés ont été tous négatifs. Des marges brutes positives ont été enregistrées pour toutes les rations montrant ainsi l'opportunité et la faisabilité économique de la complémentation des chèvres laitières en saison sèche.

Mots clés : Paille de sorgho, complémentation azotée, complémentation minérale, chèvre du Sahel burkinabé, lait de chèvre.

INTRODUCTION

L'amélioration de l'utilisation des sous-produits agricoles (pailles de céréales) constitue une des voies de sortie du problème alimentaire du bétail au regard des stocks importants constitués par les producteurs au cours de ces dernières années. Le problème, à ce niveau, reste surtout le fait que les pailles se caractérisent par une valeur PDIN (*protéines microbiennes digestibles dans l'intestin grêle permises par la teneur en azotes fermentescibles de l'aliment*) plus faible que la valeur PDIE (*protéines microbiennes digestibles dans l'intestin grêle permises par la teneur en énergie fermentescible de l'aliment*) du fait de la faible fermentescibilité de leurs matières azotées (5) et possèdent une teneur élevée en parois entre 77,04 et 90,91 % (14). C'est pourquoi de nombreuses études de valorisation des ces aliments riches en lignocellulose et pauvres en azote ont été menées (1, 2, 3, 11, 17). Certaines de ces études ont mis l'accent sur le traitement physique (hachage) ou le traitement physique couplé à des traitements chimiques (3, 11). D'autres études ont par contre recherché une meilleure valorisation de la paille en mettant à la disposition des animaux des compléments azotés ou des blocs multinutritionnels apportant de l'azote, des minéraux et un minimum de glucides fermentescibles (1, 2, 17).

D'autre part, la plupart de ces études se sont surtout intéressées à la production de viande ; la production laitière en particulier celle des caprins a suscité peu d'intérêt. Pourtant, certains auteurs (13) ont montré qu'un déficit azoté réduit significativement la population microbienne du rumen chez le mouton et non chez la chèvre. Ce qui met alors en relief les aptitudes physiologiques qu'ont les chèvres à pouvoir valoriser les fourrages de faible valeur alimentaire et assurer ainsi des productions dans des conditions où les autres ruminants en sont incapables.

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact de la complémentation azotée et minérale sur la valorisation de la paille de sorgho par la chèvre laitière du Sahel burkinabé.

MATERIEL ET METHODES

A) SITE EXPERIMENTAL

L'étude a été réalisée dans le nord du Burkina Faso, à Katchari, station expérimentale de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) située entre les latitudes 13°55' et 14°05' nord et les longitudes 0°00' et 0°10' ouest (20). Le climat est de type sahélien avec une pluviométrie

moyenne annuelle de 485,9 mm. La végétation varie en fonction des unités géomorphologiques :

- sur les dunes sableuse, la végétation ligneuse se compose de *Combretum glutinosum*, *Acacia laeta* et *Acacia albida* ; la végétation herbacée est dominée par *Zornia glochidiata* et *Cassia mimosoïdes* ;

- sur les glacis, on rencontre surtout les ligneux comme *Acacia raddiana*, *Grewia tenax* et *Maeria crassifolia*. Le tapis herbacé est dominé par *Schoenefeldia gracilis* ;

- sur les dépressions, la végétation herbacée est également dominée par *Schoenefeldia gracilis*. Le peuplement ligneux se compose de *Acacia seyal*, *Combretum aculeatum*, *Acacia raddiana*, *Combretum micranthum*, *Guira senegalensis* et *Grewia tenax* ;

- sur les sols des ensablements nouveaux, les ligneux rencontrés sont surtout *Balanites aegyptiaca*, *Acacia raddiana* et *Ziziphus mauritiana*. La flore herbacée est dominée par la présence de *Schoenefeldia gracilis*, *Aristida adscensionis* et *Zornia glochidiata*.

B) LES ANIMAUX

Cinquante chèvres âgées de 4 à 5 ans, en quatrième mise bas pour la plupart, ont été utilisées. Leur saillie a été synchronisée par l'application de l'effet mâle (bouc). Ce qui a permis d'obtenir des mises bas rapprochées et étalées sur une période de deux mois (février et mars). Avant leur mise en saillie, les chèvres ont été déparasitées au *Synanthic* et vaccinées contre la pasteurellose et le charbon symptomatique.

Après les mises bas, les chèvres faisaient l'objet d'une attente post-partum de 72 heures avant d'entrer en expérimentation.

C) LES ALIMENTS

Les pailles de sorgho (PS) ont été utilisées comme aliment grossier et les tourteaux de coton (TC) comme source azotée. La composition chimique de chacun de ces deux aliments été évaluée suivant les normes décrites par RIVIERE (16).

Des blocs à lécher industriels (BLI) de fabrication belge (**Oligosel**) composés de Na (37 %), Mg (2 400 mg/kg), Fe (700 mg/kg), Cu (100 mg/kg), Zn (600 mg/kg), Mn (420 mg/kg), Co (14 mg/kg) et I (28 mg/kg), ont été utilisés.

C) SCHEMA ALIMENTAIRE ET DUREE DE LA CONDUITE

Tous les animaux sont conduits au pâturage 8 heures par jour (de 8 à 17 heures), interrompues par une heure d'abreuvement entre 12 h 30 et 13 h 30. Ils reçoivent tous, le soir, une complémentation à base de paille de sorgho (entier ou hachées) pour couvrir

30 % des leurs besoins énergétiques de production. Ceci correspond à un apport journalier de 930 g de matière sèche (MS) par animal, soit 1200 g de paille de sorgho. La complémentation de base de paille de sorgho a été associée à une complémentation azotée utilisant du tourteau de coton (TC) et une complémentation minérale au bloc à lécher industriel (BLI). Cinq (5) combinaisons de rations de complémentation ont été testées, chacune portant sur un lot de 10 chèvres selon la description suivante : (1) ration A (lot 1) : 1 200 g de paille de sorgho non hachée (PSNH) ; (2) ration B (lot 2) : 1 200 g de paille de sorgho hachée (PSH) ; (3) ration C (lot 3) : 1 200 g de PSH + 200 g de TC ; (4) ration D (lot 4) : 1 200 g de PSNH + 200 g de TC ; (5) ration E (lot 5) : 1 200 g de PSNH + 200 g de TC + BLI.

Les rations A et B ont permis d'apprécier l'effet du hachage sur la consommation des pailles de sorgho sans apport de complément. Par contre, les rations C et D ont permis non seulement de comparer l'effet de la complémentation azotée (TC) sur l'ingestion de la paille de sorgho (hachée et non hachée) mais également d'apprécier l'apport du complément azoté sur les performances de production des chèvres. Quant à la ration E, elle a permis de tester le rôle d'appoint du complément minéral sur l'ingestion et la valorisation du fourrage grossier que sont les pailles de sorgho.

Les besoins énergétiques et protéiques de production ont été évalués (16) respectivement à 1 UF (Unité fourragère) et à 105 g MAD (Matières azotées digestibles).

Chaque animal, quelle que soit sa date d'entrée en expérimentation, a été suivi pour couvrir un temps d'observation de 84 jours (12 semaines).

D) MESURES DE PARAMETRES

1) Ingestion

Elle a pu être évaluée à partir des pesées quotidiennes des aliments distribués et des refus (10 jours continus par mois). Mais, étant donné que la chèvrerie n'offrait pas les possibilités d'une complémentation individuelle des animaux (boxes conçus pour 6 à 8 individus et en nombre limité), les animaux de chaque lot ont été scindés en trois sous-lots pour le contrôle de l'ingestion. Les mesures effectuées sur chacun des sous-lots ont été considérées comme des observations individuelles du lot.

2) Production laitière

Les récoltes sont effectuées les mardi, jeudi et samedi à 7 h 30, 12 h 30 et 17 h 30. La veille du contrôle laitier, les chevreaux sont séparés de leur mère à partir de 19 heures. Les contrôles de 7 h 30 débutent toujours par une récolte sans tétée, puis on laisse les chevreaux téter (après les avoir pesé) et que l'on pèse ensuite après la tétée. Et enfin, l'on

procède par la suite à une traite à fond des mères après tétée des chevreaux. Les prises de 12 h 30 et 17 h 30 sont faites uniquement par la double pesée, complétées par la traite à fond des mères. La durée de la tétée variait de 10 -15 min.

3) Les performances pondérales des mères et des chevreaux

Par la double pesée, le poids des chevreaux est relevé trois fois par semaine à l'aide d'un peson Salter de 10 kg de portée et de 50 g de précision. Les chèvres ont été pesées une fois toutes les deux semaines à l'aide d'un peson Salter de 50 kg (200 g de précision).

4) Esquisse économique de la conduite

L'analyse financière a porté sur la détermination des marges brutes. L'évaluation des charges de production a tenu compte seulement du coût des aliments, du bloc à lécher et des soins vétérinaires ; les charges de structure et la main d'œuvre n'ont pas été incluses. Aussi, la valeur des produits a été évaluée par défaut, puisque les produits tels que le fumier, d'autres paramètres comme les performances pondérales et de reproduction des chèvres n'ont pas été comptabilisées. Seul le lait a été comptabilisé parce qu'une partie de cette production est (ou peut être) commercialisée.

E) ANALYSES STATISTIQUES

L'analyse de variance a été faite selon le test F (Fisher) de SNEDECOR décrit par ZOURE *et al.* (22) et la séparation des moyennes s'est faite en appliquant la méthode de la Différence la Moins Significative (DMS), c'est-à-dire le test de NEWMAN et KEULS.

RESULTATS

A) INGESTION

Les résultats comparés des lots 1 et 2 montrent que le hachage a entraîné une baisse significative ($P < 0,05$) de la consommation de la matière sèche (MS) de la paille de sorgho ayant subis ce traitement (lot 2).

Paramètres	Lot 1 (A)	Lot 2 (B)
MSIT (g/animal)	365±156 ^a	201±88 ^b
MSIT (kg P ^{0,75})	32,44±13,92 ^a	19,92±8,20 ^b
MSI-PS (g/animal)	365±156b	201±88a
MSI-PS (kg P ^{0,75})	32,44±13,92 ^a	19,92±8,20 ^b
MADI (g/animal)	0	0
UFI/j/animal	0,11	0,06

Lot 3 (C)	Lot 4 (D)	Lot 5 (E)
520±109 ^c	545±113 ^c	567±80 ^c
40,99±8,62 ^c	41,90±8,69 ^c	47,8±6,71 ^c
336±109b	361±113b	383±80b
26,46±8,62 ^c	27,77±8,69 ^{ac}	32,31±6,71 ^a

64,63	64,63	64,63
0,25	0,26	0,27

Tableau I : Valeurs de l'Ingestion

MSIT : Matière sèche ingérée totale
 MSI-PS : Matière sèche ingérée de la paille de sorgho
 MADI : Matière azotée digestible ingérée (selon la table de RIVIERE , 1991)
 UFI : Unité fourragère ingérée (selon la table de RIVIERE , 1991)

^{a, b, c} : Les moyennes figurant sur la même ligne et affectées de lettres différentes diffèrent significativement au seuil de 5%.

La complémentation en TC a amélioré significativement ($P < 0,05$) la consommation globale de la MS de la ration qui passe de 201 g MS /jour pour la ration B (PSH uniquement) à 544 g MS /jour en moyenne pour les rations où il y eu l'apport des tourteaux de coton (C, D et E). La consommation de la PSH est de 1,7 fois plus important avec la complémentation azotée. Cependant, pour les pailles qui ont été offertes sous forme entière, leur ingestion n'a pas subis une influence significative de l'effet de la complémentation azotée (365 g MS-PS/jour pour la ration A contre en moyenne 372 g MS-PS/jour pour les rations D et E confondues).

Exprimée en kilogramme de poids métabolique ($kg P^{0,75}$), la consommation de la MS de la paille de sorgho affiche des différences significatives entre les rations testées avec une supériorité de la ration A (lot 1) composée uniquement de la PSNH.

B) PRODUCTION LAITIÈRE

Les résultats obtenus avec les rations utilisant uniquement de la PS (rations A et B) ont été moins intéressants que ceux enregistrés avec les rations où il y a eu l'apport du complément azoté (rations C, D et E) : 280 et 305 g /jour pour respectivement les rations A et B contre 529, 584 et 624 g /jour pour respectivement les rations C, D et E.

Paramètres	Lot 1 (A)	Lot 2 (B)
Quantités obtenues par la traite	135±40 ^a	138±41 ^a
Quantités obtenues par la double pesée	144±45 ^a	167±24 ^a
Quantités totales de lait mesurées	280±86 ^a	305±36 ^a

Lot 3 (C) Lot 4 (D) Lot 5 (E)

279±185 ^a	193±70 ^a	223±141 ^a
250±94 ^b	392±96 ^c	402±72 ^c
529±140 ^b	584±136 ^c	624±191 ^c

Tableau II : Quantités de lait mesurées par lot en 12 semaines de suivi (en g/jour/animal)

^{a, b, c} : Les moyennes de la même ligne affectées de lettres différentes diffèrent significativement au seuil de 1%.

Également, il ressort que la quantité de lait obtenue avec la ration C (529 g /jour) est significativement inférieure ($P < 0,1$) à celles récoltées avec les rations D et E bien que ces trois rations aient utilisé la même quantité de TC (200 g /jour).

De façon globale, le type de rationnement n'a pas eu une influence significative sur la quantité de lait traite. Cependant en terme de quantités de lait obtenues par la double pesée, cette influence a été perceptible parfois significative notamment entre les rations à base de pailles de sorgho uniquement et les rations associant la complémentation azotée.

C) PERFORMANCES PONDERALES DES MERES

On a enregistré chez les chèvres des gains moyens quotidiens (GMQ) de -33,82 ; -33,03 ; -22,31 ; -28,70 et +0,33 g/jour respectivement pour celles ayant reçu les rations A, B, C, D et E.

Rations/lots	Chèvres	Chevreaux
Ration A (lot 1)	-33,82 ± 20,49 ^a	32,29 ± 12,65 ^a
Ration B (lot 2)	-33,03 ± 15,43 ^{ab}	33,99 ± 17,37 ^a
Ration C (lot 3)	-22,31 ± 22,89 ^{ab}	41,85 ± 19,31 ^a
Ration D (lot 4)	-28,70 ± 15,81 ^a	35,13 ± 16,07 ^a
Ration E (lot 5)	+0,33 ± 17,34 ^b	37,10 ± 13,53 ^a

Tableau III : Les GMQ mesurés (g/jour)

^{a, b} : Les moyennes de la même ligne affectées de lettres différentes diffèrent significativement au seuil de 5 %.

On note un effet positif de l'utilisation de la complémentation azotée sur les GMQ exprimés, marqué par une réduction de chute de poids d'environ 25 % en moyenne pour les animaux qui en ont bénéficié (animaux des lots 3 et 4). Par ailleurs, la complémentation minérale (CM) associée aux tourteaux de coton améliore les performances

pondérales des chèvres. Ainsi, les animaux du lot 5 ont obtenu gain pondéral positif de 0,33 g/jour.

D) CROISSANCE DES CHEVREAUX

Les GMQ des chevreaux (32,29 ; 33,99 ; 41,85 ; 35,13 et 37,10 g/jour respectivement pour les chevreaux des lots 1, 2, 3, 4 et 5) ne sont pas significativement différents entre les lots (**tableau III**). La qualité de la ration n'a pas eu une influence significative sur la croissance des chevreaux.

E) ESQUISSE ECONOMIQUE

Les résultats de l'analyse financière donnent des marges brutes de 165, 329, 962, 1193 et 1405 F CFA pour respectivement les lots 5, 4, 1, 2 et 3 (**tableau IV**). En analyse comparée entre les rations à base de paille de sorgho uniquement (rations A et B) et les rations à base de paille associée à la complémentation azotée et/ou minérale (rations C, D et E), Il ressort donc qu'hormis la ration C, les rations qui ont utilisé uniquement la PS (A et B) ont permis des marges financières globalement plus intéressantes.

DISCUSSION

A) CONSOMMATION ALIMENTAIRE

Le comportement sélectif de la chèvre par rapport à la paille de sorgho a déjà été souligné par BOSMA et BICABA (2). Ceci peut expliquer la faible consommation de la PSH (ration B) comparée à celle enregistrée avec les PSNH (ration A), étant donné que la hachage limite les possibilités pour les chèvres de sélectionner les parties préférentielles. Cette observation a été valable pour l'ensemble des résultats puisque rapportés en g /kg P^{0,75}, la meilleure ingestion de la MS-PS a été obtenue avec les rations utilisant la paille non hachée.

Globalement, les résultats de la MS-PS ingérée de cette étude sont comparables à ceux relevés par BOSMA et BICABA (2) sur les chèvres métissées issues du croisement entre la race naine type Mossi et la race sahélienne. En effet, ces auteurs ont enregistré avec la paille de sorgho hachée, des valeurs de 33,6, 31,9 34,7 et 32,4 g/kg P^{0,75} lorsque les chèvres ont reçu une complémentation de 10 % de feuilles de *Leuceana leucocephala*, 30 % de feuilles de *Combretum aculeatum* et 30 % de concentré.

Le fait que la consommation de la PSH s'améliore avec adjonction de tourteau de confirme bien l'intérêt des protéines vraies sur la stimulation de l'appétit, surtout avec les régimes à fortes teneurs en constituants pariétaux. Si l'on apporte de l'azote, les besoins en protéines ou en ammoniac des bactéries sont satisfaits et la fermentation microbienne est stimulée, améliorant ainsi l'ingestion de la ration (14). Ceci a été démontré avec des régimes

contenant de la paille traitée à l'urée ou à l'ammoniac (1, 7) ou de la paille complétementée avec une source azotée (1, 2, 17).

Néanmoins, il existe de nombreux travaux qui sont parvenus à démontrer que la complémentation azotée peut avoir un effet de substitution si celle-ci est appliquée à une certaine dose (1, 4). Les derniers auteurs ont noté que la complémentation en dolique comme source azotée a déprimé l'ingestion de la paille de sorgho chez les ovins de 7 et 9 % pour une utilisation 90 et 180 g de dolique.

Ainsi, plusieurs auteurs s'accordent à reconnaître que la digestion des pailles diminue quand la proportion de concentrés dans la ration augmente au-delà de 30 % (14). Il semble que lorsque la proportion de concentré devient supérieure à 60 %, l'importance et l'efficacité de la synthèse microbienne sont alors fortement abaissées (19). Ce qui n'est pas le cas dans cette étude où le taux de concentré était d'environ 16 %.

Plusieurs auteurs (14, 17) ont démontré que d'autres formes de complémentation comme celles utilisant une source d'énergie fermentescible comme la mélasse, accélèrent la prolifération des bactéries cellulolytiques et améliorent l'ingestion des fourrages pauvres.

C'est également le cas de l'utilisation des compléments minéraux dont le rôle dans la stimulation de l'activité cellulolytique a été largement démontré (18). Par l'apport des éléments minéraux tels que le Co et le Cu, la digestion de la cellulose des régimes à base de paille s'améliore et la synthèse de la vitamine B₁₂ est accrue (18). Tous ces éléments participent à expliquer dans cette étude que la complémentation minérale ait entraîné une amélioration sensible de l'ingestion de la MS de la paille de sorgho contenue dans la ration E.

B) PRODUCTION LAITIERE

Les faibles performances des rations utilisant les PS seules montrent la faible valeur alimentaire de ce type de fourrage ; ce résultat est conforme à ceux de la littérature (14, 19).

La Complémentation azotée en TC permet non seulement d'apporter des protéines digestibles aux animaux mais également d'améliorer la dégradabilité dans le rumen et d'augmenter la digestibilité du fourrage ; toute chose qui favorise l'accroissement de la disponibilité des nutriments nécessaires à la production. L'azote protéique joue en effet un rôle très important dans la production de lait. RIVIERE (16) indique que pour chaque kilogramme de lait produit, il y a une perte de poids de 30 à 35 g chez une chèvre.

Il est intéressant de signaler au vu des résultats enregistrés sur les rations C, D et E qu'indépendamment de la qualité des rations

appliquées, le niveau d'ingestion de celles-ci a influé sur les quantités de lait produites. C'est ce qui peut expliquer le fait que la ration C ait donné moins de lait que les rations D et E, étant donné que cette ration a été moins ingérée que les deux autres.

Les résultats enregistrés au cours de cet essai sont moins performants que ceux rapportés sur la chèvre du Sahel sénégalais (6). Ces derniers ont mesuré une production de 841 g /jour qui correspondait en fait à une valeur moyenne obtenue des mesures réalisées en saison pluvieuse et post-pluvieuse et utilisant une complémentation de 500 g de concentré composé de 66 % de maïs, 30 % de tourteaux d'arachide et 4 % de minéraux. Les résultats rapportés par ILBOUDO (9) sont également supérieurs à ceux relevés dans la présente étude. Cet auteur a enregistré par la double pesée, des quantités journalières de lait variant de 632 à 735 g suivant le niveau énergétique des rations (rations complètes dans son cas).

Grâce à une complémentation en saison pluvieuse, OUEDRAOGO (15), communique des quantités de lait traites de 486 g en moyenne par jour pour des chèvres ayant reçu un apport en concentrés.

Des résultats moins intéressants sont rapportés par MBAYAHAGA *et al.* (12) sur la chèvre burundaise avec une production journalière de 440 g, obtenue par la double pesée.

C) PERFORMANCES PONDERALES DES MERES

Lorsqu'en saison sèche, l'alimentation des animaux est constituée essentiellement des pâturages naturels, on assiste généralement à des pertes importantes de poids (8, 21, 10). L'azote est le nutriment le plus incriminé dans cette crise pondérale (10). C'est pourquoi, un apport substantiel d'une source azotée aux animaux évoluant sur parcours naturels de saison sèche se traduit généralement par une réduction ou parfois une suppression totale de la perte accompagnée de gains positifs (10, 21).

Dans cette étude, la complémentation azotée, bien que n'ayant pas annulé la baisse de poids des chèvres, a influencé positivement l'évolution pondérale de ces dernières. Aussi, le fait que les chèvres soient en état de lactation, pourrait expliquer les pertes de poids malgré l'apport azoté.

La complémentation minérale semble avoir favorisé une bonne utilisation de l'énergie et de l'azote de la ration E ; limitant de ce fait la mobilisation des réserves corporelles des chèvres qui la recevaient. Ce qui a permis d'enregistrer un gain pondéral positif avec cette ration.

Dans d'autres conditions expérimentales (8, 10), les résultats montrent que des chèvres non lactantes et non gestantes sont capables d'exprimer des GMQ positifs en saison sèche, mêmes soumises seulement au pâturage naturel. Ces auteurs (8, 10) ont obtenu

des GMQ de + 2 g et de + 52 g chez les caprins (qui trouvent une bonne partie de leur alimentation sur les arbustes). Ils expliquent ces résultats par le fait que les rations que consommaient ces chèvres étaient plus enrichies en ligneux dont les teneurs en MAT élevées compensaient le déficit azoté du tapis herbacé paillé de la saison.

D) CROISSANCE DES CHEVREAUX

Les GMQ des chevreaux de cette étude sont faibles comparés à ceux relevés sur des sujets de même race par d'autres auteurs (15, 6). Ils sont également moins performants que celui rapporté sur les chevreaux burundais (12) qui était de 52 g.

Il est probable que le prélèvement du lait par la traite régulière durant tout le temps du suivi ait contribué à limiter la vitesse de croissance des chevreaux. Aussi, le caractère contraignant de l'application de la double pesée peut avoir également créé des «stress» chez les chevreaux et par conséquent, limité leur croissance.

Au-delà de la prise en compte des capacités réelles des chevreaux à prélever le lait de leur mère, il apparaît tout de même que la croissance de ces derniers est restée plus ou moins corrélée à la production laitière de leur mère, et indirectement à la qualité du régime de complémentation.

E) ESQUISSE ECONOMIQUE

Les résultats enregistrés en terme de marges brutes, justifient bien l'opportunité et la faisabilité économique de la complémentation des chèvres laitières en saison sèche. A ce niveau d'analyse, il est remarqué que les charges de production ont traduit plus les résultats obtenus que le produit évalué. C'est pourquoi les marges brutes plus ou moins intéressantes ont été enregistrées avec les rations A et B (à base de paille de sorgho uniquement) malgré leurs valeurs de production plus faibles comparées à celles des autres rations.

Par ailleurs, on voit que si l'analyse avait pu prendre en compte d'autres composantes de production tels que le fumier, les paramètres de reproduction, les performances pondérales, elle aurait permis une meilleure mise en exergue des performances économiques de chaque ration. En ce moment, une ration comme celle utilisant de la paille de sorgho + TC + BLI (ration E) aurait vu ses avantages économiques rehaussés au regard de son impact sur les autres paramètres de production comme le poids et probablement la qualité du fumier et les performances de reproduction.

CONCLUSION

Les quantités de paille de céréales produites sont considérables au Burkina Faso (10) et leur stockage par les producteurs pour l'alimentation du bétail

devient de plus en plus important. Il reste cependant la question de leur utilisation optimale, et donc de leur valorisation dans les productions animales. Parmi les techniques existantes, le hachage et la complémentation à l'aide des sources azotées sont généralement préconisés.

Dans cette étude, l'application de la technique de hachage n'a pas donné des résultats dont la littérature fait habituellement cas où il est généralement relevé son effet de galvanisation sur l'ingestion de la MS de la paille. Il a plutôt déprimé l'ingestion de la paille de sorgho dû essentiellement au comportement sélectif de la chèvre.

D'une façon globale, la complémentation azotée a entraîné une amélioration sensible de l'ingestion de la MS de la paille de sorgho. Cette ingestion a été davantage améliorée de près de 35 g/jour lorsqu'il y a eu l'apport en éléments minéraux.

En revanche, les quantités de lait produites par les chèvres ont été significativement améliorées avec l'application de la complémentation azotée. Il ressort également que la complémentation minérale représente un appoint important pour l'optimisation de l'utilisation des sous-produits agricoles.

La complémentation des chèvres en saison sèche peut trouver un terrain d'application facile puisque les charges de production que cela engendre peuvent être compensées par les produits (lait) récoltés immédiatement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ADU I. F., FAJEMISIN B. A., ADAMU A. M., Effet d'une complémentation d'urée ou de dolique sur l'utilisation de la paille de sorgho chez les ovins. In : Proc. 1st Biennial Conference of the African Small Ruminant Research Network, 1990 in Nairobi, 1992, ILRAD, Nairobi, Kenya, 367-373.
2. BOSMA R. H., BICABA M. Z., Effect of addition of leaves from *Combretum aculeatum* and *Leucaena leucocephala* on digestion of Sorghum stover by sheep and goats. Small Ruminant Research, 24 (1997) : 167-173.
3. BOUGOUMA-YAMEOGO V., CORDESSE R., NIANOGO A. J., INESTA M., NASSA S., Modifications chimiques et estimation de la dégradabilité de la matière sèche de quatre fourrages tropicaux traités à l'ammoniac ou à l'urée. Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop., 147 (10), (1996) : 689-700.
4. BOUGOUMA-YAMEOGO V., NIANOGO A. J., CORDESSE R., NASSA S., Influence de la qualité du fourrage et du taux de concentré sur les performances de croissance et d'engraissement de béliers « Djallonké » de type « Mossi ». Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop., 148 (4), (1997) : 299-306.
5. CHENOST M., DULPHY J. P., Amélioration de la valeur alimentaire (composition chimique, digestibilité, ingestibilité) des mauvais foin et des pailles par les différents types de traitements. In : Les fourrages secs : récolte, traitement, utilisation, 1987, DEMARQUILLY C., Ed INERA publication, Paris, France.
6. CISSE M., FALL Y., LY I., Performances laitières et état nutritionnel des chèvres du Sahel conduites sur parcours naturels : relations avec la croissance des chevreaux. In : Proc. 2nd Biennial Conference of African Small Ruminant Research Network, 1994 in Kampala, 1996, ILRI, Kampala, Uganda, 303-308.
7. GONGNET G. P., FADIGA S., CISSE M., Amélioration de la valeur alimentaire de la paille de riz par le traitement à l'urée et la complémentation en céréales chez le mouton Peulh sénégalais. Tropicultura, 15 (4), (1997) : 163-168.
8. HEMA N., Production des petits ruminants sur un pâturage naturel de la Station Expérimentale de Gampéla. Mémoire d'ingénieur du développement rural, option élevage, 1988, Institut du Développement rural (IDR), Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 128 p.
9. ILBOUDO P. C., Influence de la source et du niveau d'énergie sur la production laitière chez la chèvre du Sahel burkinabé et chez la brebis Mossi. Mémoire d'ingénieur du développement rural, option élevage, 1991, Institut du Développement rural (IDR), Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 116 p.
10. KABORE-ZOUNGRANA C., KIEMA S., NIANOGO A. J., Valeur nutritive des sous-produits agricoles et sous-produits agro-industriels du Burkina Faso. Science et Technique, Sciences naturelles, 22 (2), (1997) : 81-88.
11. KAFANDO P. F., Digestibilité in vivo et in vitro de quelques fourrages pauvres (pailles de céréales, graminées) distribués seuls ou complémentés. Mémoire d'ingénieur des techniques du développement rural, 1989, Institut du Développement Rural (IDR), Ouagadougou, Burkina Faso 73 p.
12. MBAYAHAGA J., MANDIKI S. N. M., BISTER J. L., PAQUAY R., BANGIRINAMA L., BRANCKAERT R., Production et composition du lait de la chèvre locale burundaise et croissance des jeunes au pis. Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop., 47 (4), (1994) : 405-410.
13. MORAND-FEHR P., SAUVANT D., BRUNBELLUT J., 1987. Recommandations alimentaires pour les caprins. Bull. Tech. C. R. Z. V. Theix, 70, (1987) : 213-222.
14. OUEDRAOGO C. L., NASSA S., NIANOGO A. J., Contraintes liées à l'utilisation des pailles de céréales dans l'alimentation des ruminants. In : Regional symposium on processing and utilisation of Sorghum and related Cereals in Africa, 1993 à

- Ouagadougou, 1995, Ouagadougou Burkina Faso, 189-194.
15. OUERAOGO Z., Aptitudes de la chèvre du Sahel burkinabé à la production laitière. Influence du rang de mise-bas, de l'alimentation et de la saison. Mémoire d'ingénieur du développement rural, option élevage, 1990, Institut du Développement rural (IDR), Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 139 p.
16. RIVVIERE R., Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical, 1991, IEMVT, collection manuels et précis d'élevage, Paris, France.
17. TAMBOURA H., ABOU F., Utilisation des blocs de mélasse-urée pour la valorisation des pailles de riz dans l'alimentation des moutons en pays tropicaux sahéliens. Bull. Anim. Prod. Afr., 40, (1992) : 25-31.
18. THIVEND P., FONTY G., JOUANY J. P., DURAND M., GOUET Ph., Le fermenteur rumen. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, 25 (4 B), (1985) : 729-753.
19. VÉRITÉ R., DURAND M., JOUANY J. P., Influence des facteurs alimentaires sur la protéosynthèse microbienne dans le rumen. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, 26 (1B), (1986) : 181-201.
20. ZERBO L., Caractérisation des stations de recherche agronomiques : DI-KATCHARI-KOUARE, rapport d'étude, 1993, INERA, Ouagadougou, Burkina Faso.
21. ZOUNDI S. J., Complémentation stratégique et croissance compensatrice chez des ovins évoluant sur parcours naturel. Thèse de troisième cycle en Sciences biologiques Appliquées, option Biologie Animale, 1994, Faculté des Sciences et Techniques, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 137 p.
22. ZOURE H., TRAORE K., ZAONGO C., DJABY B., et NIANOGO A. J., Introduction à la collecte et à l'analyse des données agricoles. Document de formation, 1995, Institut de l'Environnement et de Recherche Agricoles (INERA)/Département Productions Animales (DPA), Ouagadougou, Burkina Faso.