

Influence du taux de graines de coton dans la ration sur la production et la composition du lait chez la chèvre du sahel burkinabé

Zourata Ouedraogo/Lompo*, L. Sawadogo* & A.J. Nianogo**

Keywords: Cottonseed - Milk yield - Milk Composition - Oxytocin.

Résumé

Vingt et une chèvres du sahel en début de lactation ont été réparties en trois groupes pour déterminer l'effet du taux de graine de coton (GC) de la ration sur la production et la composition du lait. Trois régimes ont été identifiés contenant respectivement 0%, 22% et 33% de GC. Deux méthodes ont été utilisées pour estimer la production laitière: la méthode de la double pesée effectuée six fois par jour par intervalle de quatre heures et une fois par semaine, et la méthode de la traite manuelle après injection d'ocytocine par voie intraveineuse. La production laitière, la consommation volontaire, l'évolution pondérale ont été suivies pendant une période de huit semaines.

L'ingestion de matière sèche (MSI) et de matière grasse (kg/100 kg de poids vif) étaient de 4,2 et 1,22, 3,9 et 2,79, 3,7 et 2,92, respectivement pour les rations 1, 2 et 3. La consommation de GC n'a pas eu d'effet sur la production de lait. La production moyenne évaluée par la double pesée était de 0,814; 0,732 et 0,803 g/jour ou de 0,715, 0,755 et 0,786 kg/kg MSI, respectivement pour les rations à 0,22 et 33% de graines de coton. Il n'y a pas eu d'effet sur le taux d'extraits secs du lait. Cependant, le taux butyreux était significativement ($P < 0,05$) plus élevé avec la ration à 33% de GC qu'avec celle à 0% de GC. Le taux butyreux du lait était de 4,56, 5,52 et 6,05% respectivement pour les rations 1, 2 et 3. Le taux de protéines brutes du lait a légèrement diminué avec l'augmentation du taux de lipides de la ration: 3,79, 3,30 et 3,16% respectivement pour les rations 1, 2 et 3.

La méthode utilisant l'ocytocine permet la production de 43,84% de lait en plus que la méthode de la double pesée.

Il a été conclu que la GC peut accroître la teneur du lait en matière grasse, mais pas nécessairement la quantité de lait produite.

Summary

Effect of Cotton Seed Level on Milk Production and Composition in Burkinabé Sahelian Does

Twenty one early lactating sahelian does were divided into 3 balanced (based on milk production) groups to determine the effect of the level of dietary cottonseed (CS) on the yield and composition of milk. Diet 1 included no cottonseed, diet 2 included 22% cottonseed and diet 3 included 33% cottonseed on a dry weight basis

Milk yield was estimated by weighing the kids before and after suckling, six equally spaced times daily and during a 24-hour-period and, also by milking the does after intravenous injections of oxytocin. Milk yield, feed intake, body weight changes were monitored during 8 weeks. Milk samples were analysed for solids, fat, crude protein and ash.

Intake of dry matter (DM) and crude fat (kg/100 kg body weight) were 4,2 and 1,22, 3,9 and 2,79, and 3,7 and 2,92, respectively for diets 1, 2 and 3. Intake of CS did not affect milk yield; average daily milk yield was 0,814, 0,732 and 0,803 g/day or 0,715; 0,755 and 0,786 kg/kg DMI, respectively for diet 1, 2 and 3. There was no effect of CS intake on milk solids. However, concentration of milk fat was significantly higher ($P < 0,05$) with 33% CS than with no CS. Milk fat percentages were 4,56; 5,52 and 6,05% respectively for diets 1, 2 and 3. Concentration of crude protein in milk decreased slightly with the addition of fat: 3,79; 3,30 and 16% respectively for diets 1, 2 and 3.

The oxytocin method provided 43,84% more milk than the double weighing method.

It was concluded that intake of CS may increase milk fat concentration, but not necessarily milk fat yield.

Introduction

Chez les bovins, l'utilisation d'aliments riches en concentrés ou en lipides a une incidence positive sur la quantité de lait produit et sur la teneur du lait en certains éléments (6). Cependant, ces types de ration n'ont pas toujours été à la faveur de tous les constituants du lait. Ainsi des auteurs ont montré que l'in-

clusion de lipides dans les rations de vaches allaitantes entraîne fréquemment une réduction des teneurs en protéine du lait (9,15).

La présente étude a eu pour objectif:

- d'établir une relation entre le taux de lipides de la ration et la production laitière chez la chèvre du sahel

* Laboratoire de Physiologie Animale, Université de Ouagadougou B.P. 7021 Ouagadougou 03 Burkina Faso.

** Institut du Développement Rural, Université de Ouagadougou B.P. 7021 Ouagadougou 03 Burkina Faso.
Reçu le 28.10.97 et accepté pour publication le 26.11.98.

burkinabé;

- de déterminer l'influence de la méthode de collecte sur la quantité de lait produit.

Matériel et méthodes

Cet essai a été conduit à Gampéla, une station expérimentale de l'Université de Ouagadougou. Vingt et une chèvres ont été retenues selon leur âge, la date de leur dernière mise-bas et le poids des chevreaux à la naissance. Les animaux ont d'abord été déparasités au thibenzole, puis les lots ont été constitués sur la base de la production laitière de la première semaine de lactation. L'affectation des lots aux différentes rations a été faite par randomisation. Durant l'essai, les chèvres ont été isolées en couple mère-cheveau, le cheveau étant séparé de sa mère lors de la distribution des aliments. Les chèvres et les chevreaux sont pesés à jeun au début de chaque semaine; la période d'observation a duré une semaine et l'essai proprement dit huit semaines à partir du huitième jour après la mise-bas.

La formulation des rations a été effectuée selon les normes décrites par NRC (11) en se référant aux quantités de matière sèche ingérée observées par Nianogo et Ilboudo (10). Les compositions des différentes rations sont répertoriées dans le tableau 1. Les quantités d'aliment distribué sont fonction du poids vif de l'animal et de la quantité de lait produit. La quantité de matière sèche offerte (5% du poids vif au départ) est réajustée toutes les deux semaines. La distribution des aliments a lieu chaque matin, après nettoyage et mesure des refus de la veille. La ration est constituée de deux parties distinctes mesurées séparément au moment de la distribution, et au moment de la pesée des refus: les fourrages grossiers (fanés d'arachide et paille de sorgho) à part, et un mélange homogène contenant les concentrés à part; le mélange apportant les concentrés a été grossièrement broyé, pour réduire les capacités de sélection des animaux.

L'eau est distribuée à raison de 5 litres par jour et par chèvre, avec mesure du refus 24 heures plus tard; cette eau provient d'un forage et contient notamment 0,39 mg de Ca/dl.

L'évaluation de la production laitière a été faite d'une part par la méthode de la double pesée et d'autre part par la méthode de la traite manuelle après injection d'ocytocine. Ces deux méthodes ont été décrites notamment par Barnicoat *et al* (2) et Coombe *et al* (3).

Tableau 1
Composition des rations expérimentales

Ingrédient	Taux de graines de coton dans la ration (%)		
	0	22	33
Graines de coton	0,00	22,00	33,00
Graines de doliques	9,00	0,00	0,00
Graines de maïs	14,50	14,90	13,55
Son de blé	50,00	30,10	20,00
Fanés d'arachide	9,00	10,00	0,00
Paille de sorgho	16,50	22,55	33,00
Coquilles d'huîtres	1,00	0,45	0,45

Le principe de la double pesée consiste à peser les chevreaux avant et après tétée, six fois par jour à quatre heures d'intervalle et une fois dans la semaine. La somme des différences entre le poids après tétée et le poids avant tétée donne la quantité de lait produit par jour et par semaine.

La traite manuelle après injection d'ocytocine s'effectue quatre fois par jour et une fois par semaine, selon le protocole ci-après:

- une première traite est effectuée immédiatement après l'injection intra-veineuse (i.v.) de 1 ml d'ocytocine;

- une deuxième traite est réalisée cinq minutes après la première, immédiatement après l'injection i.v. de 0,5 ml d'ocytocine;

- une troisième traite est effectuée exactement deux heures après la deuxième, suite à l'injection i.v. de 1 ml d'ocytocine;

- une quatrième et dernière traite est effectuée cinq minutes après la troisième, et suite à l'injection i.v. de 0,5 ml d'ocytocine.

La quantité de lait obtenue aux deux dernières traites est additionnée et multipliée par douze pour trouver la production en 24 heures (2,3). La préparation d'ocytocine⁴ utilisée contenait 10 UI/ml.

Des échantillons de lait sont prélevés (100 ml par chèvre) toutes les semaines. Ils sont préservés à l'aide de formaldéhyde à 10% (1 ml de solution par 100 ml de lait) et conservés à +4°C jusqu'au début du dosage des constituants. L'analyse de la composition chimique du lait est faite selon les méthodes décrites par AOAC (1).

L'analyse statistique est faite à l'aide du logiciel S.A.S. (16); la séparation des moyennes est faite grâce au test de Scheffe (17).

Résultats - Discussions

Conformément aux attentes, la teneur en matière grasse a varié de manière notable d'une ration à l'autre: 2,55 pour la ration 1, 7,86% pour la ration 2, et 10,17% pour la ration 3. Par contre les résultats de l'analyse chimique montrent que la ration 3 a une teneur en azote plus faible que celle des deux autres rations (tableau 2).

Tableau 2
Composition chimique des rations expérimentales

Composante (%)	Taux de graines de coton dans la ration (%)		
	0	22	33
Matière sèche	92,90	93,12	93,37
Cendres	7,42	6,84	5,12
Matières azotées	12,76	12,85	10,35
Matière grasse	2,55	7,86	10,17
NDF	45,56	48,78	52,22
ADF	21,21	27,79	31,07
Lignine	6,76	5,96	13,24
UFL*	1,03	1,08	1,14

*Calculé d'après les recommandations de la circulaire INRA N° DQ/SRF/C80/8123 du 14 octobre 1980, relative à l'estimation de la valeur énergétique et de la valeur azotée des aliments composés pour animaux.

⁴ Ocytocine RHONE MERIEUX

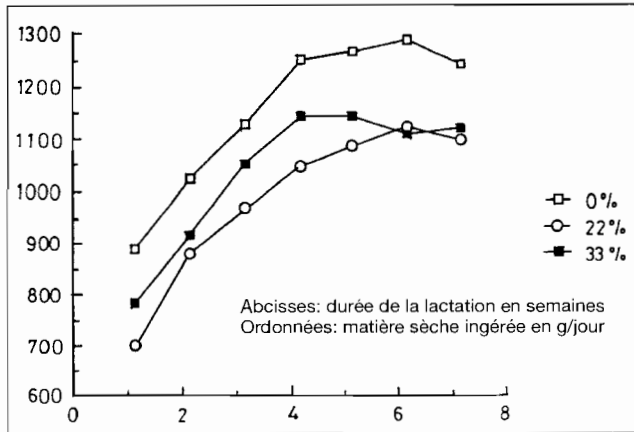


Figure 1. Influence du taux de graine de coton dans la ration sur l'ingestion de matière sèche.

En ce qui concerne les performances des animaux, elles sont résumées dans le tableau 3. On remarque que le régime à 0% a favorisé une plus grande consommation de matière sèche (1,138 kg) que les régimes à 22% (0,97) et à 33% (1,022) de GC (Figure 1). Ceci confirme bien les observations de certains auteurs sur le fait que lorsque les lipides sont incorporés dans une ration à des taux supérieurs à 4%, ils ont des effets dépressifs sur l'ingestion volontaire des aliments (4,9). Mais à des taux de l'ordre de 4% (cas de la ration à 0% de GC), la consommation de matière sèche est nettement améliorée par rapport à des rations sans lipides ajoutés (8). La proportion de concentré effectivement consommée a été de 64,55%, 60,70% et 63,79% au lieu des proportions anticipées de 64,5, 66,45 et 67%, respectivement pour les régimes à 0, 22 et 33% de GC; les animaux recevant les régimes 2 et 3 ont eu tendance à consommer plus de fourrage, ce qui a contribué à réduire la proportion de concentré consommé, de même que la quantité d'énergie ingérée. Une différence significative ($P < 0,05$) de consommation de matière sèche totale a été observée entre les régimes à 0% et à 22% de GC. Ceci a également été observé par Nianogo et Ilboudo (10) sur des brebis Djallonké et par Ouedraogo (13) sur les chèvres du sahel. Nous avons également évalué les quantités d'énergie ingérée qui sont de l'ordre de 82,75, 70,92 et 75,85% de TDN respectivement pour les régimes à 0, 22 et 33% de GC.

Le pic de lactation a été observé à la troisième semaine pour la ration 3, et à la deuxième semaine de lactation pour les autres rations. La production totale observée par la double pesée en huit semaines a été de 45,61 kg, 40,97 kg et 44,97 kg respectivement pour les régimes à 0%, 22% et 33% de GC; les différences observées ne sont pas significatives. Par contre si l'on rapporte cette production au kg de matière sèche ingérée (MSI), le régime à 33% de GC semble plus favorable à la production de lait: on obtient alors 0,715; 0,755 et 0,786 kg de lait/kg MSI respectivement pour les régimes à 0, 22 et 33% de GC (tableau 3). Les quantités produites représentent encore 0,695, 0,698 et 0,689 kg de lait par U.F.L. consommée respectivement pour les rations à 0, 22 et 33% de GC. Il apparaît ainsi que la quantité de lait produite par unité d'énergie ingérée n'a pratiquement pas varié.

Tableau 3
Performances moyennes en fonction du taux de lipides dans la ration*

Paramètres	Pourcentage de graines de coton dans la ration (%)		
	0	22	33
<u>Consommation volontaire:</u>			
Matière sèche totale ingérée (M.S.I.), kg/jour	1,138±0,088	0,969±0,177	1,022±0,172
M.S.I. (Kg/100 kg poids)	4,20	3,90	3,70
Teneur en concentré (%) de la M.S.I.	64,53±2,74*	60,70±2,94*	63,79±3,78
Energie ingérée (UF/jour)**	0,77	0,56	0,63
Matière grasse ingérée (Kg/100 kg poids)	0,122	0,279	0,292
Ingestion d'eau (l/jour)	2,41±0,46	2,36±0,49	2,42±0,38
<u>Quantité de lait produite:</u>			
- par la double pesée			
Kg/jour	0,814	0,732	0,803
Kg en 56 jours	45,61	40,97	44,97
Kg/kg MSI	0,715	0,755	0,786
- avec l'ocytocine:			
Kg/jour	1,075	1,230	1,313
Kg en 56 jours	60,19	68,87	73,51
<u>Composition du lait (%)</u>			
Extrait sec	15,40±2,01	15,06±1,64	15,73±1,72
Matière grasse	4,56±0,97*	5,52±0,76	6,05±1,12*
Matières protéiques	3,79±0,47	3,30±0,41	3,16±0,51
Matières minérales	0,78±0,02	0,77±0,02	0,77±0,04
Lactose	6,26	5,47	5,75
<u>Grains de poids des animaux:</u>			
Gain de poids des chèvres (g/jour)	30,10	29,46	21,43
Gain total (56 jours) de poids des chèvres (kg)	1,69	1,65	1,2
Gain total (56 jours) de poids des chevreaux (kg)	2,31	3,18	2,14

* Les moyennes figurant sur la même ligne et portant un astérisque sont significativement différentes ($P < 0,05$).

** Evalué d'après les formules de NRC, 1981.

Par contre la composition chimique du lait semble évoluer en fonction de la nature de la ration ingérée (14). Nous avons en effet pu observer que plus la teneur de la ration en lipides est élevée, plus la teneur du lait en matière grasse ingérée est élevée.

La quantité de matière grasse ingérée sur l'ensemble des huit semaines d'observation a été de 1,87 kg, 3,86 kg et 4,53 kg respectivement pour les régimes à 0, 22 et 33% de GC. Cette différence est significative ($P < 0,01$). Ceci est conforme aux observations de Olson *et al* (12) sur le fait que les taux élevés de matière grasse du lait sont dus à l'utilisation d'aliments qui lui sont favorables. Nous avons également pu observer que

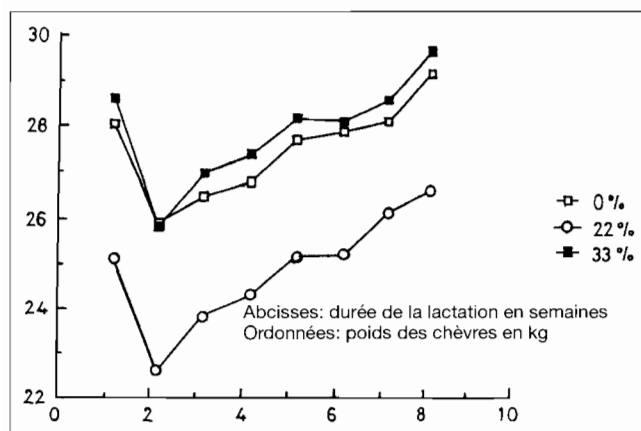


Figure 2. Influence du taux de graine de coton dans la ration sur l'évolution pondérale des mères.

plus la ration était pourvue en lipides, plus la teneur en protéines du lait était faible. Ceci a été observé par Palmquist et Conrad (14) puis par Nianogo (8). Quant aux teneurs en extraits secs et en matières minérales ils ont varié très peu d'un régime à l'autre.

Au niveau des mères, on constate une perte de poids de 2,16 kg, 2,52 kg et 2,78 kg respectivement pour les régimes 1, 2 et 3 durant la 2^e semaine de lactation (figure 2). Ceci confirme bien le fait que les femelles en lactation perdent du poids pendant les premières semaines qui suivent la mise-bas, comme l'ont observé d'autres auteurs (7). Puis cette perte de poids est récupérée au cours de la phase descendante de la lactation. Au début de la lactation, les besoins énergétiques sont très élevés alors que les quantités de matière sèche ingérées sont plutôt faibles (figure 1). Les animaux puisent alors l'énergie dont ils ont besoin dans les réserves corporelles. Dans ces conditions, la quantité de lait produit en début de lactation dépend de l'état corporel des femelles. Ces observations sont conformes à celles données par Morand et Sauvart (7). Les GMQ des mères ont été de 30,10, 29,46 et 21,43 g/jour respectivement pour les chèvres recevant les rations à 0, 22 et 33% de GC. Les différences observées ne sont pas significatives; ces GMQ sont cependant largement supérieurs à ceux observés par Nianogo et Ilboudo (10) sur les mêmes chèvres.

Au niveau des chevreaux, l'évolution pondérale n'a pas été significativement affectée par le taux de lipide des rations ingérées par les mères (figure 3). Par contre la croissance des chevreaux dont les mères sont au régime 2 semble plus élevée que celle des deux autres régimes. Les poids à la huitième semaine ont été de 6,80 kg, 6,98 kg et 6,25 kg soit des gains totaux de 2,31 kg, 3,18 kg et 2,14 kg en 56 jours respectivement pour les régimes 1, 2 et 3. Les GMQ ont été respectivement de 47 g, 57 g et 42 g (tableau 3) respectivement pour les rations 1, 2 et 3. Ces différences ne traduisent pas seulement les performances laitières des mères, puisqu'à partir de la troisième semaine d'âge, les chevreaux commencent à consommer des aliments solides (concentré et fourrage). Les résultats obtenus sont comparables à ceux rapportés par Nianogo et Ilboudo (10) et Ouedraogo (13) sur la même race de chèvres.

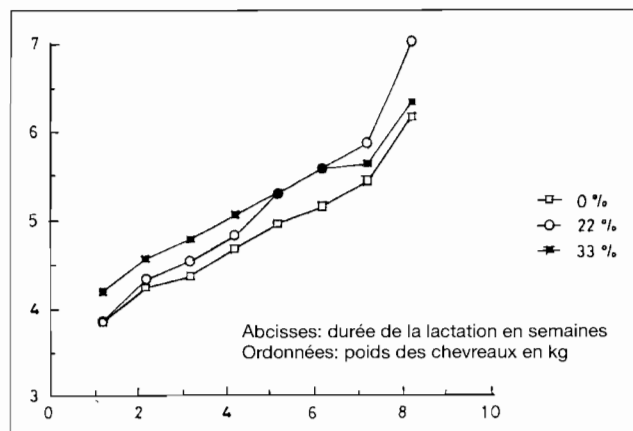


Figure 3. Influence du taux de graine de coton dans la ration sur la croissance des chevreaux.

Pour ce qui est de la méthode de collecte une différence significative ($P < 0,01$) entre les quantités obtenues par la méthode de la double pesée et les quantités obtenues par la traite manuelle après injection d'ocytocine a été décelée pendant toute la durée de l'expérience. La production journalière obtenue avec l'ocytocine est de 1,075, 1,230 et 1,313 kg/jour respectivement pour les rations à 0, 22 et 33% de GC (tableau 3). Sur l'ensemble des animaux (tous lots confondus), la production a été de 1,25 kg lait/jour pour les animaux traités manuellement après injection d'ocytocine, et de 0,838 kg lait/jour pour le lot soumis à la double pesée. La traite manuelle après injection d'ocytocine a donc donné 43,84% de plus de lait que la double pesée. Nianogo et Ilboudo (10) et Ouedraogo (13) ont pu observer, sur les mêmes chèvres, que la quantité de lait obtenue par la traite manuelle sans ocytocine (le chevreau étant totalement isolé de sa mère) représentait seulement 40 à 70% de celle obtenue par la double pesée.

Des trois méthodes testées sur les chèvres du sahel Burkinabé par différents auteurs, on peut observer que celle utilisant l'ocytocine est la plus efficace pour déterminer le potentiel de production laitière des chèvres. Il faut cependant noter que cette méthode comporte de nombreuses insuffisances; il a été signalé par exemple que l'utilisation d'ocytocine crée des conditions (vidange totale de la mamelle) rarement réalisées en condition naturelle (2,3), en particulier durant la période où le chevreau a moins de quatre semaines. De plus, d'autres aspects doivent être pris en compte:

- le coût de l'ocytocine (préparations de 5 ml d'ocytocine dosée à 10 UI à Ouagadougou),
- l'imprécision de la mesure (la production de 24 heures est extrapolée à partir de mesures faites sur seulement deux heures).

Selon une évaluation faite en station par Kouakou (6), les vaches zébu de race Peul du Burkina recevant 24,6 à 32% de concentrés produisent en moyenne (consommation du veau plus quantité traite) $2,10 \pm 1,09$ à $4,52 \pm 1,26$ kg/jour (primipares), et $2,85 \pm 0,89$ à $5,20 \pm 1,07$ kg/jour (multipares), pendant les 30 premières semaines de lactation. L'ingestion volontaire était de $89,31 \pm 18,29$ g/kg poids métabolique (primipares) et de $91,35 \pm 28,39$ g/kg de poids métabolique

(multipares). Au regard du faible potentiel des vaches de race locale, la chèvre du sahel burkinabé présente un potentiel laitier appréciable, surtout si l'on tient compte de ses besoins en matière sèche relativement faibles.

Conclusion

Dans les conditions de cet essai, la graine de coton a

eu un effet positif sur le taux butyreux du lait, mais pas sur la quantité de lait produite. On note même un effet négatif sur la consommation volontaire.

La chèvre du sahel burkinabé présente un bon potentiel de production laitière susceptible d'être exploité, surtout au regard du faible potentiel de la plupart des races bovines de la région sahélienne.

Références bibliographiques

1. A.O.A.C., 1984. Official methods of analysis (13ème édition) Association of Official and Analytical Chemists, Washington DC, 114 p.
2. Barnicoat C.R., A.G. Logan & A.I. Grant, 1949. Milk-Secretion Studies with New Zealand Romney Ewes. Part I and II. J. Agric. Sci., **39**, 44-55.
3. Coombe J.B., I.D. Wardrop & D.E. Tribe, 1960. A study of Milk Production by the Grazing Ewe, with Emphasis on The Experimental Technique employed. J. Agric. Sci. **54**, 353-359.
4. De Peters E.J., Taylor S.J. Finley C.M. & T.R. Famula, 1987. Composition of milk from lactating cows. J. Dairy Sci **70**, 1192-1201.
5. Jones C.E. Animal Feeds, 1984. pp 152-169 in: AOAC 1984. Official Methods of Analysis (14th ed). Sidney Williams (editor). Washington D.C., 1139 pp.
6. Kouakou G.O., 1997. Influence du rang de mise bas et du niveau nutritionnel sur la production laitière de la vache zébu Peul Soudanien en station. Mémoire de fin d'études IDR/Université de Ouagadougou, 59 p.
7. Morand P. & D. Sauvant, 1981. Nutrition et systèmes d'alimentation de la chèvre. Symposium international. 12-15 Mai. Vol. **1**. ITOVIC-INRA 544 pages.
8. Nianogo A.J., 1988. Effect of dietary fat and protein on milk production, milk composition and nutrient utilization by Holstein cows. Ph.D. thesis. University of Georgia, Athens, 153 p.
9. Nianogo A.J. & H.E. Amos, 1989. Influence of dietary fat and protein level on milk production, milk composition and ration digestibility. Nut. Rep. Inter. **40**, 129-137.
10. Nianogo A.J. & P.C. Ilboudo, 1993. Effect of energy level on milk production by Mossi ewes and sahelian does. pp. 197-201 in: Lebbie S.H.B., Rey B. & Irungu E.K., 1993. Small Ruminant Research and Development in Africa. Proceedings of the Second biennial Conference of the African Small Ruminant Research Network, AICC, Arusha, Tanzania, 7-11 December 1992. ILCA (International Livestock Center for Africa)/CTA (Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation. ILCA, Addis Ababa, Ethiopia. 268 pp.
11. N.R.C., 1981. Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries. N° 15. National Academy Press Washington D.C., 91 p.
12. Olson H., Hinners & R. Bennett, 1966. *Ad libitum* versus restricted concentrate feeding of Lactating Dairy cows. J. Dairy Sci. **49**, 110-113.
13. Ouedraogo z., 1990. Aptitude de la chèvre du sahel burkinabé à la production laitière. Influence du rang de mise-bas, de l'alimentation et de la saison. Mémoire de fin d'études IDR/Université de Ouagadougou, 139 p.
14. Palmquist D.L. & H.R. Conrad, 1978. High fat ration for dairy cows. Effects on feed intake, fat production, and plasma metabolites. J. Dairy Sci. **61**, 890-899.
15. Palmquist D.L. & E.A. Moser, 1981. Dietary fat effects on blood insulin, glucose utilization and milk protein content of lactating cows. J. Dairy Sci. **64**, 1664-1670.
16. S.A.S. 1982. SAS user's guide. Statistical Analysis System Institute, Inc. Cary, N.C. 108 p.
17. Steel R.G.D. & J.H. Torrie, 1980. Principles and Procedures of Statistics. A biometrical Approach 2nd Ed. Mc Graw-Hill Book Company. 633 p.

Zourata Ouedraogo/Lompo: Burkinabée. Ingénieur zootechnicien, titulaire d'un MSc.

L. Sawadogo: Burkinabé. Dr.es Sciences en physiologie animale, Prof. titulaire à la Faculté de Sciences et Techniques de l'Université de Ouagadougou.

A.J. Nianogo: Burkinabé. Ph.D. nutrition animale. Maître-Assistant à l'Université de Ouagadougou, Chef du Département de Zootechnie et de Biologie animale à l'Institut d'Etudes et de Recherches Agricoles.