

# Offre alimentaire et pourcentage de concentré optimaux pour l'embouche du mouton peul Bali-Bali avec des rations à base de fourrage

T. Ouédraogo<sup>1</sup>, S. R. Kondombo<sup>2</sup> et A. J. Nianogo<sup>3</sup>

## Résumé

Un essai d'alimentation afin d'identifier l'offre alimentaire et le taux de concentré optimaux dans les rations à base de fourrage pour l'embouche du mouton peul Bali-Bali a été conduit au Burkina. Les sujets d'expérience étaient 45 moutons mâles entiers et deux facteurs ont été étudiés. Le premier facteur a été l'offre alimentaire avec trois traitements (3 %, 4 % et *ad libitum*). Le second facteur a été le taux d'incorporation du concentré avec cinq traitements (0 %, 7 %, 15 %, 30 % et 40 %). Les mesures de paramètres ont porté sur l'évolution pondérale, les consommations alimentaires et les performances à l'habillage. Les résultats indiquent que le taux de 15 % de concentré serait un minimum pour avoir un effet positif avec ces types de rations. En outre, il n'y a pas eu de différences significatives entre les gains moyens quotidiens avec 30 % et 40 % de concentré. De même, il n'y a pas eu de différences significatives entre la matière sèche ingérée aux offres de 4 % et *ad libitum*. Ces résultats suggèrent que, pour l'embouche du mouton peul Bali-Bali à base de fourrage, le taux optimal d'incorporation du concentré est de 30 % et l'offre optimale de 4 % du poids vif de l'animal.

**Mots-clés :** fourrage, concentrés, mouton peul Bali-Bali, croissance, carcasse, Burkina.

## Food offer and optimum percentages of concentrate for the fattening of the fulani Bali-Bali sheep

### Abstract

To identify the optimum supply-level of forage-based diets and the appropriate incorporation rate for the fulani Bali-Bali sheep, a feeding trial was conducted in Burkina Faso. For that, 45 male sheep weighed 35 kg were used in a two-way experimental design. The first factor was the supply-level with 3 treatments (3 %, 4 % and *ad libitum*). The second factor was the concentrate incorporation rate in the forage based-diet with 5 treatments (0 % ; 7 % ; 15 % ; 30 and 40 %). The study took 12 weeks and parameters measurement were body weight gain, intake and performance at slaughters. Results show that a minimum of 15 % incorporation rate is necessary to have significant difference between treatments with and without concentrate. Furthermore, there is no significant difference of average daily weight gain between forage-based diet of 30 % and 40 % of concentrate. So, 30 % may be the optimum incorporation rate in these kinds of diets. Further, feed intake is not significantly different between the 4 % supply-level and the *ad libitum* supply. Consequently, for the forage-based diets, the Fulani Bali-Bali sheep may need forage-based diets contained 30 % of concentrate and offered at 4% of live body weight.

**Keywords :** Fulani Bali-Bali sheep, forage, concentrate, carcass, growth, Burkina.

<sup>1</sup> Institut de l'environnement et de recherches agricoles (INERA)-CREAF, Kamboinsé B.P. 476 Ouagadougou, Burkina Faso, Tél. 31 92 29.

<sup>2</sup> Institut de l'environnement et de recherches agricoles (INERA)-CRREA du Centre-Saria, B. P. 10 Koudougou, Burkina Faso, Tél. 44 65 10.

<sup>3</sup> Union mondiale pour la nature (UICN), 01 B.P. 3133 Ouagadougou 01, Burkina Faso, Tél. 31 31 54.

## Introduction

Au Burkina, les races sahéliennes de petits ruminants sont surtout élevées dans la partie nord du pays (NIANOGO *et al.*, 1994). Cependant, ces races sont très recherchées dans tout le pays en raison de leur gabarit et de leur vitesse de croissance généralement plus élevés comparativement à leurs homologues du sud du pays (BOURZAT *et al.*, 1987). Une conduite rationnelle de l'élevage de ces races sahéliennes nécessite cependant une bonne connaissance de leurs besoins alimentaires et la formulation de rations appropriées utilisant des aliments disponibles en milieu rural et de moindre coût.

Un premier test réalisé sur le mouton peul Bali-Bali a montré l'importance d'une incorporation de concentré chez ces ovins pendant l'engraissement (OUEDRAOGO *et al.*, 1991). La présente étude a identifié les meilleurs taux d'incorporation de concentré et l'offre alimentaire optimale de rations à base de fourrage pour l'embouche du mouton peul Bali-Bali.

## Matériel et Méthodes

### Animaux d'expérience et dispositif expérimental

L'étude a été réalisée avec 45 moutons mâles non castrés de race peul Bali-Bali, d'âge compris entre 18 et 42 mois et pesant en moyenne  $35 \pm 1,6$  kg. Le dispositif expérimental utilisé était un criss-cross avec deux facteurs.

Le facteur principal a été l'offre alimentaire avec trois traitements. T1.1 correspondant à une offre alimentaire de 3 % du poids vif (PV) ; T1.2 égale à une offre alimentaire de 4 % du poids vif et T1.3 correspondant à un niveau d'offre *ad libitum*.

Le facteur secondaire a été le taux d'incorporation du concentré (son cubé de blé), avec cinq traitements : T2.1, 0 % ; T2.2, 7 % ; T2.3, 15 % ; T2.4, 30 % et T2.5, 40 % d'incorporation du concentré.

Chaque animal, unité expérimentale, a été affecté au hasard à l'un des trois traitements du facteur principal (l'offre). Pour chaque offre, chaque animal a été affecté au hasard à un des cinq traitements (rations) du second facteur (le taux d'incorporation de concentré). Soit trois lots de 15 individus chacun, pour recevoir une des trois offres alimentaires, 3 % du poids vif, 4 % ou *ad libitum* et cinq sous-lots de trois individus chacun, pour recevoir un des cinq taux d'incorporation du même concentré.

### Fourrage utilisé et composition des rations

Une graminée spontanée locale *Panicum laetum* Kunth et deux légumineuses *Vigna unguiculata* L. Walp et *Dolichos lablab* choisies pour leur disponibilité et leur utilisation répandue en milieu paysan ont servi d'aliment de base.

Pour la formulation des rations, les taux d'incorporation du concentré et les proportions des différents fourrages ont été déterminés sur la base des besoins en matière azotée digestible (MAD) pour des ovins de 35 kg, soit 6,9 % de MAD dans la ration totale (RIVIERE, 1978). Le tableau I présente la composition chimique des aliments, le tableau II les valeurs nutritives théoriques des différentes rations.

**Tableau I.** Valeur nutritive des aliments utilisés en pourcentages de matière sèche.

Aliments	Nutriments							
	MS (% de MF)	NDF	ADF	ADL	MAD	UF	Ca	P
<i>Panicum laetum</i>	96,2	62,2	33,9	5,09	-	0,70	0,4	0,14
<i>Vigna unguiculata</i>	94,6	40,5	31,3	5,5	8,6	0,60	0,64	0,29
<i>Dolichos lablab</i>	95,05	29,8	23,6	4,5	16,9	0,76	0,01	-
Son cubé	91,7	-	-	-	12,4	0,92	0,4	1,2

**Source :** Laboratoire de nutrition de Gampèla, université de Ouagadougou.

**MF :** matière fraîche ; **MS :** matière sèche ; **NDF :** neutral detergent fiber ; **ADF :** acid detergent fiber ; **ADL :** acid detergent lignin ; **UF :** unité fourragère ; **Ca :** calcium ; **P :** phosphore.

**Tableau II.** Composition en pourcentages et valeur nutritive des traitements (rations).

Aliments	Traitements				
	T2.1	T2.2	T2.3	T2.4	T2.5
<i>Panicum laetum</i>	36,19	30,13	26,4	32,82	37,4
<i>Dolichos lablab</i>	16,76	7,23	-	-	-
<i>Vigna unguiculata</i>	47,05	55,27	58,86	37,66	22,6
Concentré	-	7,37	14,74	29,48	40
Valeur nutritive théorique					
UF/kg de MS	0,668	0,669	0,676	0,73	0,77
MAD (g/kg de MS)	68,99	69,07	69,05	69,0	69,02

**UF :** unité fourragère ; **MAD :** matière azotée digestible ; **MS :** matière sèche.

## Conditions expérimentales et paramètres étudiés

Les animaux ont été alimentés dans des boxes individuels et ont disposé d'une eau potable et de pierre à lécher à volonté. Une semaine d'adaptation aux différents régimes alimentaires a été observée. Les paramètres zootechniques ont été déterminés après douze semaines de mesures :

- les gains de poids et les gains moyens quotidiens (GMQ) grâce à des pesées hebdomadaires ;
- les quantités d'aliments ingérées par les mesures des offres et des refus ;
- les poids et rendements en carcasses en fin d'expérience par l'abattage de deux animaux tirés au hasard par type de ration et d'offre.

## Analyses statistiques

Les résultats ont été soumis à une analyse de variance à deux facteurs avec le logiciel SAS (STEEL et TORRIE, 1980). Des comparaisons multiples de moyennes ont été réalisées selon le test de Turkey. Les animaux étant tout venant, les poids initiaux étaient significativement différents ( $P < 5 \%$ ) si bien qu'ils ont été considérés comme covariables dans l'analyse de variance.

## Résultats

### Evolution pondérale et gains moyens quotidiens en fonction du niveau d'offre alimentaire

Les gains de poids cumulés pour la période des douze semaines sont respectivement de 3,1 kg pour le traitement T1.1, 5,48 kg pour T1.2 et 5,63 kg T1.3 (tableau III), soit des gains moyens quotidiens (GMQ) respectifs de 36,91 g/j, 65,24 g/j et 67,06 g/j. On note que les lots d'animaux des traitements T1.2 et T1.3 ont eu des gains de poids similaires et significativement supérieurs ( $P < 5 \%$ ) à ceux du lot de T1.1.

**Tableau III.** Influence de l'offre alimentaire sur l'évolution pondérale et le gain moyen quotidien du mouton peul Bali-Bali.

Paramètres	Traitements			ES
	T1.1 (3 %PV)	T1.2 (4 %PV)	T1.3 ( <i>Ad libitum</i> )	
Poids initial (kg)	35,05c	35,19b	36a	0,54
Poids au 1 <sup>er</sup> mois* (kg)	36,31b	36,79,b	38,17a	0,55
Poids au 2 <sup>e</sup> mois (kg)	37,42b	39,14a	40a	0,57
Poids au 3 <sup>e</sup> mois (kg)	38,29c	40,53b	41,61a	0,61
Poids moyen (kg)	36,78	37,91	38,93	-
Gains de poids totaux (kg)	3,1b	5,48a	5,63a	0,38
GMQ au 1 <sup>er</sup> mois (g/j)	40b	62,14ab	77,62a	5,76
GMQ au 2 <sup>e</sup> mois (g/j)	39,76a	83,81a	65,24a	9,22
GMQ au 3 <sup>e</sup> mois (g/j)	30,75b	49,76a	58,33a	7,10
GMQ moyen (g/j)	36,91b	65,24a	67,06a	4,49

Les moyennes figurant sur la même ligne et portant différentes lettres diffèrent significativement au seuil de 5 %. Le nombre d'observations est égal à 15 ovins pour chaque traitement.

\* Mois de 28 jours ; ES : erreur standard ; GMQ : gain moyen quotidien ; PV : poids vif.

### Croissance pondérale en fonction du taux d'incorporation du concentré

Les résultats de l'évolution pondérale et des GMQ des animaux sont présentés en fonction du taux de concentré dans une ration à base de fourrage (tableau IV). L'examen des gains de poids cumulés et des GMQ moyens par traitement révèle des différences significatives ( $P < 5 \%$ ) entre traitements. Ainsi, on note que tous les traitements avec incorporation du concentré (T2.2, T2.3, T2.4 et T2.5) engendrent des gains cumulés et des GMQ significativement supérieurs ( $P < 5 \%$ ) à ceux du traitement témoin à 0 % de concentré (T2.1). De même, il apparaît que les traitements T2.4 et T2.5 engendrent des résultats qui ne diffèrent pas entre eux ( $P < 5 \%$ ) et qui sont significativement supérieurs ( $P < 5 \%$ ) à ceux des autres traitements. Les traitements T2.2 et T2.3 engendrent également des GMQ et des gains de poids cumulés qui sont similaires ( $P < 5 \%$ ).

**Tableau IV.** Influence du taux de concentré sur l'évolution pondérale du mouton peul Bali-Bali.

Paramètres	Traitements					ES
	T2.1	T2.2	T2.3	T2.4	T2.5	
Taux de concentré (%)	0	7	15	30	40	
Poids (kg) initial	35,51c	34,60d	34,0c	35,56b	37,40a	0,54
Poids au 1 <sup>er</sup> mois* (kg)	36,44c	36,10c	35,83c	37,88b	39,20a	0,56
Poids au 2 <sup>e</sup> mois (kg)	36,72b	37,69b	37,54ab	40,22a	41,98a	0,58
Poids au 3 <sup>e</sup> mois (kg)	37,21d	38,56c	39,41c	41,76a	43,82a	0,61
Gains de poids totaux (kg)	1,70c	3,96b	5,41ab	6,20a	6,24a	0,38
GMQ au 1 <sup>er</sup> mois (g/j)	33,33b	53,57b	65,48b	82,94a	64,29ab	5,60
GMQ au 2 <sup>e</sup> mois (g/j)	9,92b	56,75ab	61,11ab	87,70a	99,21a	9,22
GMQ au 3 <sup>e</sup> mois (g/j)	17,46c	30,95b	66,67ab	50,79ab	65,87ab	7,11
GMQ moyen (g/j)	20,24c	47,09b	64,42ab	73,81a	76,46a	4,49

Les moyennes figurant sur la même ligne et portant différentes lettres diffèrent significativement au seuil de 5 %. Le nombre d'observations est égal à 9 ovins pour chaque traitement.

\* Les mois sont de 28 jours ; ES : erreur standard ; GMQ : gain moyen quotidien.

### Consommation alimentaire en fonction du niveau d'offre alimentaire

Les résultats d'ingestion de la matière sèche en fonction de l'offre (tableau V) révèlent des différences significatives ( $P < 5\%$ ) entre le traitement T1.1 (3 % du PV) et les deux autres traitements T1.2 et T1.3 (4 % du PV et *ad libitum*). En revanche, il n'y a pas de différence significative entre les offres à 4 % du poids vif (T.1.2) et *ad libitum* (T1.3), soit 3,32 kg MS/100 kg de PV pour T1.2 et 3,45 kg MS/100 kg de PV pour T1.3.

**Tableau V.** Influence du niveau d'offre alimentaire sur la consommation alimentaire du mouton peul Bali-Bali.

Paramètre	Traitements			ES
	T1.1 (3 % du PV)	T1.2 (4 % du PV)	T1.3 ( <i>ad libitum</i> )	
MSI (kg/100kg de PV)	2,68b	3,32a	3,45a	0,59
MSI (g/kg P <sup>0,75</sup> )	65,92b	82,02a	85,84a	5,7
UF ingérée/jour	0,70c	0,88b	0,95a	0,09
MAD ingérée en g/j	68,69c	91,28b	103,89a	3,39
UF/100 g de gain	1,9	1,3	1,4	-

Les moyennes figurant sur la même ligne et portant différentes lettres diffèrent significativement au seuil de 5 %. Le nombre d'observations est égal à 15 ovins pour chaque traitement.

MSI : matière sèche ingérée ; ES : erreur standard ; UF : unité fourragère ; MAD : matière azotée digestible ; PV : poids vif.

### Consommation alimentaire en fonction du taux d'incorporation du concentré

Les traitements à 15 % (T2.3) et à 30 % d'incorporation du concentré (T2.4) engendrent des ingestions en MS similaires ( $P < 5\%$ ). De même, aucune différence significative ( $P < 5\%$ ) n'est observée entre les MS ingérées des traitements T2.1, T2.2, T2.4 et T2.5 (tableau VI).

En matière d'énergie (UF) ingérée, les lots des traitements T2.4 et T2.5 ont des ingestions assimilables ( $P < 5 \%$ ) et significativement supérieures ( $P < 5 \%$ ) à celles des autres traitements (T2.1, T2.2, T2.3). Les résultats significativement inférieurs sont obtenus avec T2.1 et T2.2. Les meilleurs indices de consommation exprimés en UF/100g de gain sont obtenus avec les traitements T2.4 et T2.5, qui se révèlent donc être les meilleurs taux d'incorporation du concentré.

**Tableau VI.** Influence du taux de concentré sur la consommation alimentaire du mouton peul Bali-Bali.

Paramètres	Traitements					ES
	T2.1	T2.2	T2.3	T2.4	T2.5	
Taux de concentré (%)	0	7	15	30	40	
MSI (kg/100 kg de PV)	3,05b	3,12b	3,44a	3,18ab	2,29b	0,42
MSI (g/kg P <sup>0,75</sup> )	74,88b	76,72b	83,92a	79,51ab	74,60b	10,22
UF ingérée/ jour	0,74c	0,76c	0,83b	0,92a	0,95a	0,11
MAD ingérée (g/j)	85,57c	88,76b	92,41a	88,40b	84,64c	15,5
Eau (l/kg de MSI)	5,5	5,3	5,3	5,2	5,9	-
UF/100 g de gain	3,6	1,6	1,3	1,2	1,2	-

Les moyennes figurant sur la même ligne et portant différentes lettres diffèrent significativement au seuil de 5 %.

Le nombre d'observations est égal à 9 ovins pour chaque traitement.

MSI : matière sèche ingérée ; UF : unité fourragère ; MAD : matière azotée digestibles ; PV : poids vif.

### Performances bouchères en fonction de l'offre alimentaire

La baisse de poids après 24 heures de jeûne est la même pour tous les trois traitements soit en moyenne 5,49 % (tableau VII). Les carcasses les plus lourdes ( $P < 5 \%$ ) sont observées avec les traitements T1.2 et T1.3 soit respectivement 16,92 kg et 17,32 kg. Mais aucune différence significative ( $P < 5 \%$ ) n'est observée pour les rendements carcasses bruts et vrais entre les différents traitements. Les rendements bruts en carcasses varient de 38,5 % à 40,5 % et les rendements vrais en carcasses de 41 % à 43,5 %.

**Tableau VII.** Influence de l'offre sur les performances bouchères du mouton peul Bali-Bali.

Paramètres	Traitements			ES
	T1.1 (3 % du PV)	T1.2 (4 % du PV)	T1.3 ( <i>ad libitum</i> )	
Poids vif (kg)	39,42b	42,19a	43,43a	0,59
Poids à jeun (kg)	37,21b	40,70a	40,20a	0,64
Poids carcasse (kg)	15,26b	16,92a	17,32a	0,33
Rendement brut (%)	38,67a	40,02a	39,88a	0,37
Rendement vrai (%)	41,05a	41,55a	43,07a	0,40

Les moyennes figurant sur la même ligne et portant différentes lettres diffèrent significativement au seuil de 5 %.

Le nombre d'observations est égal à 15 ovins pour chaque traitement

PV : poids vif ; ES : erreur standard.

## Performances bouchères en fonction du taux de concentré

Les carcasses les plus lourdes ( $P < 5 \%$ ) correspondent à celles des animaux ayant bénéficié des taux de concentrés les plus élevés, T2.4 et T2.5 (tableau VIII). Quant aux rendements en carcasses, bruts ou vrais, aucune différence significative ( $P < 5 \%$ ) n'est observée entre les traitements. Les rendements moyens varient entre 37 à 41 % pour les rendements bruts et 40 à 44 % pour les rendements vrais. D'où il apparaît que les taux de concentrés n'ont pas d'influence sur les performances bouchères.

**Tableau VIII.** Influence du taux de concentré sur les performances bouchères du mouton peul Bali-Bali.

Paramètres	Traitements					ES
	T2.1	T2.2	T2.3	T2.4	T2.5	
Taux de concentré (%)	0	7	15	30	40	
Poids vif (kg)	39,25c	40,68bc	40,80bc	43,03ab	44,63a	0,59
Poids à jeun (kg)	36,50b	39,00ab	38,67ab	40,68ab	42,0a	0,64
Poids carcasse (kg)	14,88a	15,77ab	16,40ab	17,67a	17,78a	0,33
Rendement brut (%)	37,89a	38,68a	40,15a	41,08a	39,81a	0,37
Rendement vrai (%)	40,80a	40,34a	42,42a	43,53a	42,33a	0,40

Les moyennes figurant sur la même ligne et portant différentes lettres diffèrent significativement au seuil de 5 %.

Le nombre d'observations est égal à 9 ovins pour chaque traitement.

ES : erreur standard.

## Discussion

### Offre alimentaire pour le mouton peul Bali-Bali

Les résultats indiquent les mêmes GMQ et ingestions de MS entre les offres à 4 % du PV (T1.2) et *ad libitum* (T1.3). Ces derniers se distinguent positivement de l'offre à 3 % (T1.1) pour les mêmes paramètres.

Les GMQ moyens obtenus selon l'offre varient de 36,91 à 67,06 g/j et sont inférieurs à ceux rapportés dans une étude antérieure sur les moutons peuls (BOURZAT *et al.*, 1987), mais demeurent comparables aux résultats chez le mouton Djallonké du Sud du Burkina (RICHARD *et al.*, 1985).

L'ingestion volontaire se situe de 3,32% à 3,5 % du poids vif. Ces résultats sont similaires à ceux indiqués chez des moutons mâles de race mossi, dont la consommation volontaire a varié entre 3,1 % et 3,5 % du PV (SAWADOGO, 1991). Pour les performances bouchères, l'offre n'a eu aucune influence ( $P < 5 \%$ ).

Ces résultats laissent suggérer qu'une offre de 4 % du poids vif assure l'ingestion volontaire du mouton peul Bali-Bali et ce taux de 4 % du poids vif peut être considéré comme une offre optimale au-delà de la quelle il y aura gaspillage d'aliments.

## Taux optimal d'incorporation de concentré dans les rations à base de fourrage

D'une manière générale, l'accroissement du taux d'incorporation du concentré s'est traduit par une amélioration significative des performances de croît chez les animaux complémentés. Sur ce point, nos résultats sont comparables à ceux rapportés par d'autres auteurs ayant travaillé dans des conditions similaires. En effet, à des taux d'incorporation de 15, 30 et 45 % de concentré ont été associés des GMQ de 54,1, 67,9 et 64,8 g/j respectivement, pour des moutons de race mossi (SAWADOGO, 1991). De même, des taux de concentré variant entre 25 et 50 % incorporés dans de la paille de riz distribuée à des moutons de race Djallonké ont permis d'obtenir des GMQ allant de 69 à 87 g/j (NASSA, 1990).

L'évolution des GMQ et de la matière sèche ingérée (MSI) en fonction du taux de concentré révèle que l'effet bénéfique de l'incorporation du concentré dans des rations à base de fourrages se situe dans des limites bien précises. En effet, l'absence de différence de GMQ et de performances bouchères entre les traitements T2.4 (30 % de concentré) et T2.5 (40 % de concentré), indique que le taux de 30 % pourrait être retenu comme un seuil optimal d'incorporation. Au-delà de ce taux, dans le cas des rations à base de fourrages, pour les mêmes résultats escomptés, on augmenterait le coût de la ration, en raison d'accroissement des charges alimentaires, en passant de 30 % à 40 % d'incorporation du concentré dans une ration. Ces observations sont d'ailleurs en accord avec celles de la littérature, selon lesquelles le complément en concentré ne devrait pas dépasser 20 à 25 % de la ration si le but premier est d'améliorer la consommation volontaire de fourrage (CHARRY, 1992).

Le taux optimal d'incorporation de concentré dans les rations à base de fourrage, de 30 %, obtenu dans la présente étude est en accord avec les résultats d'une étude sur les rations à base de résidus de récolte (KONDOMBO et NIANOGO, 2001). En effet, ces auteurs ont conclu dans leur étude sur des ovins Djallonké que lorsque l'on veut optimiser l'utilisation des résidus de récolte dans l'embouche ovine, un taux d'incorporation de 30 % de concentré serait le plus économique. Toutefois, dans un autre contexte d'étude, où l'intérêt était d'identifier des taux optimaux d'incorporation de concentré, c'est un taux d'environ 60 % qui s'est révélé le plus intéressant (NIANOGO *et al.*, 1995).

## Conclusion

Les résultats de la présente étude permettent de tirer trois conclusions majeures pour l'embouche du mouton peul Bali-Bali. Ces conclusions peuvent même servir de références pour les autres races ou types d'ovins lorsque les rations utilisées pour l'embouche sont à base de fourrage. En effet, on peut noter que :

- pour mieux valoriser les rations à base de fourrages, l'incorporation de concentrés apparaît nécessaire mais devrait rester dans les limites compatibles avec une bonne ingestion du fourrage et les taux d'incorporation souhaitables se situeraient entre 15 et 30 % ;
- il apparaît qu'un taux minimal, se situant autour de 15 %, s'avère nécessaire pour obtenir un effet positif de l'incorporation du concentré dans les rations à base de fourrage ;
- pour les rations à base de fourrage, le taux optimal d'incorporation du concentré serait de 30 % et l'offre optimale de ces rations serait de 4 % du poids vif de l'animal. □

## Références citées

- BOURZAT D., BONKOUNGOU E., RICHARD D. et SANFO R., 1987.** Essai d'intensification de la production animale en zone sahélo-soudanienne : alimentation intensive de jeunes ovins dans le nord du Burkina. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire*, 40 (2): 151-156.
- CHARRY J., 1992.** Diverses notes techniques sur l'élevage ovin en Côte d'Ivoire. IDESSA, IEMVT, Paris, France, 12 p.
- KONDOMBO S.R. et NIANOGO A.J., 2001.** Performance d'ovins Djallonké alimentés à base de résidus de récolte au Burkina Faso. *Agronomie africaine*, 13 (2) : 59-66.
- NASSA S., 1990.** Influence du poids initial, de l'âge et de l'alimentation sur la croissance et les rendements en carcasses chez les agneaux Djallonké. Mémoire de fin d'études, IDR- université de Ouagadougou, Burkina Faso, 70 p.
- NIANOGO A.J., SANFO R., KONDOMBO S. et NEYA S.B., 1994.** Le point sur les ressources génétiques en matière d'élevage au Burkina Faso. Rapport de Recherche. CNRST-INERA, Ouagadougou, Burkina Faso, 12 p.
- NIANOGO A.J., SOMA L., BONKOUNGOU G.F.X., NASSA S. et ZOUNDI S.J., 1995.** Utilisation de la graine de coton et des fourrages locaux pour l'engraissement des ovins Djallonké de type Mossi. *Revue. Amélioration de la production agricole en milieu aride*, 7 : 179-195.
- OUEDRAOGO T., SANON S. et NIANOGO A.J., 1991.** Influence de l'alimentation et du mode de conduite sur les performances bouchères du mouton peul Bali-Bali dans le Nord du Burkina Faso. Rapport de recherche. CNRST-INERA, Ouagadougou, Burkina Faso, 10 p.
- RICHARD D., BASSINGO A., ICKOWICZ A., CLOE L. et PUGLIESE P.L., 1985.** Essai d'alimentation de mouton au Burkina Faso. IEMVT, Maisons- Alfort, Paris, France, 106 p.
- RIVIERE, 1978.** Manuel d'alimentation des animaux domestiques en milieu tropical. IEMVT, Maisons-Alfort, Paris, France, 528 p.
- SAWADOGO M., 1991.** Influence du niveau énergétique de la ration sur la consommation volontaire, la croissance et les rendements carcasses des agneaux mossi. Mémoire de fin d'études. IDR-université de Ouagadougou, Burkina Faso, 90 p.
- STEEL R.G.D. et TORRIE J.H., 1980.** Principles and procedures of statistics. Mc Graw Hill, New York, Etats Unis, 138 p.