

# Performances zootechniques et rentabilité financière des ovins en embouche au Burkina Faso

Jacques Somda

International Trypanotolerance Centre. PMB 14, Banjul (Gambie). E-mail : j.somda@itc.gm

Reçu le 21 décembre 1999, accepté le 4 mai 2001.

L'objectif de cet article est d'identifier les facteurs influençant les performances zootechniques et la rentabilité financière de l'embouche ovine en milieu paysan. La province d'Oubritenga au Burkina Faso a constitué le cadre de l'étude. Le matériel animal est composé de 83 béliers de races mossi, métis et bali-bali fournis par 24 producteurs. Deux rations alimentaires ont été distribuées sur une période de 50 jours. Les données ont été collectées à l'aide de fiches de suivi. Les gains moyens quotidiens ont été calculés et analysés. Un modèle de gain pondéral a été construit pour identifier les facteurs affectant les performances zootechniques. Des ratios coût-bénéfice ont été calculés pour analyser les déterminants de la rentabilité financière. Les résultats zootechniques montrent que les performances des ovins en embouche dépendent surtout de la combinaison des facteurs alimentaires et des caractéristiques génétiques (race, individu, etc.). La rentabilité financière est fortement influencée par les marchés des intrants zootechniques et vétérinaires, et des ovins. Ces résultats impliquent que les techniques d'embouche doivent intégrer les caractéristiques des ovins dans la composition des rations alimentaires proposées aux producteurs. En outre, des politiques commerciales visant le rabatement des taxes sur les intrants échangeables sont indispensables à l'amélioration des performances financières de l'embouche.

**Mots-clés.** Ovin, engraissement, rentabilité, analyse coût avantage, croissance pondérale, Burkina Faso.

**Sheep fattening in Burkina Faso: biological performances and profitability.** The purpose of this study was to identify the factors affecting the economical and biological performances of lamb fattening operations in rural area. This study was conducted in Oubritenga province in Burkina Faso. Eighty-three rams supplied by 24 producers were involved in the test. Two rations were dispensed during fifty days. Body weight changes and financial operations were monitored. A weight gain model was built to explore growth determinants. Then, cost-benefit ratios were analysed to identify financial efficiency factors. Results show that growth performance depends on the combination of diet and sheep breeds rather than on feed only. Output markets and input marketing policy influence negatively financial cost-effectiveness. This implies firstly, that feed mixes proposed to producers must take species characteristics into account. Secondly, marketing policies enforced on livestock inputs which focus on reducing taxes are indispensable to improve the cost-effectiveness of fattening operations.

**Keywords.** Sheep, fattening, profitability, cost benefit analysis, weight growth, Burkina Faso.

## 1. INTRODUCTION

L'embouche ovine est une activité de plus en plus pratiquée par les producteurs agricoles au Burkina Faso. Elle permet d'obtenir dans un bref délai, des ovins de bonne conformation pour la commercialisation. Outre les pratiques traditionnelles d'embouche basées uniquement sur les sous-produits agricoles (SPA), la recherche a mis au point des techniques améliorées qui intéressent actuellement les producteurs. Ces techniques associent aux sous-produits agricoles des sous-produits agro-industriels (SPAI). Elles permettent une valorisation plus rapide des potentialités de croissance pondérale des ovins.

Des études antérieures (Rochez, 1977 ; Buldgen *et al.*, 1993) ont ainsi mis en évidence l'importance zootechnique de cette complémentation sur la croissance des bovins. D'autres études (Bourzat *et al.*, 1987 ; Tiendrébéogo, 1993 ; Bougouma-Yaméogo *et al.*, 1997) ont analysé l'effet de la complémentation sur la croissance des ovins et leurs études ont démontré l'intérêt de la complémentation alimentaire dans la croissance rapide des ovins. D'une façon générale, la plupart de ces études n'ont pas noté de différence significative de gain de poids entre les lots d'animaux homogènes recevant des rations différentes.

Ceci suppose que d'autres facteurs (quantitatifs et qualitatifs) sont aussi impliqués dans la croissance

pondérale. Les facteurs de cette croissance et ceux qui influencent la rentabilité financière sont importants pour le transfert de cette technologie au niveau des producteurs. En effet, les moyens financiers limités des producteurs exigent une bonne orientation technologique. Des coûts d'embouche moins élevés et une rentabilité financière constituent des facteurs d'adoption par les producteurs de toute innovation technologique.

L'objectif de cette étude est d'identifier des facteurs qui influencent significativement la rentabilité financière et les performances de croissance des ovins d'embouche. Ceci devra permettre de recentrer les stratégies de promotion de la complémentation alimentaire des ovins en milieu rural.

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 2.1. La zone d'étude

L'étude a concerné trois villages (Donsin, Gamsilmi-mossé et Péodogo) de la province d'Oubritenga, à environ 50 km de Ouagadougou, la capitale du Burkina Faso. Cette région se situe dans la zone soudanienne septentrionale (Guinko, 1984). La pluviométrie annuelle varie entre 600 et 800 mm. Les sols sont de types ferrugineux tropicaux à halomorphes avec une texture sableuse à argilo-limoneuse.

Les espèces herbacées dominantes sont constituées de *Loudetia togoensis* Hubb. et *Andropogon pseudapricus* Stapf. Les ligneux sont dominés par *Combretum glutinosum* Perrot ex DC. avec des parcs agro-forestiers importants d'*Acacia albida* Del. aux alentours des habitations.

### 2.2. Le matériel animal

Le test a concerné 181 ovins "tout venant". Ces animaux ont été achetés par les producteurs au nombre de 24. Ils ont été déparasités au Synantic et vaccinés contre la pasteurellose.

### 2.3. Les rations alimentaires

Deux rations alimentaires ont été proposées aux ovins répartis en deux lots. Cependant, les producteurs ont eu le loisir de réadapter ces rations en fonction de leur capacité financière et de leur expérience en matière d'embouche. Le **tableau 1** présente la composition de ces rations par lot d'animaux.

Ainsi, le lot 1 était composé de 80 ovins tandis que 101 ovins constituaient le lot 2. Ces lots ont été constitués en affectant à chaque producteur une des deux rations. Ceci visait à éviter aux producteurs la confusion dans la distribution des différents ingrédients. De plus, cette méthode d'allotement semblait adaptée pour un bon suivi de l'application de la ration recommandée.

**Tableau 1.** Composition des rations d'engraissement (% en poids) — *Composition of the fattening rations (% in mass).*

	Lot 1		Lot 2	
	Ration proposée*	effective	Ration proposée*	effective
Son cubé	30	41	25	31
Tourteau de coton	0	0	10	19,5
Fanes de niébé	34,35	28,95	35	17,33
Fanes d'arachide	28,41	16,76	20	9,9
Tiges de sorgho	7,24	13,29	10	22,27

\* Source : Kondombo et Nianogo (1996).

### 2.4. Méthodes de collecte des données

Les données collectées à l'aide de fiches sont de deux types. Des données d'identification relatives aux caractéristiques des ovins (race, âge, poids initial et prix d'achat) et des producteurs (âge, taille du ménage, niveau d'éducation et expérience dans l'embouche) ont été recueillies avant la mise en place du test. Ensuite, un suivi par quinzaine a permis de noter l'évolution pondérale, les quantités d'aliments effectivement distribués et les contraintes liées à l'exécution de l'opération.

Au terme de l'opération qui a duré 50 jours, 30 ovins du lot 1 et 53 du lot 2 avaient pu faire l'objet d'un suivi régulier (**tableau 2**). Ce qui représente 36 et 52 % des effectifs initiaux des lots 1 et 2 respectivement. Le **tableau 3** résume les données économiques moyennes obtenues du suivi-évaluation de l'opération.

**Tableau 2.** Caractéristiques du matériel animal mis en embouche — *Characteristics of fattened animals.*

Critères	Ovins mossi		Ovins métis		Ovins bali-bali	
	Lot 1 (n=11)	Lot 2 (n=30)	Lot 1 (n=8)	Lot 2 (n=11)	Lot 1 (n=11)	Lot 2 (n=12)
Âge (ans)						
minimum	1	1	1	1	1	1
moyen	1,9	1,8	1,9	1,6	1,9	1,7
maximum	3	3	3	2	2	2
écart-type	0,8	0,5	0,6	0,5	0,3	0,5
Poids initial (kg)						
minimum	18,6	21,6	21,8	26,6	24,6	27,2
moyen	25,7	26,3	32,6	32,7	34,4	34,8
maximum	31	35	41,6	45,6	40,8	47
écart-type	4,2	3,2	6,6	5,1	4,3	6,3

n correspond à l'effectif d'ovins.  
Source : Données d'identification.

**Tableau 3.** Résumé des données économiques et financières — *Summary of economic and financial data.*

Variables	Lot 1	Lot 2
Taille moyenne des ateliers (ovins)	7	8
Résultat moyen d'exploitation par atelier (F CFA)	56.265	55.825
Coût moyen des facteurs échangeables par atelier (F CFA)	11.585	13.808
Coût moyen des facteurs non échangeables par atelier (F CFA)	1.581	1.612
<b>Taux pratiqués pour les taxes et droits de douanes (%)</b>		
Tourteau de coton et son cubé	18	
Déparasitant	53	
Vaccin	6	
Pierre à lécher	53,22	

Source : Données de suivi-évaluation.

## 2.5. Méthodes d'analyse

Trois méthodes d'analyse des données ont été utilisées. La première, basée sur le calcul des gains moyens quotidiens (GMQ), teste les différences entre les performances moyennes par la technique de la Plus Petite Différence Significative (Dagnelie, 1975). Les différents tests sont d'abord réalisés entre les deux lots. Puis, deux critères de différenciation (poids initial et race) ont été introduits et testés.

La seconde méthode estime une fonction linéaire de gain pondéral (gp) pour identifier les paramètres déterminants de la performance zootechnique. L'hypothèse qui sous-tend ce modèle est que les performances obtenues dépendent non seulement de la ration distribuée mais également des caractéristiques propres à l'animal telles que l'âge en début d'embouche, la race ou la combinaison de tous ces facteurs. La fonction de gain pondéral peut alors s'écrire :

$$gp = f(x_1, x_2, \dots) = P_f - P_i \quad (1)$$

La variable  $x_1$  représente l'âge (nombre d'années),  $x_2$  correspond à la race ( $x_2 = 0$  pour race mossi, 1 pour race métis et 2 pour bali-bali),  $x_3$  définit la ration distribuée (1 si ration 1 et 0 si ration 2).  $P_f$  et  $P_i$  correspondent respectivement aux poids final et initial.

À partir de l'équation 1, des formes estimables ont été définies (Équations 2, 3, 4).

$$gp = i_0 + i_1 x_1 + \mu \quad (2)$$

$$\text{avec : } i_0 = i_0 + i_2 x_2 + i_3 x_3 + i_4 x_2 x_3 + i_5 x_2 x_1 + i_6 x_3 x_1 + i_7 x_1 x_2 x_3 \quad (3)$$

et  $\mu$  le terme d'erreur.

Le modèle à estimer, lorsqu'on considère les différentes interactions des facteurs susceptibles d'influencer le gain pondéral des ovins en embouche est décrit par l'équation 4 :

$$gp = i_0 + i_1 x_1 + i_2 x_2 + i_3 x_3 + i_4 x_2 x_3 + i_5 x_2 x_1 + i_6 x_3 x_1 + i_7 x_1 x_2 x_3 + \mu \quad (4)$$

La procédure du test consiste à estimer chacune des équations 2 et 4. La statistique à tester est obtenue par l'équation 5 (Griffiths *et al.*, 1993)

$$U = \frac{\frac{sse_r - sse_u}{J}}{\frac{sse_u}{T - K}} \quad (5)$$

où  $sse_r$  et  $sse_u$  sont la somme des carrés des erreurs des équations 2 et 4 respectivement.

$J = 6$  représente le nombre d'hypothèses testées simultanément,

$K = 8$  le nombre de paramètres de l'équation 4 à estimer et

$T = 83$  la taille de l'échantillon.

Alors, si  $U > F_c$  (Fischer) avec  $J$  et  $(T-K)$  degrés de liberté, l'hypothèse nulle

$$H_0 : i_2 = i_3 = i_4 = i_5 = i_6 = i_7 = 0$$

est rejetée, les paramètres estimés influencent significativement la croissance pondérale des ovins en embouche.

La troisième méthode applique le budget partiel tel que décrit par Monke et Pearson (1989) pour calculer trois types de ratios. Puisque la politique des prix a toujours été utilisée par les gouvernements soit pour accroître la contribution de l'élevage dans le développement économique, soit pour améliorer le bien-être des ménages (Sadoulet, de Janvry, 1995), les intrants zootechniques et vétérinaires ont été décomposés en échangeables (son de blé, tourteau de coton, produits vétérinaires et pierre à lécher) et non échangeables (main-d'œuvre, amortissement, résidus de récolte). L'objectif visé est de montrer l'effet pervers des droits et taxes d'importation des intrants de l'élevage sur la rentabilité financière de l'embouche. D'abord le ratio coût-bénéfice global, puis le ratio coût-bénéfice des facteurs échangeables et le ratio coût-bénéfice des facteurs non échangeables avec et sans la politique commerciale actuelle ont été calculés. Les différents ratios ont été obtenus par la formule suivante :

$$RCB_g = \frac{CE + CNE}{B} \quad (6)$$

où CE et CNE sont les coûts totaux des facteurs échangeables et non échangeables respectivement. B est le bénéfice. Pour obtenir la situation sans politique commerciale, les taxes appliquées sur les facteurs échangeables ont été supprimées. L'activité est financièrement rentable si RCB est inférieur à 1.

### 3. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

#### 3.1. Les performances zootechniques

Les performances moyennes de croissance pondérale sont consignées dans le **tableau 4**. Les ovins du lot 1 ont exprimé des gains moyens quotidiens meilleurs (160,67 g/j) que ceux du lot 2 (132,26 g/j). L'analyse plus fine au sein de chaque lot montre que les ovins de race métis avec un GMQ de 206,67 g/j, ont mieux valorisé les rations distribuées. Ils sont suivis par les ovins de race bali-bali (195,76 g/j). Enfin, les ovins de race mossi ont moins bien exprimé leur potentialité de croissance avec un GMQ de 92,12g/j. En désagrégeant les lots selon les classes de poids initial, on constate que dans le lot 1 les ovins ayant un poids initial supérieur à 30 kg ont atteint des performances supérieures à ceux d'un poids initial inférieur ou égal à 30 kg (174,12 contre 143,08 g/j). De même, au niveau du lot 2, les animaux dont le poids initial était supérieur à

**Tableau 4.** Performances moyennes des ovins (g/j) — *Ovine average performances (g/day)*.

	<b>Lot 1</b> <b>n<sub>1</sub> = 30</b>	<b>Lot 2</b> <b>n<sub>2</sub> = 53</b>
Moyenne globale des gains moyens quotidiens	160,67 <sup>a</sup> (120,44)	132,26 <sup>a</sup> (77,72)
Race mossi (n <sub>1</sub> = 11; n <sub>2</sub> = 30)	92,12 <sup>a</sup> (66,19)	106,33 <sup>a</sup> (87,93)
Race métis (n <sub>1</sub> = 8; n <sub>2</sub> = 11)	206,67 <sup>ab</sup> (166,08)	167,27 <sup>ab</sup> (43,05)
Race bali-bali (n <sub>1</sub> = 11; n <sub>2</sub> = 12)	195,76 <sup>b</sup> (107,76)	165 <sup>b</sup> (47,49)
P <sub>i</sub> 30 kg (n <sub>1</sub> = 13 ; n <sub>2</sub> = 34)	143,08 <sup>a</sup> (151,13)	117,55 <sup>a</sup> (84,72)
P <sub>i</sub> > 30 kg (n <sub>1</sub> = 17 ; n <sub>2</sub> = 19)	174,12 <sup>a</sup> (98,09)	158,59 <sup>a</sup> (56,11)
Âge 18 mois (n <sub>1</sub> = 9; n <sub>2</sub> = 16)	91,44 <sup>a</sup> (75,92)	136,67 <sup>a</sup> (88,03)
Âge > 18 mois (n <sub>1</sub> = 21 ; n <sub>2</sub> = 37)	190,48 <sup>b</sup> (126,25)	130,36 <sup>a</sup> (74,86)

Les moyennes portant la même lettre ne sont pas significativement différentes. Les comparaisons sont par ligne et par colonne. Les valeurs entre parenthèses sont les écart-types. n<sub>1</sub> et n<sub>2</sub> correspondent aux effectifs des lots 1 et 2. P<sub>i</sub> correspond à poids initial.

30 kg ont obtenu 158,59 g/j contre 117,55 g/j pour les ovins de poids inférieur ou égal à 30 kg.

Les écart-types affectant les résultats moyens indiquent une forte hétérogénéité de la réponse des ovins aux rations proposées. D'une façon générale, les performances zootechniques exprimées par les ovins du lot 1 sont plus hétérogènes que celles du lot 2. Le coefficient de variation des GMQ dans le lot 1 est de 0,75 contre 0,59 dans le lot 2. Les mêmes tendances sont observées dans l'analyse selon les races et par classe de poids initial. Ce qui implique que la performance zootechnique n'est pas seulement tributaire du facteur alimentaire.

Les tests de comparaison de moyennes montrent que pour la ration 1, les GMQ des ovins de race mossi et bali-bali sont significativement différents. En outre, au niveau du lot 2, il y a une différence significative entre d'une part les mossi et les métis, et d'autre part entre les mossi et les bali-bali. Le facteur "race" est donc déterminant dans la performance zootechnique.

En croisant les effets "ration" et "race", les tests statistiques indiquent qu'il y a eu une différence significative entre les bali-bali du lot 1 et les mossi du lot 2. De même, le GMQ des ovins mossi du lot 1 est significativement différent de celui des ovins bali-bali du lot 2. Enfin, les métis du lot 1 et les mossi du lot 2 ont enregistré des GMQ différents.

En regroupant les animaux par classe de poids, aucune différence n'a été notée entre les ovins recevant la même ration alimentaire. Ce résultat est probablement imputable à la grande diversité de poids des ovins dans les lots constitués.

Ces différents résultats suggèrent que les performances ne dépendent pas d'un seul facteur. En particulier, ils montrent qu'outre le facteur "ration alimentaire" dont l'importance dans la croissance pondérale n'est plus à démontrer, il faut compter aussi avec des facteurs tels que le poids initial, l'âge et la race des animaux. C'est donc une action combinée de tous ces facteurs qui permet à l'animal d'exprimer ses potentialités de croissance. Aussi, la nécessité d'analyser les facteurs qui ont influencé de façon significative les performances obtenues serait d'un intérêt capital.

#### 3.2. Modèle de gain pondéral

L'analyse des paramètres de la croissance pondérale des ovins d'embouche a nécessité la construction de modèles à variables muettes. Les résultats de ces modèles figurent dans le **tableau 5**.

Les résultats indiquent que les facteurs qualitatifs (race et ration alimentaire) et quantitatifs (âge) ont un effet combiné significatif sur les performances de croissance des ovins. Ainsi, le type de ration associé à l'âge et à la race d'ovins (âge×race×ration) a influencé positivement le gain de poids. En revanche, lorsqu'on

**Tableau 5.** Paramètres estimés du gain pondéral — *Estimated parameters of weight gain.*

Variables	Coefficient	Équation 2	Équation 4
Constante	0	2,892 (2,601)**	1,837 (1,069)
$x_1$ (âge)	1	0,779 (1,298)	0,844 (0,897)
$x_2$ (race)	2	-	2,543 (1,564)
$x_3$ (ration)	3	-	1,004 (0,378)
$x_2x_3$	4	-	-6,109 (-2,115)**
$x_2x_1$	5	-	-0,910 (-0,989)
$x_3x_1$	6	-	-0,647 (-0,469)**
$x_1x_2x_3$	7	-	3,658 (2,363)**
$U$ ( $ddl_1=6$ ; $ddl_2=75$ )		3,544***	

Les chiffres entre parenthèses sont les t de Student.

\*\* = significatif à 5 %. \*\*\* = significatif à 1%.

ddl = degrés de liberté

Source : Estimations à l'aide de Shazam (White, 1993).

ne considère que deux facteurs des trois retenus (âge, race et ration), l'incidence sur le gain pondéral est négative. En particulier, les effets croisés "âge × race" et "race × ration" ont influencé négativement et de façon significative le gain de poids. Ceci peut s'expliquer par l'effet race. En effet, pour des races ovines différentes, et donc de gabarits et de besoins énergétiques différents, une alimentation groupée n'est pas favorable à une expression positive de l'effet race. Or, la plupart des ateliers d'embouche étaient mixtes sur le plan race et les ovins s'alimentaient en groupe.

Les résultats indiquent enfin que les facteurs pris isolément n'ont pas une influence significative. En particulier, la variable "âge" n'a pas eu d'incidence sur le gain pondéral. La forte proportion des ovins d'un âge assez avancé dans l'échantillon peut être mise en cause. Ainsi, dans le lot 1, 30 % des ovins ont moins de 2 ans d'âge, 60 % de 2 à moins de 3 ans et 10 % d'un âge au moins égal à 3 ans. De même, au niveau du lot 2, environ 30 % des animaux sont âgés de moins de 2 ans, 68 % de 2 ans à moins de 3 ans et 2 % d'un âge de 3 ans et plus.

### 3.3. Analyse coût/bénéfice

Les résultats financiers indiquent que l'embouche est une activité rentable. Les différents ratios (**Tableau 6**) sont inférieurs à l'unité.

Cependant, l'investissement reçu par les ovins du lot 1 a été financièrement plus rentable. La forte consommation en facteurs échangeables dans le lot 2 et le niveau des prix des ovins sont les principaux déterminants. La situation d'oligopole des marchés de bétail exige donc une attention particulière sur les intrants importés. De même, la politique commerciale actuelle sur les intrants zootechniques et vétérinaires influencerait négativement la performance financière de l'élevage en général et particulièrement l'embouche ovine.

Ainsi, en supprimant l'effet des taxes sur des intrants (son cubé, tourteau de coton, pierre à lécher et produits vétérinaires), les nouvelles performances deviennent meilleures (**Tableau 7**). Les résultats montrent que la suppression des taxes sur les intrants améliore la rentabilité financière de l'embouche de 35 % et 34 % respectivement pour les rations 1 et 2. De façon générale, tous les ratios ont évolué à la baisse. Ce qui implique que le marché actuel des aliments pour bétail et des produits vétérinaires n'est pas favorable à un accroissement des performances financières de l'embouche et partant à une intensification de l'élevage au Burkina Faso.

**Tableau 6.** Ratios coût/bénéfice aux prix du marché — *Cost-benefit ratios with the market prices.*

Lots	Ratio global	Ratio des facteurs non échangeables	Ratio des facteurs échangeables
1	0,31	0,04	0,27
2	0,38	0,04	0,34

**Tableau 7.** Ratios coût/bénéfice en absence de politique fiscale — *Cost-benefit ratios without fiscal policy.*

Lots	Ratio global	Ratio des facteurs non échangeables	Ratio des facteurs échangeables
1	0,22	0,03	0,19
2	0,28	0,04	0,24

## 4. CONCLUSION

Les résultats zootechniques obtenus au cours de cette embouche ovine permettent de tirer des conclusions dont les implications sont importantes pour la recherche. D'abord, le type de ration distribuée, la race et l'âge n'ont pas eu systématiquement des effets isolés significatifs sur le gain de poids. C'est la combinaison des trois facteurs qui s'est révélée déterminante dans les performances zootechniques. Il s'ensuit que la productivité physique de l'embouche

dépend plutôt de la combinaison de plusieurs facteurs qualitatifs et quantitatifs que de l'alimentation uniquement.

Les marchés des ovins et des intrants échangeables représentent la principale contrainte de la rentabilité financière de l'embouche ovine en milieu paysan. Le fonctionnement oligopolistique des marchés de bétail exige que les ovins soient embouchés avec le minimum de coûts variables. À cela s'ajoute le renchérissement des coûts des aliments et produits vétérinaires par le fait des taxes. Un rabatement de ces taxes contribuerait à l'amélioration des performances financières de l'embouche et favoriserait l'intensification de l'élevage au Burkina Faso.

### Remerciements

L'auteur remercie le Professeur Aimé Joseph Nianogo pour ses commentaires qui ont permis d'améliorer la présentation et l'analyse zootechnique de cet article. Ma gratitude va également à l'OUA-SAFGRAD dont le concours financier a permis aux producteurs de réaliser cette opération d'embouche.

### Bibliographie

- Bougouma-Yaméogo V., Nianogo AJ., Cordesse R., Nassa S. (1997). 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". *Rev. Méd. Vét.* **148** (4), p. 299–306.
- Bourzat D., Bonkougou E., Richard D., Sanfo R. (1987). Essais d'intensification de la production animale en zone sahélo-soudanienne : Alimentation intensive de jeunes ovins dans le Nord du Burkina. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* **40** (2), p. 151–156.
- Buldgen A., Pireaux M., Dieng A., Compère R. (1993). Mise au point de techniques d'embouche bovine villageoise dans le bassin arachidier sénégalais. *WAR/RMZ* **73** (3), p. 27–34.
- Dagnelie P. (1975). *Théorie et méthodes statistiques : applications agronomiques. Vol 2.* Gembloux, Belgique : Les Presses Agronomiques de Gembloux, 463 p. ISBN 2-87016-010-0.
- Griffiths WE., Hill CR., Judge GG. (1993). *Learning and practicing econometrics.* New York: John Wiley, 866 p.
- Guinko S. (1984). *Végétation de la Haute Volta.* Thèse de Doctorat es science. Université de Bordeaux III. Tome I, 394 p.
- Kondombo S., Nianogo AJ. (1996). *L'embouche ovine peut être conduite avec peu de concentrés.* Fiche technique production animale n° 012. Ouagadougou : INERA. 6 p.
- Monke EA., Pearson SR. (1989). *The policy analysis matrix for agricultural development.* New York: Cornell University Press, 279 p.
- Rochez A. (1977). Essai d'embouche de zébus voltaïques tout venant à la vallée du Kou. *CERCI/UPV* **17**, p 43. Burkina Faso.
- Sadoulet E., de Janvry A. (1995). *Quantitative development policy analysis.* London: The Johns Hopkins University Press, 397 p.
- Tiendrébéogo JP. (1993). Embouche ovine améliorée : étude comparée de différentes rations alimentaires à forte proportion de fourrages naturels locaux. *Sci. Tech.* **20** (2), p. 68–78.
- White Kenneth J. (1993). *Shazam User's reference manual version 7.0.* Canada: McGraw-Hill, 482 p. ISBN 0-07-069862-7.

(12 réf.)