

## ARTICLES ORIGINAUX

## OORSPRONKELIJKE ARTIKELS

## ORIGINAL ARTICLES

## ARTICULOS ORIGINALES

## Engraissement de taurillons et de mâles adultes de race Gobra à partir de sous-produits agro-industriels mélassés au Sénégal.

A. Buldgen, D. Lemal et P. Steyaert\*.

Keywords: Agroindustrial by-products — Cattle fattening — Molasse — Senegal.

### Résumé

*Le document présente les résultats d'une recherche effectuée au Sénégal en vue de réaliser des rations à faibles coûts pouvant être confectionnées dans les régions péri-urbaines généralement dépourvues en sous-produits fibreux.*

*La réussite économique des productions est conditionnée par le choix et les prix d'achat et de vente des animaux. L'ajustement des quantités d'aliments distribués en tenant compte de la qualité du régime et du potentiel de croissance des sujets détermine également les profits réalisés.*

*L'expérimentation réalisée permet aux auteurs de dégager des recommandations en ce qui concerne le développement d'opérations d'engraissement selon différents degrés d'intensification et de tracer les axes de recherche à poursuivre dans ce domaine.*

### Summary

*This document presents the results of a research carried out in Senegal with the aim to achieve low cost rations which can be prepared in suburban areas which are generally poor in fibrous sub-products.*

*The economic success of the productions is conditioned by the choice and the purchase and sales price of the animals. The adjustment of the quantities of feed distributed considering the quality of the diet and the growth potential of the animals also determine the profits made.*

*The experiments carried out enable the authors to make recommendations about the development of fattening trials depending on the different degrees of intensification and to trace the research axes which need to be pursued in this field.*

## 1. Introduction

Au Sénégal, on se rend compte de plus en plus que l'amélioration des rendements agricoles passe par le développement et l'intensification des productions animales. Parmi celles-ci, l'engraissement des bovins présente un réel intérêt: restitution au sol de matière organique par le fumier produit, pratique de la traction animale, diversification et amélioration du revenu des agriculteurs,... etc. Il contribue en outre à la résorption du déficit chronique en viande dont souffre le pays.

Ce document fournit les premiers résultats d'une recherche de rations à faibles coûts pouvant être produites dans les régions péri-urbaines généralement dépourvues en fourrages. Les 5 essais d'engraissement réalisés depuis 1986 par le Département des Productions Animales de l'INRA à Thiès se différencient quant à l'âge des sujets et la nature des rations expérimentées. Celles-ci ont été préparées à partir de sous-produits locaux mélangés à de grandes quantités de mélasse liquide, résidu particulièrement abondant au Sénégal.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Matériel animal

Les animaux utilisés sont des zébus «tout-venant» qui représentent bien les sujets offerts sur les marchés à bétail du Centre-Nord du Sénégal. Les différents lots d'animaux maigres sont acheminés par camion à l'atelier expérimental de

l'INRA sur des distances variant entre 180 et 250 km. Les poids moyens des animaux à l'arrivée sont de 120 à 150 kg pour les taurillons âgés de 12 à 18 mois et de 280 à 320 kg pour les mâles adultes âgés de 3 à 6 ans. Les pertes de poids au cours du transport varient entre 5 et 10% selon les conditions dans lesquelles celui-ci est effectué.

### 2.2. Rations expérimentées

Au total, 5 rations ont été expérimentées à l'aide de 2 lots de taurillons et 3 lots d'animaux adultes. Leurs compositions et leurs caractéristiques alimentaires figurent au tableau 1. Le lest des différents régimes est assuré par la paille de riz ou la coque d'arachide. Selon l'INRA (5), les rations pour bovins à l'engrais doivent contenir au moins 10% de fourrage en brins longs de manière à garantir une teneur minimale en fibres brutes de 10% de la matière sèche. Lors de l'utilisation de coque d'arachide, cette norme a été largement dépassée étant donné la nature moins favorable des fibres de ce sous-produit.

L'énergie est apportée à la fois par la mélasse de canne et la farine basse de riz sous forme de sucres solubles et d'amidon. Le taux d'incorporation de mélasse a été fixé entre 30 et 40% de la matière sèche afin d'éviter l'accélération du transit intestinal (6).

Dans tous les régimes, les taux de matières azotées digestibles sont largement excédentaires par rapport aux besoins des animaux (7) grâce à l'utilisation généreuse de tourteau d'arachide.

\* Institut National de Développement Rural (INDR) - Projet de Département des Productions Animales, Thiès - Sénégal

Reçu le 12 05 89 et accepté pour publication le 25 08.89.

TABLEAU 1

Caractéristiques des différentes rations expérimentées sur les lots de taurillons et de mâles adultes «tout-venant» de race Gobra provenant du Centre-Nord du Sénégal.

Catégories animales	Taurillons		Mâles adultes		
	1	2	3	4	5
Numéros des essais					
<b>Composition des rations (%)</b>					
Paille de riz	23,0	—	—	—	—
Coque d'arachide	—	20,0	28,5	16,4	21,0
Mélasses de canne	30,0	40,5	34,2	35,0	35,0
Farine basse de riz	27,0	—	—	20,0	11,5
Son de riz	—	14,0	21,8	6,5	14,0
Tourteau d'arachide	18,0	18,0	13,5	18,5	15,5
Minéraux et oligo-éléments	2,0	7,5	2,0	3,6	3,0
<b>Valeurs alimentaires théoriques</b>					
Matière sèche (%)	87,64	85,67	85,65	84,90	84,76
FB en g/kg MS	116	207	272	168	210
UF/kg MS	0,86	0,62	0,53	0,78	0,67
MAD en g/kg MS	120	99	83	119	100
Rapport MAD/UF	140	160	157	152	149
<b>Distributions journalières par animal en kg</b>					
	6,8	8,0	11,3	10,5	10,8
<b>Coût des rations en FCFA/kg</b>					
	37,01	32,62	31,88	36,32	34,20

FB: fibres brutes UF: unité fourragère MAD: matières azotées digestibles

Les régimes diffèrent essentiellement par leurs teneurs en fibres brutes et leurs valeurs énergétiques. Les variations de valeurs alimentaires sont obtenues en modifiant les proportions des aliments fibreux (16 à 22% de coque d'arachide) et en remplaçant le son par la farine de riz (14 à 22% de son de riz). Selon les analyses effectuées à l'INDR, le son de riz sénégalais contient une proportion élevée de balles et présente de ce fait une valeur énergétique très faible, de l'ordre de 0,27 UF/kg de MS. Malgré sa teneur élevée en fibres brutes (28% de la MS), il ne fournit pas un lest suffisant aux rations pour ruminants étant donné la taille réduite de ses particules fibreuses.

A l'exception de l'essai 2, les animaux ont été rationnés tout au long des périodes expérimentales.

Le coût des différentes rations varie de 32 à 37 FCFA/kg et est étroitement lié à la concentration énergétique.

### 3. Résultats et discussion

#### 3.1. Résultats techniques

La synthèse des résultats techniques figure au tableau 2. La figure 1 retrace l'évolution des poids moyens de lots au cours des différentes périodes d'engraissement, avec un développement pondéral très différent chez les taurillons et les mâles adultes. Pour l'ensemble des sujets, les pertes de poids qui surviennent au cours du transport, correspondent essentiellement à une déshydratation et une vidange du tube digestif. Chez les taurillons, la phase expérimentale débute après une période de récupération pendant laquelle les animaux disposent de paille à volonté. En début d'engraissement, l'adaptation aux régimes mélassés s'effectue en 2 à 3 semaines. Les GQM varient entre 250 et 500 g et sont moins élevés pour le régime à base de coque mélassée (essai 2). Ils progressent ensuite régulièrement et dépassent 700 g par jour au-delà de 150 jours d'engraissement.

Pour la catégorie mâles adultes, la distribution progressive des aliments mélassés est effectuée dès l'entrée à l'atelier expérimental. De ce fait, le stress alimentaire dû au change-

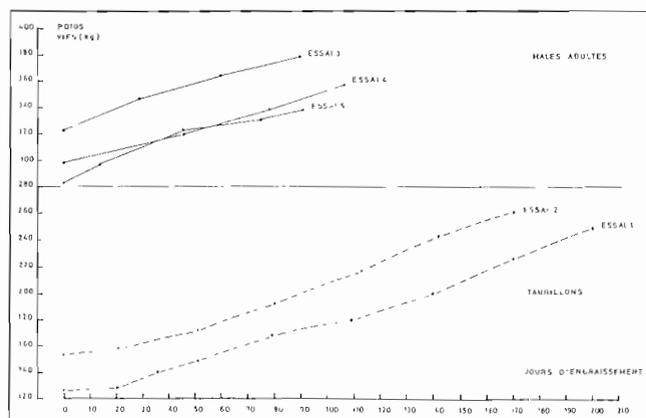


Figure 1 — Courbes de développement pondéral des taurillons et des mâles adultes «tout-venant» originaires de la région du Centre-Nord du Sénégal. Données enregistrées au cours de 5 essais d'alimentation à partir de sous-produits agro-industriels mélassés.

ment de régime est partiellement masqué par la réhydratation et le remplissage du tube digestif des animaux qui arrivent à jeun. Les gains de poids sont élevés en début de période d'engraissement (760 à 800 g par jour pour les essais 3 et 5) et au-delà du 75<sup>ème</sup> jour d'embouche s'effondrent à moins de 500 g par jour.

Toutefois, le 4<sup>ème</sup> essai, se différencie des deux autres par une adaptation très lente au régime et des performances maximales tardives (plus de 600 g par jour); les performances moyennes pour la durée de la période expérimentale restent faibles (moins de 600 g par jour), malgré une haute valeur énergétique du régime. Ce modeste résultat s'explique par les perturbations du transit digestif dues à une déficience de la ration en fibres longues. Par contre, la ration de l'essai 1 à base de paille de riz apportant 12% de fibres brutes par rapport à la MS assure un transit digestif satisfaisant. On peut donc conclure qu'un taux inférieur à 20% de fibres brutes composées de fibres peu structurées et courtes provenant de coques d'arachides déclenche des diarrhées et

**TABLEAU 2**  
**Performances pondérales et indices de consommation enregistrés lors de 5 essais réalisés à l'aide de taurillons et de mâles adultes «tout-venant».**

Catégories animales	Taurillons			Mâles adultes	
Numéros des essais	1	2	3	4	5
Nombre de sujets	18	18	19	20	20
Poids moyens à l'entrée (kg)	123,0	153,0	322,6	298,0	282,7
Poids moyens à la sortie (kg)	251,0	262,0	378,0	358,0	338,6
Durées d'engraissement (jours)	200	172	89	107	91
Gains de poids vifs journaliers (g / jour)	640	634	630	560	614
Quantités ingérées :					
kg MS / j / animal	5,96	6,89	9,68	8,91	9,15
kg MS / j / 100 kg poids vif	3,19	3,32	2,76	2,72	2,95
g MS / j / kg P0,75	118	122	119	116	124
UF / j / animal	5,13	4,27	5,13	6,95	6,13
Indices de consommation :					
kg MS / kg de croît	9,31	10,87	15,36	15,91	14,90
UF/kg de croît	8,01	6,74	8,14	12,41	9,98

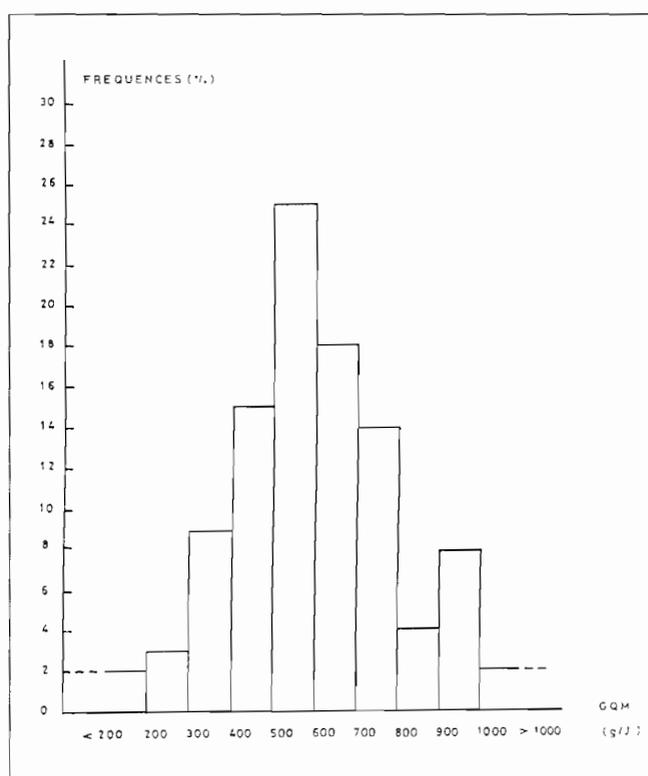


Figure 2 — Histogramme de fréquence des gains de poids vifs journaliers enregistrés au cours des 5 essais d'engraissement de taurillons et de mâles adultes «tout-venant» en provenance du Centre-Nord du Sénégal.

diminue ainsi la digestibilité des nutriments.

L'histogramme de fréquence des gains de poids moyens quotidiens enregistrés pour l'ensemble des essais dressé à la figure 2 confirment l'hétérogénéité du matériel animal et l'intérêt de choisir les sujets à engraisser. En effet, 30% des sujets réalisent moins de 500 g par jour et ceux-ci ne devraient pas être retenus à l'achat.

A l'exception de l'essai 4, provoquant de la diarrhée par insuffisance de structure fibreuse, le tableau 2 fait apparaître des performances similaires situées entre 614 à 640 g par jour pour les 2 catégories animales et quelle que soit la concentration énergétique de la ration (0,53 à 0,86 UF/kg MS). Ces gains de poids concordent bien avec ceux obtenus

antérieurement au moyen de sujets «tout-venant» nourris de manière intensive (1,2) et sont légèrement inférieurs à ceux enregistrés en station au moyen d'animaux sélectionnés (3,4). Par ailleurs, ces résultats soulignent qu'il est possible d'atteindre les performances optimales chez des sujets «tout-venant» de deux façons : rations très énergétiques distribuées en quantités limitées ou régimes moins énergétiques pouvant être ingérés en grandes quantités lors d'une distribution à volonté.

Le tableau 2 indique également l'excellente appétence des mélanges distribués. Les taux d'ingestion situés entre 2,7 et 3,3 kg de MS/100 kg de poids vif ou 116 à 124 g de MS/kg de poids métabolique (PO,75) sont largement supérieurs à la norme habituelle de 2,5 kg de MS/100 kg de poids vif (7). La capacité d'ingestion maximale serait atteinte, sauf pour l'essai 4.

On constate également que les apports journaliers d'énergie nette sont très supérieurs aux besoins théoriques des animaux (7), estimés entre 3,4 et 4,7 UF par jour pour les sujets de 200 à 330 kg de poids vif respectivement réalisant un GQM de 650 g. Il convient cependant de souligner que les valeurs énergétiques des rations ont été calculées de manière théorique par l'addition des valeurs des composants et pourraient être surestimées en l'absence de mesures de digestibilité. En effet, il pourrait exister des interactions négatives entre les différentes matières premières utilisées en mélange.

La comparaison des deux catégories animales fait apparaître des indices de consommation plus favorables aux taurillons : 7,5 à 8 UF/kg de croît contre 10,5 à 11,5 pour les mâles adultes. Ceci est lié à la fois à la composition du gain de poids moins grasseuse chez les jeunes et aux besoins d'entretien proportionnellement moins élevés chez les taurillons que chez les adultes.

### 3.2. Résultats économiques

L'analyse économique des cycles d'engraissement des deux catégories animales : taurillons et mâles adultes figure au tableau 3. Elle a été réalisée à partir des essais 1 et 3 pour lesquels les frais d'alimentation sont les moins importants. Les charges fixes ont été établies dans le cadre d'un atelier d'engraissement d'installation récente et de capacité moyenne (200 à 300 têtes). Les prix des animaux ont été fixés à partir des cours moyens pratiqués sur les marchés locaux

TABLEAU 3

Résultats économiques de l'engraissement de taurillons et de mâles adultes calculés à partir des résultats de l'expérimentation conduite à l'aide de rations composées de sous-produits agro-industriels mélassés. Données exprimées en FCFA par animal et par cycle d'embouche.

Catégories animales	Taurillons	Mâles adultes
<b>Charges fixes (FCFA)</b>		
Amortissements (20 ans)	5.161	3.027
Frais de main d'œuvre	2.623	1.459
Frais généraux (5% des charges fixes)	410	236
<b>Total des charges fixes</b>	<b>8.194</b>	<b>4.722</b>
<b>Charges variables (FCFA)</b>		
Achat des animaux :		
(taurillons : 345 FCFA/kg, taureaux : 390 FCFA/kg)	42.558	125.814
Frais d'alimentation	50.320	32.062
Frais vétérinaires	3.114	1.157
Intérêt sur cheptel vif (6%)	1.399	1.841
<b>Total des charges variables</b>	<b>97.391</b>	<b>161.274</b>
<b>Total des charges</b>	<b>105.585</b>	<b>165.996</b>
<b>Produits (FCFA)</b>		
Hypothèse 1 : vente à 400 FCFA/kg vif	100.400	151.480
Hypothèse 2 : vente à 425 FCFA/kg vif	106.675	160.948
Hypothèse 3 : vente à 450 FCFA/kg vif	112.950	170.415
<b>Profits ou pertes (FCFA)</b>		
Hypothèse 1	- 5.185	- 14.516
Hypothèse 2	1.090	- 5.048
Hypothèse 3	7.365	4.419

à l'achat de bétail maigre et à la vente d'animaux en état. Dans ces conditions, le profit réalisé sur l'opération d'engraissement est fortement lié au prix de vente des produits finis et celui-ci est plus avantageux pour les taurillons que pour les mâles adultes. Dès lors, compte-tenu des prix d'achat généralement élevés pour les mâles adultes, l'embouche de cette catégorie apparaît nettement moins intéressante dans les conditions actuelles du marché.

Par ailleurs, au niveau des charges variables, les frais d'alimentation constituent une dépense très importante en particulier pour les taurillons.

Au départ d'un prix moyen de vente de 425 FCFA le kg de poids vif, la sensibilité des résultats économiques peut être analysée en fonction de la variation des éléments ci-après :

	Pertes et profits (FCFA)	
	Taurillons	Mâles adultes
Situations moyennes	1090	- 5.048
1 : réduction du prix d'achat animaux (- 10%)	5.346	7.533
2 : réduction des frais d'alimentation (- 10%)	6.122	- 1.842
3 : sélection des sujets à l'achat (GQM : + 10%)	6.503	- 2.673
1 + 2 + 3	15.818	13.109

Une réduction du prix d'achat des animaux de 10% améliore considérablement les profits réalisés pour les 2 catégories. Toutefois, étant donné que l'achat des mâles adultes constitue la majeure partie des charges variables (78%), les profits réalisés lors d'une telle embouche de courte durée (89 et 107 jours) sont nettement plus sensibles aux variations de prix du bétail maigre que l'engraissement des taurillons pendant une période plus longue (172 à 200 jours).

Pour les taurillons, la réduction des frais d'alimentation (diminution du prix des matières premières, rationnement des animaux en fonction des besoins réels correspondant à leur potentiel de croissance) multiplie pratiquement par 6 les profits réalisés. Il en est de même lorsqu'on procède à un choix préalable des sujets sur la conformation et l'état de santé de manière à améliorer les performances pondérales moyennes de 10%. L'impact d'une réduction des frais d'alimentation et du choix des sujets à emboucher est moins grande chez les mâles adultes.

#### 4. Conclusions

Les essais d'embouche réalisés au moyen de sous-produits agro-industriels mélassés permettent de dégager des recommandations en faveur du développement des productions de viande bovine en milieu rural et en région péri-urbaine. Tout d'abord, ils démontrent que de grandes quantités de mélasse de canne (30 à 40%) peuvent être utilisées sans danger pour la santé des animaux lors de la réalisation de mélanges très énergétiques. Toutefois, le taux de fibres doit être suffisant pour éviter l'apparition de troubles digestifs. Lors de la distribution de pailles, l'apport de fibres brutes devrait atteindre 10% de la MS et il devrait dépasser 20% lorsque le lest est réalisé à l'aide de fibres courtes et peu structurées, telles que celles apportées par la coque d'arachide.

Le potentiel de croissance génétique des zébus «tout-venant» de race Gobra se révèle modeste avec des performances individuelles très variables. Le GQM proche de 650 g est indépendant de l'âge (taurillons ou mâles adultes). Il peut être obtenu à l'aide de rations de concentrations énergétiques très variables : 0,55 à 0,85 UF/kg MS ; on ajustera les quantités distribuées en fonction des besoins : rationnement pour les mélanges riches et à volonté pour les mélanges pauvres. Les taurillons présentent des indices de consommation plus favorables que les mâles adultes.

Ces observations démontrent qu'il est possible de réaliser des opérations d'embouche en milieu rural en utilisant de grandes quantités de fourrages grossiers et qu'il est concevable de valoriser de manière économique des sous-produits agro-industriels en bordure des centres urbains en appliquant un schéma de rationnement adéquat.

Dans les conditions actuelles du marché sénégalais, plusieurs facteurs influencent la rentabilité des opérations d'embouche. L'analyse économique donne l'avantage à l'engraissement de taurillons qui est lié aux différences de prix pratiqués à l'achat d'animaux maigres et à la vente de produits engraisés.

Le profit est également conditionné par le choix des sujets aptes à l'embouche sur la base de leur état général de santé et de leur conformation. Ce sont surtout les prix d'achat et de vente du bétail qui influencent les résultats financiers de l'embouche de mâles adultes, tandis que l'engraissement de taurillons présente un caractère nettement moins spéculatif. Pour ceux-ci, les frais d'alimentation doivent être davantage pris en considération car ils interviennent pour une part importante dans les charges variables.

#### Remerciements

Ces travaux ont été réalisés dans le cadre de la Coopération belgo-sénégalaise — Projet AGCD-FSAGx de création d'un Département des Sciences et des Techniques de Productions animales à l'INDR. Les auteurs tiennent à exprimer leur gratitude aux responsables de ces organismes.

**Resumen:** El documento presenta los resultados de una investigación efectuada en el Senegal, con el objeto de preparar raciones de bajo costo que puedan ser fabricadas en las regiones peri-urbanas generalmente desprovistas de sub-productos fibrosos.

El éxito económico de las producciones está condicionada por la opción y los precios de compra y venta de animales. El ajuste de las cantidades de alimentos distribuidos teniendo en cuenta la calidad del régimen y el potencial de crecimiento de los animales, determina igualmente los beneficios realizados.

Las experiencias realizadas permiten a los autores, efectuar una serie de recomendaciones en cuanto se refiere al desarrollo de las operaciones de engorde según el grado de intensificación; así mismo, trazar las líneas de investigación que deberán continuarse en este dominio.

### Références bibliographiques

1. Buldgen A., 1987,a - Etude des possibilités de spécialisation régionale de l'élevage bovin en région sahélo-soudanienne du Sénégal (235 p. + annexes) - Thèse de doctorat - FSAGx (Belgique).
2. Buldgen A., Gueye K., Compère R., 1987,b - Analyse des performances zootechniques du Zébu Gobra obtenues au cours d'une embouche intensive à l'atelier de Keur-Massar (Sénégal). Bull. Rech. Agron. Gembloux, **22**(1): 67-79.
3. Denis J.P., Valenza J., 1971 - Extériorisation des potentialités génétiques du zébu peulh sénégalais (Gobra). Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. **24**(3): 409-418.
4. Denis J.P., Valenza J., Thiongané A.I., 1974 - Extériorisation des potentialités du zébu Gobra - Résultats des abattages pratiqués en 1972. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. **27**(1): 109-114.
5. Jarrige R., 1988 - Alimentation des bovins, ovins et caprins - INRA - Paris (471 p.).
6. Lemal D., 1989 - Communication personnelle.
7. Riviere R., 1978 - Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical (2ème édition), - Ministère de la Coopération - IEMVT (523 p.)

E. Buldgen, Belge, Ingénieur agronome - Docteur en Sciences agronomiques, Professeur à l'INDR (Thiès - Sénégal)

D. Lemal, Belge, Ingénieur agronome, Assistant à l'INDR (Thiès - Sénégal)

P. Steyaert, Belge, Ingénieur agronome - Assistant à l'INDR (Thiès - Sénégal)