

L'UTILISATION DES GRAINES DE COTON DANS L'ALIMENTATION DES BOVINS

Mahawa M'BODJI

RESUME

Avec la politique de diversification des cultures, le cotonnier connaît un développement toujours grandissant dans l'agriculture sénégalaise, notamment dans les parties orientale et méridionale du pays : Sud du Sine Saloum, Casamance et Sénégal Oriental.

Le phénomène est lié à la valeur commerciale du produit dont le revenu net par hectare de cultures est plus élevé que ceux de l'arachide et des céréales.

Ainsi de 12 000 tonnes de coton graines en 1970-71, la production est-elle passée à 21 000 tonnes en 1971-72, l'objectif du III^e Plan étant de 37 500 tonnes en 1973-74.

Cette culture industrielle fournit 37 p 100 de fibres à l'égrainage et 63 p. 100 de graines dont la quasi-totalité est vendue à la S.O.D.E.C. Lyndiane (Huilerie). Cette usine dispose pour l'instant d'une unité de traitement dont la capacité est de 25 à dispose pour l'instant d'une unité de traitement dont la capacité est de 25 à 35 000 tonnes ; pour satisfaire ses besoins elle importe des graines de coton du Mali.

Avec l'intensification des moyens de production et l'extension des surfaces cultivées, ce déficit se trouvera très vite comblé. Le surplus de production devra être écoulé, soit :

- en augmentant la capacité d'absorption de la S.O.D.E.C. par la multiplication des unités de traitements,
 - en mettant à la disposition de l'élevage une partie des graines disponibles.
- Pour le deuxième cas il faut que :
- l'éleveur et l'agro-pasteur connaissent les normes d'utilisation des graines,
 - le prix de cession soit accessible aux propriétaires de bétail.

Le but de cette note est de faire le point des connaissances sur la valeur alimentaire des graines de coton et, dans un second temps définir le niveau d'utilisation des graines de BJA 592 par des bovins zébu et Djaloré.

On peut dire que les graines de coton sont d'excellente source protéique, mais étant donné la présence éventuelle du gossypol à des taux plus ou moins élevés suivant les variétés, leur taux d'ingestion par le bétail mérite d'être contrôlé. La BJA 592 cultivée dans nos régions fournit des graines qui, non délintées, peuvent être ingérées à raison de 1 kg à 1,5 kg/100 kg de poids vif selon qu'elles sont entières ou broyées.

SUMMARY

The use of cotton seed for cattle feed

With a policy of crop diversification, the cotton tree has developed increasingly in Senegalese agriculture, especially in the eastern and southern parts of the country : South of Sine Saloum, Casamance, and Eastern Senegal.

The phenomenon is bound up with the sales value of the product whose net income per hectare of crop is higher than that of groundnut and cereals.

Thus from 12,000 tons of cotton seed in 1970-71 production has increased to 21,000 tons in 1971-72, the Third Plan objective being 37,500 tons in 1973-74.

This industrial crop supplies 37 percent ginning fibres and 63 percent seed almost all of which is sold to the Lyndiane S.O.D.E.C. (oil mill). This plant possesses for the moment a processing unit with a capacity of 25-35,000 tons ; to meet its requirements it imports cotton seed from Mali.

With the intensification of the means of production and the extension of farmed areas, this deficit should very soon be made up. The excess production can be disposed of :

- either by increasing the S.O.D.E.C.'s absorption capacity by multiplying the processing units ;
 - or by making a part of the existing seed available to the cattle breeders.
- For the second case it is necessary that :
- the cattle breeder and shepherd-farmer know the utilization standards for the seeds,
 - the sale price should be accessible to the cattle owners.

The purpose of this note is to take stock of the knowledge of the nutritional value of cotton seed and, in a second phase to define the utilization level of DJA 592 seeds by *bos Taurus Indicus* and Djaloré *bos Taurus*.

It may be said that cotton seed is an excellent source of proteins, but due to the possible presence of gossypol in more or less high proportions according to the varieties, their rate of consumption by cattle deserves to be controlled. The DJA 592 farmed in our regions supplies seeds, which if not delinted can be consumed at a rate of 1 kg to 1.5 kg/100 kg liveweight according as to whether they are whole or crushed.

INTRODUCTION

La culture du cotonnier prend une importance de plus en plus grande dans l'agriculture du Sénégal et notamment au sud du Sine-Saloum, en Casamance et au Sénégal oriental. Le fait est lié à la valeur commerciale du produit dont le revenu net par hectare de culture est plus élevé que ceux de l'arachide et des céréales. Ainsi de 12 000 t de coton grains en 1970-71, la production est passée à 21 000 t en 1971-72, l'objectif du III^e Plan étant de 37 500 t en 1973-74 et celui du IV^e Plan vraisemblablement de 75 000 t.

Le rendement à l'égrenage étant voisin de 37 p. 100 de fibres pour 63 p. 100 de graines, cette culture fournit une quantité substantielle de sous-produits. La totalité des graines après décorticage est vendue à la S.O.D.E.C Lyndiane.

La S.O.D.E.C. dispose actuellement d'une unité de traitement dont la capacité est de 25 à 35 000 t de graines par an. Avec la production sénégalaise actuelle, l'usine ne tourne pas à plein temps et fait appel à la production malienne.

Devant l'extension des surfaces cultivées, on peut cependant penser que ce déficit se trouvera comblé, voire dépassé. Dès lors, deux solutions sont possibles pour résorber le surplus :

— multiplier les unités de traitement au niveau de la S.O.D.E.C.,

— mettre à la disposition des agriculteurs et des éleveurs une partie des sous-produits pour alimenter le bétail.

L'objectif de cette expérimentation est :

1. d'estimer la valeur alimentaire de graines de coton non délintées.

2. d'étudier leur appétibilité par le bétail,

3. de déterminer leur taux d'incorporation dans les rations de croissance ou d'engraissement, dans le but d'aider les éleveurs, les agropasteurs à en tirer meilleur parti le moment venu.

CONSIDERATIONS GENERALES

Les graines de coton constituent une source azotée importante aussi bien pour les animaux que pour les humains. Leur emploi est cependant limité par la présence du gossypol, substance antinutritionnelle dont l'ingestion peut causer des troubles dans l'organisme au-delà d'un certain seuil. Ainsi, depuis quelques années, généticiens et agronomes poursuivent des recherches en vue de créer des variétés dites « glandless », c'est-à-dire sans gossypol. Parallèlement, entomologistes et phytopathologistes étudient les meilleurs moyens de protéger ces variétés contre les parasites et les maladies. Chimistes et technologues se préoccupent de l'exploitation des farines de coton dans l'alimentation humaine. Par cette voie, nutritionnistes et diététiciens trouveront une source protidique pour mieux lutter contre la malnutrition, le Kwashiorkor et le marasme qui sévissent encore dans certains pays d'Asie et d'Afrique.

Si donc les graines de coton constituent encore les sous-produits de l'industrie textile, utilisés dans certains pays d'Afrique comme combustibles ou comme engrais, leur utilisation généralisée dans l'alimentation humaine est imminente.

I. — Evolution de la production cotonnière au niveau de l'O.C.A.M.

La culture cotonnière est très ancienne en Afrique noire où elle était limitée, pendant longtemps, autour des concessions. Mais certains Etats comme le Tchad et la République Centrafricaine la pratiquaient déjà industriellement à l'époque coloniale. Pour d'autres

comme le Sénégal, c'est avec l'Indépendance que son exploitation est passée à l'échelle industrielle.

Le tableau * qui suit nous donne l'évolution de la production commercialisée dans les pays de l'O.C.A.M. de 1968 à 1971 (en tonnes) :

Etats	1968-1969	1969-1970	1970-1971
Sénégal	9 739	11 500	11 130
Mali	44 939	44 988	52 760
Haute Volta	32 019	36 250	23 500
Niger	7 008	10 500	9 600
Côte d'Ivoire	42 240	32 300	29 300
Togo	5 061	5 072	6 000
Dahomey	23 060	24 716	36 050
Cameroun Fédéral	66 013	91 334	38 350
Centre Afrique	57 763	58 744	65 000*
Tchad	148 819	117 035	95 018
Madagascar	11 457	16 762	16 772

* prévision.

II. — Composition chimique et valeur nutritionnelle des graines de coton

A) Composition chimique

Le coton grain fournit 37 p. 100 de son poids en fibres et 63 p. 100 en graines. Ainsi, si les fibres constituent la production essentielle de cette plante, on peut penser qu'avec la création de variétés glandless les rapports économiques se trouveront modifiés.

Les graines non délintées fournissent :

47,70 p. 100 de tourteau ou de farine ;

15,15 p. 100 d'huile brute ;

25,70 p. 100 de coque ;

5,50 p. 100 de linter ;

5,95 p. 100 de déchets divers.

La farine et le tourteau renferment 42 p. 100 de protides dont le facteur limitant est la lysine.

Leur exploitation dans l'alimentation commande une certaine prudence à cause de la présence éventuelle du gossypol. Cet alcaloïde présent dans la graine cotonnière est de taux variable avec le climat, le sol et les variétés. Il est localisé dans les glandes internes profondes présentes dans la plante entière à l'exception des racines.

Le gossypol pigment jaune est un polyphénol, il représente le pigment de base de trois autres produits dérivés :

— gossypurpurine : pigment rouge sombre,

— gossycaéruleine : quinone, pigment bleu,

— gossyfulvine : dianiline gossypol, pigment orange.

Du point de vue minéral, les graines de coton sont plus riches en phosphore et en calcium que les céréales. Leur teneur en vitamine est généralement faible.

B) Valeur alimentaire des graines de coton

La composition chimique du produit indique une teneur élevée en source azotée mais aussi en cellulose, surtout lorsqu'il est à l'état brut, c'est-à-dire non délinté.

Broyées, les graines non délintées donnent un composé duveteux et grumeleux dont l'ingestion, selon certains auteurs, peut provoquer des accidents par occlusion intestinale. Mais, selon NEUMAN, les tourteaux de coton non délinté ne provoquent aucun trouble digestif chez les animaux qui le consomment parce que 95 p. 100 digestibles. Néanmoins la pré-

(*) Chiffres empruntés à la revue Cot. Fib. Trop., 1971, volume XXVI, Fasc. 4.

sence de linter fait que le tourteau non délinté et « a fortiori » les graines constituent un aliment grossier qui se mélange difficilement à d'autres aliments.

Délintées et décortiquées, les graines de coton fournissent une farine jaune qu'une mauvaise conservation ou un emmagasinage prolongé font virer au brun.

La valeur alimentaire des graines de coton est fortement influencée par leur teneur en *gossypol*.

Gossypol et toxicité

Le *gossypol* est une substance vénéneuse présente dans la graine, soit à l'état libre, soit à l'état lié. Selon certains auteurs, le *gossypol* libre est la forme biologiquement active. Des études récentes ont pu montrer que la forme liée peut être transformée en forme libre dans le tractus digestif et devenir ainsi nocive pour l'organisme hôte.

Le *gossypol* est thermolabile et peut être rendu inactif par un traitement prolongé à température élevée et en présence de l'humidité. Malheureusement, ce procédé couramment utilisé aux U.S.A., altère la valeur biologique des protéines, lesquelles constituent avec l'alkaloïde un complexe non assimilable pour l'organisme. Pour réduire sinon éliminer ces pertes, on utilise le *procédé VACCARINO* fondé sur la solubilité du *gossypol* dans certains solvants comme l'acétone. Une farine traitée par ce procédé est exempte de *gossypol* libre et lié et constitue un aliment d'une efficacité protidique élevée.

DUCKWORTH, WOODHAM et Mc DONALD (1961) pensent que le tourteau d'extraction par solvant est de qualité meilleure par rapport au tourteau provenant de l'extraction par pression. Pour *FISHER et al.* (1962), il n'existe pas de différence entre les deux types de tourteaux.

Le *gossypol* forme avec le fer ferreux (Fe^{++}) un complexe inassimilable. Cette propriété est utilisée pour inhiber l'action du *gossypol* et rendre les farines et tourteaux de coton utilisables dans les aliments destinés aux porcs et aux volailles.

La toxicité du *gossypol* est fonction de l'espèce animale considérée. Pour une même espèce, les sujets sont plus sensibles. Les porcs et les volailles sont les espèces les plus vulnérables à cette toxicité, les ruminants et les équidés étant moins sensibles.

Volailles

Les tourteaux et les farines de coton constituent d'excellents concentrés et doivent constituer à eux seuls l'aliment distribué aux volailles. Néanmoins, l'extrême sensibilité de ces animaux au *gossypol* limite encore beaucoup leur emploi.

Des études menées au Tchad par l'I.E.M.V.T. sur le poulet ont abouti aux conclusions suivantes :

1. une ration contenant un taux de *gossypol* important entraîne :

- une réplétion de la vésicule biliaire,
- une réduction du taux d'hémoglobines,
- une diminution du nombre des hématies ;

2. lorsque le taux de *gossypol* dans la ration augmente, on assiste à :

- des pertes de poids,
- un accroissement de la mortalité ;

3. chez la poule pondeuse, le *gossypol* :

- réduit le taux d'éclosion des œufs,
- altère la couleur du jaune et du blanc,
- stimule la production d'œufs à faible dose (inférieur à 0,02 p. 100 de *gossypol*),
- arrête la ponte pour une dose plus élevée (égale ou supérieure à 0,15 p. 100 de *gossypol* libre).

L'altération de la couleur du jaune et du blanc serait liée à la formation d'un complexe *gossypol*-fer

de l'œuf, mais aussi à la présence d'acides gras cyclopropénoïques. L'adjonction du sulfate ferreux à la ration réduit considérablement ces altérations.

Selon *ATSHUL*, la croissance du poulet est normale si le taux de *gossypol* est inférieure à 0,04 p. 100. Pour *HEYWANG et BIRD*, ce n'est qu'au-dessus de 0,12 p. 100 de *gossypol* que l'on enregistre une réduction de la ponte.

En fait, les mauvais résultats observés avec des rations à base de farine de coton ne sont pas uniquement imputables à la présence du *gossypol* et d'acides gras cycliques ; la relative pauvreté du produit en lysine entre aussi en jeu. Les aliments à base de coton doivent être associés à d'autres aliments d'origine animale (sous-produits du lait, farine de poisson, poudre d'abats) qui sont riches en lysine. Ainsi on relève la valeur biologique des protéines et prévient indirectement certaines anomalies nutritionnelles attribuées jusqu'alors au *gossypol*.

Le gros bétail

Les graines, la farine et les tourteaux de coton constituent un excellent supplément protidique pour les vaches en gestation et lactation, les bovins de trait et à l'engrais et les moutons. Leur digestibilité est d'autant plus élevée que l'aliment distribué est à l'état de farine et mélangé à d'autres aliments. La forme crue est moins digestible que la forme cuite. *CORNELL et CARSON*, après *trois années* d'expérimentation sur bovins, ont aussi conclu que les graines cuites sont plus appréciées, moins laxatives que les graines crues ; leur efficacité alimentaire est plus grande.

Les ruminants sont moins sensibles à la toxicité au *gossypol*. *CHAMBERLIN*, à la station de Caroline du Nord, a nourri pendant *deux mois* un lot de bovins en distribuant une ration quotidienne comportant :

3 kg de farine de coton par animal,

9-10 kg de coques de coton par animal,

sans observer d'anomalies d'ordre digestif ou nutritionnel.

Du fait de leur faible teneur en vitamine, notamment en vitamine D, et en carotène, les aliments à base de coton peuvent être à l'origine de maladie carencielle classée jusqu'alors sur le compte du *gossypol*. En effet, certains symptômes de toxicité du *gossypol* ont été observés sur du bétail recevant une ration pauvre en carotène. L'addition d'huile de foie de morue dans la ration, ou l'apport de fourrage vert ou de légumes font disparaître les symptômes. Ces déficiences sont la cause primaire de ce qu'on surnomme toxicité aux graines de coton lorsque les animaux reçoivent une ration à base de coton et de fourrage grossier.

Ainsi donc l'apport du fourrage vert dans la ration inhibe les effets dépressifs qui accompagnent la consommation des graines, farines et tourteau de coton.

Ce phénomène revêt une importance toute particulière dans nos pays où les sources azotées destinées au bétail ne sont pas à la portée du commun des éleveurs et agropasteurs. *Moyennant un affouragement en vert ou l'apport de toute autre source de vitamine liposoluble, les graines de coton peuvent être utilisées dans la ration des bœufs de trait ou à l'engrais.* Cette méthode constitue une solution au problème du stress de la mise à l'herbe.

Sur le plan des productions animales, les aliments à base de coton fournissent :

- du lait dont la matière grasse présente un point de fusion élevé, du beurre dur et gluant,
- un tissu adipeux dur et cassant.

Mélangé(e) aux tourteaux de soja ou d'arachide, la

farine ou le tourteau de coton corrige la tendance molle des graisses formées.

Chez l'homme

Pour résoudre le problème ardu du sevrage et lutter contre les maladies nutritionnelles du jeune âge, pédiatres, médecins et nutritionnistes sont à la recherche de régimes les plus appropriés et peu coûteux.

La farine de coton purifiée et déshuilée renferme en protéine quatre fois autant que les œufs et trois fois autant que la viande de bœuf. Sa teneur en méthionine et tryptophane (acides aminés essentiels) en fait un excellent aliment lorsqu'il est additionné de céréales.

Le mélange mil + farine de coton distribué à des rats a donné un gain pondéral plus élevé que le mélange manioc + caséine.

Des expérimentations cliniques ont révélé que la farine de coton constitue un aliment hyper-azoté comparable aux produits commerciaux les plus élaborés. Associé à une petite quantité de lait, le mélange 80 p. 100 de farine de mil et 20 p. 100 de farine de coton permet de lutter contre la dénutrition simple et le Kwashiorkor.

Néanmoins l'incorporation de farine de coton issue des variétés actuellement cultivées appelle à la prudence en attendant la généralisation de variétés « glandless ».

III. — Conclusion

Les aliments dérivés des graines de coton sont d'excellente source azotée. Leur utilisation dans l'alimentation du bétail et de l'homme est encore freinée par la présence du gossypol. Par la création de variétés glandless, la position de ce produit se trouvera renforcée. Depuis 1958, l'I.R.C.T. a mis au point des variétés sans gossypol adaptées à l'Afrique tropicale. La Station de Bébedja dispose de lignées à graines dépourvues de toxine et dont les productions, les rendements à l'égrenage et la qualité technologique sont comparables à celles des variétés classiques. Leur extension dans le monde rural est encore freinée

1. Résultats des analyses :

fractions	matière sèche g/kg PB	matière minérale g/kg MS	matière grasse g/kg MS	matière protéique g/kg MS	cellulose Wende g/kg MS	phosphore g/kg MS	calcium g/kg MS
I	972,4	39,4	211,1	225,2	295,0	4,71	6,47
II	971,6	38,8	116,4	134,5	275,5	2,8	0,76
graines entières	968,3	39,1	190,4	205,6	289,6	4,28	5,22

Ainsi la B.J.A. donne des graines riches en cellulose 29 p. 100 avec des teneurs respectives en matière azotée et en matière grasse de 20,6 et 19 p. 100.

2. Valeur alimentaire :

Elle a été calculée à partir des coefficients de digestibilité donnés par MORRISON pour les graines entières dans Feeds and Feeding.

Matière organique	protéine	matière grasse	cellulose	extrait non azoté
coefficients de digestibilité observés chez les polygastriques	74	92	64	59
matières organiques digestibles (g)/kg	152,14	175,16	185,34	143,72

par leur sensibilité aux altises. Avec l'évolution des sciences et des techniques, la culture du cotonnier revêtira un plus grand intérêt parce que produisant, en sus des fibres, un sous-produit de haute valeur biologique utilisable dans :

- l'alimentation et l'exploitation du bétail,
- la lutte contre la malnutrition infantile et la carence protéique des pays en voie de développement.

Mais, en attendant de trouver une solution définitive à ce problème, l'Afrique dispose d'un tonnage important de graines de coton et dont il convient de tirer meilleur parti.

EXPERIMENTATION

La culture cotonnière étant en pleine expansion au Sénégal, la présente expérimentation vise justement à une utilisation locale des graines de coton ainsi produites.

Son objectif est d'étudier la valeur alimentaire et l'appétibilité des graines de la variété B.J.A. 592 cultivée au Sénégal, dans le but de déterminer son taux d'incorporation possible dans les rations.

I. — Valeur alimentaire et appétibilité des graines de coton

Les graines sont utilisées telles qu'elles proviennent de l'usine d'égrenage, c'est-à-dire non délintées. Elles ont été distribuées sous la forme broyée et non broyée.

A) Valeur alimentaire du produit

L'analyse a été faite par les laboratoires de l'I.E. M.V.T.

Les graines n'étant pas délintées, le broyage donne un produit pas homogène comportant :

- une fraction I formée par le linter et une partie de l'amande (78,2 p. 100 de l'échantillon),
- une fraction II formée par amande + coque et qui représente 21,2 p. 100 de l'échantillon.

Les pertes au broyage correspondent à 0,6 p. 100.

Le système utilisé est celui des équivalents fourragers fondé sur la valeur énergétique nette d'un kilogramme d'aliment.

La valeur fourragère en unité fourragère (U.F.) est donnée par les expressions :

EN

— pour les ruminants ;

1 883

EN = M — MS ;

M = TDN × C [C = 3,6 pour les ruminants] ;

TDN = MOD + MGD × 1,25 ;

EN = énergie nette en calorie/kg d'aliment ;

M = énergie métabolisable en calorie/kg d'aliment ;

MS = matière sèche/kg d'aliment ;

TDN = total digestible nutrients (nutriments digestibles totaux) ;

MOD = matière organique digestible ;

MGD = matière grasse digestible ;

1 883 calories correspondent à l'énergie nette four-

nie par un kilogramme d'orge lorsqu'il est distribué à un polygastrique ;

C = coefficient calorimétrique.

Un kilogramme de graines de coton non délintées donne à un bovin :

1,18 U.F. # 1,2 U.F. ;

150 g MAD.

B) Appétibilité

1. Protocole expérimental :

Les graines sont distribuées sous forme broyée et non broyée et à volonté chaque fois. La ration de base apportée est du foin grossier à prédominance d'*Adropogon gayanus*. On se place ainsi dans les conditions d'alimentation de saison sèche pour avoir une consommation quotidienne maximum.

2. Résultats et discussions :

a) Consommation quotidienne (kg) pour 100 kg de poids vif (PV) :

Aliments	métis			zébus		
	maximum	moyen	minimum	maximum	moyen	minimum
I foin	1,718	1,298	1,133	2,909	2,364	1,618
graines coton non broyées	0,725	0,347	0,051	0,905	0,626	0,231
total	2,443	1,645	1,184	3,814	2,990	1,849
II foin	1,878	1,486	1,237	3,145	2,558	1,811
graines coton broyées	0,515	0,335	0,051	1,487	1,096	0,752
total	2,393	1,821	1,288	4,632	3,754	2,573

La consommation des graines de coton chez les métis est d'abord faible 0,200 kg/j/animal pour augmenter progressivement. Elle atteint 0,840 kg/j/animal pour le coton non broyé. Avec le coton broyé, la quantité consommée au départ est la même que précédemment, elle atteint 1,120 kg/j/animal au bout de sept jours en passant par une consommation de 2 kg/j/animal.

Chez les zébus, on observe le phénomène inverse. Importante au départ, la consommation décroît au cours de l'essai. Pour le coton non broyé, elle est de 0,480 kg/j/animal le 7^e jour.

Rapportée aux 100 kg de poids vif, la consommation moyenne de graines de coton se présente différemment entre les métis et les zébus ; elle passe :

- du simple au double pour la forme non broyée,
- du simple au triple pour la forme broyée.

Mais, si pour les zébus la forme broyée l'emporte sur la forme non broyée quant à la consommation aux 100 kg de poids vif, les métis eux présentent une capacité d'ingestion constante pour les deux types de présentation.

Le comportement alimentaire des individus dépend donc de leur état nutritionnel et de la forme de présentation de l'aliment distribué.

3. Conclusion :

Les graines de coton non délintées sont assez bien appréciées par les bovins. Cette appétence est d'autant plus grande que le produit distribué est sous la forme broyée. Le degré d'ingestion du produit est aussi fonction du niveau nutritionnel antérieur des individus ; les sujets antérieurement mal nourris présentent un meilleur comportement alimentaire.

Distribuées modérément dans la ration :

- 1,0 kg/j/100 kg de poids vif (graines non broyées),
- 1,5 kg/j/100 kg de poids vif (graines broyées),

L'essai a porté sur 5 zébus et 5 métis de Bambey. Les zébus sont issus de l'élevage traditionnel de saison sèche, marqué par un déficit alimentaire important. Quant aux métis ils ont toujours bénéficié d'une alimentation suffisante et équilibrée.

La ration quotidienne est de :

- 50 kg de foin/lot, pour le régime I ;
- 25 kg de graines broyées/lot, pour le régime I ;
- 50 kg de foin/lot, pour le régime II ;
- 25 kg de graines non broyées/lot, pour le régime II.

Les refus sont pesés chaque matin avant la distribution de la ration du jour.

Chaque régime est distribué pendant une durée de 7 jours et les animaux pesés à jeun à la fin de cette période.

les graines de coton permettent de limiter voire éviter :

- la carence protéique des régimes de saison sèche,
- le stress de la mise à l'herbe qui compromet les opérations d'engraissement d'hivernage.

II. — Emploi des graines de coton pour l'engraissement des bovins

A) Objet

Dans le cadre d'une politique d'intégration agriculture-élevage, il importe d'envisager l'incorporation de certains sous-produits de culture dans l'alimentation du bétail. Les tourteaux étant d'un prix encore inaccessible au commun des éleveurs, les disponibilités en céréales insuffisantes pour couvrir les besoins alimentaires des humains, il faut se tourner vers les rations relativement bon marché et capables de valoriser le bétail.

C'est à ce titre que nous avons entrepris cette expérimentation qui consiste à engraisser des bovins à partir de deux types de ration renfermant des graines de coton dans des proportions variables.

B) Matériel et méthode

L'essai a porté sur 10 zébus et 10 métis de Bambey répartis en 2 lots de 5 sujets de chaque catégorie.

Les lots sont soumis à 2 types de ration différenciés par la proportion des graines de coton utilisées dans le concentré. On arrive ainsi à :

- déterminer la ration la plus économiquement rentable,
- comparer le croît pondéral du métis et du zébu lorsqu'ils sont soumis à une même ration.

La ration de base distribuée est la même ; elle est formée de fane d'arachide et de foin de jachère, et

supplémentée par l'un ou l'autre des concentrés suivants :

N° 1 : 100 p. 100 de graines de coton broyées, destiné au lot n° 1 (1,2 U.F. ; 150 g MAD/kg ; MAD/UF = 125) ;

N° 2 : 25 p. 100 de graines de coton, 75 p. 100 de céréales (souma) pour le lot n° 2 (1,03 UF, 84 g MAD/kg MAD/UF = 81,5).

Le rythme de distribution du concentré est donné par le tableau qui suit :

phases	durée (j)	apport (kg)/j/animal	
		concentré n°1	concentré n°2
A	15	0,500	1
B	30	1	2
C	30	1,5	3
D	6	2	

Le foin est apporté « ad libitum », la fane d'arachide est donnée pendant 1 heure chaque jour. Les consommations quotidiennes sont estimées à partir des refus qui sont pesés chaque matin avant la distribution de la ration du jour.

Les animaux sont pesés hebdomadairement, à jeun.

C) Résultats et discussions

1. Consommation moyenne quotidienne et valeur alimentaire.

1 Consommation quotidienne (kg).

aliments		per animal				pour 100 kg PV			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Lot I	fanes	2,200	2	2,100	1,750	1	0,890	0,890	0,700
	foin.	2,800	2,700	2,900	2,800	1,250	1,200	1	1,100
	concentré	0,5	1	1,5	2	0,230	0,450	0,630	0,790
	total	5,500	5,700	6,500	6,550	2,480	2,540	2,520	2,590
Lot II	fanes	1,800	1,960	1,800		0,650	0,700	0,650	0,560
	foin	2,500	3	3		0,900	1	1	1
	concentré	1	2	3		0,360	0,730	1	1,360
	total	5,300	6,960	7,800		1,910	2,430	2,650	2,920

2 Valeur alimentaire de ces rations.

Phases	lot I			lot II		
	UF	MAD	MAD/UF	UF	MAD	MAD/UF
A	2,3	214	93,04	2,4	199	82,91
B	2,8	278	99,64	3,7	296	80
C	3,4	362	106,47	4,6	372	80,96
D	3,9	420	107,69			

En prenant la ration de la phase A comme ration de référence pour chaque lot, on peut étudier l'évolution du niveau énergétique et azoté du régime aux phases suivantes :

3

Evolution du niveau énergétique et azoté du régime.

phases	lot I		lot II	
	UF	MAD	UF	MAD
A	100	100	100	100
B	121,73	130,37	154,15	148,74
C	147,82	169,15	191,66	186,93
D	169,56	196,26		

Le tableau I montre que :

— pour le lot I, la consommation en fane décroît légèrement à mesure que la quantité de concentré distribuée augmente. Le concentré 1 étant hyperazoté, l'accroissement de son ingestion doit entraîner une diminution de la consommation de fane d'arachide, aliment dont le rapport protidique fourrager est aussi élevé. Abandonné à lui-même l'animal cherche à équilibrer sa ration,

— pour le lot II, la consommation de fane varie peu.

Sur le plan de la quantité moyenne ingérée par les animaux, on remarque que seul l'apport d'un kilo de concentré entraîne un accroissement sensible. Ainsi, dans le lot I, l'apport de 0,500 kg de concentré n'a entraîné aucune modification du volume ingéré (cf. tableau I).

Quel est l'impact de ces régimes dans l'évolution pondérale des sujets ?

2. Croissance moyenne quotidienne (g) :

phases	zébu		métis	
	lot I	lot II	lot I	lot II
A	- 30	+ 130	+ 430	- 110
B	+ 360	+ 570	+ 460	+ 620
C	+ 710	+ 570	+ 390	+ 390
D	+ 600		- 130	
moyenne	+ 430	+ 420	+ 380	+ 380

— Les métis présentent le même croît moyen quotidien dans les deux lots ; il en est de même des zébus.

Dans un même lot, les zébus accusent un meilleur croît que les métis. Pour le lot I, le comportement alimentaire des animaux est différent : les métis n'ont pas consommé la totalité du concentré distribué lors de la phase C, le refus étant donné aux zébus. Ce qui pourrait expliquer en partie ce meilleur gain des zébus.

En fait, cet avantage des zébus sur les métis doit être recherché dans la couverture des besoins des sujets. Les métis étant élevés dans des conditions antérieures d'alimentation normale, donc favorables à une croissance correcte. Leurs besoins azotés s'en trouvent moins importants que ceux des zébus, lesquels accusent une croissance retardée. Ainsi, lorsque la ration distribuée est hyperazotée comme dans le cas du concentré n° 1 (cf. tableau II), on observe des phénomènes dépressifs liés à une mauvaise utilisation de l'azote à des fins de synthèse. L'apport azoté au-delà des besoins de l'animal entraîne un accroissement de l'action dynamique spécifique (ADS) se traduisant par :

- une augmentation des dépenses énergétiques,
- une déviation des métabolites utilisables dans les synthèses.

Ainsi le meilleur croît observé avec les métis du lot I correspond à l'apport de 1 kg de graines de coton/j/animal, alors que chez les zébus les apports de 1,5 et 2 kg entraînent un gain de 700 et 600 g.

Le niveau nutritionnel du bovin intervient donc dans ses capacités de transformation et d'utilisation des aliments. Les zébus, issus de troupeaux itinérants, sont de niveau nutritionnel bas et accusent une croissance retardée, retard qu'ils tentent de combler dès que la ration le permet.

Dans l'établissement de rations d'engraissement, il importe de bien tenir compte de l'âge des individus. Avec les sujets adultes, la ration distribuée doit être riche en énergie (rapport protidique fourrager aussi

voisin de 80 que possible), alors que pour des sujets jeunes la ration doit assurer la croissance, donc plus riche en protéines (MAD/UF voisin de 107). Ceci est confirmé par le tableau III montrant la progression des apports en UF et MAD des rations, la phase A étant prise comme ration de référence. Dans le lot I, l'apport en MAD progresse plus vite que celui des UF, alors que pour le lot II c'est le phénomène inverse.

3. Conclusion :

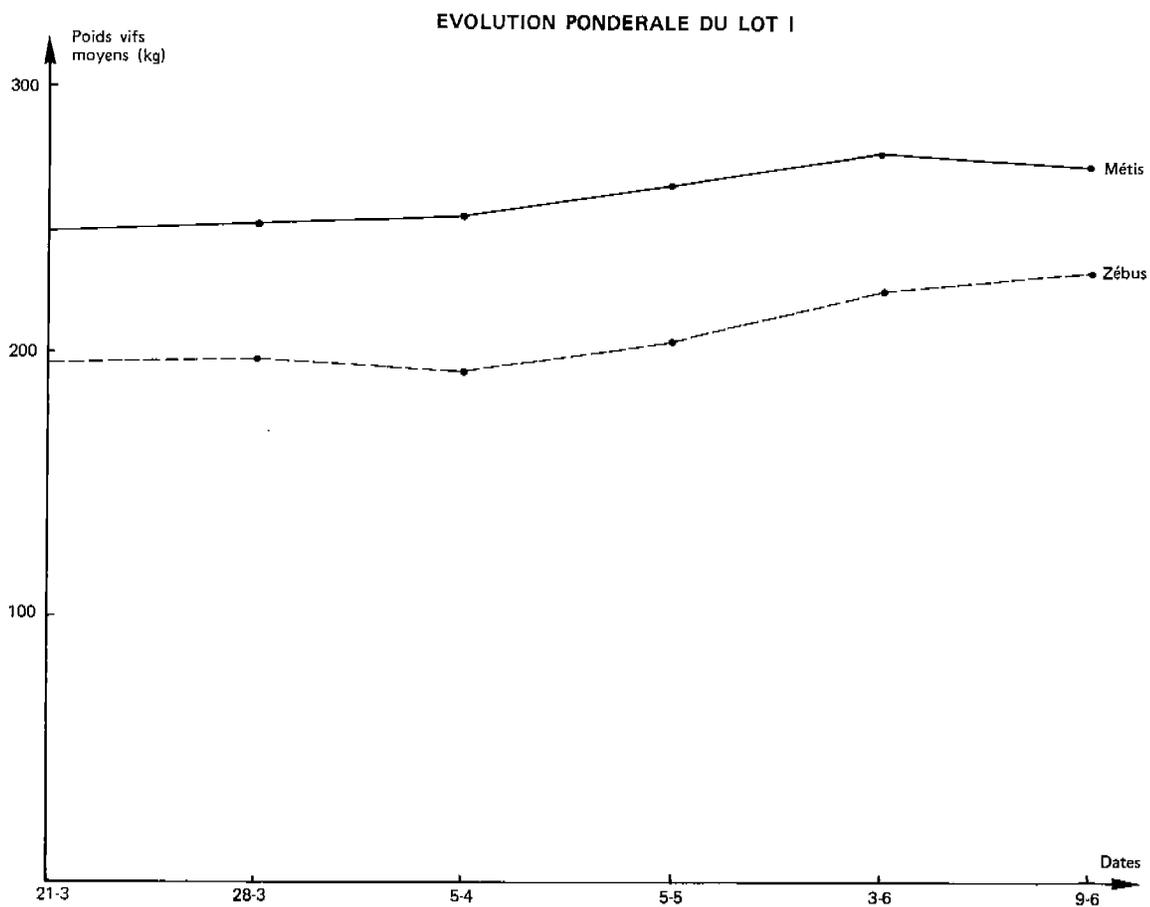
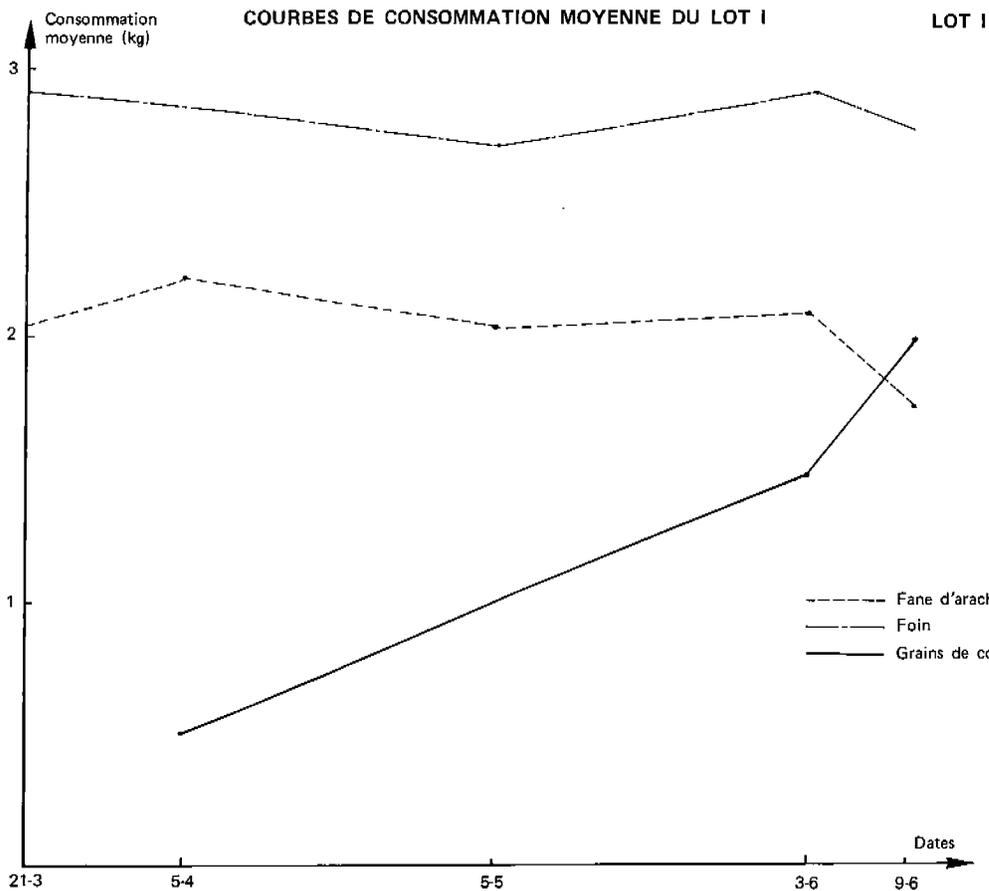
Selon donc le stade de développement et l'état nutritionnels des sujets, les graines de coton peuvent être distribuées à l'état pur ou mélangé à d'autres sources énergétiques. Chez les jeunes bovins, en croissance notamment, les bouvillons et les taurillons, il faut des rations riches en protéines pour assurer la croissance. Avec des sujets en fin de croissance, la ration devra être plus riche en énergie pour permettre l'engraissement, le coton sera incorporé aux céréales pour constituer un concentré plus énergétique.

Du point de vue pathologique, nous n'avons observé aucun signe particulier associable à la toxicité au gossypol. Ceci ne veut pas dire que la variété B.J.A. 592 ne contient pas de gossypol. On peut cependant

dire que, distribuées à doses raisonnables, les graines de cette variété constituent un excellent aliment de complément tant pour les rations de croissance que pour celles d'engraissement.

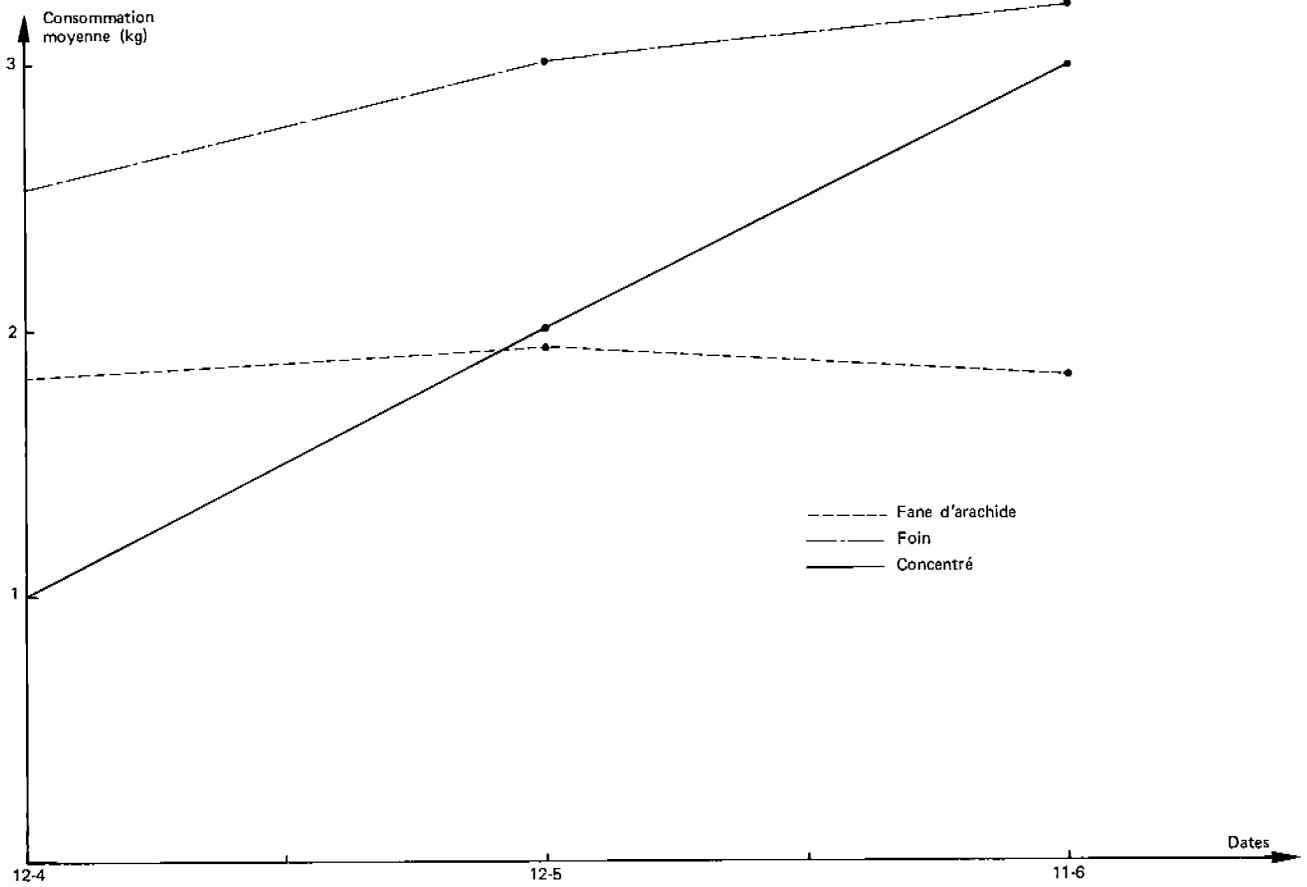
BIBLIOGRAPHIE

- MORRISON (F.B.), Cottonseed and cottonseed by products in feeds and feeding.
- LAGIERE (R.), Le cotonnier, Editions techniques agricoles et productions tropicales.
Revue Cot. Fib. trop., 1971, volume XXVI, fasc. 4.
- BLU-XUAN-NHAN, L'utilisation de la farine de coton en alimentation humaine, in *Oléagineux*, novembre 1971.
- TACHER (G.), RIVIERE (R.), LANDRY (C.), Valeur alimentaire pour les poussins et les poulets de chair du tourteau de coton sans gossypol, I.E.M.V.T., février 1971.
- DAVIDSON (J.) et WOODMAN (A.-A.), The effects of processing on the nutritive values of foodstuffs, in *Recent advances in animal nutrition*, Ed. by J.-T. Abrams.
- KILGORE (B.-W.), The feeding value of cottonseed products, in *The cotton plant*, par W. Dabney.
- JACQUOT (R.), RERAT (P.) et PHILLIPART (M.-J.), Les tourteaux alimentaires.



COURBES DE CONSOMMATION MOYENNE DU LOT II

LOT II



EVOLUTION PONDERALE DU LOT II

