

*L'UTILISATION DU SORGHO-GRAIN ENSILÉ
EN PLANTE ENTIÈRE POUR LA
PRODUCTION DE TAURILLONS
Résultats obtenus au Centre Expérimental d'Élevage
du Sud-Ouest (SOUAL) de 1972 à 1976.*

LA CULTURE DE SORGHO GRAIN, QUI A FAIT SON APPARITION DANS LE SUD DE LA FRANCE IL Y A ENVIRON 25 ANS, S'EST DÉVELOPPÉE AU COURS DES DERNIÈRES ANNÉES À la faveur de l'introduction des variétés hybrides américaines, mais également grâce à l'effort de la recherche française qui œuvre pour l'obtention de variétés adaptées aux conditions de culture de notre pays.

C'est ainsi qu'en 1977, 100.000 ha de sorgho grain ont été cultivés dans une dizaine de départements du Sud-Est et du Sud-Ouest. Environ 90 % des surfaces sont cultivées dans le Sud-Ouest, la Haute-Garonne venant en tête avec 35.000 ha, suivie du Gers, de l'Aude, du Tarn et du Tarn-et-Garonne.

À titre d'exemple, le département de la Haute-Garonne, qui cultive le tiers du sorgho produit en France, compte 50.000 ha de maïs et 30.000 ha de sorgho.

Dans la plupart des régions concernées, le sorgho grain a souvent pris la place du maïs pour différentes raisons dont les principales sont les suivantes :

- grâce à une meilleure résistance à la sécheresse, le sorgho valorise beaucoup mieux les terres sèches quand on ne peut disposer de l'arrosage — c'est certainement l'argument le plus important ;

- pour la culture du sorgho, on utilise le même matériel que pour celle des céréales à paille, telles que le blé ou l'orge ; il n'y a donc pas d'investissements nouveaux, et de ce fait l'amortissement des matériels spécifiques est amélioré ;
- le sorgho est récolté plus sec que le maïs ; son coût de séchage est donc inférieur ; par ailleurs, à humidité égale, la conservation du sorgho est plus aisée ;
- dans la plupart des cas, les frais de culture (semences, engrais, séchage) sont moindres pour le sorgho que pour le maïs. En effet, depuis la crise de l'énergie de 1973, l'agriculteur doit de plus en plus raisonner le choix de ses cultures en fonction des dépenses énergétiques qu'elles occasionnent (on sait qu'il faut 3 tonnes de fuel pour obtenir 1 tonne d'engrais). A ce propos, W. HUTTER et I. ROUNAN ont réalisé en 1976 une étude dans laquelle on peut remarquer qu'en culture sèche, le maïs nécessite 5.370 Kcal/hectare, alors que le sorgho grain n'en demande que 4.230, soit 26 % de moins.

Néanmoins, on reproche au sorgho de ne pas avoir des rendements nettement plus élevés que ceux du maïs, et permettant de compenser son prix de marché inférieur. Ceci a été prouvé par plusieurs auteurs (Compagnie d'Aménagement des Côteaux de Gascogne - S.U.A.D. de la Haute-Garonne - I.T.C.F.) ; mais les agriculteurs qui ont choisi la culture du sorgho visent surtout la sécurité du rendement en zone sèche sur une longue période. En effet, le maïs peut avoir des rendements variant de 15 à 50 quintaux à l'ha alors que le sorgho se situera plutôt entre 25 et 45 quintaux à l'ha. Enfin, le progrès génétique réalisé sur sorgho n'a pas encore atteint celui du maïs.

Le sorgho grain est surtout utilisé pour la fabrication d'aliments destinés aux porcs et aux volailles. Environ la moitié de la collecte est consommée dans l'aire de production, l'autre moitié est exportée vers la Belgique, la Hollande, la Suisse et l'Espagne.

L'utilisation du sorgho grain par les bovins n'a été abordée qu'à partir de 1970 et ceci uniquement dans le cadre de la production de viande intensive.

Pour cela, différentes formes de présentation ont été expérimentées (ensilage plante entière, grain humide, grain sec condensé), mais c'est surtout l'ensilage de la plante entière qui a été introduit dans les différents essais présentés ci-après.

Mais avant de passer aux résultats relatifs à la transformation du sorgho grain en viande bovine, voyons rapidement quelles sont les caractéristiques des produits destinés aux expérimentations.

I. — LE SORGHO GRAIN CONSIDÉRÉ COMME PLANTE FOURRAGÈRE : RÉCOLTE ET CONSERVATION

A. — Les rendements fourragers.

Les variétés qui ont fait l'objet d'observations sont NK 121 et NK 123, donc des variétés précoces et demi-précoces, pour lesquelles la récolte en plante entière a eu lieu lorsque le grain était au stade pâteux dur, voire vitreux.

Les rendements fourragers présentés dans le tableau I ont été obtenus en grandes parcelles, sur des terres silico-argileuses où les techniques culturales ont été les mêmes que pour un sorgho destiné à la production de grain.

TABLEAU I

RENDEMENTS FOURRAGERS DU SORGHO GRAIN

Lieu	Haute-Garonne	Haute-Garonne	Soual (81)	Soual (81)
Année	1969	1970	1975	1977
Surface (ha)	7,40	12,70	44,80	22,50
Variété	NK 123	NK 123	NK 121	NK 121
Rendement brut/ha (MV) ..	36.800	31.700	24.020	19.035
% de M.S. à la récolte	30,0	34,9	31,5	31,0
Rendement en M.S./ha	11.000	11.063	7.574	5.901
Irrigation (mm).	60	50	—	—

pour taurillons

Le tableau I appelle les remarques suivantes :

- les données ne sont pas assez nombreuses et diversifiées pour pouvoir les comparer à des rendements de maïs conduits dans les mêmes conditions ;
- avec un seul arrosage (60 mm), le sorgho grain atteint de bons niveaux de rendement en M.S. (11 t/ha) ;
- en culture sèche et dans les conditions du Centre expérimental de Soual, les rendements se situent aux environs de 7-8 t/ha de M.S. si l'on fait abstraction de l'année 1977 qui a été désastreuse pour la culture du sorgho grain (mauvaise fécondation) ;
- les teneurs en M.S. de la plante entière au moment de la récolte se situent au même niveau que celles qui sont observées pour la récolte de maïs.

B. — Composition de la plante.

Outre les niveaux de production enregistrés dans les différentes situations, un certain nombre d'observations ont été réalisées afin de connaître avec plus de précision les éléments constituant la plante au moment de la récolte.

Compte tenu du fait qu'en Haute-Garonne, la culture du sorgho grain était en irrigation avec un écartement entre les lignes de 34 cm, nous distingue-

TABLEAU II
COMPOSITION DE LA PLANTE DE SORGHO GRAIN
(Haute-Garonne 1969-1970)

<i>Critères</i>	<i>Proportion des différents composants de la plante entière (en %)</i>					<i>Teneur en M.S. des différents composants à la récolte</i>		
	<i>Epis</i>	<i>Tiges + feuilles</i>	<i>Rafle</i>	<i>Grain</i>	<i>Plante entière</i>	<i>Plante entière</i>	<i>Epis</i>	<i>Tiges + feuilles</i>
1	54,2	45,8	4,7	49,5	100	38,4	51,6	27,3
2	55,3	44,7	6,3	49,0	100	32,2	47,2	21,8
3	54,1	45,9	6,1	48,0	100	35,5	50,8	23,7
Moyenne	54,5	45,5	5,7	48,8	100	35,3	49,8	24,2

rons ces résultats de ceux de Soual et de l'I.T.C.F. (service régional) où il y avait absence d'irrigation et semis tous les rangs, soit un écartement de 17 cm entre les lignes. La méthode de travail a été la même dans tous les cas.

Dans le tableau II, nous trouverons les résultats de la Haute-Garonne.

Ces premières observations montrent que lorsque la teneur en M.S. de la plante entière est de 35 % (grain au stade pâteux dur), la partie tige + feuilles se trouve à 25 % et l'épi à 50 %.

Par ailleurs, la proportion de grain contenue dans la plante entière est voisine de 50 % ; ceci place le sorgho au moins aussi bien que le maïs quant à ce critère.

Pour compléter ces informations, des prélèvements à deux stades ont été réalisés afin de connaître l'évolution de la M.S. dans les différentes parties de la plante. Entre le stade laiteux et le stade pâteux du grain (15 jours), l'épi est passé de 31,1 à 49,9 % de M.S., soit un gain journalier de 1,2 point. Dans le même temps, la partie « tige + feuilles » est passée de 23,8 à 24,3 % de M.S. Enfin la plante entière a évolué de 25,2 à 35,4 % de M.S., soit un gain de 0,7 point par jour : ceci a simplement permis de mettre en évidence que pour ensiler un sorgho grain, il faut intervenir rapidement car l'évolution de la teneur en M.S. est très brutale sous le climat toulousain.

Les autres essais enregistrés à la station de Soual et sur les parcelles d'essais de l'I.T.C.F. en 1975 sont regroupés dans le tableau III.

TABLEAU III
COMPOSITION DE LA PLANTE DE SORGHO GRAIN
(Soual 1975)

Critères	Proportion des différents composants de la plante entière (en %)					Teneur en M.S. des différents composants à la récolte		
	Epis	Tiges + feuilles	Rafle	Grain	Plante entière	Plante entière	Epis	Tiges + feuilles
1	65,0	35,0	5,7	59,3	100	36,5	59,3	23,1
2	51,3	48,7	7,2	44,1	100	39,1	63,9	24,3
3	68,9	31,1	6,8	62,1	100	31,2	51,9	22,3
4	62,5	37,5	6,3	56,2	100	38,2	73,4	26,5
5	66,3	33,7	8,7	57,6	100	38,9	56,7	28,6
6	67,7	32,3	8,2	59,5	100	30,5	44,0	21,5
7	60,3	39,7	5,3	55,0	100	36,2	53,5	21,0
Moyenne	63,1	36,9	6,9	56,2	100	35,0	57,5	23,9

Ces résultats sont confirmés par ceux de l'I.T.C.F. qui montrent qu'à un stade de la plante entière compris entre 32 et 36 % de M.S., la part de l'épi représente 62,8 % et celle de la rafle 7,2 %. Donc, par rapport aux résultats obtenus dans la Haute-Garonne, la teneur en grain serait plus élevée (56,2 % contre 48,8 %). Est-ce l'écartement entre les lignes ou l'irrigation qui ont modifié ce rapport ? Actuellement il n'existe pas de données complémentaires pour répondre à cette question. Néanmoins, d'une façon générale, la proportion de grain par rapport à la plante entière aurait tendance à être plus élevée pour le sorgho que pour le maïs.

C. — Récolte et conservation.

1. Récolte.

Pour la récolte du sorgho grain sous forme d'ensilage, il n'existe aucun matériel spécifique sur le marché français, tant en ce qui concerne la limitation des pertes au champ que la finesse de hâchage. Seule une machine allemande essayée en 1969 donnait entière satisfaction : pertes au champ nulle, possibilité de récolter 1 ha en 2 heures. Toutefois, une ensileuse à couteaux (9), munie d'une barre de coupe avec rabatteurs, peut donner de bons résultats : 3 ha par jour avec 4 hommes, 4 tracteurs et 2 remorques.

Néanmoins, le grain de sorgho étant beaucoup plus petit que celui du maïs, on n'obtient pas une attaque systématique de tous les grains. Pour avoir un produit comparable à un bon ensilage de maïs, il faudrait repasser l'ensilage de sorgho grain dans un broyeur à marteaux.

A priori, la finesse de hachage n'a pas d'inconvénients sur la conservation du produit en silo couloir ; mais on retrouve de nombreux grains entiers dans les excréments des animaux et ceci d'autant plus que le taux de M.S. du produit récolté est élevé. En 1975, nous avons tenté d'obtenir une meilleure finesse de hachage en incorporant une grille sur l'ensileuse ; les résultats obtenus sur les animaux ont été positifs, surtout en ce qui concerne les indices de consommation (voir résultats sur animaux de type broutard).

2. Conservation.

La conservation de l'ensilage de sorgho grain semble être aussi bonne que celle de l'ensilage de maïs. Ainsi dans le tableau IV nous avons pu établir des bilans de silos très précis.

TABLEAU IV
BILANS DE SILOS - ENSILAGES DE SORGHO GRAIN ET DE MAÏS
(Soual 1975-1976)

Nature du produit	Nombre de silos	Poids de M.S. entrée (kg)	Poids de M.S. sortie (kg)	Pertes totales (% M.S.)	Répartition pertes	
					% Purré- faction	% Gaz- jus
Ensilage de sorgho grain plante entière	5	311.840	274.975	11,8	4,9	6,9
Ensilage de maïs plante entière	8	632.156	554.971	12,0	4,1	7,9

Il convient donc de retenir que le sorgho grain plante entière est une culture qui s'ensile et se conserve aussi bien que le maïs, sans pour autant nécessiter l'achat d'un matériel spécifique de récolte puisqu'on utilise une barre de coupe de type « herbe ». Mais il est tout de même souhaitable de semer un peu plus épais que dans le cas d'une culture récoltée en grain, afin d'avoir une forte densité de feuillage et de tiges qui limitera les pertes de panicules dans le champ. En effet, les peignes des rabatteurs ont tendance à projeter quelques plantes coupées vers l'avant de l'ensileuse, et ces plantes tombent sur le sol si la récolte n'est pas suffisamment épaisse.

D. — Valeur fourragère.

La composition chimique du grain de sorgho a été largement étudiée par les américains. Les analyses font ressortir que le grain de sorgho est comparable au grain de maïs ; toutefois, il contient moins d'huile et son énergie métabolisable est plus faible. Le grain entier contient 65 à 75 % d'amidon. Cet amidon ressemble à celui du maïs avec une granulométrie une fois et demie plus élevée que celle du maïs. Les quantités de protéines contenues dans le sorgho grain sont très variables (8 à 18 %) et leur valeur nutritive dépend principalement des acides aminés essentiels qu'elles contiennent.

La valeur moyenne de nombreuses variétés ayant des pourcentages de protéines très différents montre que le sorgho est assez pauvre en lysine, méthionine, tryptophane et arginine.

Par ailleurs, les sorghos contiennent peu de vitamine A active et sont aussi pauvres en pigments tels que les xanthophiles qui, n'ayant pas de valeur nutritive, n'ont d'intérêt que pour colorer les jaunes d'œufs et la peau des poulets.

En ce qui concerne la plante entière, les méthodes d'analyse sont tout à fait différentes, puisqu'à ce jour seule la méthode qui sert à déterminer la valeur alimentaire de l'ensilage de maïs a été utilisée.

C'est donc la formule de Breirem qui donne la valeur alimentaire du sorgho ensilé en plante entière, en prenant une digestibilité de la matière organique de 72 %.

$$\text{U.F./kg de M.S.} = \frac{2,36 \text{ MOD} - 1,20 \text{ MOND}}{1.650}$$

MOD = Matière Organique Digestible.

MOND = Matière Organique non Digestible.

Le tableau V donne une synthèse des analyses des ensilages utilisés pour les essais d'engraissement qui sont présentés dans cet article.

TABLEAU V
VALEUR ALIMENTAIRE DES ENSILAGES DE MAÏS
ET DE SORGHO GRAIN PLANTE ENTIÈRE
(MOYENNE DE 8 ANALYSES EFFECTUÉES SUR CHAQUE ENSILAGE
PAR LE L.A.R.A.)

<i>Critères (% de la M.S.)</i>	<i>Ensilage de sorgho plante entière</i>	<i>Ensilage de maïs plante entière</i>
M.S.	34,3	29,7
Matières minérales	6,77	4,82
M.O.T.	93,23	95,18
M.A.T.	10,03	8,82
Cellulose de Weende	19,81	21,28
Extractif non azoté	59,38	61,07
M.A.D.	60	49
U.F.	0,71	0,71
M.A.D./U.F.	84	68

86 Il ressort de cette méthode d'analyse que la valeur alimentaire du sorgho grain ensilé en plante entière est aussi bonne que celle du maïs au plan énergétique et même un peu meilleure en ce qui concerne les matières azotées.Or,

*Sorgho grain ensilé
pour taurillons*

TABEAU VI
ESSAIS RÉALISÉS

Code lot	Année	Race utilisée	Effectif	Ration de base		Complémentation azotée (kg de M.S.)	Complémentation énergétique (kg de M.S.)	
				Maïs ensilé plante entière	Sorgho ensilé plante entière			
L1	1972	FFPN	10	x	x	0,9 tourteau d'arachide	0,63 orge	
			10					«
L1	1975	FFPN	10	x	x x (coupe fine)	0,9 tourteau de soja	2,09 sorgho grain humide	
			20					»
			20					»
			10					»
			10					»
L1	1973	Brune des Alpes	10	x	x	0,72 tourteau d'arachide	0,9 orge	
			10					»
L3	1975	Brune des Alpes	10	x	x	0,9 tourteau de soja	0,9 maïs grain sec	
			10					»
			10					»
			10					»
B	1972	Charolais × Aubrac	30	x	x	0,9 tourteau d'arachide	0,9 orge	
			30					»
B	1973	Charolais × Gascon	20	x	x	0,72 tourteau d'arachide	0,9 orge	
			20					»
B2	1975	Charolais × Salers	10	x	x	0,9 tourteau de soja	1,20 sorgho grain humide	
			20					»
			20					»
			10					»
			10					»

comme nous le verrons dans les données suivantes, à la transformation, il n'en est pas du tout ainsi. Dans l'état actuel des choses, la mesure de la digestibilité du sorgho grain ensilé n'a pas été réalisée et cela reste un handicap sérieux pour apprécier la valeur alimentaire de ce fourrage.

II. — LE SORGHO GRAIN UTILISÉ POUR LA PRODUCTION DE VIANDE BOVINE

Depuis 1972, l'I.T.E.B. a réalisé, dans le cadre du Centre Expérimental d'Élevage du Sud-Ouest, un certain nombre d'essais sur l'utilisation du sorgho grain par des jeunes bovins à l'engraissement.

Ces essais ont porté sur différents types d'animaux :

- veaux issus du troupeau laitier (code L, tableau VI),
- veaux issus du troupeau de mères allaitantes (code B, tableau VI).

Dans chacun de ces essais, un lot témoin, alimenté avec du maïs ensilé en plante entière, a permis de situer le sorgho par rapport au maïs.

Les principales caractéristiques de ces différents essais figurent sur le tableau VI de la page précédente.

Afin de faciliter les comparaisons, les différents critères de transformation des régimes ont été calculés sur des plages de poids vifs identiques pour chaque essai :

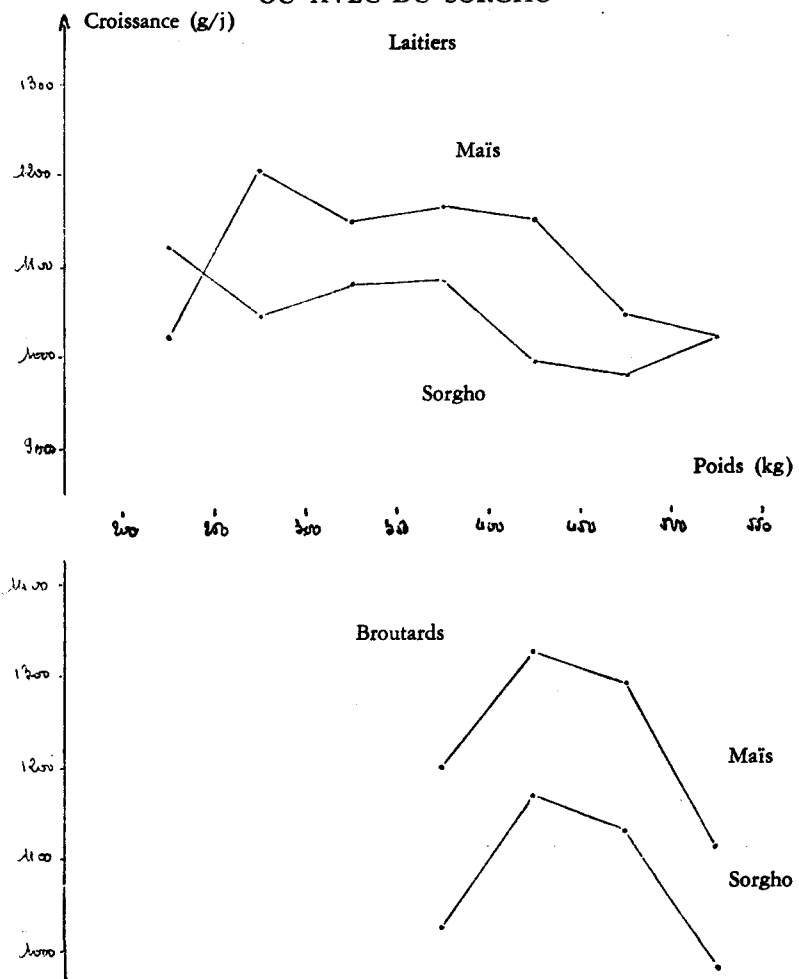
- pour les laitiers, de 200 à 500 kg, par tranche de 50 kg ;
- pour les broutards, de 350 à 550 kg, par tranche de 50 kg également.

Ces différents critères ont, ensuite, été synthétisés pour chaque type d'animaux.

1. — Croissance.

La représentation graphique de l'évolution des croissances figure sur le graphique 1 ci-contre.

GRAPHIQUE 1
ÉVOLUTION DES CROISSANCES DE VEAUX LAITIERS
ET DE VEAUX BROUTARDS ALIMENTÉS AVEC DU MAÏS
OU AVEC DU SORGHO



pour taurillons

Le tableau VII ci-dessous résume les croissances réalisées par type d'animaux et pour chaque régime alimentaire.

TABLEAU VII

CROISSANCE DE VEAUX LAITIERS ET BROUTARDS ALIMENTÉS
AVEC DU MAIS OU AVEC DU SORGHO
(en g/j)

Plage de poids (en kg)	Laitiers		BROUTARDS	
	Sorgho (g/j)	Maïs (g/j)	Sorgho (g/j)	Maïs (g/j)
200 - 250	1.124	1.023		
250 - 300	1.049	1.208		
300 - 350	1.080	1.150		
350 - 400	1.085	1.168	1.051	1.227
400 - 450	993	1.154	1.194	1.353
450 - 500	983	1.047	1.158	1.320
500 - 550			1.008	1.089
Moyenne	1.050	1.125	1.103	1.247

On constate que les performances réalisées avec le maïs sont supérieures à celles du sorgho quelle que soit la plage de poids considérée (une seule exception : de 200 à 250 kg pour les animaux de type laitier).

En moyenne, par rapport aux performances sur maïs prises comme témoin, les performances obtenues sur sorgho sont inférieures de 7 % pour les animaux de type laitier et de 12 % pour les broutards.

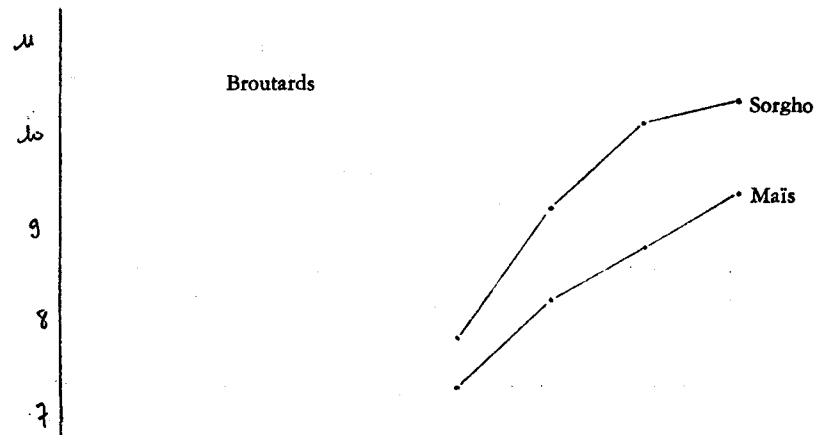
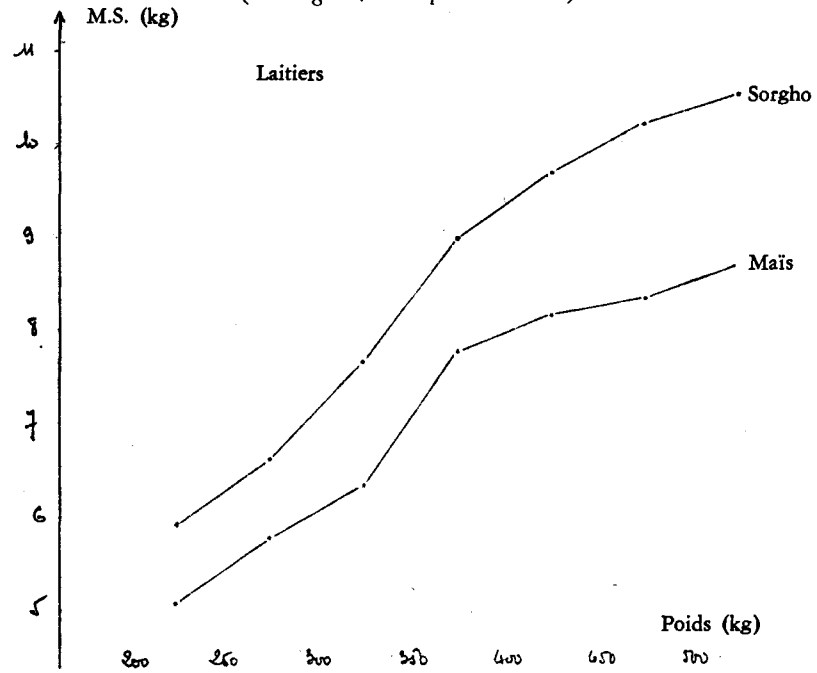
2. — Consommation et appétit.

Pour chaque essai, la complémentation des rations de base est identique ; si bien que les écarts en valeur absolue entre les consommations de maïs et de sorgho sont équivalents, que l'on considère les consommations d'ensilage seul ou les consommations globales (ensilage + complémentation).

Sur le tableau VIII ci-dessous figurent les niveaux de consommation avec et sans complémentation. Il faut préciser que les ensilages sont toujours distribués à volonté.

De même que sur la représentation graphique de ces niveaux de consommation (graphique 2), on voit que les écarts entre les consommations augmentent avec le poids des animaux. Les consommations de sorgho s'inscrivent cependant dès le départ, et quel que soit le type d'animaux, nettement au-dessus des consommations de maïs.

GRAPHIQUE 2
CONSOMMATIONS DES VEAUX LAITIERS ET BROUTARDS
RECEVANT SOIT DU SORGHO, SOIT DU MAÏS
(Ensilage + complémentation)



pour saurillons

TABLEAU VIII

CONSOMMATIONS EN KG DE M.S.

Plage de poids (en kg)	Consommation ensilage				Consommation ensilage + complément			
	Laitiers		Broutards		Laitiers		Broutards	
	Sorgho	Maïs	Sorgho	Maïs	Sorgho	Maïs	Sorgho	Maïs
	(kg M.S.)	(kg M.S.)	(kg M.S.)	(kg M.S.)	(kg M.S.)	(kg M.S.)	(kg M.S.)	(kg M.S.)
200 - 250	4,35	3,59			5,88	5,03		
250 - 300	5,13	4,25			6,57	5,72		
300 - 350	6,28	4,82			7,63	6,28		
350 - 400	7,57	6,25	5,99	5,50	8,92	7,72	7,81	7,28
400 - 450	8,28	6,83	7,37	6,43	9,63	8,11	9,21	8,22
450 - 500	8,85	6,76	8,30	7,00	10,16	8,30	10,12	8,78
500 - 550			8,45	7,57			10,34	9,36
Moyenne	6,81	5,46	7,52	6,63	8,19	6,84	9,37	8,44

Dans le cas des animaux de type laitier, les niveaux de consommation de maïs accusent un fléchissement lorsque les animaux atteignent 400 kg environ, alors que les consommations de sorgho augmentent régulièrement jusqu'à ce que les animaux atteignent 500 kg environ.

Cette évolution semble se retrouver chez les animaux de type broutard, mais elle est moins nette du fait de la brièveté de la période.

Suivant le type d'animaux considéré, « laitiers » ou « broutards », les consommations d'ensilage de sorgho seul sont supérieures respectivement de 25 % et de 13 % aux consommations d'ensilage de maïs seul.

Les différences constatées entre les consommations des deux ensilages conduisent à étudier l'évolution des appétits manifestés pour chacun des régimes

Sorgho grain ensilé

GRAPHIQUE 3
APPÉTIT DES VEAUX LAITIERS ET BROUTARDS
RECEVANT SOIT DU SORGHU, SOIT DU MAÏS
(Ration totale : ensilage + complément)

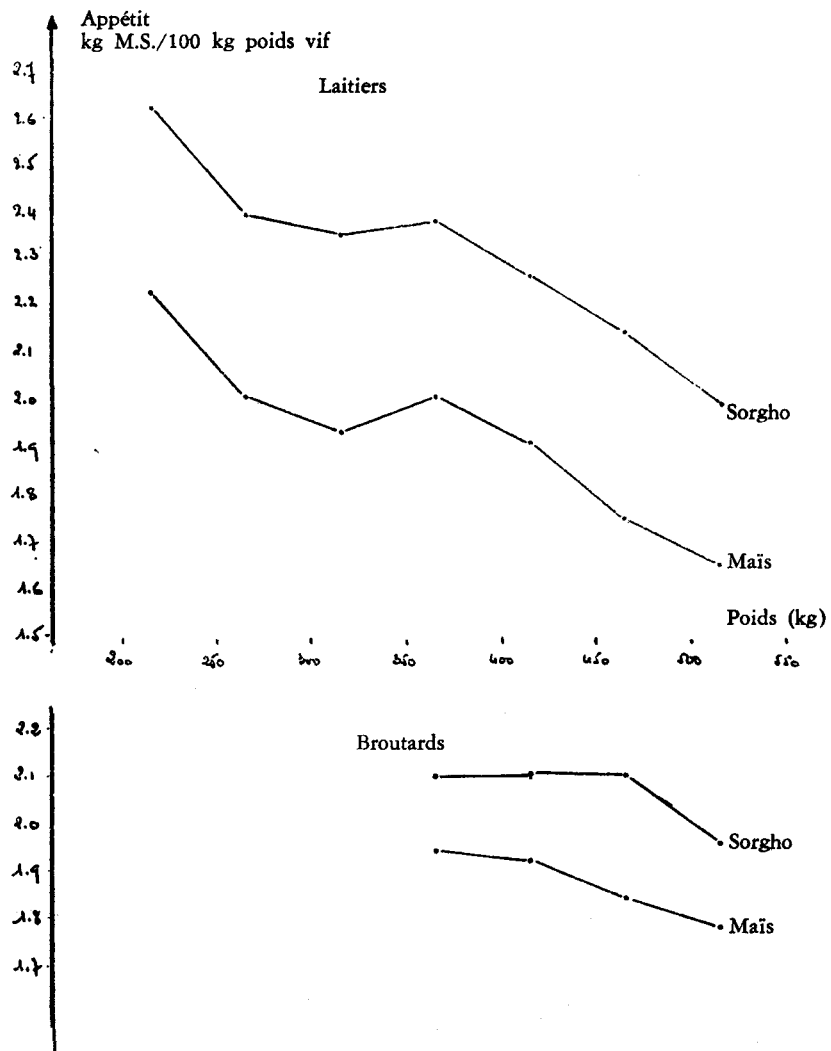


TABLEAU IX

APPÉTIT

(kg M.S./100 kg poids vif)

Plage de poids (en kg)	Laitiers		Broutards	
	Sorgho	Maïs	Sorgho	Maïs
200 - 250	2,62	2,24		
250 - 300	2,39	2,08		
300 - 350	2,35	1,93		
350 - 400	2,38	2,06	2,12	1,95
400 - 450	2,26	1,91	2,17	1,93
450 - 500	2,14	1,75	2,16	1,85
500 - 550			1,97	1,79
Moyenne	2,30	2,00	2,11	1,88

Dans l'élaboration de ce tableau, les quantités de matière sèche utilisées recouvrent l'ensilage et la complémentation ; on constate, aussi bien dans le tableau que dans les courbes du graphique 3, un remarquable parallélisme dans l'évolution des deux appétits.

L'appétit manifesté par les animaux pour l'ensilage de sorgho s'inscrit, dès le départ, nettement au-dessus de l'appétit manifesté pour l'ensilage de maïs.

Il est intéressant de noter, dans le cas des veaux laitiers, la même augmentation d'appétit entre 350 et 400 kg pour les deux régimes.

Sur ce type d'animaux, on trouve un appétit moyen sur régime maïs de 2 kg de matière sèche/100 kg de poids vif ; sur régime sorgho, on atteint 2,30 kg de matière sèche/100 kg poids vif, soit 18 % de plus.

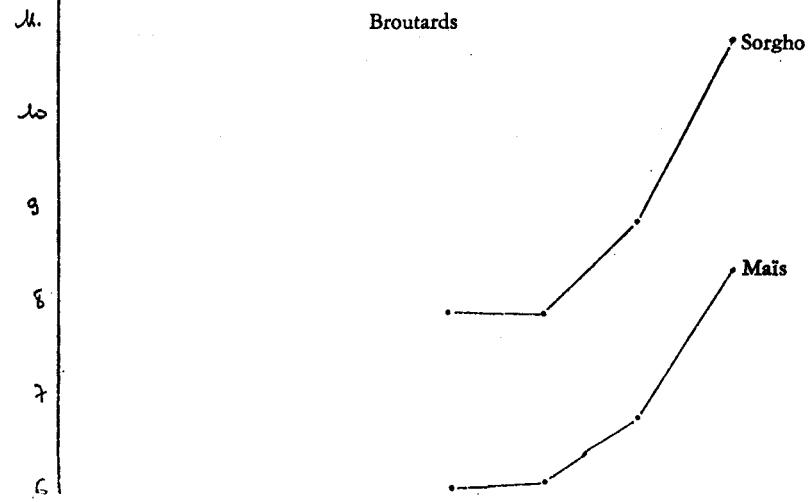
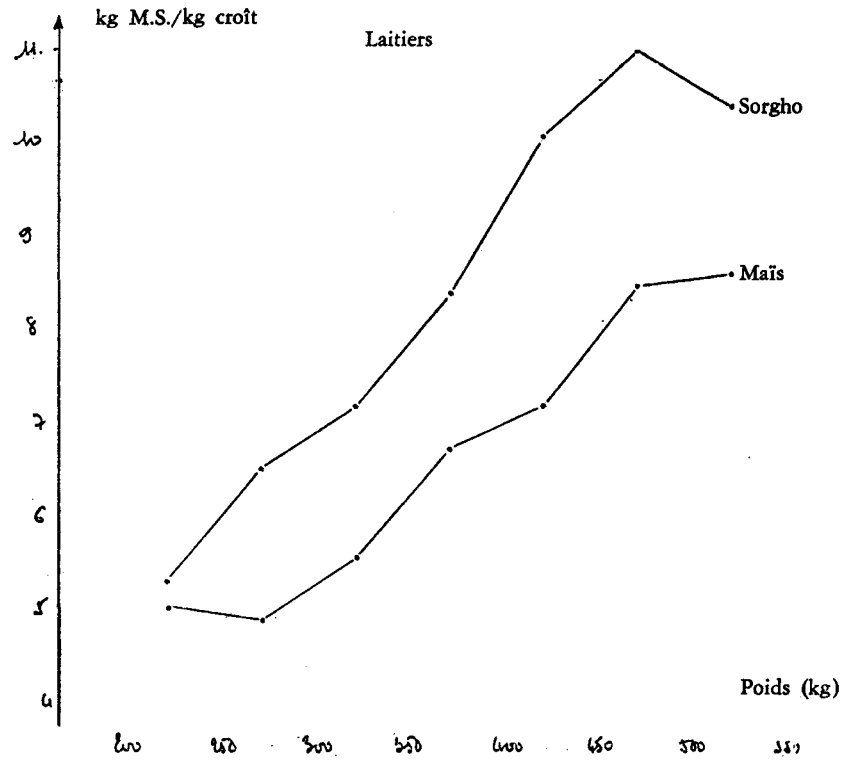
Dans le cas des broutards, on trouve 12 % de plus seulement : 2,11 et 1,88 kg de matière sèche/100 kg poids vif respectivement pour le sorgho et le maïs.

3. — Indices de consommation.

L'évolution des croissances et des consommations détermine celle des indices de consommation.

Aussi bien sur animaux laitiers que sur broutards, on note des indices de consommation bien plus élevés sur régime sorgho que sur régime maïs (voir graphique 4).

GRAPHIQUE 4
INDICES DE CONSOMMATION



pour saurillons

TABLEAU X
INDICES DE CONSOMMATION
(kg M.S. de la ration totale/kg croît)

<i>Plage de poids (en kg)</i>	<i>Laitiers</i>		<i>Broutards</i>	
	<i>Sorgho</i>	<i>Maïs</i>	<i>Sorgho</i>	<i>Maïs</i>
200 - 250	5,24	4,93		
250 - 300	6,42	4,80		
300 - 350	7,08	5,46		
350 - 400	8,30	6,62	7,87	6,00
400 - 450	9,95	7,07	7,83	6,09
450 - 500	10,86	8,35	8,84	6,74
500 - 550			10,78	8,31
<i>Moyenne</i>	7,98	6,21	8,83	6,79

Dans le cas des animaux laitiers, l'indice de consommation sur régime sorgho est supérieur de 29 % à l'indice obtenu sur régime maïs.

Dans le cas des broutards, l'indice du sorgho est supérieur de 30 % à celui du maïs.

Les analyses effectuées en laboratoire donnent à l'ensilage de sorgho plante entière pratiquement la même valeur énergétique que celle de l'ensilage de maïs plante entière.

Or les résultats obtenus sur animaux révèlent que l'ensilage de sorgho a une efficacité alimentaire inférieure de 30 % à celle de l'ensilage de maïs !

En première analyse, on a mis en cause la taille du grain. Le sorgho et le maïs destinés à l'ensilage plante entière sont récoltés avec le même matériel. Or le grain de sorgho est beaucoup plus petit que le grain de maïs et possède une enveloppe plus résistante que celle de ce dernier.

On a comparé dans les essais L1 75 et B2 75 un sorgho récolté comme du maïs et un sorgho récolté avec le même matériel muni d'une grille supplémentaire. La finesse de hachage s'est trouvée améliorée.

Le pourcentage de grain non attaqué, par rapport à la plante entière, est passé de 8,6 pour le sorgho « coupe longue » à 4,8 pour le sorgho « coupe fine ». On a obtenu les résultats suivants :

TABLEAU XI

INFLUENCE DE LA FINESSE DE HACHAGE

	FFPN de 200 à 500 kg			Charolais × Salers de 350 à 550 kg		
	Sorgho coupe longue	Sorgho coupe fine	Maïs	Sorgho coupe longue	Sorgho coupe fine	Maïs
Consommation totale (kg M.S./tête/jour).	8,46	8,43	6,50	9,54	9,30	7,51
Croissance (g/jour) .	997	993	1.053	1.133	1.304	1.282
Indice de consommation (kg M.S./kg gain) ..	8,51	8,49	6,17	8,55	7,14	5,86
Appétit (kg M.S./100 kg poids vif)	2,42	2,41	1,86	2,12	2,07	1,67

Les consommations ne se sont pas trouvées considérablement modifiées et l'augmentation de la finesse de hachage n'a pas augmenté l'appétit, bien au contraire. Si la croissance des Frisons n'est pas modifiée, celle des Charolais × Salers est largement supérieure dans le cas de la coupe fine.

En conséquence, dans le cas des Charolais × Salers, l'indice de consommation obtenu avec le sorgho coupe fine se situe entre les indices obtenus sur sorgho coupe longue et sur maïs, à peu près à la moitié de l'écart qui les sépare.

Bien qu'aucune différence n'ait été enregistrée sur FFPN, l'augmentation de la finesse de hachage semble susceptible d'améliorer les performances obtenues avec le sorgho. Il serait intéressant de faire quelques répétitions pour confirmer cet effet et pour en évaluer l'importance.

En tout état de cause, cette technique ne semble pas capable, à elle seule, de porter les performances obtenues avec le sorgho au niveau attendu, compte tenu des résultats d'analyse.

Outre le problème de l'attaque du grain à la récolte, il faut vraisemblablement rechercher les causes de la médiocre efficacité alimentaire du sorgho au niveau de la digestibilité de la cellulose et de la matière azotée, et en liaison avec l'importance des tanins.

TABLEAU XII
CRITÈRES D'ABATTAGE

Code lot	Régime de base	Poids vif abattage (kg)	Poids carcasse froide (kg)	Rendement (%)	Gras	Gras de rognon (kg)
					Gr. + mus. 11 ^e côte	
B2 75	Maïs	565,3	321,9	56,9	24,07	7,25
	Sorgho coupe longue ..	577,1	324,5	56,2	23,6	5,22
	Sorgho coupe fine	577,7	328,9	56,9	20,6	6,79
L3 75	Maïs	553,7	302,23	54,6	16,69	5,67
	Sorgho	544,4	296,15	54,4		3,80
L1 75	Maïs	498,2	256,56	51,50	27,66	8,58
	Sorgho coupe longue ..	534,2	283,21	53,02	26,12	8,06
	Sorgho coupe fine	545,7	297,33	54,49	26,28	8,64
B 73	Maïs	577,2	325,95	56,47	16,0	5,90
	Sorgho	573,0	318,35	55,56		5,33
L1 73	Maïs	558,2	306,64	54,92	18,66	5,67
	Sorgho	514,7	279,63	54,36		3,83
B 72	Maïs	585,7	338,2	57,71	21,13	5,09
	Sorgho	563,7	308,1	54,70	14,91	2,38
L1 72	Maïs	525,0	284,9	54,26	21,48	6,43
	Sorgho	471,9	246,2	52,16	20,59	4,35

4. — Qualité des carcasses.

Deux facteurs sont particulièrement importants dans ce domaine : le rendement et l'état d'engraissement.

L'examen du premier de ces critères ne semble pas révéler une influence considérable de la nature du régime ; l'influence du poids d'abattage et celle de l'état d'engraissement semblent bien plus importantes.

A poids d'abattage proches et à états d'engraissement voisins, les animaux du lot B2 75, par exemple, présentent des rendements équivalents.

L'état d'engraissement, par contre, semble beaucoup plus dépendant de la nature du régime alimentaire. Dans les essais rapportés, l'estimation de l'état d'engraissement a été faite de deux manières :

— par le prélèvement et l'analyse de la 11^e côte permettant de calculer
gras

le rapport $\frac{\text{gras}}{\text{gras} + \text{muscle}}$ dans la 11^e côte ;

— par la pesée du gras de rognon.

Ces deux critères ne sont pas toujours concordants (exemple : le lot « sorgho coupe fine » dans B2 75), ce qui laisse supposer des variations dans la répartition du gras sur la carcasse.

Cependant, on constate que :

- à poids de carcasse voisin, les lots « maïs » présentent une importance plus grande du tissu gras (B 2 75, L3 75, B 73) ;
- à poids de carcasse inférieur, les lots « maïs » présentent tout de même un état d'engraissement plus avancé que les lots « sorgho » (cas de L1 75).

Il semble donc que l'ensilage de maïs plante entière soit plus propice à la constitution du tissu gras chez le taurillon que l'ensilage de sorgho plante entière.

CONCLUSION

Incontestablement, l'efficacité alimentaire de l'ensilage de sorgho plante entière se situe bien au-dessous des niveaux auxquels on pourrait s'attendre, compte tenu des résultats d'analyse, telles qu'elles sont exécutées classiquement, qui le situent en position à peine inférieure au maïs pour l'énergie et légèrement supérieure pour la teneur en azote. Cependant, nous savons que l'analyse chimique n'est pas un bon critère pour apprécier la valeur énergétique du sorgho, de même qu'elle ne convient pas pour l'ensilage de maïs ou de céréales immatures. Pour ces différents aliments, il faudrait connaître la proportion de grains ou d'épis pour mieux cerner la digestibilité.

Compte tenu de la très grande appétence du sorgho (due peut-être à sa richesse en sucres, mais il serait intéressant de le vérifier), les consommations de ce fourrage sont largement supérieures à celles qu'on enregistre sur maïs.

Ne se trouve-t-on pas en face d'un phénomène de surconsommation due à cette appétence et responsable de la médiocrité de l'efficacité alimentaire ?

Si tel était le cas, on peut penser que les dépôts de tissus adipeux seraient favorisés par les régimes à base de sorgho, compte tenu de valeurs alimentaires voisines de celles du maïs. Cependant, on constate plutôt le contraire.

En conséquence, un essai sera réalisé en 1978-1979 au C.E.E.S.O. pour vérifier ou infirmer cette hypothèse (maïs *ad libitum* comparé à sorgho *ad libitum* et à sorgho rationné).

Nous avons déjà vu l'influence non négligeable de la finesse de hachage de l'ensilage, mais il faudrait en vérifier et en mesurer l'importance par d'autres essais.

D'autre part, les caractéristiques physiologiques du sorgho, et notamment sa richesse en tanins, peuvent vraisemblablement influencer sur la digestibilité des principes nutritifs.

Un certain nombre d'axes de travail donnent donc l'espoir de situer les causes de la faible efficacité alimentaire du sorgho et, éventuellement, d'y porter remède.

Si une telle amélioration ne pouvait se réaliser, il faudrait admettre que le sorgho grain utilisé en ensilage plante entière par des bovins à l'engrais ne sera jamais qu'un système de production marginal.

J. BONNEFOY,
ITEB, Station de Soual (Tarn),
et G. DIDIER,
ITEB, E.D.E. de la Haute-Garonne.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Bulletin technique d'information n° 215 (décembre 1966) : « Culture du sorgho grain. »

NORTHRUP KING et Cie (1977) : « Culture et usages du sorgho grain. »

W. HUTTER et I. ROUMAN : « Compte rendu des séances de l'Académie d'Agriculture de France n° 4 (1976). »

Côteaux de Gascogne (janvier 1972) : « Productivité comparée du maïs et du sorgho : synthèse de quatre années d'expérimentation. »

A.H. SYKES : « Le sorgho dans l'alimentation de la volaille », *Bulletin technique d'information* n° 261 (juillet 1971).

Compte rendu essais I.T.E.B. - C.E.E.S.O. : L1 72, L1 73, L1 75, L3 75, B 72, B 73, B2 75.

*Sorgho grain ensilé
pour taurillons*