



QUELLE CEREALE POUR LES ALIMENTS DE VOLAILLE EN AFRIQUE DE L'OUEST : SORGHO OU MAÏS ?

Tahirou ABDOULAYE,¹ John SANDERS² et Botorou OUENDEBA³



Bulletin N° 4
Projet Marketing-Processing, Mars 2006
INTSORMIL



USAID | **WEST AFRICA**
FROM THE AMERICAN PEOPLE

¹ Economiste, INRAN, BP 429 Niamey, Niger

² Professor, Department of Agricultural Economics, Purdue University; West Lafayette, IN 47906; USA.

³ Coordinateur du Projet Marketing-Processing, Niamey, Niger

RESUME

Pour l'utilisation du sorgho dans les rations alimentaires de la volaille, il y a deux facteurs importants que sont la teneur en tanin et le prix par rapport à celui du maïs. Au Mali l'étude a trouvé que les cultivars sont sans tanin et au Niger seuls quelques uns contiennent du tanin. Par contre, au Burkina Faso où la production de bière est une des principales utilisations du sorgho, et au Sénégal où il y a eu relativement peu de travaux de sélection sur le sorgho, le nombre de cultivars avec tanin est nettement élevé.

Le prix du sorgho doit être inférieur ou égal à 97% de celui du maïs pour justifier la substitution du sorgho au maïs dans les rations de volaille. L'étude a évalué les prix relatifs du sorgho par rapport au maïs pour la période 1999-2004 et certaines années se sont avérées favorables à l'utilisation du sorgho dans les rations des volailles. Cependant, lorsqu'il y a pénuries sur le marché primaire (alimentation humaine) du sorgho, le marché secondaire (alimentation de volaille) ne sera pas approvisionné.

Comme ce fût le cas pour le maïs, l'utilisation des nouvelles technologies pourraient augmenter de manière significative la productivité du sorgho, favorisant ainsi son utilisation dans l'alimentation de la volaille.

Photo de couverture: Ferme Avicole Baobab, Niamey, Niger.

INTRODUCTION

Dans plusieurs régions du monde dont les USA, lorsque les prix du sorgho sont favorables, il est souvent utilisé pour remplacer le maïs dans les rations alimentaires de la volaille. Mais, en Afrique de l'Ouest, les producteurs d'aliments de volaille et les aviculteurs dépendent essentiellement du maïs pour la composante en céréale de leurs rations.

Dans la plus part des pays africains au sud du Sahara, la productivité du maïs a été accrue. Des accroissements similaires sont aussi possibles dans les zones semi-arides pour le rendement du sorgho. Ces augmentations de productivité permettront une baisse du prix du sorgho à cause de la baisse simultanée des coûts de production unitaires. Cette baisse de prix permettra alors au sorgho d'être plus compétitif avec le maïs quant à son utilisation dans les aliments de volaille. L'alimentation du bétail sera toujours un marché secondaire pour le sorgho mais il permettra d'atténuer la chute des prix que l'on observe souvent en cas de saisons de bonnes et moyennes pluviométries. Le principal marché restera celui de la consommation humaine surtout pour les années de mauvaise pluviométrie. Cependant le marché secondaire permet d'avoir un prix plancher pour le sorgho surtout pour les années de bonne production. Ces prix planchers peuvent aider à garantir un prix rémunérateur aux producteurs ce qui les encourage à investir dans les nouvelles technologies.

Il y a deux problèmes avec l'introduction du sorgho dans l'alimentation bétail. Premièrement la perception publique que tous les sorghos contiennent des tannins. Le second est que le sorgho doit avoir un prix compétitif par rapport au maïs. Le sorgho est souvent compétitif mais il est nécessaire d'accélérer l'introduction des nouvelles technologies dans la production de sorgho.

En général, on reproche au sorgho ses taux de tanin élevés. Les tanins affectent la valeur nutritive des grains en bloquant les protéines, ce qui rend leur digestion difficile. Les niveaux de tanin sont donc particulièrement importants pour les rations des poussins. Le tanin rend aussi la digestion difficile chez les poulets adolescents et les adultes. Ainsi, les prix du sorgho doivent être plus bas que ceux du maïs pour une éventuelle substitution.

La plupart des producteurs d'aliments de volaille et des aviculteurs pensent que le tanin est encore un facteur limitant pour le remplacement du maïs par le sorgho dans les rations pour poulets. A l'inverse, les sélectionneurs sorgho et les chercheurs en technologie alimentaire soutiennent que le tanin est un problème du passé et que son niveau n'est plus significatif dans la plupart des cultivars traditionnels et particulièrement les nouveaux cultivars, qui ont, en général, été spécifiquement sélectionnés pour un niveau zéro en tanin.

Ce bulletin se propose d'étudier d'abord la question du tanin en passant en revue certains cultivars de sorgho actuellement cultivés et des cultivars à haut potentiels et sans tanin en voie de vulgarisation dans quatre pays: Burkina Faso, Mali, Niger et Sénégal. Des

échantillons des principaux cultivars de sorgho utilisés par les paysans et des variétés améliorées en voie de vulgarisation ont été collectés dans chacun des pays et analysés pour leur teneur en tanin dans des laboratoires nationaux dans chacun des quatre pays et dans un laboratoire de l'Université Texas A&M au USA.

Le secteur des aliments de volaille est un marché secondaire important pour les producteurs de céréales. Pour qu'un marché secondaire soit approvisionné, il faudrait une chute des prix sur le marché primaire (marché des produits vivriers pour le sorgho). La seconde partie du bulletin traitera de comment le changement technologique dans la production du sorgho peut réduire le coût unitaire de production du sorgho et baisser ainsi les prix tout en permettant aux paysans de réaliser des bénéfices.

Même sans le problème de tanin, l'efficacité du sorgho pour l'alimentation de la volaille est légèrement inférieure à celle du maïs. Ainsi, en plus des niveaux de tanin, le bulletin va examiner de manière systématique les prix relatifs du sorgho et du maïs au fil du temps et entre les régions. Il examinera aussi la justification économique pour la substitution du sorgho au maïs dans les rations de volaille.

Quand le prix du sorgho est très élevé pour qu'il soit utilisé dans l'alimentation des volailles, c'est généralement parce que la demande au niveau du marché primaire est grande. Des programmes pour augmenter la productivité du sorgho donc diminuer son coût de production pour le rendre plus compétitif comme aliment de volaille vont aussi réduire le prix du sorgho destiné à la consommation humaine. Ainsi, des préoccupations concernant le marché secondaire du sorgho auront aussi des effets bénéfiques sur le marché primaire.

La dernière partie du bulletin va faire ressortir des implications des résultats des analyses de teneur en tanin du sorgho et des recommandations pour les marchés primaires et secondaires.

I. ANALYSE DE TENEUR EN TANIN

Des échantillons de sorgho ont été prélevés dans chacun des quatre pays sahéliens en collaboration avec les sélectionneurs des systèmes nationaux de recherche agricole. Ces échantillons comportent des variétés améliorées et traditionnelles les plus utilisées par les paysans.

Sur chaque échantillon, un test à l'eau de Javel a d'abord été conduit pour déterminer la présence ou non de tanins. Pour les cultivars avec un test positif à l'eau de Javel, un test à la Vanilline-HCL a été conduit pour quantifier la teneur en tanin.³ A la suite de ce test, les variétés sont classées selon qu'elles aient ou non du tanin. La teneur en tanin a été mesurée en pourcentage d'équivalent Catéchine (EC).

³ Seuls les laboratoires de technologie alimentaire de l'IRSAT au Burkina Faso et de l'INRAN au Niger ont pu effectuer le test à la vanilline. Le Sénégal et le Mali n'avaient pas les produits chimiques requis et n'ont donc pas pu faire le test à la vanilline dans le délai prescrit pour l'étude.

Les résultats montrent qu'il y a encore du tanin dans les cultivars de sorgho au niveau de trois des quatre pays, même si la situation varie largement d'un pays à l'autre. La section qui suit passe en revue les résultats de chaque pays en détail. Dans les quatre pays, le sorgho est principalement utilisé comme nourriture pour la consommation humaine même si l'on note qu'au Burkina Faso, l'utilisation du sorgho pour la bière traditionnelle est importante.

a. Burkina Faso

Au Burkina Faso, 28 échantillons de variétés rouges et blanches ont été analysés dans le laboratoire de technologie alimentaire de l'IRSAT et à Texas A&M. Les résultats des tests à l'eau de Javel montrent que quatre échantillons contiennent du tanin. Cinq autres ont été caractérisés comme mixtes avec des grains ayant des téguments externes pigmentés (Tableau 1). Tous les échantillons ayant été identifiés comme contenant des tanins par le test à l'eau de Javel ont été soumis au test plus complet de quantification des tanins.

Les résultats du test à la vanilline HCL ont confirmé la présence de tanin dans les quatre échantillons identifiés avec le test à l'eau de javel. Mais, dans certains cas, les niveaux étaient presque insignifiants. Par exemple, un cultivar (local de Arbinda) détecté dans le test à l'eau de Javel, avait seulement une teneur en tanin de 0,03% (Tableau 2). Avec le seuil critique de 0,4% (CIRAD, 2004), 6 des 28 échantillons testés dans l'étude avaient des niveaux significatifs de tanin. Les variétés à tanin comprennent quatre variétés traditionnelles et deux variétés améliorées. Ceci correspond à un niveau de prévalence de tanin de 21% pour les échantillons du Burkina. Les variétés à tanin sont essentiellement des sorghos rouges utilisés pour la bière locale.

Tableau 1 : Résultats du test à l'eau de Javel pour les variétés de sorgho du Burkina Faso

Variétés	Source	Test à l'eau de Javel Texas A&M %	Test à l'eau de Javel –IRSAT %
1. Variétés traditionnelles			
Local de Loropeni	Poni	Non	Non
Local de Arbinda*	Soum	mixte	Non
Local de Boromo	Bale	Non	Non
Local de Sebba	Yagha	Non	Non
Local Rouge Mouhoun	Mouhoun	Non	Non
Locale de Toussiana	Houet	Non	Non
Locale du Kenedougou	Kenedougou	Non	Non
Locale de Pô	Nahouri	Oui	Oui
Locale de Boulgou	Boaganda	Oui	Oui
Locale de Sissili	Léo	Non	Non
Sorgho local Blanc*	Bobo Dioulasso Market	mixte	Non
Locale du Comoé	Comoé	Non	Non
Sokoroni	Houet	Oui	Oui
Rakis-saaga	Gourcy	Non	Non
Sorgho local Rouge	Marché de Bobodioulasso	Oui	Oui
Locale de Boromo	Bale	Non	Non
Locale du Tuy	Poni	Non	Non
Mitindade	Houet	Non	Non
Sindo	Houet	Non	Non
2. Variétés améliorées			
Ouédzouré	INERA	Non	Non
Gnofing	INERA	Non	Non
CE 90 X Nagawhite	INERA	Non	Non
ICSN 1002 X Nagawhite*	INERA	Mixte	mixte
Ouédzouré X 38-3	INERA	mixte	Non
84 W 966 X Ouédzouré	INERA	Non	Non
S29*	INERA	mixte	Non
SARIASO-07	INERA	Non	Non
SARIASO-08*	INERA	Non	Non

(*). Ces échantillons ont été caractérisés comme mixtes par le laboratoire de Texas A&M, c'est à dire ayant des grains avec un tégument externe pigmenté. Dans le prélèvement d'échantillons au niveau paysan, il y a toujours un risque de mélange de cultivars.

Tableau 2: Résultats du test à la vanilline pour les variétés de sorgho du Burkina Faso

Variétés	Source	Test Vanilline Texas % EC	Test Vanilline IRSAT % CE
1. Variétés traditionnelles			
Local de Loropeni	Poni	Non	Non
Local de Arbinda*	Soum	0,03	NT
Local de Boromo	Bale	Non	Non
Local de Sebba	Yagha	Non	Non
Local Rouge Mouhoun	Mouhoun	Non	Non
Locale de Toussiana	Houet	Non	Non
Locale du Kenedougou	Kenedougou	Non	Non
Locale de Pô	Nahouri	2,67	1,40
Locale de Boulgou	Boaganda	1,37	0,55
Locale de Sissili	Léo	Nom	Non
Sorgho local Blanc*	Marché Bobodioulasso	0,04	Non
Locale du Comoé	Comoé	Non	Non
Sokoroni	Houet	0,98	0,61
Rakis-saaga	Gourcy	Non	Non
Sorgho local Rouge	Marché Bobodioulasso	0,96	0,40
Locale de Boromo	Bale	Non	Non
Locale du Tuy	Poni	Non	Non
Mitindade	Houet	Non	Non
Sindo	Houet	Non	Non
2. Variétés améliorées			
Ouédzouré	INERA	Non	Non
Gnofing	INERA	Non	Non
CE 90 X Nagawhite	INERA	Non	Non
ICSN 1002 X Nagawhite*	INERA	0,63	NT
Ouédzouré X 38-3	INERA	0,52	NT
84 W 966 X Ouédzouré	INERA	Non	Non
S29*	INERA	0,028	NT
SARIASO-07	INERA	Non	Non
SARIASO-08*	INERA	0,005	NT

NT = Non testé.

b. Mali

Des échantillons de sorgho ont été prélevés dans les zones de Bamako, Sikasso-Koutiala et Ségou. Les tests à l'eau de Javel au laboratoire du Texas ont indiqué un seul échantillon positif au tanin et ceux du laboratoire LTA/IER en ont détecté deux. Les deux laboratoires ont respectivement trouvé 6 et 13 échantillons qui sont des mélanges de cultivars (Tableau 3).

Table 3: Résultats du test à l'eau de Javel pour les variétés de sorgho du Mali

Variétés	Source	Test à l'eau de Javel Texas A&M %	Test à l'eau de Javel – LTA/IER
1. Variétés traditionnelles			
Dereni	Koulikoro	mixte	mixte
Malisor	Koulikoro	Non	Non
Bandoka	Koulikoro	Non	Non
Bibawili	Koulikoro	mixte	mixte
Jacumbe (CSM63E)	Koulikoro	Non	Non
Seguetana	Koulikoro	Oui	Oui
Sotubaka	Sikasso	Non	Mixte
Sampli Diema	Sikasso	Mixte	Mixte
Magnozangho	Sikasso	mixte	mixte
Kalagneni	Koutiala	Non	Oui
Flakeba	Koutiala	mixte	Mixte
Nianiwere-ba	Sikasso	Non	mixte
Nougoudjan	Segou	Non	Non
2. Variétés améliorées			
CSM-219	IER	Non	Mixte
CSM-417*	IER	mixte	Mixte
98-SB-F2-78	IER	Non	Mixte
97-SB-F5DT-154	IER	Non	Mixte
97-SB-F5DT-150	IER	Non	mixte
00-KO-F5-DT-19	IER	Non	Non
WASSA	IER	Non	Non
ZARRA	IER	Non	Non
KENIKEDJE	IER	Non	Non
SEGUIFA	IER	Non	mixte

(*) Echantillons mixtes, voir notes explicatives sur le Tableau 1.

Avec le test à la vanilline pour la quantification des niveaux de tanin, aucune variété malienne n'a un niveau significatif de tanin sur la base de notre seuil critique de 0,4% (Tableau 4). La variété locale "Seguetana" prélevée dans la région de Koulikoro avait la plus forte teneur en tanin de 0,28%. Cette absence de cultivars à tanin dans l'échantillonnage du Mali a été un résultat surprenant à la lumière de toute la préoccupation au sein des producteurs d'aliments de volaille et des aviculteurs pour le problème du tanin dans les pays sahéliens.

Table 4: Résultats du test à la vanilline pour les variétés de sorgho du Mali

Variétés	Source	Texas Tanin Vanilline % of CE
1. Variétés traditionnelles		
Dereni	Koulikoro	0,007
Malisor	Koulikoro	0
Bandoka	Koulikoro	0
Bibawili	Koulikoro	0
Jacumbe(CSM63E)	Koulikoro	0
Seguetana	Koulikoro	0,280
Sotubaka	Sikasso	0,005
Samplir Diema	Sikasso	0,12
Magnozangho	Sikasso	0,012
Kalagneni	Koutiala	0
Flakeba	Koutiala	0,020
Nianiwere-ba	Sikasso	0
Nougoudjan	Segou	0
2. Variétés améliorées		
CSM-219	IER	0
CSM-417*	IER	0,003
98-SB-F2-78	IER	0
97-SB-F5DT-154	IER	0
97-SB-F5DT-150	IER	0
00-KO-F5-DT-19	IER	0
WASSA	IER	0
ZARRA	IER	0
KENIKEDJE	IER	0
SEGUIFA	IER	0

Le programme national de sélection de sorgho a inclus l'élimination systématique du tanin parmi ses objectifs pour le développement de nouveaux cultivars. Les paysans au Mali ne sélectionnaient-ils pas déjà contre les cultivars à tanin en choisissant les sorghos les plus blancs pour leur consommation ? Ceci expliquerait la faible présence de tanin dans les sorghos au Mali.

c. Niger

Sept variétés locales se sont avérées positives pour le tanin et il y avait un cas mixte identifié par le laboratoire du Texas (Tableau 5). Le laboratoire de l'INRAN avait trouvé deux cultivars à tanin et huit mixtes.

Tableau 5: Résultats du test à l'eau de Javel pour les variétés de sorgho du Niger

Variétés	Source	Test à l'eau de Javel Texas A&M %	Test à l'eau de Javel LTA/INRAN %
1. Variétés traditionnelles			
Fara-Fara	Marché de Maradi	Non	Non
El Gandou Ja	Marché de Maradi	Non	Non
Mouri	Marché de Maradi	Non	Non
Baba dia Fara	FAHL	Non	Non
Labé-Labé	Tarna	Non	Non
Fara Dawa	Sarkin Bindingua	Non	Non
Jadawa	Sarkin Bindingua	Non	Mixte
Balbéla	Sarkin Bindingua	Oui	mixte
El Bala Kalto	Sarkin Bindingua	Non	Non
Booza	Kountarou	Non	mixte
Ajé Bitchi	Kountarou	Non	Non
Kierma	Kountarou	Non	Non
El INRAN	Kountarou	Non	Non
El Mailafia	Aderawa	Non	Non
El Bazanga	Aderawa	Non	Non
Makafo Dawayo	Aderawa	Non	Non
Kaoura	Aderawa	mixte	Oui
El Mori	Aderawa	Non	Non
El Rourouka	Maraka	Non	Non
El Illa Yallo	Maraka	Non	Non
Bourgoundou	Maraka	Non	Non
El Kimba	Maraka	Non	Non
El Sebom	Maraka	Non	Non
Bahou Banza	Maraka	Non	Non
Matché Da Koumgna	Konni	Non	Non
El Garewa	Marché de Konni	Non	Non
Ta Kambo	Tchierassa Mangou	Oui	Mixte
El Rajab	Dagarka	Oui	Oui
Jan Jaré	Dagarka	Oui	mixte
Mallé	Dagarka	Non	Non
Korbiya	Dagarka (proven. Nigeria)	Oui	Mixte
El Tsedaou blanc/rouge	Dagarka	Oui	Mixte
El Zahi	Kakou	Oui	mixte
2. Variétés améliorées			
F1- 223	INRAN	Non	Non
90SN-7	INRAN	Non	Non
Sepon 82	INRAN	Non	Non
NAD 1	INRAN	Non	Non
L153-5	INRAN	Non	Non
IRAT 204	INRAN	Non	Non
SSD-35	INRAN	Non	Non
L28	INRAN	Non	Non

Note : Mixte indique une combinaison de cultivars avec un ou plusieurs téguments extérieurs pigmentés. Voir notes explicatives relatives au Tableau 1.

Le test à la vanilline pour les variétés de sorgho du Niger a montré que sept (7) des 42 échantillons avaient des niveaux élevés de tanin et qu'une autre était proche du seuil critique (Tableau 6).

Tableau 6: Résultats du test à la vanilline pour les variétés de sorgho du Niger

Variétés	Source	Texas Test Vanilline % EC
1. Variétés traditionnelles		
Fara-Fara	Marché de Maradi	Non
El Gandou Ja	Marché de Maradi	Non
Mouri	Marché de Maradi	Non
Baba dia Fara	FAHL	Non
Labé-Labé	Tarna	Non
Fara Dawa	Sarkin Bindungua	Non
Jadawa	Sarkin Bindungua	0,05
Balbéla	Sarkin Bindungua	1,85
El Bala Kalto	Sarkin Bindungua	Non
Booza	Kountarou	0,26
Ajé Bitchi	Kountarou	Non
Kierma	Kountarou	Non
El INRAN	Kountarou	Non
El Mailafia	Aderawa	Non
El Bazanga	Aderawa	Non
Makafo Dawayo	Aderawa	Non
Kaoura	Aderawa	1,41
El Mori	Aderawa	Non
El Rourouka	Maraka	Non
El Illa Yallo	Maraka	Non
Bourgoundou	Maraka	0,01
El Kimba	Maraka	Non
El Sebom	Maraka	Non
Bahou Banza	Maraka	Non
Matché Da Koumgna	Konni	Non
El Garewa	Marché de Konni	Non
Ta Kambo	Tchierassa Mangou	0,92
El Rajab	Dagarka	0,98
Jan Jaré	Dagarka	1,26
Mallé	Dagarka	Non
Korbiya	Dagarka (proven. Nigeria)	1,09
El Tsedaou blanc/rouge	Dagarka	0,37
El Zahi	Kakou	0,52
2. Variétés améliorées		
F1- 223	INRAN	Non
90SN-7	INRAN	Non
Sepon 82	INRAN	Non
NAD 1	INRAN	Non
L153-5	INRAN	Non
IRAT 204	INRAN	Non
SSD-35	INRAN	Non
L28	INRAN	Non

Ainsi, le tanin demeure toujours un problème au niveau des cultivars traditionnels, mais il y a aussi une vaste gamme de choix de variétés sans tanin. Toutes les variétés améliorées du Niger ont été classées sans tanin à l'issue des tests.



Photo 1: Variété améliorée de sorgho sans tanin, au Niger
Photo: Tahirou Abdoulaye

d. Sénégal

Au Sénégal, la plupart des échantillons testés se sont avérés positifs pour la teneur en tanin. En effet, seules cinq (5) des 21 variétés évaluées ont été classées sans tanin par le laboratoire du Texas. Les laboratoires du Texas et de l'ITA ont respectivement classé deux et cinq variétés comme mixtes.

Tableau 7: Résultats du test à l'eau de Javel pour les variétés de sorgho du Sénégal

Variétés	Source	Test à l'eau de Javel Texas A&M %	Test à l'eau de Javel ITA %
1. Variétés traditionnelles			
Bassi	Thiès	Oui	Oui
Bassi Mbodiene	Thiès	Non	Non
Tigne	Marché de Sebba	Non	Non
Local Tigne	Birkilane Guer	Oui	Oui
Sorgho (CE 180 – 33)	Ndiobène tallène	Oui	Oui
Congossane	Kaolack	Oui	Oui
Bassi	Marché SERAS-SOTIBA	Oui	Oui
Bassi	Marché de Tcharoye	Oui	Mixte
Fela	Birkelane Korke	Oui	Mixte
Tige longue	Diobène tallène	Oui	mixte
Local de Birkilane Korke	Birkilane Korke	mixte	Non
Dianah Ba	Kolda	Oui	mixte
Sorgho CE 14566	Paoskoto Ndemene	Oui	Oui
Local de Joal	Thiès	Oui	mixte
Mbodiène de Joal	Thiès	mixte	Non
Local de Birkilane Guer	Birkilane Guer	Oui	Oui
2. Variétés améliorées			
CE 180-33	Kaolack	Oui	Oui
CE 145-66	Thiès	Oui	Oui
CE 151-262	ISRA	Non	Non
CE 196-7-2	ISRA	Non	Non
F2-20	ISRA	Non	Non

Le test à la vanilline a confirmé les résultats initiaux qui indiquaient que la plupart des variétés de sorgho du Sénégal contenaient du tanin. Neuf cultivars locaux avaient des niveaux élevés de tanin. Quatre autres étaient proches du seul critique. Seuls trois cultivars locaux avaient des niveaux de tanin insignifiants ou zéro, ce sont ceux qui sont associés aux cultivars mixtes. Même deux des cinq variétés améliorées avaient des niveaux élevés de tanin.

Table 8: Résultats des tests à la vanilline pour les variétés de sorgho du Sénégal

Variétés	Source	Test à la vanilline Texas % EC
1. Variétés traditionnelles		
Bassi	Thiès	1,17
Bassi Mbodiene	Thiès	0
Tigne	Marché de Sebba	0,08
Local Tigne	Birkilane Guer	0,73
Sorgho (CE 180 – 33)	Ndiobène tallène	0,72
Congossane	Kaolack	0,34
Bassi	Marché SERAS-SOTIBA	1,35
Bassi	Marché de Tcharoye	0,46
Fela	Birkelane Korki	1,15
Tige longue	Diobène tallène	0,39
Local de Birkilane Korki	Birkilane Korki	0,35
Dianah Bei	Kolda	1,22
Sorgho (CE 14566)	Paoskoto Ndemene	1,77
Local de Joal	Thiès	0,40
Mbodiène de Joal	Thiès	0,09
Local de Birkilane Guer	Birkilane Guer	0,73
2. Variétés améliorées		
CE 180-33	Kaolack	0,77
CE 145-66	Thiès	0,935
CE 151-262	ISRA	0,025
CE 196-7-2	ISRA	0,005
F2-20	ISRA	0

Avec 11 échantillons à haute teneur en tanin sur 21, la prévalence de tanin dans l'échantillonnage est de 56% pour le Sénégal. C'est le taux le plus élevé des quatre pays.

Les variétés sans ou à faible niveau de tanin (Bassi Mbodiene et Modiène de Joal) se trouvent dans la zone de Joal (région de Thiès). Dans cette région, le sorgho est l'une des principales cultures vivrières. Trois variétés améliorées de l'ISRA sont aussi sans tanin ou ont des niveaux négligeables. Le Sénégal est le pays qui a le plus grand potentiel pour l'utilisation du sorgho dans l'alimentation de la volaille parmi les quatre pays de l'étude. Cependant c'est au Sénégal que l'on trouve les niveaux les plus élevés de tanin aussi bien pour les cultivars traditionnels que parmi les nouveaux cultivars en cours d'introduction.

Compte tenu de l'importance de l'industrie avicole, on doit fournir plus d'efforts pour le développement de cultivars sans tanin au Sénégal. Autrement, les producteurs d'aliments de volaille et les aviculteurs vont continuer à être tributaires de l'importation du sorgho du Mali et des importations internationales de maïs.



Photo 2: Résultats du test à l'eau de Javel au Sénégal, avec les cultivars mixtes en haut (1), les cultivars à tanin au milieu (2) et les cultivars sans tanin en bas (3), ITA, Dakar.
Photo: Paul Marie Ngom

II. POTENTIEL FUTUR DU SORGHO

a. Changement technologique et prix du sorgho

L'effet majeur du changement technologique (nouveaux cultivars, engrais chimiques et les techniques de conservation de l'eau) est de diminuer les coûts unitaires de production. Des gains technologiques importants ont été obtenus de part le monde avec le maïs. Ceci a eu pour résultat la réduction des coûts de production unitaire, entraînant souvent des prix de maïs plus bas que ceux du sorgho. Bien derrière celle du maïs, la productivité du sorgho s'est aussi accrue de manière systématique dans les pays développés et les pays en développement. De la fin des années 50 au milieu des années 70, les rendements de sorgho ont été triplés aux Etats-Unis (Miller and Kebede, 1987, p. 7). Les bénéfices sociaux dus à cette augmentation de productivité de sorgho seraient plus élevés pour un pays sahélien comme le Mali qui a plutôt accéléré les changements technologiques sur le maïs que sur le sorgho. Cet effet serait plus significatif parmi les paysans à faibles revenus et il y a un avantage similaire à l'expérience des USA indiquée ci-dessus (Vitale et Sanders, 2005).

Au Sahel, les gains de productivité du sorgho sont loin derrière ceux du maïs, mais l'on assiste à une phase de rattrapage.⁴ L'écart entre les rendements au niveau paysan et en station de recherche est actuellement plus petit pour le maïs que pour le sorgho au Mali (Vitale et Sanders, 2005). La plupart des variétés améliorées de sorgho, lorsqu'elles sont combinées avec de l'engrais inorganique et de bonnes pratiques agronomiques, ont des rendements de 2 à 3 tonnes par hectare en station. Les rendements actuels en champs paysans au Sahel varient de 0,5 à 1,2 tonnes par ha. Une fois que cet écart entre la station et les champs paysans sera comblé, le sorgho aura un coût par unité de production plus réduit et pourra se vendre moins cher tout en permettant aux paysans de réaliser des bénéfices. Ainsi, le sorgho pourra accroître sa compétitivité avec le maïs comme aliment de volaille.

Au Niger,⁵ les zones de production de maïs sont limitées. Le potentiel d'expansion de la production concerne essentiellement le mil et le sorgho. Il y a aussi un potentiel substantiel pour l'expansion du sorgho au Mali, au Sénégal and Burkina Faso, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des zones de production de coton. Avec une productivité accrue, la production de sorgho sera moins chère et donc il pourra être plus compétitif avec le maïs importé ou produit localement.

b. Marchés primaire et secondaire

Pour les produits agricoles, c'est le marché primaire qui est approvisionné en premier lieu. En ce qui concerne le sorgho, le marché primaire est pour l'alimentation humaine. En général, la population sahélienne préfère le mil au sorgho comme aliment lorsqu'il est disponible. Le sorgho est souvent mélangé au mil pour la préparation des mets et lorsqu'il n'y pas assez de mil, les gens mangent du sorgho.

Le marché primaire du sorgho est donc celui de la nourriture des populations dans une bonne partie de la région sahélienne et l'alimentation animale n'est qu'un marché secondaire. Une fois que les besoins du marché primaire sont satisfaits par les producteurs, le sorgho pourra être vendu aux industries de volailles à des prix plus bas. Les producteurs d'aliments de volailles préféreraient établir des contrats d'approvisionnement mais ces contrats sont souvent violés par les paysans quand ils savent qu'ils peuvent vendre leur sorgho comme nourriture à des prix relativement élevés dans le marché primaire.

Une fois que le marché primaire est saturé, les prix s'effondrent à moins qu'il n'y ait un marché secondaire pour le produit. Par exemple, les producteurs de tomate vendent en premier au marché de la tomate fraîche, mais comme ce marché est souvent relativement limité, il est vite saturé. S'il existe une industrie de transformation de tomates telle que la

⁴ Des efforts de vulgarisation visant à s'assurer que l'accroissement de la productivité du sorgho est bénéfique est en cours dans quatre pays du Sahel à travers le Projet Marketing-Transformation.

⁵ Même dans les zones à haute pluviométrie du Niger, les rendements de maïs sont très faibles comparativement aux autres pays.

fabrication de ketchup ou de tomate en boîtes, celle-ci peut acheter le produit à un prix réduit dès saturation du marché primaire. L'industrie de transformation sert ici de mécanisme pour limiter la chute du prix pour les tomates et ceci réduit le risque pour les producteurs et augmente leurs gains.

Les paysans doivent comprendre que beaucoup de producteurs d'aliments de volaille sont disposés à payer des prix presque aussi élevés que ceux du maïs pour le remplacer. Pour du sorgho sans tanin les producteurs d'aliments de volaille avertis doivent être en mesure de payer jusqu'à 97% du prix du maïs. Pour le sorgho avec tanin, ils peuvent offrir 87% de la valeur du maïs. Ces pourcentages représentent l'efficacité relative du sorgho dans l'alimentation de la volaille par rapport au maïs, pour le sorgho sans tanin et le sorgho avec tanin respectivement (Hancock, 2004).

De leur côté, les producteurs d'aliments de volaille doivent reconnaître qu'ils ne constituent qu'un marché secondaire et que les agriculteurs vont approvisionner d'abord le marché primaire. En années de mauvaise production, lorsque le prix du sorgho est élevé, les agriculteurs n'auront pas assez de grains pour inonder le marché primaire et donc le marché secondaire ne pourra pas être approvisionné en sorgho local.⁶ Pour ces années, les producteurs d'aliments de volaille devront recourir à l'importation de céréales et à l'utilisation du maïs local.

III. PRIX RELATIFS : MAÏS ET SORGHO

A chaque fois que le prix relatif du sorgho sans tanin est en dessous de 97% de celui du maïs, il y a un avantage économique à utiliser ce sorgho et il n'y a pas de réduction d'efficacité dans l'alimentation des volailles. Lorsque le prix est au dessus de ce ratio, les producteurs d'aliments et les aviculteurs devraient préférer le maïs. Les prix du sorgho et du maïs sont obtenus à partir des systèmes d'information sur les marchés nationaux des quatre pays.⁷ Nous avons utilisé les prix au détail des marchés de la capitale de chaque pays, étant donné que les fermes avicoles sont concentrées dans les grandes zones urbaines. Cependant, des charges récurrentes liées à la collecte et aux transports peuvent augmenter les rapports prix en faveur du sorgho ou du maïs.

⁶ De toute façon, la demande pour les produits d'aviculture sera moindre pendant les années où les revenus baissent.

⁷ SIMA au Niger, SIM au Burkina Faso et CSA au Sénégal ont offert gracieusement les données sur les prix. Au Mali, les données ont été achetées avec le CSA.

a. Burkina Faso

Au Burkina Faso, pour le sorgho rouge (dont la plupart contient du tanin), le marché primaire est la production de bière locale. Les prix font une distinction entre le sorgho rouge et le sorgho blanc.⁸ Notre analyse se base sur le sorgho blanc qui est présumé comme sorgho sans tanin.

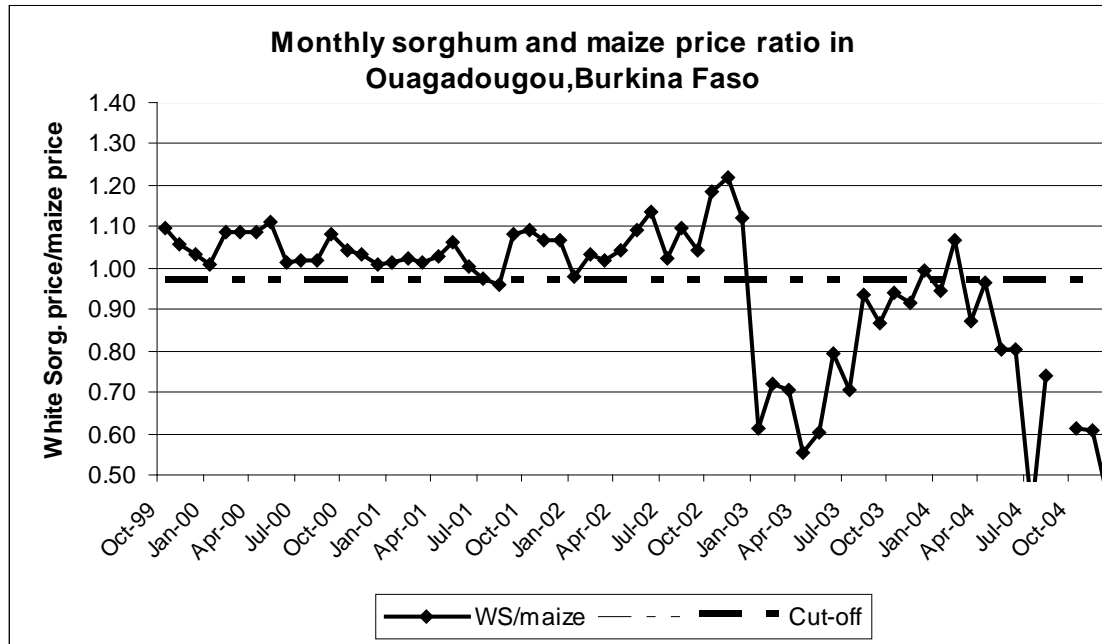


Figure 1: Ratios mensuels des prix du sorgho et du maïs, Ouagadougou 1999-2004

Les données de prix au Burkina font ressortir deux périodes. D'octobre 1999 à septembre 2002, il était clair qu'il n'y avait pas d'avantage à utiliser le sorgho pour des aliments de volaille au Burkina Faso même s'il n'a pas de tanin.⁹ Il était légèrement plus économique d'acheter du maïs à cette période (Figure 1). Depuis octobre 2002, cependant, les prix du sorgho ont commencé à chuter et à passer en dessous du seuil limite aux alentours de janvier 2003 (Figure 4). A partir de là, il était économique de remplacer le maïs par le sorgho comme composante en céréale des aliments de volaille.

Au cours des deux dernières saisons culturales (2002-03 et 2003-04), les données montrent clairement qu'il est avantageux d'utiliser le sorgho dans les rations d'aliments

⁸ Au Burkina Faso, nous avons pris la moyenne des prix de trois marchés de Ouagadougou (Gounghin, Sankaryaré et Paygri). Le prix du maïs utilisé est une moyenne des prix des maïs blanc et jaune dans les mêmes marchés de Ouagadougou. Les autres pays ont fourni un seul prix de sorgho.

⁹ La même analyse est valable pour le sorgho rouge aussi.

de volaille au Burkina Faso (Figure 1). Ceci est en partie dû au progrès dans l'amélioration de la production et de la productivité du sorgho et aux difficultés d'importer du maïs en raison de la guerre civile en Côte d'Ivoire.

b. Mali

Au Mali, sur les cinq années, le maïs a toujours été plus avantageux que le sorgho pour les rations d'aliments de volaille, parce que le ratio de prix sorgho- maïs a toujours été au dessus du seuil limite (Figure 2). A l'exception de quelques périodes de pique qui correspondent à la soudure, c'est-à-dire un peu avant les récoltes, les prix des deux céréales ont été presque identiques avec un léger avantage pour le maïs d'octobre 99 à octobre 2002 ; les différences entre les coûts de transactions pourraient jouer sur le choix des céréales pendant cette période.

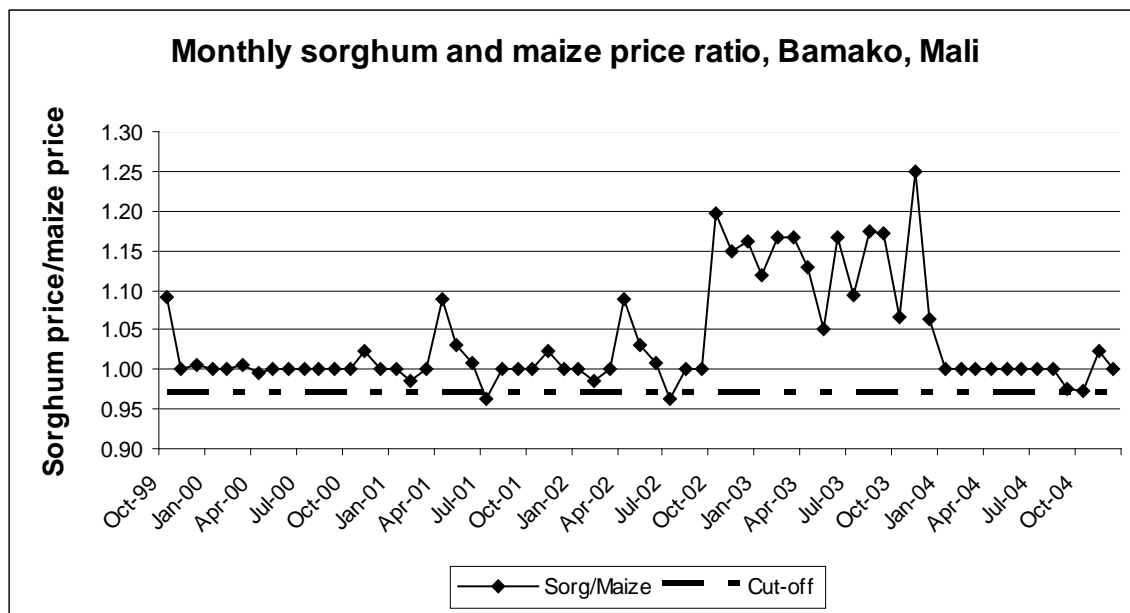


Figure 2: Ratios mensuels des prix du sorgho et du maïs, Bamako 1999-2004

En 2003-04, les prix du sorgho ont monté après la mauvaise pluviométrie de 2003 et l'utilisation du sorgho dans le marché primaire a été très importante. Des quatre pays, le Mali est le plus grand producteur de maïs, il est aussi voisin de la Guinée Conakry et de la Côte d'Ivoire, d'autres grands producteurs de maïs d'Afrique de l'Ouest. Des gains de rendement pour le sorgho seront nécessaires pour améliorer sa compétitivité vis à vis du maïs au Mali.

c. Niger

Pour Niamey, nous avons utilisé la moyenne des prix au détail sur les quatre principaux marchés de céréales (Petit Marché, Katako, Complexe et Harobanda). En début 2000, il y avait un avantage pour le sorgho, mais par la suite le ratio de prix élevé reflète vraisemblablement la forte demande continue pour le sorgho sur le marché primaire

comme produit vivrier (Figure 3). Après 2000, il y a eu aussi de fortes importations de maïs au Niger en provenance du Bénin et du Nigeria.

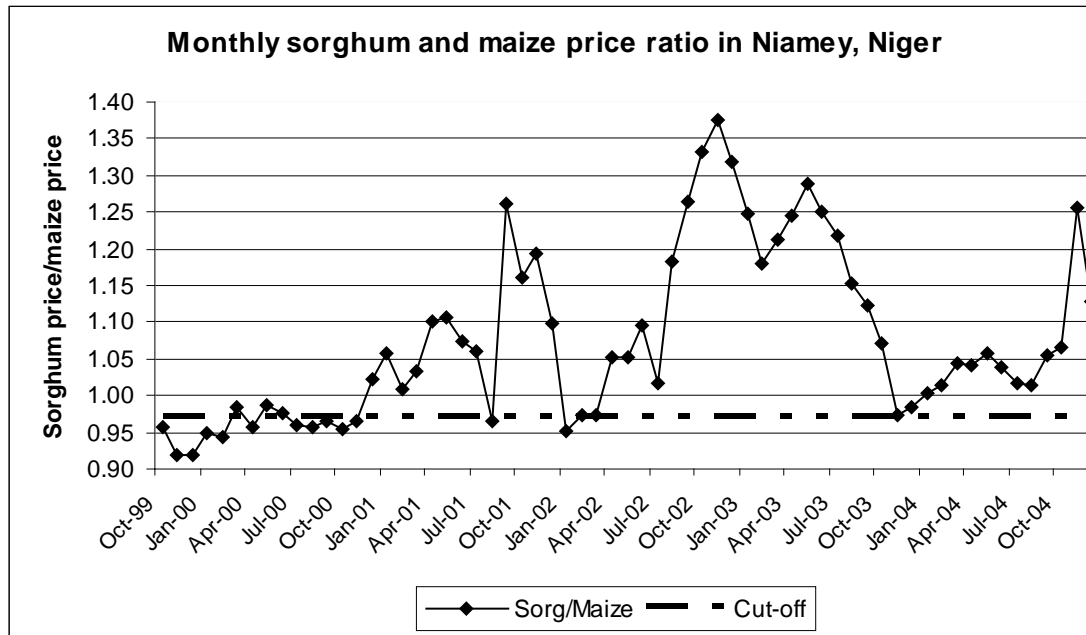


Figure 3: Ratios mensuels des prix du maïs et du sorgho, Niamey 1999-2004

c. Sénégal

Nous avons utilisé les prix moyens de deux marchés à Dakar (Tilene et Thiaroye) pour l'analyse des données de prix au Sénégal.

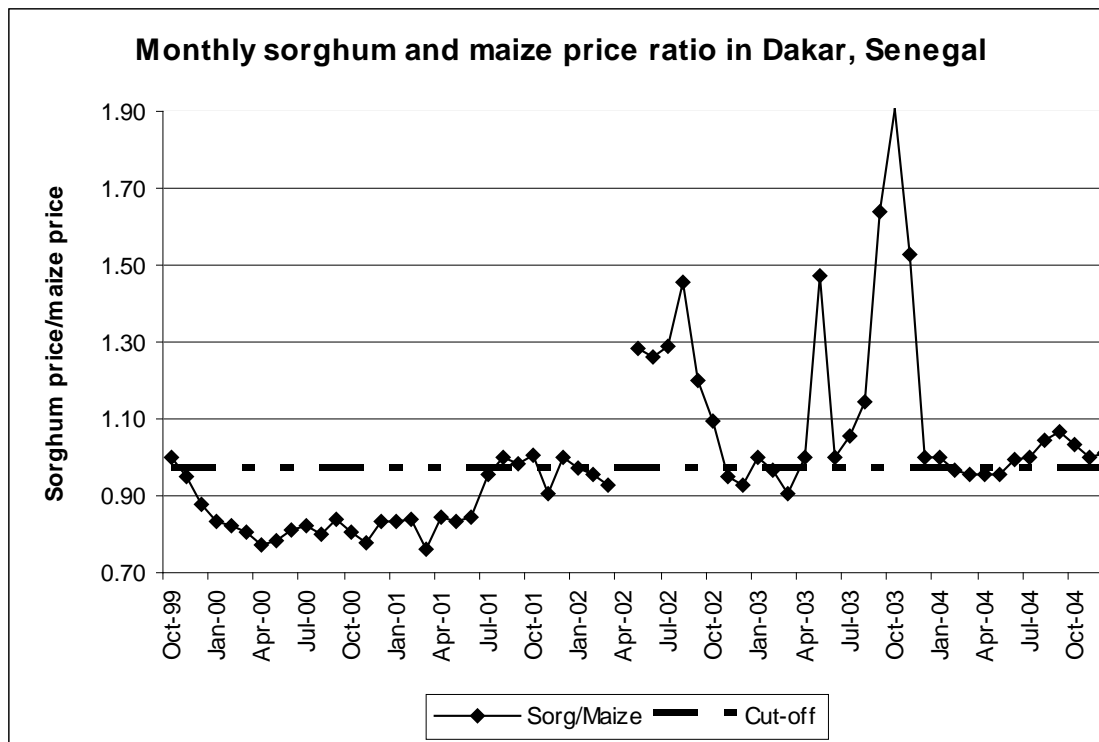


Figure 4: Ratios mensuels des prix du maïs et du sorgho, Dakar 1999-2004

Au Sénégal, avant mars 2002, il y avait clairement un avantage à utiliser le sorgho sans tanin pour les aliments de volaille (Figure 4). Comme au Niger, au cours des quatre dernières années, les mauvaises campagnes agricoles ont fait du sorgho un produit essentiellement vivrier. Il y avait aussi un programme gouvernemental pour l'augmentation de la production de maïs en 2004. Les différences de prix étaient faibles en 2004 et trois des gros éleveurs de volailles avaient acheté de grandes quantités de sorgho pour la fabrication de leurs aliments volaille.

CONCLUSIONS

Les niveaux élevés de tanin encore existant dans les cultivars traditionnels, en particulier au Burkina Faso et au Sénégal sont surprenants. Au Burkina Faso, l'utilisation du sorgho pour la production de bière locale peut être une justification importante. Au Sénégal, le fait que dans la sélection, l'accent n'a pas été mis sur le sorgho semble être le facteur principal et il y a un besoin de changement pour y faciliter l'évolution de l'industrie avicole.

Dans tous les pays, des cultivars à zéro niveau de tanin peuvent être identifiés pour l'établissement de contrats entre les associations de producteurs d'une part et les producteurs d'aliments de volaille et les grandes industries avicoles, d'autre part. Les organisations paysannes et les acheteurs de sorgho pour l'alimentation de volaille doivent faire une distinction claire entre marché primaire et marché secondaire. Lorsqu'il y a

pénurie de mil/sorgho, les prix du sorgho seront élevés et son utilisation comme aliment de volaille ne serait pas économique.

Pour une introduction rapide du sorgho comme aliment de volaille, un changement technologique rapide aboutissant à la chute des prix est nécessaire. Ce processus de changement technologique est déjà effectif avec le maïs. Accélérer l'introduction de nouvelles technologies du sorgho et mil est l'un des principaux objectifs du projet Marketing et Transformation. Mais en années de mauvaise production, les acheteurs doivent s'attendre à utiliser le maïs local ou à importer leur céréale pour l'alimentation de la volaille car le sorgho sera plutôt utilisé dans son marché primaire de produit vivrier et sera plus cher. Des gains de productivité du sorgho pour aliment de volaille auront aussi d'importantes conséquences positives pour la nutrition humaine surtout dans des mauvaises années pluviométriques.

Il y a souvent des importations massives de maïs au Sahel en provenance des pays côtiers. En raison de la forte pluviométrie et des problèmes inhérents de séchage et de stockage et compte tenu du désir des importateurs de toujours acheter moins cher, problèmes d'aflatoxine ont été signalés sur ce maïs importé. Il y a nécessité d'estimer l'étendue de cette incidence de l'aflatoxine qui est dangereuse non seulement pour les poulets mais aussi pour les consommateurs de poulets. C'est aussi une raison supplémentaire pour accélérer l'introduction des nouvelles technologies dans la production du sorgho afin de faciliter son utilisation dans les rations de volailles.



Photo 3. Du maïs dans un marché près de Niamey (à noter les tâches sombres signes de moisissures)

Photo: Tahirou Abdoulaye

Références:

Dahlberg, J., J.P.Wilson, and T.Snyder, 2005. "Sorghum and pearl millet: Health foods and industrial products in developed countries," National Grain Sorghum Producers Association, P.O Box 5309, Lubbock Texas 79408, mimeo, 28 pages.

Hancock, 2004. Communication verbale.

Miller, F.R., and Y. Kebede, 1987. "Genetic contributions to yield gains in sorghum, 1950-1980," In W.R. Fehr, *Genetic Contributions to Yield Gains in Five Major Crop Plants*, Crop Science Society of America Special Publication Number 7, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, pp. 1-14.

Rooney, L., C. McDonough, and L. Dykes, 2005. *Les mythes du sorgho avec tanins*, Department of Agronomy, Texas A&M, College Station, Texas, circular, 4 pages.

Vitale, J. and J. H. Sanders, 2005. "New markets and technological change for the traditional cereals in semiarid Sub-Saharan Africa: the Malian case," *Agricultural Economics*, 32, 111-129.

REMERCIEMENTS: Les auteurs remercient le program régional pour l’Afrique de l’Ouest de l’Agence Américaine pour le Développement (USAID West Africa Régional program) pour l’appui financier. Ils remercient également INTSORMIL et les chercheurs en technologie alimentaire ayant conduit les analyses de tanin dans leurs laboratoires respectifs: Boniface Bougouma au Burkina Faso, Djibril Dramé au Mali, Kaka Saley au Niger et Dr. Paul Marie Ngom au Sénégal et Dr. L Rooney de Texas A&M. La collecte des échantillons a été possible grâce à la collaboration avec les chercheurs sorgho des systèmes nationaux de recherche dans les quatre pays. Nous remercions les personnes ci-dessous pour leurs contributions dans l’identification des cultivars et la collecte des prix de marchés : Dr. Dah Sansan, Adama Neya, Hamidou Traoré et Mme Baro au Burkina Faso, Abocar Touré au Mali, Magaggi Abdou an Niger et Mamadou Bounama Sall, Dr. N. Cissé et Dr. Mbène Faye au Sénégal. Dr Ababacar Ndoeye, Dr. Robert Kagbo et Dr. John Taylor ont donné des commentaires et suggestions importantes pour ce bulletin. Toutes erreurs demeurent la responsabilité des auteurs.



Champ paysan de production de sorgho, SEPON 82, Maraka, Niger 2005.