

ZV 000 14 24

Proc. AAASA/ILCA Workshop on the Utilization of Waste Products in Africa, 17-21 Nov. '1980, Douala, Cameroun, p.191-204.

LES SOUS PRODUITS ACRO-INDUSTRIELS AU SENEGAL
"APERCU SUR LES TRAVAUX DE L'INSTITUT
SENGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES"

Par

Ndiaga Mbaye
Isra, Laboratoire National d'Élevage et de Recherches Veterinaires,
Senegal.

INTRODUCTION

Les sous produits agro-industriels ont fait l'objet de nombreuses études au Sénégal; déjà, en 1955. Letard et Al faisaient une revue des sous produits industriels utilisés en alimentation animale.

Depuis le Laboratoire Nationale de l'Élevage et de Recherches Vétérinaires de Hann et le Centre de Recherches Agronomique de Bambey ont intensifié les recherches sur les sous produits afin de préciser leur valeur nutritive et leur efficacité en alimentation animale.

Nous allons dans une première partie une revue des SOUS PRODUITS disponibles au Sénégal, d'une part et d'autre part donner un aperçu sur les travaux effectués et les résultats obtenus.

LES SOUS PRODUITS DISPONIBLES

On distingue généralement les sous produits résultant des activités agricoles et ceux issus d'activités de transformation de produits végétaux ou animaux.

Les sous produits résultant des activités agricoles:

Ce groupe est Constitué par les pailles: paille de céréales (riz, mil, sorgho, maïs) et pailles de légumineuses ou fane (arachide et néré).

Tableau 1.

Produits	Disponibles Theoriques Actuels (x 1000 T)	Disponibles Horizon 1981-1982 (x 1000 T)
Riz	144	365,1
Mil		
Sorgho	3189	4874
Maïs	84	296
Fanes	1502	1899,1
Arachides		
Niebe	108	138.0

Malgré ces tonnages importantes, les pailles sont encore peu utilisées. Hormis la fane d'Arachide qui est de plus en plus récoltée et stockée, les autres produits sont laissés sur pied ou quand ils sont récoltés ne font l'objet d'aucun soin d'où des pertes considérables de matières nutritives.

A ce première groupe on peut ajouter des produits moins importants en volume; il s'agit: des rafles et cime de maïs, les tiges de sorgho et de mil, les extrémités feuillues et vertes de la canne à sucre et les "bouts blancs".

Les sous produits industriels:!

Ce groupe de produits est sans conteste le plus important de part la diversité des substances disponibles et de leur valeur nutritive. On retrouve ainsi des sous produits:

- de meuneries: son, remoulages et farines
- d'huileries: tourteaux, coques d'Arachide, graine de coton
- de rizerie: son, farine de cône et brisures
- de sucrerie: mélasse et bagasses.

Tableau 2:

Produits	Disponibles Actuels (x 1000 T)	Theoriques Disponibles Horizon 1981-1982(x1000T)
MEUNERIES:		
Grosson de blé	9,9	5,5
Son fin de blé	13,1	8,8
Remoulages		8,8
Son de mil		2,5
HUILERIES:		
Tourteaux d'arachide	339	356
Tourteaux de coton	8,7	14,2
Graine de coton	19,8	35,0
Coque d'arachide	53,2	52,2
Coque de coton	8	12,6
RIZERIE:		
Son de riz		1,4
Farine de cônes	1,2	4,6
BRASSERIES:		
Drêches	0,65	0,9
SUCRERIE:		
Mélasse	11,5	
Bagasses	25,8	29

Les sous produits d'origine animale:

Les sous produits des abattoirs et des ateliers d'écarissage ne sont pas encore exploités au Sénégal

Il faut simplement signaler le démarrage par la SERAS d'une petite unité de production de poudre d'os, par contre, l'industrie des sous produits de la pêche est en plein essor et le principal sous produit est représenté par les farines de poissons.

Monogodin et Tacher (1979) rapportent que la production actuelle est de l'ordre de 14 900 tonnes réparties entre les trois usines

AFRICAZOTE	6000 T
SOPESINE	7700 T
SENPROTEINE	1200 T

Si les projets de Mbour et Nikine sont réalisés, la production pourrait passer à 38000 tonnes à l'horizon de 1982-83.

Cet aperçu sur les produits disponibles au Sénégal pourrait à première vue faire entrevoir un avenir prometteur à l'intensification de l'élevage s'il n'existait pas de problèmes liés à la commercialisation et aux prix.

Ceci faisait d'ailleurs dire à MM I.S CUEYE et A. L. NDIAYE lors des journées médicales de Dakar (15,20 Février 1979), que trois mesures paraissent importantes.

2. Créer une structure chargée de la commercialisation des produits agricoles et sous produits agro-industriels pour enrayer l'anarchie dans ce secteur.

2. Mettre à la disposition de l'élevage local par le biais de cette structure des quotas suffisants d'aliments destinés au bétail.

3. Pratiquer une politique des prix aussi bien des aliments que des produits finis en tenant compte évidemment du pouvoir d'achat des masses locales premières destinataires des produits de l'élevage de leur pays.

Nous ajouterons que compte tenu des aléas climatiques, il est urgent d'organiser la récolte et le stockage des pailles et fanes, que les ruminants sont capables de valoriser.

La deuxième partie de l'exposé rendra d'ailleurs compte des possibilités réelles d'utilisation de ces sous produits.

APERÇUS SUR LES RESULTATS OBTENUS PAR LA RECHERCHE AGRICOLE

L'étude des sous produits agro-industriels a été abordée au Sénégal sous trois aspects:

Etude de la digestibilité et de la valeur alimentaire
Essais d'Amélioration de la valeur nutritive des pailles par des méthodes physiques, chimiques ou biologiques

Essais alimentaires: Embouche bovine, ovine.

MATERIEL ET METHODES

Les sous produits étudiés:

Tous les sous produits cités dans la première partie ont fait l'objet d'expérimentations au Laboratoire Nationale d'Elevage de Hann et au Centre de Recherches Agronomique de Bambey comme en témoigne la bibliographie qui figure en annexe.

Les animaux:

- a) Pour les études de digestibilité et de valeur alimentaire, les animaux sont généralement des moutons âgés de 1 à 2 ans de race peulh-peulh et d'un poids moyen de 25 kg.
- b) Pour les essais alimentaires. Sur bovins PUCIESE et H. CALVET (1973), ont fait la synthèse des résultats obtenus en embouche intensive au Sénégal et dégagé en ce qui concerne les performances techniques et économiques ce qui revient à l'espèce, à la race, à l'âge et au sexe.

Sur OVINS; HO DIALLO et Al (1976) ont dans un rapport fait la synthèse des résultats obtenus.

En résumé, les différentes races rencontrées au Sénégal ont retenu l'attention des chercheurs ZEBU-COBRA (ZEBU PEULH SENE-CALAIS), maure, le métis Djakoré (zébuandama) le taurin ndama, le mouton peulh-peulh, le toubabire et le WARALE (métis peulh-peulh X toubabire).

Les methods:

- a) Digestibilités et valeurs alimentaires. Digestibilité "IN VIVO"; il s'agit de mesurer correctement le coefficient d'utilisation digestive de la matière sèche (DIG MS) les autres coefficients étant obtenus par analyses des échantillons représentatifs de la matière sèche offerte (M S O), refusée (M S R) excrétée (M S F).

$$\text{DIG ms} = \frac{(\text{MSO} - \text{MSR}) - \text{MSF S}}{(\text{MSO} - \text{MSR})} \times 100$$

MSO - MSR = L'ingérée.

L'analyse des échantillons consiste en la détermination par des méthodes chimiques de la teneur des aliments en matière sèche, matière organique, matière minérale, matière cellulosique, azotée totale extractif non azoté, matière grasse, calcium, phosphore et oligoéléments.

La valeur fourragère étant déterminée par la formule:

$$\text{Valeur fourragère (V.F)} = \frac{\text{M A D} + \text{M C D} + \text{ENAD} + (\text{MGD} \times 2,25)3,65\text{MS}}{1883}$$

Digestibilité "IN VITRO"

La méthode est celle en deux temps de Tilley et Terry

b) Essais alimentaire. Il s'agit d'alimenter des animaux par des rations composées, et de mesurer leur comportement: évolution pondérale, croit quotidien moyen, indice de consommation et évaluation économique.

b) Amélioration de la valeur alimentaire des FOURRAGES GROS-SIERS:

Méthodes Chimiques. Jusqu'à présent, seul le traitement à la soude a été tentée. On envisage dans les programmes futures des traitements al'ammoniac.

Méthodes Physiques: Fragmentation, broyage, pellétisation.

Méthodes Biologiques: Préfermentation ou utilisation de cellulases.

RESULTATS

Les travaux effectués ont fait l'objet de nombreuses publication aussi nous ne donnerons ici que quelques résultats acquis ces dernières années.

Valeur bromatologique et fourmagere des sous produits:

Tableau No. 3: Pailles et Fanes

Tableau No. 4: Tourteaux d'Arachide et Coton.

Tableau No. 5: Graine de Coton, coque d'Arachideet coque de Graine de Coton Melasse et Farine de Poissons

Tableau No. 6: Son de blé, Farine de Côte.

Tableau No. 3: Pailles et Fane.

	Fane d'Arachide	Pailled de Riz	Paille de Maïs	Paille de Sorgho	Paille de M
MS	870,7	977,8	959	774	850
MM	99,2	186,0	43	90	74
MO	900,7	814	957	910	926
MA	107,1	64,3	38	39	56
MG	15,8	14,6	8	16	27
MC	341,8	321,4	386	403	414
ENA	441,8	415,3	525	452	429
Ca	9,2	2,4	z	4,8	1,6
P	1,2	1,8	1,2	1,0	2,3
VF/kg ms	0,55	0,40	0,27	0,30	0,3
MAD/kg ms	64,9	26	4	0	19

au No. 4: Tourteaux d'arachide et de coton.

	Tourteau Arachide expeller/Dakar	Rourteau extraction Sol vants/Dakar	Tourteau Arachide Artisanala	Tourteau Coton expeller de graine entière	Tourteau Coton expeller de graine délimitée	Tourteau Coton pression graine décortiquer
S	918,1	918,8	932,5	923,5	932,5	943,0
M	41,x	45,8	37,6	57,7	65,5	80,9
3	958,2	954,2	962,4	942,5	934,5	919,9
J	46,1	8,0	232,0	118,7	97,3	178,7
A	497,8	524,1	444,5	192,8	382,3	422,0
,	91,0	73,5	50	306,2	110	31,0
IA	323,3	348,6	235,9			
	0,92	1,08	0,06	1,5	2,06	2,14
	5,34	5,94	4,52	12,67	10,55	15,4
/kg ms	1,01	0,94	1,53		1,3	
AD/kg ms	448	471,7	40		350	

Tableau No. 5: Graine de Coton-Coque d'Arachide et de Coton.

	Graine de coton Coton SODEC Sénégal	Coque d'Arachide	Coque de Graine de Coton	Melasse Richard-Toll 1978/1979	Garine de poisson (1976)
MS	866	924,0	932,5	811	943,6
MM	94	19	16,3	13,9	251,2
MO	906	981	983,7	986,1	748,8
MG	154	22	56,5		111,3
MA	206	6	70		652,0
MC	330	764	488,7		
ENA	207	225	301	647	
Ca		2	1,25	8,7	71,7
P		0,4	1,42	0,3	
VF/kg ms	1,17	0,08	0,3	1,0	0,55-0,70
MAD/kg ms	100	14	4	9	5550-460

leau No. 6: Sons et Farine de Cone

	Gros son de blé G..D. de Dakar	Son de fin de blé G.M.D.	Remoulage de blé	Son de maïs	Farine de ônê
M S	882	870	886	865	897
MM	70	61	51	53	99
M O	930	939	949	947	901
M A	155	180	197	131	137
M G	38	36	48	101	173
MC	143	109	83	98	78
MNA	594	614	621	617	513
Ca	1,5	1,5	1,3	0,4	1,6
P	14,4	12,4	10,7	Y	17,4
VF/kg ms	6,8	0,88	0,99	1,02	0,85
MAD/kg ms	118	140	162	86	89

Tableau 7: Quelques résultats d'embouche. Embouche bovine:

	Ration	Duree	Croît moyen journalier	Indice
1969	Coque d'arachide mélassée			
	Concentré farine sorgho (essai 1)	122 j	1.080	6,2
	Concentré riz farine (essai 2)	122 j	585	10,3
1970	Coque d'arachide mélassée			
	Concentré farine de riz (essai 3)	147 j	850	7,3
	Paille de riz Concentré farine de riz (essai 4)	126 j	672	9,1
1971	Lot 1: paille + concentré farine riz	111 j	698	8,6
	Lot 3: paille + concentré farine Sor	111 j	739	7,8
	Lot 4: Paille + Concentré farine riz	111 j	672	9,1
	Lot 5: paille de riz + tourteau	111 j	400	9,7
	Lot 6: paille de riz + tourteau urée	111 j	423	8,3
1972	Coque d'arachide melassee + farine + son + t graine de coton 18 à 24p, 100	112 j	1.059	7,4
1973	Lote A: coque d'arachide + farine et son + t à 26p. 100 de graine de coton	84 j	948	6,64
	Lot B: coque d'arachide + farine + son + t 12 à 15p. 100 de tourteau de coton	84 j	1.054	6,67

Embouche ovine: Les régimes expérimentés sont soit à base de fane d'arac base de coque; les taux d'incorporation variant entre 18 et 75% p et 20 à 50% pour la coque.

Ces deux sous produits sont complémentés par des concentrés fabriqués à partir du son de blé, du tourteau, de la graine de coton, de la farine de poisson, de la mélasse et des graines de céréales (sorgho ou blé).

Mélioration de la digestibilité des pailles par le traitement à la soude:

Les résultats des digestibilités *in vivo* et *in vitro* du produit brut et du produit traité montrent une amélioration de la digestibilité et de la valeur alimentaire des pailles traitées comme il ressort des tableaux suivants.

3. 8:

Durée d'alimentat (j)	Moutons Utilises			Croissance		Consommation		Indice de Consommation
	Nbre	Poids initial	Race	Gain total kg	CQM Calculé(g/j)	Aliment(g/j)	MS/100 kg/pv	
63	5	25	Peul-peul	8,5	129	1200	3,5	8,2
42	5	24,9	Peul-peul	4,3	102	1100	3,4	7,0
90	8	26,6	Peul-peul	5,8	58	1071	3,2	11,2
90	8	27,1	Peul-peul	4,9	51	1108	3,3	12,9
90	8	24,4	Peul-peul	6,7	75	1118	3,2	9,0
52	6	28,2	Peul-peul	5,9	115	1350	3,9	5,9
9s	9	25,x	Peul-peul	9,9	100	1403	4,0	10,5
98	10	26,4	Peul-peul	11,9	120	1607	4,4	8,6
98	8	26,0	Peul-peul	12,3	125	1722	4,7	7,8
133	6	28,6	touabire	13,2	99	1665	4,5	9,4
133	6	29,4	touabire	12,8	96	1612	4,0	7,8
133	6	29,1	touabire	10,0	75	1562	3,4	8,8
70	10	36,1	Peul-peul	9,0	124	1210	5,1	8,4

Tableau No. 8:

Temps de contact	30	Teneur en soude		
		40	50	60
24 heures	52,6	56,1	58,6	62,5
Paille témoin		86,0		

Tableau No. 9:

	Paille témoin	Paille traitée 40 G soude/kg de paille
Matières Séches	52,1	59,1
Matières Organiques	52,7	60,3
Matières Grasses	39	39
Matières Cellulosiques	58	74,6
Matières Azotées	26,5	27,6
E.N.A.	51,4	54
UF/kg Ms	0,35	0,44
MAD/kg MS	13,5	19,5

CONCLUSION

Ce petit aperçu sur les sous-produits disponibles et les actions de recherches menées, montre que le Sénégal est doté d'une variété importante de produits tant d'origine agricole, qu'industrielle.

Cette situation est un atout exceptionnel pour la promotion de l'Elevage. Dès lors certaines actions peuvent démarrer en vue d'une meilleure exploitation de ce potentiel:

développement d'une technologie simple en milieu paysan (broyage des pailles, mélassage, mélange à des concentrés)

technologie plus élaborée (traitement des pailles, fabrication d'aliments complets).

La recherche continuera quand à elle de travailler:

à la formulation de rations économiques

aux traitements physico-chimiques et biologique des fourrages grossiers.

l'étude de la valeur nutritive des aliments disponibles et à l'établissement de tables spécifiques.

Ces actions de recherches combinées à celles du développement devraient aboutir à la resorption du déficit en viande que connaît actuellement le pays (8000 tonnes actuelles et 12000 prévues en 1982).

BIBLIORAPHIE

- Blancou, J. et H. Calvet. Production de protéines unicellulaires à partir de coques d'Arachide. 197 (?), 12 p.
- Bourdergues, R. et H. Calvet. Note sur la digestibilité des coques d'Arachide utilisées en alimentation animale. In: R.I.E.M.V.T., 1970, 23 (4): pp. 493-502.
- Calvet, H. (1977). La coque d'arachide en alimentation animale.-Dakar: LNERV, 4p.
- Calvet, H. (1978). Les sous produits agro-industriels disponibles au Sénégal et leur utilisation en embouche intensive. Dakar: LNERV. 52p.
- Calvet, H. (1977). Traitement chimique des pailles: Compte-Rendu succinct des premières essais. Dakar: LNERV. 10p (ronéo).
- Calvet, H. et al. -Lapaille de riz dans l'alimentation au Sénégal. Part 1: Analyses biomatologiques-Digestibilités in vivo et in vitro, bilans azotés et minéraux - In: R.I.E.M.V.T., 1974, 27(2):pp.207-221.
Part 2: Biochimie du rumeur-Embouche-conclusions
In: R.I.E.M.V.T., 1974, 27(3).
- Calvet, H. et al., Recherches sur le métabolisme du rumeur chez les bovins tropicaux.
- Calvet, H. et al., Coques d'Arachides et <alimentation du bétail. Communication présentée au colloque sur l'Élevage organisé par l'O.C.A.M., For Lamy, Décembre 1969.
- Delafond, G. et P. Demus (1977). La récolte des foins au CNRA de Bambey, Bambey: CNRA. 21p. C 167L.
- Doutre, M.P; (1959). Teneur en matières protéiques, en phosphore et en calcium d'échantillons de farine fabriqués à partir de 3 clupéides du Sénégal. In: R.I.E.M.V.T., 12 (3): pp. 305-311.
- Friot, D., et al. (1975). Tourteau d'Arachide détoxifié, expérimentation.

- Gueye, I.S. et A.L. Ndiaye. L'utilisation des produits agricoles et sous-produits agro-industriels en Elevage aspects économiques. IX: Journées médicales de Dakar (1979-Janvier 1979).
- Letard, E. et al. (1955). Les sous-produits industriels dans l'alimentation animale. In: R.L.E.M.V.T., 8 (2-3): pp. 285-295.
- Lhoste (1980). Recherche d'Développement sur l'arachide et de ses dérivés: utilisation de l'arachide et de ses sous-produits-Dakar: LNERV. 2 fiches techniques:
1. Mise au point d'un aliment d'allaitement à base d'arachide pour le sevrage précoce des veaux-3p.
2. Projet de création d'une unité mobile de fabrication d'aliments du Bétail à base de coque d'arachide. 4p.
- Lnerve (1978). (Sec Physiologie). Dig. in vivo d'échantillons de paille de kolda du 20 mai au 15 Juin 1978. Dakar: LNERV. 8p.
- Mbaye, N. (1979). Essai d'alimentation par la paille de mil traitée à la soude: Expérience/LNERV-CNRA., Dakar: LNERV. 7p. (ronéo).
- Mbodji, M. (1973). L'utilisation des graines de coton dans l'alimentation des bovins. Bambey: CNRA, 14p. il C 1392.
- Mbodji, M. (1973). L'utilisation des graines de coton dans l'alimentation des bovins. Bambey: CNRA. 15p. C 1320.
- Mbodji, M. (1977). Décomposition et humidification des résidus végétaux dans un agro-système tropical. 1. Enfouissement pendant 4 années d'un champ de paille de mil dans un sol sableux cultivé au Sénégal.
Ière partie: Bilans du carbone et influence des doses d'engrais azotés/C. Feller, M.Cheval, F. Caury. Dakar: ORSTOM, Bambey: CNRA. 22p.
- Mbodji, M. (1977). Divers procédés de traitement des fourrages et des pailles en vue d'en accroître la digestibilité et la valeur nutritive. Bambey, CNRA. 17 p. Bibliog. C 1675.
- Mongodin, B. et G. Tacher (1979). Sous-produits agro-industriels utilisables dans l'alimentation animale du Sénégal.
- Publiese, P.L., et al. (1975). Rapport concernant l'efficacité comparée du tourteau d'arachide et du tourteau de "béref". Résultat d'expérimentation sur volailles. Dakar: L.N.E.R.V., 38p.
- Senegal, G. et al. (1954). Utilisation des farines de poisson dans l'alimentation de l'enfant.
- Valenza, J., et al. Etude de la valeur biologique de rations alimentaires pour bovins à base de fanes d'Arachide. Colloque O.C.A.M..