

REPUBLIQUE DU SENEGAL

-----  
MINISTRE DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE  
-----

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES  
AGRI COLES (I.S.R.A.)  
-w- - - 3 - -

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE  
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES

780

2V0000790

VALEUR ALIMENTAIRE DES RATIONS A BASE DE  
PAÏLLE DE RIZ DISTRIBUEES AUX RUMINANTS

Par S. Touré FALL

d'après les résultats du service de Physiologie -  
Nutrition du LNERV et du service d'Alimentation  
de l'IEMVT

REF. N° 32/PHYSIO.

FEVRIER 1984.

## INTRODUCTION

Le principal facteur limitant du développement de l'embouche au Sénégal demeure l'alimentation. Les années consécutives de sécheresse diminuent continuellement le disponible **fourrager des pâturages naturels**. Il se pose un problème de satisfaction des besoins nutritionnels **pour assurer** une croissance rapide du bétail. Incapable de soutenir la compétition avec l'homme pour la consommation du disponible céréalier, le bétail se tourne vers l'utilisation des **sous-produits industriels et agricoles**. C'est dire l'importance des **sous-produits agricoles, les pailles** en particulier pour l'alimentation du bétail dans nos pays.

Les disponibilités annuelles en **sous-produits agricoles** sont **très variable: et liées** à la production agricole, elle-même tributaire des aléas climatiques, la pluviométrie en **particulier**. **Pour la paille** de riz, les quantités disponibles avoisinent **les trois cent milles tonnes** (CALVET et al., 1974) par an. Les principales zones de production sont la Casamance et **surtout le Delta du Fleuve Sénégal**, où la SAED\* pratique la culture du riz en irrigation.

Ce disponible **fourrager** n'est pas encore utilisé à bon escient par les éleveurs ; une grande partie de la paille étant brûlée.

Cette étude a pour but de déterminer la valeur alimentaire de la paille de riz et d'évaluer les différents essais de complémentation avec **des sous-produits industriels** à différents niveaux, menés **sur les espèces ovine et bovine**. **Pour les bovins, deux races** ont été comparées : Zébu et Ndama.

### A - MATERIEL ET METHODE

La méthodologie est la technique classique de la digestibilité in vivo utilisée au Laboratoire de Dakar-Hann II%.

#### 1 - Les rations

Onze types de **rations** ont été testés. Elles sont à **base de paille de riz seule ou traitée à l'urée** avec une complémentation utilisant les 5 sous-produits agro-industriels (cf. tableaux 1 et 2).

.../...

Tableau 1 : Rations distribuées.

Rations	Espèce	Nombre de tests de digestibilité	Pourcentage de complément
Paille de riz seule	- Ovine	15	0
	- Lvine		
	. Zébu	3	0
	, Ndama	12	0
Paille de riz + graine de coton	- Ovine	7	20
Paille de riz + tourteau d'arachide	- Ovine	2	10
	- Povine		
	, Ndama	2	5
	, Zébu	6	7
	, Ndama	2	7
	, Ndama	3	13
Paille de riz + farine de riz	- @ovine		
	, Zébu	6	23
	, Ndama	6	20,5
	- Ovine	2	45
Paille de riz + brisure de riz	- Ovine	6	28,5
Paille de riz + mélasse + urée	- Cvine	2	21,5
Paille de riz + mélange P/P "farine de riz + son de maïs"	- Eovine		
	, Zébu	3	22
	, Ndama	3	18

Tableau 2 : Analyse chimique des aliments utilisés.

	Les compléments				
	La paille de riz n = 29	Tourteau d'arachide n = 13	Mélange P/P Farine de riz son de maïs n = 1	Farine de riz n = 14	Brisure de riz n = 8
MM	176 ± 15	52 ± 5	103	63 ± 30	153 ± 7
NA	26 ± 12	504 ± 50	135	119 ± 53	81 ± 0
CB	354 ± 23	28 ± 9	78	65 ± 30	70 ± 1
MG	13 ± 3	7-r 0	76	44 ± 32	16 ± 0
ENA	431 ± 12	408 ± 24	608	568 ± 242	683 ± 10
Ca	1,9 ± 0,9	1,2	1,1	0,8 ± 1,2	1,2
P	0,7 ± 0,4	6,2	9,5	10,7 ± 0,0	
NDF	574 ± 0		-	-	
ADF	436 ± 107		-	-	
Lignine	62 ± 4	-	-	-	
Silice	-	-		-	

en g/kg MS

## 2 - Les pesées

Les animaux sont pesés au début de la période d'adaptation, à l'entrée et à la sortie de l'essai.

## 3 - Les analyses bromatologiques

Au Laboratoire, les dosages ont porté sur : les matières minérales, les matières azotées totales, la cellulose brute, les matières grasses, le NDF, l'ADF, la lignine. Le dosage des minéraux a porté sur les macro-éléments. En ce qui concerne les oligo-éléments, les dosages ont débute en 1979 avec le programme ABT,

## B - RESULTATS E-T DISCUSSION

### 1 - VALEUR ALIMENTAIRE DES RATIONS (cf. tableau 3)

#### 1.1 - La paille de riz

La paille de riz est un sous-produit agricole très pauvre, La teneur on matières azotées est très faible, Les minéraux sont en grande partie composés de silice et d'oxalates qui ont un rôle dépressif sur la consommation et l'utilisation dipestive de cette paille. S'y ajoute une forte teneur en paroi cellulaire (NDF), Cela explique la faiblesse du niveau de consommation et la digestibilité de la matière sèche.

Seule, la paille de riz ne satisfait pas aux besoins d'entretien des animaux. La complémentation est nécessaire.

#### 1.2 - La complémentation

Les sous-produits industriels utilisés ont amélioré la composition chimique des rations consommées (cf. tableau 3).

Le nombre de tests de digestibilité par type de ration et par espèce est faible. Il est donc prématuré de tirer des conclusions. Notons cependant que la présence de la silice déprime la valeur alimentaire des rations complémentées, diminuant ainsi l'efficacité de la complémentation.

Tableau 2 : Valeur alimentaire et composition chimique des rations consommées.

Déterminations	Paille de riz		Paille de riz + graine de coton	Paille de riz + tourteau d'arachide 500 g	Paille de riz + tourteau d'arachide 1 kg	Paille de riz + tourteau d'arachide 250 g	Paille de riz + tourteau d'arachide 10 p.100	Paille de riz + farine de riz + son de maïs	Paille de riz + farine de riz		Paille de riz + brisure de riz	Paille de riz traitée à l'urée + mélassé + urée	Paille de riz traitée à l'urée + mélassé + urée
	Bovins	Ovins	Ovins	Bovins	Bovins	Bovins	Ovins	Bovins	Bovins	Bovins	Ovins	Ovins	Ovins
Matière organique g/kg MS	827 ± 19 n = 29	-	854 ± 25 n = 7	833 ± 9 n = 8	836 ± 1 n = 3	849 n = 2	793 n = 2	841 ± 2 n = 6	849 ± 19 n = 14	-	836 ± 5 n = 6	883 n = 1	818 n = 2
Matière azotée g/kg MS	25 ± 13 n = 29	-	89 ± 12 n = 7	67 ± 8 n = 8	105 ± 1 n = 3	49 n = 2	147 n = 2	52 ± 2 n = 6	63 ± 11 n = 14	-	47 ± 2 n = 6	141 n = 1	73 n = 2
Cellulose brute g/kg MS	360 ± 34 n = 29	-	335 ± 24 n = 7	334 ± 10 n = 8	320 ± 6 n = 3	325 n = 2	258 n = 2	255 ± 6 n = 6	260 ± 35 n = 14	-	242 ± 6 n = 6	369 n = 1	344 n = 2
Matière grasse g/kg MS	14 ± 4 n = 29	-	53 ± 10 n = 7	11 ± 4 n = 8	13 ± 3 n = 3	10 n = 2	17 n = 2	29 ± 2 n = 6	31 ± 22 n = 14	-	12 ± 0 n = 6	17 n = 1	10 n = 2
Extractif non azoté g/kg MS	428 ± 19 n = 29	-	381 ± 29 n = 7	422 ± 23 n = 8	397 ± 10 n = 3	458 n = 2	371 n = 2	505 ± 4 n = 6	495 ± 15 n = 14	-	583 ± 3 n = 6	356 n = 1	402 n = 2
NDF g/kg MS	555 n = 1	-	503 ± 42 n = 6	-	-	-	499 n = 2	-	413 n = 2	-	-	-	-
ADF g/kg MS	428 n = 2	-	497 ± 46 n = 6	-	-	-	324 n = 2	-	229 n = 2	-	-	-	-
Lignine g/kg MS	62 n = 2	-	75 ± 10 n = 6	-	-	-	48 n = 2	-	46 n = 2	-	-	-	-
Silice g/kg MS	-	-	-	-	-	-	15 n = 1	-	100 ± 9 n = 5	-	1,6 ± 0,1 n = 6	3,3 n = 1	2,1 ± 2,1 n = 2
Calcium g/kg MS	1,9 n = 2	-	2,4 ± 0,8 n = 7	1,8 ± 0,4 n = 8	1,6 ± 0,0 n = 3	2,3 ± 0,2 n = 2	3 n = 2	1,7 ± 0,1 n = 6	2,0 ± 0,4 n = 14	-	-	0,5 n = 1	2,3 n = 2
Phosphore g/kg MS	0,7 n = 2	-	1,9 ± 0,6 n = 7	1,1 ± 0,1 n = 8	1,6 ± 0,0 n = 3	0,9 ± 0,0 n = 2	2,5 n = 2	2,4 ± 0,4 n = 6	4,0 ± 1,7 n = 6	-	-	-	-
Magnésium g/kg MS	-	-	-	-	-	-	2,2 n = 2	-	3,2 ± 0,6 n = 6	-	-	-	-
Potassium g/kg MS	-	-	-	-	-	-	14,9 n = 2	-	11,7 ± 4,1 n = 6	-	-	-	-
Cobalt ppm	-	-	0,5 n = 1	-	-	-	0,5 n = 2	-	0,6 n = 2	-	-	-	-
Cuivre ppm	-	-	5,8 n = 1	-	-	-	7,5 n = 2	-	8,1 n = 2	-	-	-	-
Zinc ppm	-	-	43,1 n = 1	-	-	-	47,3 n = 2	-	43,8 n = 2	-	-	-	-
Manganèse ppm	-	-	623 n = 1	-	-	-	533,0 n = 1	-	560 n = 2	-	-	-	-
Fer ppm	-	-	1186 n = 1	-	-	-	1103 n = 1	-	967,0 n = 2	-	-	-	-
Sodium ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	1930 n = 1	-	-	-	-
Digestibilité de la matière sèche p.100	56 ± 5 n = 15	45 ± 3 n = 15	50 ± 4 n = 7	51 ± 3 n = 8	57 n = 3	63 n = 2	47 n = 2	75 ± 9 n = 6	60 ± 4 n = 13	47 n = 2	60 ± 4 n = 6	46 n = 1	50 n = 2
Digestibilité de la matière organique p.100	64 ± 3 n = 15	58 ± 4 n = 15	57 ± 4 n = 7	60 ± 3 n = 8	64 n = 3	69 n = 2	57 n = 2	78 ± 1 n = 6	74 ± 2 n = 13	55 n = 2	58 ± 2 n = 6	56 n = 1	59 n = 2
Matière organique digestible ingérée g/kg PO,75	30 ± 2 n = 15	23 ± 4 n = 15	28 ± 2 n = 7	43 ± 6 n = 8	-	-	-	91 ± 15 n = 5	54 ± 18 n = 13	-	73 ± 4 n = 6	-	-
Matière azotée digestible g/kg MS	3 ± 4 n = 15	0 ± 12 n = 15	45 ± 10 n = 7	35 ± 9 n = 8	20 n = 3	14 n = 2	107 n = 2	32 ± 1 n = 5	42 ± 7 n = 13	43 n = 2	10 ± 2 n = 6	198 n = 1	32 n = 2
Matière sèche volontairement ingérée g/kg PO,75	74 ± 9 n = 15	48 ± 7 n = 15	60 ± 4 n = 7	95 ± 15 n = 8	100 n = 3	101 n = 2	53 n = 2	137 ± 21 n = 6	102 ± 22 n = 13	65	69 ± 5 n = 6	40 n = 1	61 n = 2
Coût moyen quotidien g/animal/jour	267 ± 280 n = 15	127 ± 122 n = 15	158 ± 204 n = 7	30 ± 655 n = 8	440 n = 3	83 n = 2	325 n = 2	178 ± 91 n = 6	118 n = 13	10	234 n = 6	98 ± 82 n = 6	300 n = 2

Tableau 2 : Prédiction de la valeur alimentaire des retiens étudiées.

Régression station	Variable explicative	Espèce	Variables explicatives	N	Equation de régression		Multiple R	Erreur standard
					Etape	Equation		
1	MSVI	Ovine	Analyse chimique de l'offert et des fécès	15	1	$MSVI = 0,272 CB + 138,5$ offert	0,767	4,4
			Composition chimique des fécès	15	1	$MSVI = 0,162 ENA + 113,2$ fécès	0,785	4,3
	dMO	Ovine	Analyse chimique de l'offert et des fécès	15	1	$dMO = - 0,060 MO + 98,9$ fécès	0,606	2,6
					2	$dMO = 0,052 MO + 0,136 MO + 9,1$ fécès offert	0,649	2
	MAD	Bovine	Analyse chimique de l'offert et des fécès	15	1	$MAD = 0,976 MA - 24$ offert	0,603	2,9
					2	$MAD = 1,213 MA - 0,727 MA - 6,9$ offert	0,821	2,1
					3	$MAD = 2,573 MA - 0,884 MA + 1,083 MO - 914,1$ offert fécès offert	0,852	1,2
		Ovine	Composition chimique de l'offert	15	1	$MAD = 0,976 MA - 24$ offert	0,603	2,9
					2	$MAD = 1,853 MA + 0,283 CB - 147,5$ offert offert	0,757	2,4
					3	$MAD = 4,650 MA + 1,26 PB + 0,319 ENA - 963,8$ offert offert offert	0,822	1,8
	Ovine	Analyse chimique de l'offert et des fécès	15	1	$MAD = 0,831 MA - 25,4$ offert	0,986	2,2	
				2	$MAD = 0,979 MA - 0,486 MA + 0,5$ offert fécès	0,990	1,9	
MODI	Ovine	Analyse chimique de l'offert et des fécès	15	1	$MODI = - 0,065 ENA + 57$ fécès	0,706	2,7	
2	dMS	Ovine	Analyse chimique de l'offert et des fécès	7	1	$dMS = 0,272 MA + 70,4$ offert	0,679	1,9
					2	$dMS = 0,341 MA + 0,089 MO - 62,3$ offert offert	0,851	0,5
			Analyse chimique des fécès	7	1	$dMS = 0,217 MA + 30,2$ fécès	0,854	2,1
	dMO	Ovine	Analyse chimique de l'offert et des fécès	7	1	$dMO = 0,372 MA + 28,7$ offert	0,398	0,7
3	MSVI	Bovine	Analyse chimique de l'offert et des fécès	8	1	$MSVI = - 4,781 MO + 4067,2$ offert	0,923	6,3
					2	$MSVI = - 2,007 MO - 51,853 P + 2639,1$ offert offert	0,991	2,3
	MAD	Bovine	Analyse chimique de l'offert et des fécès	8	1	$MAD = 2,074 MA - 88,4$ offert	0,682	4,4
	MODI	Bovine	Analyse chimique de l'offert et des fécès	8	1	$MODI = 2,430 MO - 2087,8$	0,874	4,2
4	MSVI	Bovine	Analyse chimique de l'offert et des fécès	13	1	$MSVI = - 1,727 MO + 150P$ offert	0,651	17,5
	MAD	Bovine	Analyse chimique de l'offert et des fécès	13	1	$MAD = 1,123 MA - 15,6$ offert	0,951	2,0
					2	$MAD = 0,883 MA - 0,320 MA + 15$ offert fécès	0,970	1,4
			Analyse chimique des fécès	13	1	$MAD = 0,133 ENA - 10,5$ fécès	0,805	4,0
					2	$MAD = 0,088 ENA - 0,280 CB + 68,8$ fécès fécès	0,808	2,9
				3	$MAD = 0,052 ENA - 0,243 CB - 0,427 MA + 107,1$ fécès fécès fécès	0,980	2,3	
5	MSVI	Ovine	Analyse chimique de l'offert et des fécès	6	1	$MSVI = 0,636 ENA - 256,8$ offert	0,920	2,0
	MODI	Ovine	Analyse chimique de l'offert et des fécès	6	1	$MODI = 0,516 ENA - 232,0$	0,842	2,4

## II - REVISION DE LA VALEUR ALIMENTAIRE DES RATIONS PAR DES EQUATIONS DE REGRESSION

Le nombre limité des cas analyses ôte tout caractère définitif à ces Equations de régression.

La méthode statistique utilisée a été la méthode de régression pas à pas.

Ont été prédites :- la matière sèche volontairement ingérée

- la digestibilité de la matière sèche
- la digestibilité de la matière organique
- la matière azotée digestible
- la matière organique digestible ingérée.

Ces variables dépendantes ont été estimées à partir de la composition chimique de l'offert et des fécès dans un premier temps ; puis dans un deuxième temps, ces variables ont été exprimées en fonction de la composition chimique de l'offert d'une part, et des fécès ensuite,

Les équations significatives figurent au tableau 5.

## CONCLUSIONS

### 1 - Sur la méthodologie

La digestibilité *in vivo* alliée à l'analyse chimique de la composition de la ration constitue une étape importante dans l'étude de la valeur alimentaire des aliments disponibles pour le bétail tropical.

Cependant, la digestibilité *in vivo* demeure coûteuse ; les études comparatives entre les méthodes *in vitro* et celles *in vivo* nous aideront à déterminer des équations de prévision fiables.

L'analyse chimique et la digestibilité *in vivo* doivent être complétées d'essais alimentaires qui ont une durée plus longue et fournissent des informations plus fiables sur l'ingestion des fourrages et le comportement pondéral des animaux.



## 2 - Sur les tests de digestibilité

Le total de quatre vingt (80) mesures de digestibilité porte en fait sur onze (11) types de rations à base de paille de riz.

Pour chaque ration, il a été fait une étude comparative entre diverses espèces et races. Cette subdivision a réduit le nombre de cas par espèces et par races motivent ainsi les groupages effectués par espèces. La faiblesse du nombre a donc été un facteur limitant, objectif pour l'approfondissement de l'analyse statistique. Cela ôte tout caractère définitif aux équations de prévision de la valeur nutritive des rations qui devront faire l'objet de nouveaux essais.

## 3 - Sur les résultats

La paille de riz est un fourrage très pauvre. Les conclusions obtenues en 1974 par H. CALVET et al. (2), ont été confirmées. Seule, elle ne satisfait pas aux besoins d'entretien des espèces bovine et ovine. La complémentation est une condition de l'utilisation de ce résidu de récolte de riz.

L'existence et l'importance de facteurs antinutritionnels à effet dépressif sur la digestion de la paille de riz, méritent une étude particulière. Pour tous les types de ration et de complémentation étudiés, les minéraux ont une digestibilité nulle et la matière azotée une digestibilité faible (cf. tableau 4). Une grande partie des matières azotées ingérées se retrouve dans les fécès. Les auteurs (2) invoquent la présence d'oxalates qui rendent les minéraux indisponibles. Par le même phénomène, une complexation de l'azote est effectuée rejetant le tout dans les fécès.

Les minéraux (majeurs et mineurs) et les matières protéiques représentent des nutriments d'une importance première pour l'entretien et la croissance des animaux. Leur indisponibilité annule la valeur alimentaire de rations à base de paille de riz. La complémentation minérale azotée et énergétique à un haut niveau est nécessaire à l'utilisation de ce sous-produit.

Pour une détermination précise de ce niveau optimal de complémentation, il importe d'établir des Protocoles étudiant :

- différents niveaux pour un complément déterminé
- les mélanges de différents sous-produits utilisables pour la complémentation, à l'image du mélange à quantités égales de farine de riz et son de maïs

Tableau 4 : Digestibilité des nutriments : Valeurs moyennes pour les rations étudiées.

Rations \ Digestibilité des nutriments	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Matières minérales	0,0 ± 0,0 n = 29	0,0 ± 0,0 n = 7	0,0 ± 0,0 n = a	0,0 n = 3	0,0 n = 2	0,0 n = 2	0,0 ± 0,0 n = 6	0,0 ± 0,0 n = 14	0,0 ± 0,0 n = 6	0,0 n = 1	0,0 n = 2
Matières organiques	60,7 ± 4,9 n = 29	56,7 ± 4,4 n = 7	62,1 ± 2,5 n = 8	63,5 ± 2,0 n = 3	69,3 n = 2	55,4 n = 2	79,2 ± 1,4 n = 6	71,2 ± 7,3 n = 14	57,8 ± 3,0 n = 6	55,7 n = 1	52,9 n = 2
Matières azotées	14,3 ± 25,2 n = 29	50,3 ± 6,1 n = 7	53,8 ± 7,7 n = a	72,8 ± 1,2 n = 3	46,8 n = 2	73,3 n = 2	64,3 ± 3,1 n = 6	66,6 ± 10,0 n = 14	21,0 ± 6,2 n = 6	74,9 n = 1	43,5 n = 2
Cellulose brute	66,3 ± 5,5 n = 29	58,5 ± 3,4 n = 7	67,5 ± 3,1 n = 8	65,9 ± 1,0 n = 3	75,4 n = 2	49,6 n = 2	78,1 ± 3,0 n = 6	66,6 ± 13,1 n = 14	50,4 ± 5,0 n = 6	60,1 n = 1	69,9 n = 2
Matières grasses	63,4 ± 13,5 n = 29	62,0 ± 8,1 n = 7	59,4 ± 13,5 n = 8	46,2 ± 15,5 n = 3	51,2 n = 2	46,4 n = 2	82,7 ± 1,9 n = 6	78,6 ± 5,7 n = 14	72,8 ± 2,9 n = 6	62,8 n = 1	21,5 n = 2
Extractif non azoté	57,8 ± 5,6 n = 29	53,4 ± 8,0 n = 7	59,1 ± 3,3 n = 8	59,6 ± 3,5 n = 3	67,8 n = 2	52,5 n = 2	81,0 ± 1,0 n = 6	73,6 ± 6,6 n = 14	64,0 ± 2,6 n = 6	43,2 n = 1	56,1 n = 2
Neutral detergent fiber NDF	52,3 n = 1	-	-	-	-	48,2 n = 2	-	35,9 n = 2	-	-	-
Acid detergent fiber ADF	50,4 n = 1	42,3 ± 3,9 n = 5	-	-	-	49,3 n = 2	-	34,6 n = 2	-	-	-
Lignine	27,9 n = 1	13,8 ± 7,9 n = 5	-	-	-	6,5 n = 2	-	4,1 4,1 n = 7	-	-	-

- l'influence des **saisons** : surtout pour les rations fortement énergétiques leur utilisation en période de chaleur n'est pas identique à celle des périodes froides.

4 - Sur la prévision de la valeur nutritive des rations étudiées

Les équations de régression confirment les données classiques en nutrition animale. Toutefois leur reproductibilité doit être vérifiée par des études ultérieures.

## OUVRAGES CONSULTÉS

- 1 - CALVET (H.) - Aliments actuellement utilisables on embouche au Sénégal. Communication présentée au Colloque sur les aliments utilisables RP embouche bovine on Afrique tropicale. Madagascar 4 - 8 décembre 1973.
- 2 - CALVET (H.) et al. - la paille de riz dans l'alimentation au Sénégal. I - Analyses bromatologiques, digestibilités in vivo et in vitro, bilans azotés et minéraux. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1974, 27 (2) : 207-221.
- 3 - CALVET (H.) et DIALLO (S.) - Influence de la nature de l'azote sur la valeur alimentaire des rations. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1971, 24 (1) : 69-75.
- 4 - Institut National de Recherche Agronomique (INRA) - Alimentation des Ruminants. Publié sous la direction de Robert JARRIGE. Ed INRA, publication 1978.
- 5 - Institut National de Recherche Agronomique (INRA) - Préviation de la valeur nutritive des aliments des Ruminants : Tables de préviation de la valeur alimentaire des fourrages. Ouvrage collectif coordonné par C. DEMARQUILLY 1981. Exposés présentés aux 11èmes journées du grenier de Theix 21-22-23 mars 1979.
- 6 - KOLB CE.3 - Physiologie des animaux domestiques. Vigot et Frères Ed, 1975.
- 7 - Ministère du Développement Rural. Direction de la Santé et des Productions animales : Etude sectorielle de l'élevage au Sénégal, réalisée avec la participation de la Banque Mondiale et de la F.A.O., 1982 : Annexe 2 : 13 - 33.

.../...

- 8 - MONGONDIN (B.) et RIVIERE (R.) - Valeurs bromatologiques de 130 aliments de l'Ouest Africain.  
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1965, 18, 2 : 183-218.
- 9 - SCHWARTZ Daniel - Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. 3è ed. Ed. médicale. Flammarion 1963 : pp. 266-296.
- 10 - SOLTNER (D.) - Alimentation des animaux domestiques. Coll. Sciences et techniques épricoles. 7è ed., 1973.
- 11 - LEDGER (H.P.) and SAYERS (A.R.) - The utilisation of dietary ensrpy by steers during periods of restricted food intake and subsequent reelimentation.  
The effect of time on the maintenance requirements of steers held at constant live weights.  
J, Agric. Sci. Camb. (1977), 88 : 11-26.
- 12 - FRIOT (D.) et GUERIN (H.) - Digestibilité in vivo. Méthodes utilisées au LNERV. ISRA - LNERV, réf. n° 96/PHYSIO., novembre 1983.

ANNEXE 1

MSVI : Matière sèche volontairement ingérée

MOSI : Matière organique digestible ingérée

dMS : Digestibilité de la matière sèche

dMO : Digestibilité de la matière organique

MAD : Matières azotées digestibles

MO : Matière organique

MA : Matière azotée

CB : Cellulose brute

ENA : Extractif non azoté

Ca : Calcium

P : Phosphore

ANNEXE 2

---

- 1 - Paille de riz seule
- 2 - Paille de riz + grain de coton (20 p.100) chez le mouton
- 3 - Paille de riz + tourteau d'arachide (500 g) chez les bovins
- 4 - Paille de riz + tourteau d'arachide (1 kg) chez les bovins
- 5 - Paille de riz + tourteau d'arachide (250 g) chez les bovins
- 6 - Paille de riz + tourteau d'arachide (10 p.100) chez le mouton
- 7 - Paille de riz + mélange à quantités égales de fécule de riz et son de maïs chez les bovins
- 8 - Paille de riz + farine de riz chez bovins et ovins
- 9 - Paille de riz + brisure de riz chez les ovins
- 10 - Paille de riz traitée à l'urée + urée chez les ovins
- 11 - Paille de riz + tourteau + urée chez les ovins.

ANNEXE 3

---

- Composition du complément minéral fabriqué au Laboratoire : pour cent kilos de poids :
- |                    |          |
|--------------------|----------|
| Poudre d'os        | : 85 kg  |
| Chlorure de sodium | : 15 kg. |