

Béniou BA

0103198

CI000402



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
INSTITUT SÉNÉGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES

ISRA

POLE RÉGIONAL CORAF DE RECHERCHE
SUR LES SYSTÈMES IRRIGUÉS SOUDANO SAHÉLIENS

PSI-CORAF



VALORISATION DE LA PAILLE DE RIZ PAR LE
TRAITEMENT A L'UREE ET SON UTILISATION
PAR LE BETAIL DANS LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

INTENSIFICATION DES PRODUCTIONS AGRICOLES

Cheikh SALL

PSI Sénégal
Travaux et Etudes N° 1
ISRA / FLEUVE

Avril 1996

<u>SOMMAIRE</u>	page
LEXIQUE	3
1 INTRODUCTION...	4
2 MATERIEL	5
2.1 Paille de riz..	5
2.2. Urée	6
2.3. Eau	6
2.4. Construction de la fosse..	6
3. TRAITEMENT DE LA PAILLE .	7
4 UTILISATION DE LA PAILLE TRAITÉE COMME ALIMENT ..	8
4.1 Aliment d'entretien..	8
4.2. Aliment de production	9
5 QUELQUES EXEMPLES D'APPORT DE CONCENTRÉS POUR L'EMBOUCHE	9
ANNEXES	
1 PRODUCTION DE PAILLE DE RIZ DANS LA VALLÉE DU FLEUVE(EN TONNES).	11
2 RENSEIGNEMENTS SUR LA VALEUR ALIMENTAIRE DE SOUS-PRODUITS DISPONIBLES DANS LA ZONE DU FLEUVE..	12
Sous-produits de l'arachide.	12
Sous-produits de la canne à sucre.....	13
Sous-produits du riz p a d d y . ..	13
BIBLIOGRAPHIE.	17

LEXIQUE :

Ca	calcium
CB	cellule brute
CMV	complément minéral vitaminé
DMO	digestibilité de la matière organique
DR :	digestibilité réelle
DT	digestibilité théorique
ENA:	extractif non azoté
g	gramme
ISRA	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
kg	kilogramme
I N E R V I	laboratoire national de l'élevage et de recherches vétérinaires
M :	mètre
MA :	matière azotée
MAD.	matière azotée digestible
MAT:	matière azotée totale
MG:	matière grasse
MM :	matière minérale
MO:	matière organique
MP:	matière protéique
MS:	matière sèche
MSVI :	matière sèche volontairement ingérée
Na	chlore
P :	phosphore
$p^{0,75}$:	poids métabolique (le poids de l'animal à la puissance 0,75)
PDI :	protéine réellement digestible dans l'intestin grêle
PDIA	protéine réellement digestible dans l'intestin grêle d'origine alimentaire
PDIE	protéine réellement digestible dans l'intestin grêle d'origine microbienne permise par l'énergie
PDIN	protéine réellement digestible dans l'intestin grêle d'origine microbienne permise par l'azote
VB	Valeur biologique
UF	unité fourragère (mesure de l'énergie apportée par l'aliment)
UFL:	unité fourragère lait
UFV:	unité fourragère viande

1 . INTRODUCTION

La vallée du fleuve Sénégal constitue une des principales zones de production rizicole au Sénégal où l'irrigation permet d'atteindre des rendements de 4 à 5 T/ha, laissant après la récolte des tonnages importants de paille. La production de cette dernière est estimée à 107622 tonnes (voir annexe 1:) Le bétail n'a pas accès à ce pâturage postcultural. Les risques d'endommagement au niveau des parcelles, combinés aux risques de contamination par les semences de mauvaises herbes contenues dans les fèces des animaux constituent les inquiétudes des riziculteurs. De même l'aspect financier et technique de l'opération de transfert / transport de cette paille est un autre goulot d'étranglement entraînant la destruction de la paille.

Cette 'même région dispose d'importantes quantités de sous' produits agro-industriels utilisables dans l'alimentation animale (voir annexe). Malgré ces opportunités, le bétail souffre de problèmes d'alimentation liés à l'accessibilité de ce potentiel, particulièrement en fin de saison sèche.

Durant cette période, nourrir le bétail avec des sous produits agricoles tels que la paille de riz s'avère nécessaire. Sa valeur alimentaire est faible et une complémentation appropriée permet de l'améliorer. Celle-ci est encore meilleure si la paille a été traitée en vue d'augmenter sa concentration en énergie digestible. L'ammoniac, aqueux ou gazeux, est très utilisé car il augmente non seulement la valeur énergétique de la paille mais également sa teneur azotée. L'urée peut, par hydrolyse, générer de l'ammoniac nécessaire au traitement. Dans nos conditions d'élevage, c'est la technique la plus adaptable.

La paille traitée peut satisfaire les besoins d'entretien et permet de faire passer les animaux la période de soudure. Selon les objectifs de production visés (croissance, reproduction, viande, lait), une complémentation s'avère nécessaire. Elle est même une des conditions de réussite du traitement à l'urée.

Des taux différents d'incorporation d'urée et de durées d'incubation ont été testés et réussis dans différentes conditions climatiques. Pour des raisons de commodité, le traitement à 4% (4g d'urée pour 100g de paille) sera diffusé, dans une première étape, dans la région du Fleuve.

Ce document a pour objectif, la description de la technique de traitement de la paille à l'urée en milieu agro-pasteur et de son utilisation par le bétail.

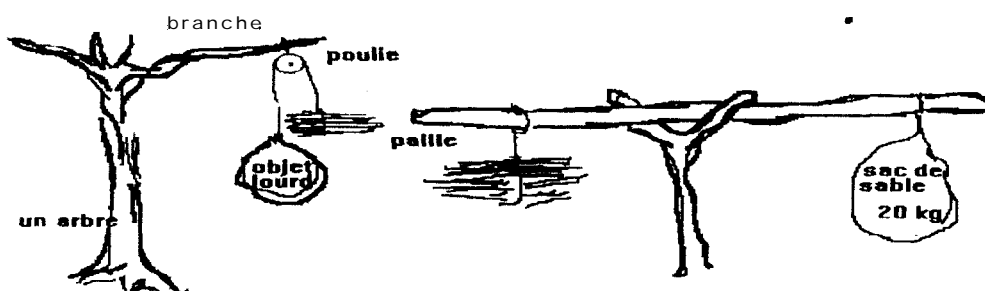
2. MATERIEL :

- Paille de riz
- Uree
- Eau
- Fosse, de préférence en dur
- Bâche ou Toile imperméable
- Fûts, de préférence d'une contenance de 200 litres
- Fourches ou râtaux pour prendre, étaler et retourner la paille
- Arrosoirs
- Bottes ,pour tasser la paille

2.1. Paille de riz

La paille de riz (*Oriza sativa*)¹ est très chargée en constituants pariétaux mais pauvre en matières azotées, en minéraux, et en vitamines. Elle est aussi l'une des pailles les plus riches en silice. Les constituants pariétaux de la paille de riz (*Oriza sativa*) représentent plus de 80 p 100 de la matière organique et constituent sa plus grande source d'énergie potentielle. L'utilisation digestive de la paille dans le tube digestif des ruminants, est mauvaise quand elle est distribuée seule. Ce qui est logique parce que la digestion microbienne est limitée par la faible disponibilité des éléments fermentescibles (énergie, azote) indispensables à la flore du rumen. La rétention azotée est négative. Ainsi tout effort d'amélioration de la valeur alimentaire de la paille de riz repose sur l'accroissement de la digestibilité et la vitesse de dégradation des parois par une intensification de l'activité cellulolytique. La paille bottelée est plus facile à peser. L'utilisation de la bascule n'est pas aisée en milieu paysan. Des instruments de mesure peuvent être fabriqués localement (fig. 1). La quantité de paille dépend du nombre d'animaux à nourrir et du système d'alimentation.

Figure 1: Instruments de pesée en milieu paysan



¹En milieu pastoral, à défaut de paille de riz, la paille issue des pâturages naturels peut être utilisée. Il faut la découper en brins réduits de 20 à 30 cm de long pour faciliter le traitement. Le procédé de traitement est le même qu'avec la paille de riz.

2.2. Urée

L'urée, synthétisée en 1828 par WOLHER par réchauffement de l'acide isocyanique avec l'ammoniaque, est fabriquée industriellement depuis la première guerre mondiale. Outre la fabrication des engrais, des résines (combinaison urée + formol, utilisée en peinture, dans l'industrie textile, en tannerie) l'urée, depuis une trentaine d'années est utilisée de façon constante dans l'alimentation des ruminants.

L'urée n'apporte pas d'énergie ; elle représente de l'azote soluble à 100 %. En se basant sur l'urée chimiquement pure qui dose 46,6 % d'azote, 1 g d'urée représente 2,9 g de matière azotée totale (MAT) : $0,466 \times 6,25$ g. Considérant la valeur biologique (VE3) de l'urée égale à 75 % de la VB des autres matières azotées (MA), la digestibilité de l'azote uréique égale à 92 %, on estime qu'un gramme d'urée apporte en moyenne à 2 g de matière azotée digestible (MAD). Un kg d'urée correspond à 1610 g de PDIMN, par contre sa valeur en PDIA et PDIME est égale à 0. Cependant la VB de ces protéines réellement digestibles dans l'intestin grêle (PDI) correspond à celle des protéines microbiennes dans le duodénum. D'autre part, l'utilisation du système « PDI » permet de déterminer la quantité d'urée à ajouter à une ration en fonction du potentiel de protéosynthèse permis dans la panse par la digestion de la MO.

2.3. Eau

L'eau servira à dissoudre l'urée pour permettre sa diffusion à l'intérieur de la paille. L'eau² n'est pas un facteur limitant pour les élevages aux abords du fleuve contrairement aux élevages du Dièri. La quantité d'eau utilisée varie selon les acteurs et la zone agroclimatique. Elle ne devra rien changer dans le rapport paille/urée car la quantité d'urée ne dépend que du poids de la paille à traiter.

On adopte un rapport très aisé à retenir : un litre (l) d'eau pour un kilogramme (1 kg) de paille ; ce qui veut dire qu'on dissoudra quarante grammes (40 g) d'urée dans 1 litre d'eau pour traiter un kilogramme de paille,

2.4. Construction de la fosse

2.4.1. Dimensions

Le volume de la fosse sera calculé à partir du poids de la paille. Pour le tassage de cette dernière, il faudra environ 0,020 m³ de fosse pour un kg de paille. Tasser 50 kg de paille dans 1 m³ de fosse (si on réussit un tassage plus dense, c'est encore mieux).

² Les eaux de drainage ne doivent pas être utilisées pour le traitement de la paille destinée à l'alimentation du bétail.

Par exemple pour traiter

- 2 tonnes de pailles il faut disposer d'une fosse de 5m de long et 4 mètres de coté et 2 mètres de profondeur.
- 300 kg de paille , il faut une fosse de 3 m de long, 2 m de large et 1 m de profondeur
- 200 kg de paille, il faut une fosse de 2m x 2m x 1m

24.2. Nature

Les fosses en dur (briques de ciment) donnent les meilleurs résultats; à défaut de ciment, le faire en banco.

Conseil pratique

Faire une fosse à deux ou *trois cuves* qu'il faut remplir avec un décalage de 10 à 15 jours.

Le tapissage avec une bâche ou avec une toile imperméable augmente l'étanchéité et diminue les risques de contamination (moisissures)

3. TRAITEMENT DE LA PAILLE A L'UREE³

L'expérience pratique montre, qu'un taux d'azote non protéique **inférieur à 30 %** pour l'ensemble de la ration est souhaitable.

L'urée devra être dissoute auparavant dans de l'eau. Sa dissolution doit être complète.

Le traitement à 4% d'urée **signifie** quarante grammes (40 g) d'urée⁴ pour 1 kg de paille Pour traiter une tonne (1 000 kg) de paille il faut quarante kilogrammes (40 kg) d'urée

Pour un même poids de paille on aura le même poids d'eau.

L'urée est un produit toxique:

- la mettre hors de portée des enfants et des animaux.
- attention au sut-dosage

Nous voulons traiter 300 kg de paille dans une fosse de 6 m³ (3 x 2 x 1m) :

Il faudra 300 litres d'eau et 12 kg d'urée = (300 Kg x 4 /100)

- Dissoudre 12 kg d'urée dans un fût et demi d'eau.
- Subdiviser la paille en 6 tas de 50 kg

³ Lire: Valérie BOUGOUMA - YAMEOGO (1995)

⁴ En milieu agro-pasteur, on peut utiliser les verres à thé pour mesurer l'urée. Treize mesures et demi (13 et ½) permet de traiter 20 kg de paille.

Le traitement se fera en 4 **étapes** renouvelables pour constituer des couches successives de pailles jusqu'au remplissage total de la fosse.

1^{ère} étape	2^{ème} étape	3^{ème} étape	4^{ème} étape
<p>Étaler une couche de 50 kg de paille au fond de la fosse et l'arroser avec 25 litres de la solution d'urée.</p> <p>La solution sera aspergée sur la paille à l'aide d'arrosoir</p>	<p>Bien mélanger «paille- urée » en retournant avec les râteaux ou fourches.</p>	<p>Arroser une 2^{ème} fois la paille avec les 25 litres restants de solution d'urée.</p>	<p>Retourner le mélange avec les râteaux et bien piétiner la paille pour la compacter en tassant</p>

Les couches successives sont croisées pour diminuer la vitesse de l'infiltration de la solution d'urée. La dernière couche de paille avant le recouvrement d'étanchéité, n'est pas traitée. Lorsque la fosse est bien remplie, les extrémités des bâches sont rabattues sur la paille pour bien la couvrir, L'étanchéité est renforcée après recouvrement de la meule au moyen d'un cordon de « banco » sur les raccords entre les deux bâches et les points de jonction de la meule avec les murs du silo. Le tout est ensuite recouvert de paille pour tempérer l'effet de l'ensoleillement.

Des briques, du sable ou des éléments lourds sont ensuite déposés sur la bâche qui recouvre entièrement la fosse.

La durée de traitement et la température ambiante sont deux facteurs très liés. Le traitement est d'autant plus rapide que la température ambiante est élevée. Dans les conditions de la région du Fleuve, la température n'est pas un facteur limitant. De bons résultats ont été obtenus à 14 jours d'incubation avec une température ambiante de 24°C (Cissé et Al, 1995). Pour le traitement à 4 p. 100, l'urée résiduelle est très faible après deux semaines.

Le produit obtenu est séché au soleil jusqu'à ce que le taux de matière sèche soit supérieur à 90 p 100 et stocké à l'abri. On peut aussi la conserver dans le silo.

4. UTILISATION DE LA PAILLE TRAITEE COMME ALIMENT

La paille traitée n'est pas à préconiser pendant la saison des pluies quand l'herbe est verte.

Il est recommandé de faire boire beaucoup d'eau à un animal nourri avec de la paille traitée à l'urée.

Souvent une phase d'adaptation est nécessaire pour faire accepter la paille traitée aux animaux. Le séchage après traitement, en plus de l'augmentation du taux de matière sèche, atténue l'odeur répulsive de l'ammoniac. La paille traitée à l'urée doit être apportée de manière progressive. On peut la mélanger dans un premier temps avec de la paille non traitée. Il faudra éviter le plus possible la distribution ad libitum d'où la nécessité de rationner en repas.

4.7. Aliment d'entretien

La paille traitée permet aux animaux de passer la période de soudure (saison sèche) C'est un bon aliment d'entretien.

La matière sèche volontairement ingérée en gramme par poids métabolique est de 61 g MSVI /kg/P^{0,75} (2,5 p 100 du poids vif, RIVIERE 1991) pour les ovins et 79 g MSVI /kg/P^{0,75} pour les bovins

4.2. Aliment de production

La paille de riz traitée est un bon aliment de base aussi bien pour l'embouche que pour une production laitière de maintien en saison sèche

4.2.1. Stabulation pour l'embouche

Ovins 0,8 à 1 kg de paille/ mouton/ jour; un animal de 25 à 30 kg.

Pour une opération d'embouche de 20 moutons pendant 3 mois il faut 1 tonne 800 kg de paille (environ : 2 tonnes).

Bovins : 4 à 5 kg de paille / bovin/jour; un animal de 150 à 200 kg.

Pour une opération d'embouche de 5 bovins pendant 3 mois il faut 2 tonnes 250 kg (environ 2 tonnes et demi)

4.2.2. En complément de pâturage pour la production laitière (maintien) en saison sèche.

Il faut 1,5 à 2 kg de paille traitée par vache ; soit 4 tonnes de paille pour 10 vaches allaitantes pendant 6 mois.

Les quantité de MS offertes aux brebis en lactation sont comprises entre 4,4 et 6 p. 100 du poids vif (RIVIERE , 1991)

La paille traitée et complémentée pourra se substituer aux matières premières Un apport d'énergie est nécessaire pour une utilisation de l'azote non protéique par les micro-organismes du rumen.

La mélasse est une bonne source d'énergie Elle augmente l'appétabilité de la paille traitée à l'urée On peut la mélanger avec la paille à des taux de 20 à 40%

5. QUELQUES EXEMPLES D'APPORT DE CONCENTRES POUR L'EMBOUCHE⁵

5.1. Moutons

La quantité de fourrage offerte en période d'embouche peut évoluer de 3,5 p. 100 à 4,5 p. 100 du poids du bélier

5.1.1. Embouche modérée

250 g de concentré par tête (20 à 24 p. 100 de la MS de la ration globale)

5.1.2. Embouche intensive

Apporter 500 g de concentré par tête, soit :

250 g de tourteau d'arachide + 250 g de graine de coton
250 g de tourteau ~~d'arachide~~ + 250 g de son de riz

5.2. Bovins

Apporter 2 à 4 kg de concentré par tête (selon la taille de l'animal)

5.2.1. Embouche modérée (teneur par rapport à la paille) pour un animal

- Mélasse 40% + Tourteau d'arachide **2,5 %**
- Mélasse 20 % + Tourteau d'arachide **8,5 %**
- Mélasse 40 % + tourteau d'arachide **8,5 %**

5.2.2. Embouche intensive (teneur par rapport au concentré en %) pour un animal

- Mélasse **10,5**
- Farine de riz **47**
- Son de maïs **37**
- Tourteau d'arachide **0,5**
- CMV **5**

(calculées à partir des travaux effectués par CALVET et Al. 1974.)

⁵ Voir en annexe la valeur alimentaire quelques sous-produits disponibles dans la région

ANNEXE 1

TABLEAU 1: "PRODUCTION DE PAILLE DE RIZ DANS LA VALLEE DU FLEUVE(EN TONNES).

Année/saison	Zones								Total/an
	Dagana		Podor		Mat am		Bakel		
	hi vernage	s. chaude	hi vernage	s.chaude	hi vernage	s. chaude	hi vernage	s.chaude	
81/82	12106,4	905,6	6638,4	5310,72	3768,8	0	936,8	0	29507,2
82/83	29058,4	133,6	5387,2	4309,76	4632	0	952,8	0	43512
83/84	37081,6	628,8	10230,4	8184,32	7079,2	0	1988,8	0	60327,2
84/85	38222,4	166,4	11926,4	9541,12	7936,8	0	2013,6	0	61832
85/86	38352,8	2222,4	12309,6	9847,68	7811,2	0	2232,8	0	64763,2
86/87	39743,2	2578,4	13125,6	10500,48	10013,6	0	1689,6	0	68017,6
87//88	29336,8	10654,4	12322,4	9857,92	9738,4	25,48	1628,8	0	68296
88/89	35620	10800	14869,6	11895,68	6503,2	16,8	2796	0	72480,8
89/90	47455,2	15980	15184	12147,2	8712	89,88	3284	0	93932
90/91	60049,6	24238,4	24053,6	19242,88	12154,4	168	3048,8	0	131583,2
91/92	64682,4	26129,6	25404	20323,2	14560	236,32	2538,4	0	139999,2
92/93	55756	16713,6	19324	15459,2	12920,8	203	1844	0	116224,8
93/94	74800	11486,4	21739,2	17391,36	11715,2	31,64	1630,4	0	132762,4
94/95	62817,6	16366,4	20352	16281,6	4884	38,08	865,6	0	107622,4

⁶ La production de paille a été calculée à partir de la production de riz paddy tirée SAED / PRDK (1995) Statistiques agricoles SAED Vallée du fleuve sénégal Saint-Louis

D'après des renseignements obtenus auprès de la SAED (communication orale de A. DIALLO),le rapport paille/tige varie suivant les variété de riz. Il est de 1,5 pour les variétés à port long et de 1 pour les variétés à port court ou moyen . La tendance actuelle étant la culture de la variété à port court, nous avons utilisé le chiffrage multiplicateur égal à 1.

ANNEXE 2

RENSEIGNEMENTS SUR LA VALEUR ALIMENTAIRE DE **SOUS-PRODUITS** DISPONIBLES DANS LA ZONE DU FLEUVE

Sous-produits de l'arachide

Fane d'arachide

L'arachide dont la culture commence à se développer sous irrigation dans la vallée du fleuve donne une fane de bonne valeur alimentaire. En zone rurale, elle est destinée aux animaux **privilegiés**, comme les vaches allaitantes, les jeunes sevrés, et les boeufs de traction. En zone **urbaine**, Les moutons de case bénéficient de cet aliment.

Lorsque la fane est récoltée verte, sa valeur énergétique est comprise entre 0,75 et 0,80 UF/kg de MS. Lorsqu'elle est récoltée tardivement, celle-ci tombe à 0,40 - 0,45 UF/kg MS (Djoudeitingar, 1993 cité par Lionel 1995). En effet, les fanes sont laissées à sécher sur le champ, et la plus grande partie des feuilles tombent. La valeur alimentaire est variable suivant le mode **d'égoussage** (manuel ou par battage) et l'importance des **contaminations** par le sable. Elle est en général comprise entre **0,35** et **0,65 UF/kg MS** et 55 et 80 g MAD, et peut diminuer considérablement avec des conditions de récolte et de stockage défectueuse.,.

Tourteau d'arachide

Un bon tourteau d'arachide doit contenir au moins 45 à 50 % de protéines. Les tourteaux sénégalais sont considérés comme étant de bonne qualité avec des taux de matières protéiques brutes de 48 à 56 %.

Tableau 2: Composition chimique moyenne et valeurs alimentaires des tourteaux d'arachide industriels (extraction solvant) et artisanaux analysés au Laboratoire National de l'Élevage et de Recherches Vétérinaires LNERV/ ISRA (par kg de MS).

	Tourteaux extraction solvant	Tourteau artisanal
MS	918.8	932.5
MM	45.8	37.6
MO	954.2	962.4
MG	8.0	232.0
MP	524.1	444.5
CB	73.5	50.0
ENA	348.6	235.9
Ca	1.08	0.06
P	5.94	4.52
UF	0.94	1.5
MAD	471.7	400

Sous-produits de la canne à sucre

Il existe deux sous - produits au Sénégal: mélasse (33 000 t./ 5 % de la canne brute) et bagasse (195000 t./ 30 % de la canne brute)

Bagasse

La bagasse est un résidu ligneux obtenu après broyage et imbibition de la canne brute et extraction du jus. Elle est surtout utilisée comme combustible mais existe un disponible pour "élevage. Equivaut à un foin de qualité moyenne avec 0.12 UF/kg. Pourrait servir de lest pour les bovins.

Mélasse

La mélasse est un produit d'élimination des masses cuites qui après malaxage et turbinage, se sépare du sucre roux. Elle contient 50 à 60 % de sucre dont les 2/3 de saccharose et le restant sous forme de sucre inverti. 0.7 à 0.75 UF /kg 1 UF / kg de MS. Sa teneur en MAT est faible. Le potassium est présent en quantité importante. En excès, il provoque l'élimination anormale du Na, du P et du Ca de l'organisme. Son utilisation doit toujours être complétée en sels minéraux.

La mélasse est un aliment bien apprécié et très digestible qui favorise l'ingestion de fourrages grossiers non appréciés Elle permet l'utilisation métabolique de l'azote non protéique et de l'urée. La mélasse est utilisée comme liant palatable pour les autres nutriments essentiels comme l'urée, les minéraux , les farines, etc.

Elle devient toxique lorsqu'elle est consommée en excès (Preston et Leng, 1987)

Sous-produits du riz paddy

Il est évident que les sous-produits issus des différents types de transformation du riz auront des valeurs alimentaires différentes.

Sous-produits issus de l'usine industrielle.

Lors du décorticage du riz paddy, qui représente la première phase de l'usinage industriel, le caryopse du riz est dépouillé de ses enveloppes qui constituent la balle et le son

La balle

Les balles sont extrêmement riches en cellulose et en cendre, en particulier en silice Elles sont vendues comme combustibles par les rizeries industrielles.

Aucune utilisation des balles n'est possible en alimentation des monogastriques. Leur valeur alimentaire pour les ruminants est peu intéressante. Leur valeur énergétique est de 0.12 UFL/kg MS et 0.05 UFV/kg MS (Protector, 1980). Leur valeur azotée est nulle. Pour des raisons pathologiques, Les éleveurs craignent la forte teneur en silice.

Le son vrai

Il est riche en huile (14 à **18 %**). Il peut être considéré comme pur quand il ne contient que très peu de balles. C'est une bonne source de vitamines B et il est très **appété** par les animaux d'élevage. Mahatab (1985) rapporte que les valeurs nutritives sont très **hétérogènes**. Le **taux** de balle est la cause essentielle de la variabilité de ces valeurs.

Les tables de l'INRA (1988) nous fournissent les valeurs suivantes (tableau 3) :

Tableau 3 : Valeur alimentaire du son vrai de riz (INRA 88).

UFL (/kg MS)	UFV (/ kg MS)	PDIA (g/kg MS)	PDIN (g/kg MS)	PDIE (g/kg MS)
0.88	0.81	33	77	70

Les farines basses.

Elles se présentent sous forme de farines blanches, fines et légères. Elle contiennent **beaucoup** de matières grasses oxydables, qui la rendent difficiles à conserver. Elles sont **plutôt** utilisées en alimentation des volailles et des porcs,

Leur composition chimique varie peu (Wydiobroto, 1989 cité par Lionel 1995). La **teneur** en cellulose brute excède rarement 8 %, et celle en cendres brutes est inférieure à 10 %. Les valeurs alimentaires sont répertoriées dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Valeur **alimentaire** de la farine basse (INRA 1988 ⁽¹⁾, INRA 1984 ⁽²⁾)

UFL (/kg MS)	UFV (/ kg MS)	PDIA (g/kg MS)	PDIN (g/kg MS)	PDIE (g/kg MS)
1.02 ⁽¹⁾	0.97 ⁽¹⁾	76 ⁽²⁾	109 ⁽²⁾	101 ⁽²⁾

Les brisures ou « Sankhal »

Elles ont la même composition que le riz entier. Les **fines** brisures de riz sont normalement destinées à l'alimentation humaine. Très énergétiques (tableau 5) et très **appétées**, elles sont parfois distribuées aux volailles ou aux animaux de case.

Tableau 5 : Valeur alimentaire des brisures de riz (INRA, 88).

UFL (/kg MS)	UFV (kg/ MS)	PDIA (g/kg MS)	PDIE (g/kg MS)	PDIN (g/kg MS)
1.22	1.24	51	68	105

Sous produits issus des décortiqueurs

Les sous-produits obtenus par décortilage artisanal sont un mélange de son, de balles et de brisures, représentant environ 30 % du riz entier.

Ils sont généralement plus riches en cendres et en constituants **pariétaux** que les issues industrielles, et leurs valeurs nutritives, aussi plus variables sont intermédiaires entre les issues obtenues par le pilonnage et par le décortilage industriel.

La valeur nutritive des mélanges obtenus est fonction de leur teneur en fibres (Hartadi et al., 1986). Les mélanges obtenus sont donc classés en fonction de ce critère (tableau 6).

Tableau 6 Composition chimique des issues mélangées en fonction de leur teneur en cellulose brute (g/kg MS).

Cellulose brute	6-12 %			15 à 20 %			23 à 27 %		
	1	2	Moyenne	1	2	Moyenne	1	2	Moyenne
Cendres	11.7	10.6	11.15	14.7	10.1	12.35	13.6	17.6	15.6
MAT	13.8	13.5	13.65	9.9	6.9	8.4	7.6	6.5	7.05
CB	11.6	9.2	10.4	19.8	24.3	22.05	27.8	27.2	27.5
MG	14.1	14.9	14.15	4.9	6.4	5.65	3.7	3.7	3.7

Afin d'utiliser les formules de base pour le calcul des valeurs énergétiques UFL et UFV des aliments, il nous faut d'abord estimer la digestibilité de la matière organique. La digestibilité de la matière organique des céréales peut être estimée à partir de la teneur en cellulose brute (Nehrikn, 1976 in Sauvant, 1981).

$$\text{DMO} = 91.7 - 1.48 \text{ CB} \quad (n = 5; r = 0.95; \text{etr} = 2.11)$$

Les résultats sont répertoriés dans le tableau 7 .

Tableau 7 DMO calculée et valeur énergétique estimées des issues mélangées en fonction de leur teneur en CB.

Teneur en CB	dMO	UFL	UFV
6-12 %	0.70	1	0.9
15-20%	0.83	1.1	1.1
23-27 %	0.86	1.1	1.1

On peut donc estimer la valeur moyenne énergétique des mélanges à 1 UFL et 1 UFV

On ne peut pas estimer de valeur azotée, car il n'existe pas de valeur de DT et de DR.

La valeur alimentaire est fonction du taux d'impureté (contamination par les balles de riz).

Le son est utilisable aussi bien pour l'embouche que pour la production laitière. Il ne faut pas dépasser 30 à 40 % de la ration.

BIBLIOGRAPHIE

Bougouma - Yameogo Valérie, 1995 Valorisation des fourrages naturels récoltés au Burkina faso (zones sahélienne et nord-soudanienne) traitement à l'urée de la biomasse Utilisation par les ruminants Thèse de doctorat **ENSA MONTPELLIER**

Calvet H et al. 1974 La paille de riz dans l'alimentation animale au Sénégal. II. Biochimie du rumen - Embouche intensive - Conclusions. Sommaire n°3 Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux., 27, 347-362

Cissé M., Fall A, Sow A. M., Gongnet P., Korréa A., (non daté) Traitement de la paille de brousse à l'urée et utilisation pour l'entretien des animaux en saison sèche et pour l'embouche.

Cissé M., Fall A., Sow A.M. , Gongnet P, Korréa A., 1995. Effet du traitement de la paille de brousse à l'urée et du niveau alimentaire sur les variations de poids vif et de note d'état corporel des ovins sahétiens en saison sèche. Vth International Symposium of Herbivores nutrition, 10-13 Septembre, Theix.

Fall S T., Guétin H., Sall C, Mbaye Nd, 1989. Les pailles de céréales dans le système des ruminants au Sénégal ISRA, Etudes et Documents., Vol 2, N° 1, 38P. Fiches techniques. ISRA-PRODEC

INRA, 1984 Alimentation des ruminants. Versailles Paris

INRA 3988 . Alimentation des ruminants. Versailles Paris

Lionel hélène, 1995 Exemples de vulgarisation de sous produits de récolte. Rapport de stage CRZ Dahra

Mahatab, S. N , 1985. Variability in chemical composition of rice bran. in : Nutrition Abstracts and reviews (series b), 1986, 56 (10) : 608.

Nehrikn, 1976 cité par Sauvart, 1981

Preston. T. R., Leng, R.A., 1987. Matching ruminant production systems with available ressources in the tropics and sub-tropics. ILCA, Addis Abeba, 245 p.

Protector C. E. F., 1980 . Tables de composition des matières premières destinées à l'alimentation animale. Aliments protector S.A.; Bruxelles (Belgique) : 84 p.

Rivière R. ,1991 Manuel d'alimentation des petits ruminants domestiques en zones tropicale. Collection Manuels et précis d'élevage, 529 p

SAED / PRDR, 1995 Statistiques agricoles SAED Vallée du fleuve Sénégal . Saint-Louis

Sall, C. 1984 Complémentation de la paille de riz en fonction des objectifs de reproduction
Etude bibliographique Réf n°30/PHYSIO Dakar

Sall, C. 1985 Valeur alimentaire des paille longues de céréales. In Mémoire de confirmation.
n°105 Al. Nut. Dakar

Sauvant. D., 1981. Prévion de la valeur énergétique des aliments concentrés et composés pour les ruminants. In « Prévion de valeur nutritive des aliments des ruminants. Tables de prévion de la valeur alimentaire des fourrages », ANDRIEU J, DEMARQUILLY C , WEGAT-LITRE Eds, 237-257, INRA Publication, Paris.