

Effet de la consommation de la paille de riz traitée à l'urée sur la production laitière des vaches laitières N'Dama

**Mamadou Dian DIALLO^{1*}, Mamadou Lamarana SOUARE², Ibrahima BARRY¹,
Mamadou Alpha BALDE², Kouhana SORO³ et Sara Bailo DIALLO⁴**

¹ *Institut Supérieur Agronomique et Vétérinaire de Faranah (ISAV/F), Département Sciences Animales, BP 131, Faranah, Guinée*

² *Institut Supérieur des Sciences et de Médecine Vétérinaire (ISSMV) de Dalaba, Département Technologie et Contrôle des Produits Alimentaires, BP 09, Dalaba, Guinée*

³ *Université Peleforo Gon Coulibaly, UFR des Sciences Biologiques, Département de Biochimie-Génétique Korhogo, BP 1328 Korhogo, Côte-d'Ivoire*

⁴ *Centre de Recherche et de Gestion du Système National de Recherche Agronomique, Zootechnique et Halieutique (CRG/SNRAH), BP 561, Conakry, Guinée*

(Reçu le 03 Septembre 2024 ; Accepté le 31 Octobre 2024)

* Correspondance, courriel : madoudiandiallo31@gmail.com

Résumé

Les produits laitiers sont considérés comme essentiels à un bon équilibre nutritionnel surtout pour les enfants et les personnes âgées et peuvent constituer une bonne base des apports protéiques d'origine animale nécessaires à chaque individu. L'objectif de ce travail a été d'utiliser la paille de riz traitée à l'urée en vue d'augmenter la production laitière et d'améliorer la qualité du lait des vaches N'Dama élevées dans les conditions d'élevage extensifs. Tout d'abord, une enquête a été réalisée dans la préfecture de Faranah. Ensuite, les caractéristiques des analyses Bromatologiques de la qualité du lait et de la paille traitée à l'urée dans la localité ont été déterminées. En plus, pour valoriser les résidus de récolte pendant la période de disette, douze vaches laitières de race N'Dama dont 6 témoins et 6 Complémentés ont été utilisées dans six répétitions. La traite et le contrôle de la production laitière à chaque 10 jour ont été effectués. Les teneurs en matières : sèches, minérales, azotées totales, et grasses ont été déterminées selon les normes AOAC au laboratoire Central de Diagnostic Vétérinaire. Les résultats ont montré que le traitement de la paille de riz à l'urée durant l'essai a amélioré le taux d'ingestion, la digestibilité, la valeur nutritive de la paille de riz traitée à l'urée et a augmenté les quantités de lait produites allant de 49,50 % (Youmé) à 58,86 % (Tadiagaladji), l'état d'embonpoint des laitières lors de la lactation, le taux protéique de 41,02 g / l (Youmé) à 49,89 g / l (Willé) ; du taux butyreux de 22,3 g / l à 29,4 g / l du lait des complémentés. Les traitements statistiques, montrent que tant entre les lots que dans les lots, F. calculé est inférieur à F. théorique aux seuils de 5 et 1 % de probabilité. Cela signifie que la complémentation a eu un effet bénéfique sur la production laitière chez les vaches complémentées.

Mots-clés : *paille de riz, Urée, vaches laitières, N'dama.*

Abstract

Effect of consumption of urea-treated rice straw on milk production of N'Dama dairy cows

Dairy products are considered essential for a good nutritional balance, especially for children and the elderly, and can provide a good basis for the animal protein intake required by each individual. The aim of this study was to use urea-treated rice straw to increase milk production and improve milk quality in N'Dama cows reared under extensive rearing conditions. Firstly, a survey was carried out in the Faranah prefecture. Bromatological analyses of the quality of milk and straw treated with urea in the locality were then carried out. In addition, twelve N'Dama dairy cows, including six controls and six supplemented cows, were used in six replications to make the most of crop residues during the drought period. Milking and milk production were monitored every 10 days. Dry matter, mineral, total nitrogen and fat contents were determined according to AOAC standards at the Central Veterinary Diagnostic Laboratory. The results showed that the treatment of rice straw with urea during the trial improved the intake rate, digestibility, nutritional value of the rice straw treated with urea and increased the quantities of milk produced ranging from 49.50% (Youmé) to 58.86% (Tadiagaladji), the body condition of milkmaids during lactation, the protein rate from 41.02 g / l (Youmé) to 49.89 g/l (Willé); of the milk content of 22.3 g/l to 29.4 g/l of supplemented milk. Statistical processing shows that both between batches and within batches, calculated F. is lower than theoretical F. at the 5 and 1 % probability thresholds. This means that supplementation had a beneficial effect on milk production in supplemented cows.

Keywords : *rice straw, Urea, dairy cows, N'dama.*

1. Introduction

La demande de produits alimentaires d'origine animale, y compris les produits laitiers, dans les pays en développement devrait doubler au cours des quarante prochaines années en raison de l'augmentation de la population humaine, des revenus et de l'urbanisation [1]. Dans le même temps, la quantité de terres et d'eau disponibles pour l'agriculture diminue et de nombreux pâturages sont de plus en plus dégradés [2]. Les petits exploitants agricoles doivent augmenter leur production de produits laitiers pour répondre aux besoins nutritionnels et financiers des ménages, mais aussi pour rester compétitifs face à la concurrence croissante des grands producteurs. Cette augmentation de la production doit être réalisée grâce à des systèmes agricoles plus efficaces et plus durables [3]. L'augmentation du prix des aliments pour animaux a encouragé les nutritionnistes à intensifier la recherche sur les valeurs alimentaires des sources de protéines et d'énergie potentiellement utiles, attrayantes, moins chères et facilement disponibles à partir de produits végétaux non conventionnels [4]. Le riz est l'une des cultures vivrières les plus cultivées et l'aliment de base de la moitié de la population mondiale, avec une production totale de 756,74 millions de tonnes [5]. Cette biomasse a fait l'objet d'une grande attention en raison de sa faisabilité, de son abondance, de son faible prix et de sa forte teneur en sucre en tant que matière première pour la production de produits de valeur [6]. La paille de riz est le principal résidu de culture que les agriculteurs stockent généralement pour l'alimentation des ruminants dans les zones tropicales, en particulier en Afrique. Cependant, la valeur nutritive de la paille de riz est faible, avec une faible teneur en protéines (2-5 % MS), une teneur élevée en fibres et en lignine (NDFN50 %), une faible digestibilité de la MS (65 %) , ce qui se traduit par une faible consommation volontaire d'aliments (1,5-2,0 %) [7]. Il est nécessaire de développer de nouveaux systèmes qui intègrent l'augmentation de la consommation d'aliments en tant que composante importante de la productivité [7]. En outre, la valeur nutritive de la paille de riz dépend de divers facteurs tels que les conditions climatiques, la période de récolte, l'état de l'exploitation et la gestion de l'exploitation. Diverses méthodes de traitement ont été utilisées pour

améliorer la valeur nutritive de la paille de riz, y compris les traitements physiques, biologiques et chimiques [7]. L'approvisionnement alimentaire actuel dépend fortement de l'industrie de l'élevage, avec toutefois des variations régionales au niveau mondial, les œufs, la viande et le lait fournissent respectivement 15 % et 31 % des calories et des protéines par personne [8]. Selon le rapport de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) sur la malnutrition, 1,9 milliard d'adultes sont en surpoids ou obèses, tandis que 462 millions ont souffert d'insuffisance pondérale dans le monde [9]. Pour pallier cette insuffisance alimentaire, il est indispensable que les animaux soient mis dans des conditions alimentaires, sanitaires et de logement appropriés. En Guinée, où l'élevage est peu amélioré, l'alimentation de l'animal connaît une fluctuation saisonnière : en saison pluvieuse, le fourrage vert existe en quantité suffisante donc le problème alimentaire du bétail ne se pose pas tellement alors qu'en saison sèche, le fourrage vert est rare et les animaux sont dans une pénurie alimentaire notoire. La vaine pâture et la divagation des animaux en saison sèche constituent un problème grave dont entre autres l'insuffisance d'eau et d'aliments, l'intoxication alimentaire et les maladies surtout parasitaires [13]. Pour résoudre ce problème, la paille de riz traitée à l'urée peut inverser la tendance compte tenu de sa richesse en principes nutritifs. Les éleveurs ne collectent pas la paille de riz qui constitue pourtant des réserves alimentaires importantes pour les animaux en saison sèche. Quelquefois il suffit d'un peu d'effort et d'investissement pour résoudre ce problème car le plus souvent la paille de riz existe sur place. Différentes études et observation que nous avons menées à Faranah ont montré que plus de 40 % des terres sont cultivables et 1 406 éleveurs sont recensés pour un effectif de bovins de 24 089 têtes. En effet, une étude menée par la Direction Nationale d'Elevage en 2001 montre que, les ressources alimentaires disponibles autour des zones urbaines et périurbaines en termes de sous-produits agricoles et agro-industriels s'élèvent à plus de 115.000 tonnes (fanés d'arachides, pelures de tubercules), restes de fruits en plus des 886.000 tonnes (de paille de riz, de fonio et de maïs). Mais ce disponible n'est pratiquement pas utilisé pour la complémentation des vaches allaitantes en saison sèche. En saison sèche, les animaux s'alimentent principalement de paille de brousse et de résidus de récolte tels que : paille de riz, et tige de mil ou sorgho. La caractéristique dominante de ces fourrages grossiers est leurs faibles ingestions, digestibilités et valeurs nutritives, en particulier du point de vue matières azotées. Il en résulte une sous-alimentation chronique se traduisant par : des difficultés de croissance des jeunes animaux ; des pertes de poids chez les adultes ; une diminution des productions de viande et de lait ; une diminution de la capacité de travail (endurance et puissance) pour les animaux de trait et une prédisposition aux maladies [13]. Grâce, au traitement des fourrages grossiers à l'urée, il est possible non seulement de rehausser leur valeur nutritive mais aussi d'améliorer leur digestibilité, d'augmenter leur ingestion et résistance aux maladies des animaux. Cela permettra sans nul doute d'améliorer l'entretien des animaux et de redresser la courbe de production laitière dont la rupture est durement ressentie par les éleveurs et les consommateurs (enfants, personnes âgées, convalescents) [10]. En traitant cet essai pratique nous allons démontrer que le manque cruel de fourrage pour le bétail en saison sèche peut être résolu et que conséquemment la production laitière des vaches peut être maintenue et améliorée. L'objectif de cette expérience était est donc de déterminer l'effet de la consommation de la paille de riz traitée à l'urée sur la production laitière des vaches N'Dama.

2. Matériel et méthodes

2-1. Matériel biologique

Un total de 12 Vaches laitières représente le matériel biologique utilisé dans cette étude. Elles étaient toutes de même race, de même numéro de lactation par réplique, peu laitières. Les vaches sélectionnées pour l'essai par répliques se trouvent dans le **Tableau 1**.

Tableau 1 : Vaches sélectionnées pour l'essai

PARC	NOMS DES ANIMAUX EN PULAR	AGE (ANS)	N° DE LACTATION	REPLIQUES
I	Foulawé (F)	5	3 ^{ème}	T
	Yangnoudhi (YG)	8		
	Nafamma (N)	9		
II	Wolowé (Wo)	3	1 ^{ère}	
	Youmé (Y)	3		
	Sourgayadji (S)	9		
I	Youmé (Y)	3	1 ^{ère}	C
	Bhodhé (B)	3		
	Tadagaladji (T)	8		
II	Barka (B)	8	3 ^{ème}	
	Wille (W)	8		
	ALLAMARY (A)	3		

2-1-1. Choix et montage du dispositif expérimental

Le choix des vaches soumises à l'expérience était basé sur la bonne santé du noyau expérimental. C'est ainsi 12 têtes de vaches laitières dont 6 témoins et 6 complémentés ont été choisis. Pour bien mener ce travail, nous avons utilisé la méthode d'appariement ou de différence. L'appariement est une méthode quantitative d'évaluation *ex post* dans laquelle, en l'absence d'expérimentation directe, on reconstitue une situation contrefactuelle en comparant les situations de bénéficiaires d'une intervention à celles de non bénéficiaires aux caractéristiques très proches. Cette méthode est notamment utile pour évaluer l'impact d'un programme sur l'ensemble d'une population, lorsqu'il existe des données suffisamment précises pour comparer les personnes bénéficiaires et non bénéficiaires. Le schéma du dispositif expérimental se trouve consigner dans le **Tableau 2** suivant :

Tableau 2 : Schéma du dispositif expérimental

REPETITIONS	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆
COMPLEMENTE	1	1	1	1	1	1
TEMOINS	1	1	1	1	1	1

2-1-2. Matériel Technique

1 mirador, 200 kg de paille de riz, 50 kg d'urée, 2 brouettes, 2 charrettes, 1 ruban, 1 arrosoir de 10 litres, 2 seaux, 2 bidons de 20 litres, 1 bidon de 10 litres, 1 peson, 2 filtres, 2 calebasses, 1 gobelet gradué de 1 litre, 1 silo de capacité de 200kg, 12 cordes, 2 bâches, 2 pics, 2 bâches, des sacs vides (QS), 2 coupe-coupe, 6 vannes, l'eau (QS), des bambous (QS) ont été utilisés (**Figure 1**). Sur le terrain, le matériel suivant doit être porté à chaque intervention : Matériel de prélèvement (tubes à essais de 10ml stériles et seringues de 10 ml) ; un thermomètre pour prendre la température du milieu ambiant ; un PH - mètre ; un lactodensimètre ; une glacière avec de la glace ou des blocs-froids pour la conservation des échantillons ; Une puiette ; l'eau (S.E.G) ; les chiffons propres.

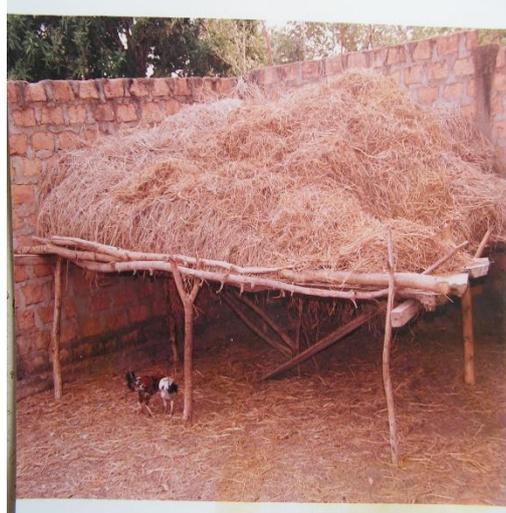


Figure 1 : *Mirador de paille séchée*

2-1-3. Matériel de laboratoire

Pour déterminer la valeur nutritive de la paille de riz non traitée ou traitée à l'urée et celle du lait obtenu, nous avons déterminé les paramètres suivants : les protéines ou Matières Azotées Totales (M.A.T), la Matière Sèche (M.S), les Matières Minérales (M.M) ou cendres totales et la Matière Grasse au Laboratoire Central de Diagnostic Vétérinaire (LCVD) de la Direction Nationale de l'Élevage (DNE) de Conakry. A cet effet, les matériels et les réactifs utilisés sont :

2-1-3-1. Matière Azoté Totale ou Protéines (MAT)

Pour les tests physico-chimiques, en plus du petit matériel de labo (ampoule à décantation, Matras de 300 ml mL, Distillateur, Bloc digesteur (20 + 8 places), les matériels suivants ont été utilisés : Kjeldhal, Vortex, Trompe à vide, Titrateur automatique, Billes de verre, Bêchers de 250 ml, Dispensette 10 ml, Pipette graduée de 5 ml mL ou 10 ml mL, Dispensette 20 ml, Barreaux aimantés, Pince à matras. Les réactifs suivants ont été utilisés :

- Réactifs de Buret ou acide sulfurique.
- Cendre chlorhydrique : avec HCl comme réactif ;
- Cendre sulfurique : avec H₂SO₄.
- Méthanol, Éther de pétrole, chloroforme.

2-1-3-2. Matière Grasse (MG)

Un mortier, un pilon, une spatule, de l'eau distillée, une paire de gant, une hotte, un appareil Soxhlet, 3litres d'éther de pétrole, une balance analytique de 10⁻⁴ g de précision, une étuve, 14 papiers filtres, du coton, 14 cartouches, un entonnoir, un marqueur, 6 ballons, 100ml d'acide chlorhydrique à 1N/ballon, du silice (une cuillère/ballon), des baves, des protège nez, une blouse.

2-1-3-3. Matières Minérales (MM)

Deux creusets, un four à moufle, une paire de gants et des pinces.

2-2. Méthodes

2-2-1. Caractéristiques de l'élevage des Bovins dans la localité :

L'élevage est l'une des principales activités de la Commune Urbaine qui compte 1 406 éleveurs pour un effectif bovin de 24 089 soit 65 % de la population. La principale race élevée est la N'Dama, comme partout ailleurs dans la préfecture, l'élevage est de type extensif. L'essentiel de l'alimentation est prise au pâturage. En période de lactation, quelques compléments sont souvent servis aux vaches. Le fourrage vert est abondant en saison pluvieuse, mais malheureusement en ce moment la majeure partie des domaines utilisés pour le pâturage est cultivée et les éleveurs sont obligés de recourir au pâturage au piquet avec toutes ses conséquences ou de faire le déplacement lointain des animaux. Ce qui explique la rareté du lait pendant la saison des pluies dans la zone. A la fin de la récolte (surtout du riz), les animaux sont libérés et ils se nourrissent des résidus de récolte, de la verdure qui persiste çà et là et profitent du plein air. Ils visitent différents lieux, choisissent les aliments et gagnent rapidement un embonpoint. C'est en ce moment que les vaches qui avaient conçu pendant la saison précédente, mettent bas. Les éleveurs, libérés des travaux champêtres maîtrisent les vaches et leurs veaux et s'occupent de la traite. Ce qui fait que pendant cette saison, la quantité de lait augmente considérablement dans la zone. Le logement est pratiquement inexistant. Les animaux sont parqués dans des enclos faits en bambous ou en bois à l'air libre et exposés à toutes les intempéries. Il n'y a pas de place spécialement aménagée pour la traite qui peut se faire à proximité des habitations, sous un arbre ou même dans les parcs. La couverture sanitaire est assurée par la Direction Nationale des Services vétérinaires à travers la Direction Préfectorale de l'Agriculture et de l'Élevage et les Vétérinaires privés lors des vaccinations contre les principales épizooties (charbon bactérien, peste des petits ruminants, pasteurellose, charbon symptomatique) et prend les précautions nécessaires en cas de déclaration d'une de celles-ci, participe à l'organisation des éleveurs et à l'amélioration des conditions d'élevage. Pour connaître le nombre d'éleveurs et la taille de leur troupeau une enquête a été menée dans certains quartiers et districts de la Commune Urbaine de Faranah et les résultats sont mentionnés dans le **Tableau 3**.

Tableau 3 : Nombre d'Éleveurs et Effectifs des Bovins dans la Commune Urbaine de Faranah

N°	Districts / Quartiers	Nombre d'éleveurs	Nombre de Bovins
1	Abattoir	160	1599
2	Aviation	72	758
3	Dandaya	145	1439
4	Faranah Koura	129	2182
5	Marché	121	1101
6	Mosquée	32	356
7	Sirikolonie	72	999
8	Tonkolonko	85	479
9	Birissa	150	3548
10	Laminiya Condebou	119	2504
11	Soukorola	97	791
12	Souleymaniya	135	3716
13	Kéréwaliya	89	1617
Total		1406	24089

2-2-2. Préparation de la paille à l'urée

Elle s'effectue par : la collecte ou ramassage des pailles dans les champs de riz après la récolte ; le stockage des pailles dans un mirador construit à cet effet ; le séchage de la paille de riz ; le creusage du silo fosse d'une capacité de 200 kg et ayant comme dimension (longueur 4m, largeur 2m, et profondeur 1m) ; le

recouvrement de l'intérieur du silo fosse par des sacs vides et les côtés par des bâches et le dosage : 5 kg d'urée / 50 litre d'eau / 100 kg de paille soit 1 kg d'urée / 10 litres d'eau / 20 kg de paille. Pour cette préparation, nous avons utilisé deux couches pour traiter les 200 kg de paille de riz : dans la première couche, nous avons pesé 100 kg de paille de riz ; remplis le silo fosse ; arrosé la paille de riz avec la solution d'urée ; ramollis la paille de riz par piétinement et recouvert cette première couche par des sacs vides. Dans la deuxième couche le même procédé a été suivi que la première couche avec la fermeture complète du silo fosse par une bâche et le dépôt de pierres et de briques aux alentours du silo- fosse pour éviter l'infiltration de l'air.

2-2-3. Principe de Traitement de la Paille de Riz

Une première couche de paille d'environ 100 kg est étalée afin de couvrir uniformément le fond du silo ; 50 litres de la solution d'urée sont versés sur cette première couche de manière à bien l'humidifier tandis que plusieurs personnes piétinent très fortement la paille pour la tasser au maximum ; cette opération est répétée 2 fois ; le silo est alors plein et la paille parfaitement tassée par les piétinements répétés de plusieurs personnes. Le silo est couvert par des vieux sacs maintenus en place par des lourdes pierres ou briques, qui garderont la paille bien tassée. La porte du silo est fermée de la même manière. Le silo doit être gardé bien fermé pendant 2 semaines (période chaude). La paille est alors traitée et peut être utilisée chez les animaux. On peut aussi la conserver plusieurs mois dans le silo à l'abri de l'air et de la pluie, ou on peut la faire sécher au soleil et stocker à l'abri de la pluie.

2-2-4. Caractéristiques de la paille de riz traitée à l'urée

La paille traitée à l'urée est plus molle que la paille non traitée, sa couleur est plus foncée (brune), il présente une odeur ammoniacale piquante. Cette paille a été utilisée en saison sèche (11 Avril au 11 juin).

2-2-5. Distribution de la paille de riz traitée à l'urée

Une période d'adaptation de dix (10) jours doit être respectée pour habituer les microbes du rumen à l'utilisation de l'azote non protéique. Le fourrage traité ne représentera donc que 1/3 des fourrages grossiers donnés aux animaux pendant le début ; les 2/3 vers la fin et la totalité par la suite. Pour valoriser pleinement le fourrage traité, le ruminant doit le recevoir pendant une période assez longue, évitant les interruptions. Avant de distribuer le fourrage aux animaux il faut le laisser à l'air libre pendant une journée. Nous avons procédé après le pesage à la distribution de la paille traitée dans six (6) mangeoires à raison de 2 kg par tête et par jour pendant 2 mois. Si l'animal dédaigne le fourrage traité pendant les premiers jours de distribution, il faut insister parce qu'il doit s'habituer à un autre type d'alimentation. La **Photo** de la distribution de la paille de riz traitée à l'urée après la période d'adaptation de 10 jours est consignée à la **Figure 2** ci-dessous.

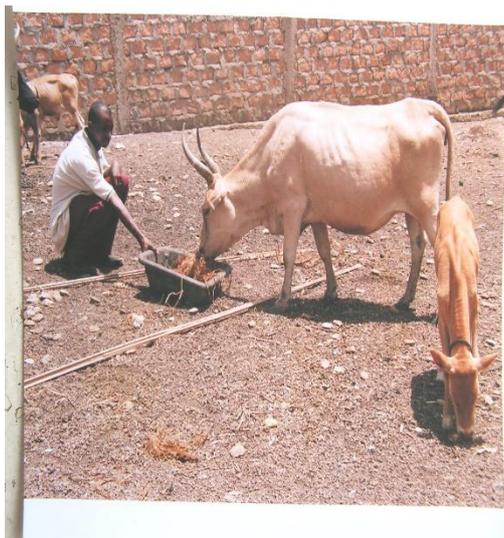


Figure 2 : *Distribution de la paille de riz traitée à l'urée après la période d'adaptation de 10 jours*

2-2-6. Traite et contrôle de la production laitière à chaque 10 jour (Tableau 3)

La traite se faisait une fois par jour dans l'après-midi avant la distribution des aliments. La quantité de lait traite par vache est recueillie dans lesalebasses traditionnelles et est mesurée grâce à un gobelet gradué. Les photos de la traite du lait et la mesure de la quantité du lait pour chaque 10 jour se retrouvent aux **Figures 3 et 4** suivant.



Figure 3 : *Traite de la vache laitière*



Figure 4 : *Mesure de la quantité du lait pour chaque 10 jour*

2-2-7. Analyse organoleptique de la paille de riz traitée à l'urée

La paille de riz traitée à l'urée a : une forte odeur ammoniacale piquante ; une couleur foncée, ocre brun à marron ; une texture souple et molle et une absence de moisissures

2-2-8. Analyse de Laboratoire

La paille de riz traitée à l'urée et le lait ont été analysés au Laboratoire Central de Diagnostic Vétérinaire (LCDV) de la Direction Nationale de l'Elevage (DNE) de Conakry. Les paramètres suivants ont été déterminés :

la Matière azoté totale du lait et de la paille de riz traitée à l'urée par la méthode Kjeldhal ; la Matière grasse du lait et de la paille de riz traitée à l'urée par la méthode de Soxhlet ; la Matière minérale du lait et de la paille de riz traitée à l'urée par la méthode d'incinération et la Matière sèche du lait et de la paille de riz traitée à l'urée par la méthode de déshydratation.

2-2-9. Analyses statistiques

Les données obtenues ont été soumises à une analyse descriptive sur le logiciel IBM SPSS Statistic 8.02 où une analyse de variance (ANOVA) à un facteur a été réalisée. Les différences statistiques significatives ont été mises en évidence par le test de Turkey à 95 % de niveau de confiance.

3. Résultats

La paille de riz traité à l'urée semble être une stratégie visant à mettre en réserve des aliments afin d'une part de soutenir le plus longtemps possible la production laitière et d'autre part d'affronter au mieux la fin de la saison sèche à Faranah. Quoiqu'il en soit les quantités de paille de riz traitées à l'urée devraient rester élevées à l'avenir en raison de la présence d'un important cheptel bovin et d'une accessibilité relativement aisée de la paille de riz. Enfin nous notons, la motivation et l'intérêt de cette technique pour les animaux en production (en particulier la production laitière en fin de saison sèche). La valorisation de la paille de riz par le traitement à l'urée a été réalisée en saison sèche dans le sud de la Guinée. C'est ainsi que les résultats obtenus ont permis de s'attaquer aux difficultés rencontrées par les éleveurs la production laitière qui est dit à : l'insuffisance de fourrages en qualité et en quantité pendant la période de disette. Le **Tableau 4** résume l'analyse quantitative des quantités de lait produites chez les témoins et les complémentés durant les 61 jours d'expérience. La quantité de lait est passée chez les vaches qui ont reçu la paille de riz traitée à l'urée avec une quantité totale allant de (82,50 à 98,10 litres) contre (63 à 77,50 litres) pour celles qui n'ont pas reçu. Tandis que dans le tableau 5 l'analyse Bromatologique de la paille de riz traitée ou non à l'urée et le lait des complémentées et Témoins des vaches laitières indique une augmentation successive des matières protéiques de 41,03 g/l à 49,89 g/l et les matières grasses de 23 g/l à 29,4 g/l chez les vaches complémentées. De légères différences d'augmentation des valeurs entre les vaches complémentées et les témoins. Ces résultats montrent que la paille de riz traitée à l'urée pouvait être utilisée comme fourrage grossier dans la ration des vaches laitières afin d'améliorer leurs performances et leur efficacité économique sans pour autant affecter leur santé et ce résultat sont en accord avec [8].

3-1. Enquête sur le terrain

A l'issue de nos enquêtes, nous avons pu recenser quelques difficultés rencontrées par les éleveurs dont entre autres : l'insuffisance de fourrages en qualité et en quantité pendant la période de disette et la pénurie d'eau en saison sèche.

3-2. Essai pratique

3-2-1. Analyse quantitative de la production laitière des vaches N'Dama

L'analyse quantitative de lait produites chez les témoins et les complémentés durant les 61 jours se trouve consigné dans le **Tableau 4**.

Tableau 4 : Analyse quantitatives des quantités de lait produites chez les témoins et les complémentés durant les 61 jours

PARC	AGE	N° DE LACT	DESIGNATION	LOT	11J	21J	31J	41J	51J	61J	TOTAL	%
I	5ans	3 ^{ème}	Foulawé (F)	T	9,00	10,00	11,00	12,50	13,00	13,50	69,00	41,40
	8ans		Yangnoudhi (YG)		10,00	11,50	12,50	13,50	14,50	15,50	77,50	46,50
	9ans		Nafamma (N)		7,50	5,50	9,50	11,50	13,50	15,00	65,50	39,30
II	3ans	1 ^{ère}	Wolowé (Wo)	T	8,50	9,00	10,50	11,00	12,50	14,50	66,00	39,60
			Youmé (Y)		8,00	8,50	10,00	11,50	12,00	13,00	63,00	37,80
I	9ans	5 ^{ème}	Sourgayadji (S)	C	9,00	9,50	10,50	12,50	13,50	14,00	69,00	41,40
			Youmé (Y)		10,00	11,50	12,00	14,50	16,50	18,00	82,50	49,50
I	3ans	1 ^{ère}	Bodhé (Bo)	C	11,50	13,00	14,50	16,50	17,50	19,50	92,50	55,50
			Tadiagaladji (T)		12,00	13,50	15,00	17,50	20,00	20,10	98,10	58,86
II	8ans	3 ^{ème}	Barka (B)	C	11,50	13,50	15,50	17,00	18,50	20,05	96,50	57,90
			Willé (w)		11,50	13,00	14,50	16,50	18,00	20,00	93,50	56,10
	8ANS	5 ^{EME}	ALLAMARY (A)		9,50	11,50	12,50	14,50	16,50	18,50	83,00	49,80

Ce **Tableau** nous montre que, la complémentation a eu un effet bénéfique sur la production laitière chez les vaches qui ont reçu la paille de riz traitée à l'urée avec une quantité totale allant de (82,50 à 98,10 litres) que celles qui n'ont pas reçu (63 à 77,50 litres), bien que toutes les autres conditions d'élevage étaient les mêmes.

Les résultats statistiques de la production laitière se trouvent dans le **Tableau 5**.

Tableau 5 : ANOVA de la production laitière

SV	SCE	DDL	VARIANCE	F. CALCULE	F. THEORIQUE	
					5 %	1 %
TOTAL	1895,84	11	-	-	-	-
REPETITIONS	132,59	5	26,52	0,08 NS	5,06	10,97
VARIANTES	77,72	1	77,72	0,25 NS	6,61	18,28
ERREUR	1543,60	5	308,72	-	-	-

$$C.V = 22,05 \%$$

Légende : S.V : Source de variation ; S.C.E : Somme Carré Erreur ; ddl : degré de liberté ; C.V : Coefficient de variation.

L'analyse de ce tableau montre que tant entre les lots que dans les lots, F. calculé est inférieur à F. théorique aux seuils de 5 et 1 % de probabilité. La complémentation n'a pas significativement augmenté la quantité de lait passant de 410 g/l (Témoin) à 546 g/l pour les complémentés. Cela serait dû à la faible quantité de paille de riz traitée à l'urée distribuée quotidiennement par vache (2 kg) durant les deux mois de l'essai.

3-2-2. Analyse qualitative de la paille de riz non traitée et traitée à l'urée et du lait des vaches laitières N'Dama

Ainsi, les résultats des analyses Bromatologiques de la qualité du lait et de la paille traitée à l'urée se trouvent consignés dans le **Tableau 6** ci-dessous :

Tableau 6 : Analyse bromatologique de la paille de riz traitée ou non à l'urée et le lait des complémentées et Témoins des vaches laitières

PARAMETRES	CODE	MS %	MM %	MAT _B %	MAT/MS/KG %	MAT/G/KG /MS %	MG _B %	MG/KG /MS %	MG/G/KG/MS %
PRODUITS	P _{ntu}	91	18,92	4,6		46	1,1		11
	P _{tu}	90,87329	19,7729	12,2866	13,520585	135,21	1,2353	1,3593	13,59
LAIT	PII ₃ Bc	12,0495	0,2247	4,471		44,71 g/l	2,40		24 G/L
	PII ₅ St	11,9899	0,29144	4,165		41,65 g/l	2,37		23,7 G/L
	PII ₃ Wc	11,8534	0,29278	4,989		49,89 g/l	2,94	-	29,4 G/L
	PI ₁ Yc	12,4082	0,59349	4,976		49,76 g/l	2,92		29,2 G/L
	PI ₅ Tc	13,3884	0,32333	4,654		46,54 g/l	2,81		28,1 G/L
	PII ₁ Ac	16,8519	0,57697	4,818		48,18 g/l	2,49		24,9 G/L
	PII ₁ Wot	10,2033	0,2012	4,051		40,51 G/L	2,30		23 G/L
	PII ₁ Yt	10,1584	0,1897	4,103		41,03 g/l	2,23		23 G/L
	PI ₃ Ft	12,3866	0,2745	4,374		43,74 g/l	2,05		20,5 G/L
	PI ₁ Nc	16,8519	0,57697	4,818		48,18 g/l	2,49		24,9 G/L
	PI ₅ YGt	13,2591	0,3388	4,284		42,84 g/l	2,19		21,9 G/L
	PII ₃ SAT	11,4729	0,1985	4,154		41,54 G/L	2,17		21,7 G/L

Legendre : P_{ntu} (paille non traitée à l'urée); P_{tu} (paille traitée à l'urée); PII₃Bc (Parc II 3^{ème} lactation Barka complémentée); PII₅ St (Parc II 5^{ème} lactation Sourgayadji témoin); PII₃ Wc (Parc II 3^{ème} lactation Willé complémentée); PI₁Yc (Parc I 1^{ère} lactation Youmé complémenté); PI₅ Tc (Parc I 5^{ème} lactation Tadiagaladji complémenté); PII₁ Ac (Parc II 1^{ère} lactation Allamary complémentée); PII₁Wot (Parc II 1^{ère} lactation Wolowé témoin); PII₁ Yt (Parc II 1^{ère} lactation Youmé témoin); PI₃ Ft (Parc I 3^{ème} lactation Foulawé témoin); PI₁ Nc (Parc I 1^{ère} lactation Nafamma complémentée); PI₅ YGt (Parc I 5^{ème} lactation Yangnoudji témoin); PII₃ Sat (Parc II 3^{ème} lactation Sourgayadji témoin); MS (Matière sèche); MM (Matière Minérale); MAT_B (Matière Azoté Totale Brute); MG_B (Matière Grasse Brute).

Le **Tableau 5** nous indique une augmentation successive des matières protéiques de 41,03 g/l à 49,89 g/l et matières grasses de 23 g/l à 29,4 g/l chez les vaches complémentées. Cela s'expliquerait par la valeur alimentaire de la paille de riz traitée à l'urée.

4. Discussion

Les femelles de races tropicales Africaines comparées aux races des régions tempérées, ont des qualités laitières peu développées qui tiennent à leur faible potentiel génétique, mais également à une alimentation déficiente, pendant la plus grande partie de l'année, en énergie, en matières azotées et en minéraux indispensables. L'influence de l'alimentation sur la production laitière n'est plus à prouver et des essais effectués en zones tropicales ont montré qu'il était possible, avec une légère amélioration de la ration, constituant en effet un faible complément (de l'ordre d'1 UF / J) distribué en saison sèche, d'obtenir une augmentation de plus de 50% de la production. Donc le traitement des fourrages grossier à l'urée est une technique facile, peu onéreuse et très efficace, aussi il peut être bien appliqué et exploité en milieu paysan. Toutefois, Les ruminants ont la capacité unique de transformer de l'azote alimentaire de qualité relativement faible (N) en protéines animales de haute qualité (c'est-à-dire la viande et le lait) [11]. La paille de riz est le principal résidu de culture que les agriculteurs stockent généralement pour l'alimentation des ruminants dans

les zones tropicales. C'est ainsi, au cours de notre essai, une quantité d'urée de 5 kg pour 50 litres d'eau et pour 100 kg de paille de riz a été appliquée dans une fosse non cimentée recouverte de bâches et sacs pour une période d'un mois. Cette expérience est proche de celle décrite par d'autres chercheurs dans la littérature car Il est apparu, dans le cadre d'une étude similaire menée en 2009, que la paille de riz traitée à 2 % d'urée et à 2 % d'hydroxyde de calcium serait facilement dégradée par les microorganismes du rumen qui y adhèrent en ramollissant les pailles de riz, les liaisons ligno-cellulosiques et améliorant ainsi la qualité globale de la paille. Les vaches qui ont reçu la paille de riz traitée à l'urée ont eu une augmentation successive des matières protéiques de 41,03 g/l à 49,89 g/l et matières grasses de 23 g/l à 29,4 g/l chez les vaches complémentées. Par ailleurs, la supplémentation alimentaire est un outil puissant pour ajuster les niveaux d'azote (N) dans l'alimentation des ruminants pendant les périodes critiques. L'urée est couramment utilisée comme source d'azote non protéique dans les suppléments de mélasse. Cette protéine alimentaire fournit des acides aminés ainsi que de l'azote pour la synthèse microbienne des protéines. En outre, la mélasse possède des caractéristiques organoleptiques, telles que l'appétence, l'augmentation de l'ingestion de matière sèche, la croissance microbienne, en particulier pour les bactéries digérant les fibres [12]. Une augmentation progressive des quantités de lait produites a été observée. Cette augmentation de la production laitière pourrait être due à l'effet du traitement de la paille de riz à l'urée. La plus grande production de lait a été obtenu par la vache Tadiagaladji soit 58,86 % et la plus faible a été enregistrée à celle Youmé avec 49,50 %. Cela serait dû à la faible digestibilité des fourrages secs ingérés, au mode d'élevage pratiqué et aux facteurs génétiques de la N'Dama.

Ce qui rejoint les idées de certains auteurs, qui ont obtenu également une augmentation de sa digestibilité (de 8 à 12 points), de sa valeur azotée (qui sera plus que doublée) et de son ingestibilité (de 25 à 50 %), donc de sa valeur alimentaire [10]. Cette augmentation de la production laitière est en parfaite relation avec les travaux effectués par d'autres auditeurs qui affirment que, l'utilisation de fourrages grossiers traités à l'urée permet aussi d'éviter l'interruption quasi inévitable de la production laitière observée en système traditionnel en période de soudure. Des contrôles laitiers effectués au cours du projet sur des périodes de quatre mois ont permis de confirmer l'augmentation importante de la production (280 à 350 litres au lieu de 150). Ce qui prouve que la complémentation a eu un effet bénéfique sur la production laitière chez les vaches qui ont reçu la paille de riz traitée à l'urée avec une quantité totale allant de (82,50 à 98,10 litres) que celles qui n'ont pas reçu (63 à 77,50 litres), bien que toutes les autres conditions d'élevage étaient les mêmes [13]. Nos résultats sont comparables à ceux d'autres études sur les effets du traitement de la paille de riz avec de l'urée et de l'hydroxyde de calcium sur l'ingestion, la digestibilité, la fermentation ruminale et la production de lait des vaches laitières [7] qui ont également montré que la paille traitée à l'urée pouvait augmenter les concentrations en matières grasses et en protéines du lait avec l'avancement de la lactation. Dans cette expérience, la paille de riz traitée a amélioré Les effets du traitement de la paille de riz avec de l'urée et de l'hydroxyde de calcium sur l'ingestion, la digestibilité, le rumen et la production de lait. L'analyse des résultats bruts de la production laitière des vaches témoins et complémentées montre que tant entre les lots que dans les lots, F. calculé est inférieur à F. théorique aux seuils de 5 et 1% de probabilité. La complémentation n'a pas significativement augmenté la quantité de lait passant de 410 g/l (Témoin) à 546 g/l pour les complémentés. Cela serait dû à la faible quantité de paille de riz traitée à l'urée distribuée quotidiennement par vache (2kg) durant les deux mois de l'essai.

5. Conclusion

Sur la base de cette étude, on peut conclure que l'utilisation de la paille de riz pourrait être une alternative au traitement d'urée à 5 %. Les résultats de cette expérience offrent des données supplémentaires et pratiques sur l'utilisation de fourrages grossiers de faible qualité, tels que la paille de riz, avec des effets efficaces sur la production de lait, une hausse du taux protéique et du taux butyreux du lait obtenu, une augmentation du taux d'ingestion, de digestibilité et de la valeur nutritive de la paille de riz traitée à l'urée ; une amélioration de l'état d'embonpoint des laitières lors de la lactation. En nous basant sur les résultats, nous pouvons affirmer que la complémentation avec la paille de riz traitée à l'urée améliore non seulement la production laitière du point de vue quantitatif que qualitatif. Toutefois, un traitement chimique efficace et à moindre coût a permis l'amélioration de la production laitière des vaches N'Dama dans des conditions d'exploitation pratiques. Au final, un système mécanique de production d'aliments pour animaux (paille de riz et mélangé à des additifs tels que l'urée, et l'eau) a été mis au point pour un élevage extensif.

Références

- [1] - J. G. CALVERT and J. N. PITTS, " *Photochemistry* ", Ed. John Wiley, New York, (1966)
- [2] - J. D. KONAN, L. FOFANA and H. DUPONT, in " *Materials Research Society (MRS) proceedings* ", Ed. Les éditions de Physique, Paris, Vol. X, (1991) 591 - 627
- [3] - J. C. KOUAME and L. COULIBALY, *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 02 (2001) 155 - 162
- [4] - S. M. DEBBAL et F. BEREKSI-REGUIG, *Afrique Science*, 01(1) (2005) 1 - 13, <http://afriquescience.info>
- [5] - O. P. KOLAWOLÉ, L. S. AGBETOYÉ and A. S. OGUNLOWO, *Global Advanced Research Journal of Food Science and Technology*, 1 (3) (2012) 044 - 048
- [6] - C. DAN, " Evolution des paramètres biochimiques et physico-fonctionnels des baies de Solanum anguivi Lam récoltées en Côte d'Ivoire au cours du mûrissement ", Thèse unique, Université Nangui Abrogoua, Abidjan, (2015) 188 p.
- [7] - M. HERRERO et P. K. THORNTON, « Livestock and global change : Emerging issues for sustainable food systems », *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 110, N° 52, (déc. 2013) 20878 - 20881 p.
- [8] - J. J. MCDERMOTT, S. J. STAAL, H. A. FREEMAN, M. HERRERO et J. A. VAN DE STEEG, « Sustaining intensification of smallholder livestock systems in the tropics », *Livest. Sci.*, Vol. 130, N° 1-3 (mai 2010) 95 - 109 p.
- [9] - W. ANDERSON, C. JOHANSEN et K. H. M. SIDDIQUE, « Addressing the yield gap in rainfed crops: a review », *Agron. Sustain. Dev.*, Vol. 36, N° 1 (mars 2016) 18 p.
- [10] - P. CHANJULA, Y. SIRIWATHANANUKUL et A. LAWPECHARA, « Effect of Feeding Rubber Seed Kernel and Palm Kernel Cake in Combination on Nutrient Utilization, Rumen Fermentation Characteristics, and Microbial Populations in Goats Fed on Briachiaria humidicola Hay-based Diets », (2010)
- [11] - A. M. HUSSEIN *et al.*, « Effect of urea-treated rice straw, mixed with faba bean straw, on nutrient digestibility, blood metabolites and performance of growing lambs », *Trop. Anim. Health Prod.*, Vol. 56, N° 3 (avr. 2024) 122 p.
- [12] - M. A. ABDEL-RAHMAN, Y. TASHIRO et K. SONOMOTO, « Lactic acid production from lignocellulose-derived sugars using lactic acid bacteria: Overview and limits », *J. Biotechnol.*, Vol. 156, N° 4 (déc. 2011) 286 - 301 p.
- [13] - M. WANAPAT, S. POLYORACH, K. BOONNOP, C. MAPATO et A. CHERDTHONG, « Effects of treating rice straw with urea or urea and calcium hydroxide upon intake, digestibility, rumen fermentation and milk yield of dairy cows », *Livest. Sci.*, Vol. 125, N° 2-3 (nov. 2009) 238 - 243 p.

- [14] - A. M. HUSSEIN *et al.*, « Effect of urea-treated rice straw, mixed with faba bean straw, on nutrient digestibility, blood metabolites and performance of growing lambs », *Trop. Anim. Health Prod.*, vol. 56, n° 3, p. 122, (avr. 2024)
- [15] - B. R. T. TCHUENTE *et al.*, « Prevalence and associated factors of coexisting forms of malnutrition in children under 5 years age in a rural area of Cameroon », *PloS One*, Vol. 19, N° 6 (2024) e0303611 p.
- [16] - M. CHENOST et C. KAYOULI, « Utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes », *Etude FAO Prod. Sante Anim. FAO*, N° 135 (1997), Consulté le : 17 août 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://agris.fao.org/search/en/providers/122621/records/647231ef53aa8c896301ec47>
- [17] - G. F. SCHROEDER et E. C. TITGEMEYER, « Interaction between protein and energy supply on protein utilization in growing cattle : a review », *Livest. Sci.*, vol. 114, n° 1, p. 1-10, (2008)
- [18] - D. ABREU, J. DUBEUX et L. QUEIROZ, « Supplementation of molasses-based liquid feed for cattle fed on limpograss hay. *Animals*, 12 (17) 1 - 19. Consulté le: (17 août 2024)
- [19] - K. M. SOURABIE, C. KAYOULI et C. DALIBARD, « Le traitement des fourrages grossiers a l'uree : une technique tres prometteuse au Niger. », *World Anim. Rev.*, (1995), Consulté le : (17 août 2024). [En ligne]. Disponible sur : <https://agris.fao.org/search/en/providers/123819/records/6473596f53aa8c896307a34b>