

Numéro spécial Mars 2025

ISSN 2960-1606

RAVSE

Revue d'Analyse des Vulnérabilités
Socio-Environnementales

NUMERO SPECIAL SECURITE ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE



Revue de Géographie du
LAVSE

<https://revue.lavse.org/>

PUBLIÉ PAR LE DÉPARTEMENT DE GÉOGRAPHIE DE L'UNIVERSITÉ ALASSANE OUATTARA

RAVSE

*Revue de Géographie du Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales, publiée par le Département de Géographie de l'Université
Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire*

INDEXATION

Scientific Journal Impact Factor (SJIF)

<https://sjifactor.com/passport.php?id=23819>

Impact Factor : 5,333 (2025)



PROGRAMME THEMATIQUE
DE RECHERCHE SECURITE
ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE

1^{ère} édition
du COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL
DU PTR-SAN DU CAMES
Co-NUTRISA 1



21 - 23 OCTOBRE
2 0 2 4



UNIVERSITÉ FÉLIX HOUPHOUËT-BOIGNY
ABIDJAN (CÔTE D'IVOIRE)



Merci à nos partenaires !

Avant-propos

Les douze Programmes thématiques de Recherche du CAMES (PTRC) ont été créés à la 30e session du Conseil des Ministres du CAMES, tenue à Cotonou au Bénin, en 2013. Ces programmes visent l'atteinte des objectifs de soutien et de valorisation des fruits de la recherche et l'innovation à travers le développement des synergies, des partenariats et des programmes innovants. Parmi les douze PTRC figure le Programme thématique de Recherche Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PTR-SAN).

Les activités du PTR-SAN sont conduites par un Bureau de Coordination assisté par les Points- Focaux Pays, les Responsables de Réseaux Thématique et des Conseillers avec pour principal objectif d'apporter une contribution significative à l'atteinte de la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans l'espace CAMES. Ces activités suivent une ligne directrice ambitieuse dressée dans un Plan d'actions stratégiques de développement décliné en six orientations stratégiques validé en 2020 et mis à jour en 2024.

Le PTR-SAN regroupe des enseignants-chercheurs, chercheurs et doctorants travaillant sur des thématiques en lien avec la production alimentaire, la sécurité alimentaire et/ou la nutrition humaine. A ce jour, plus de 600 personnes des pays de l'espace CAMES ont intégré le PTR-SAN. Chacune de ces personnes constitue une valeur ajoutée en termes de proposition de solution pour les grands défis de l'Afrique en sécurité alimentaire et nutritionnelle mais aussi en termes de compréhension des causes des problèmes. Il est donc nécessaire d'avoir des tribunes d'échange et de partage d'expérience. Dans un premier temps, le PTR-SAN s'est servi exclusivement des Journées Scientifiques du CAMES comme tribune d'échanges, de présentation de résultats et d'innovation mais depuis 2020, le PTR-SAN a institué des visioconférences bimestrielles au cours desquels différents membres présentent leurs travaux suivis d'échanges constructifs.

Fort d'un dynamisme concret marqué par l'engouement des membres et des organisations partenaires, le PTR-SAN a organisé la première édition du Colloque Scientifique International du PTR-SAN du CAMES (Co-NUTRISA-1) avec l'accord du Secrétariat Général du CAMES. Ce colloque qui a eu lieu du 21 au 23 Octobre 2024 à l'Université Félix Houphouët-Boigny en Côte d'Ivoire avait pour thème « *Durabilité des systèmes alimentaires et promotion des ressources alimentaires locales pour la résilience des ménages en Afrique* ». Le Co-NUTRISA-1 avait pour objectif de promouvoir les systèmes alimentaires durables et les ressources alimentaires locales pour améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle et contribuer à la résilience des ménages africains. Plus spécifiquement le colloque visait à :

- Renforcer la visibilité des résultats de recherche et d'innovations sur les systèmes alimentaires durables et les ressources alimentaires locales en vue de leur capitalisation ;
- Partager les expériences et les bonnes pratiques en matière de recherche et d'innovation dans le domaine des Sciences des Aliments et Nutrition, entre les doctorants, les chercheurs et les enseignants-chercheurs et les innovateurs de l'espace CAMES ;
- Capitaliser des connaissances sur les systèmes alimentaires durables ;
- Identifier les opportunités et les lignes directrices devant guider les prochaines actions de recherche ou d'interventions visant à assurer la durabilité des systèmes alimentaires et une meilleure résilience des ménages africains ;
- Renforcer l'intégration sous-régionale en faveur de la recherche et de l'innovation en SAN.

Le Co-NUTRISA-1 a été parrainé par Monsieur le Président du Conseil Economique Social, Environnemental et Culturel de la Côte d'Ivoire (Monsieur Eugène AKA AOUÉLÉ) et Monsieur le Ministre d'Etat, Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural de la Côte d'Ivoire (Monsieur Kobenan Kouassi ADJOUMANI). Ce livre présente une compilation des résumés de communications réalisées lors du Co-NUTRISA-1.

C'est l'occasion d'exprimer mes vifs remerciements au haut parrain du colloque, Monsieur le Président du Conseil Economique Social, Environnemental et Culturel de la Côte d'Ivoire ainsi qu'au parrain, Monsieur le Ministre d'Etat, Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural de la Côte d'Ivoire et à Monsieur le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS) et au Comité de Direction de l'Université Félix Houphouët-Boigny pour leur soutien depuis la préparation de l'événement et durant le colloque.

Nos remerciements vont également au Secrétariat Général du CAMES, à la Présidence de l'Université Félix Houphouët-Boigny et à l'Académie des Sciences des Arts, des Cultures d'Afrique et des Diasporas Africaines ainsi qu'au Centre National de Recherche Agronomique de Côte d'Ivoire pour leurs appuis multiformes.

A toutes les organisations partenaires du PTR-SAN, à savoir, les autres PTR du CAMES, les entreprises partenaires et les ONG, nous exprimons notre chaleureuse gratitude.

Professeure ASSA Rebecca Epse YAO

**Coordonnatrice du PTR-SAN
Présidente du Comité de pilotage du Co-NUTRISA-1**

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Directeur

Joseph P. ASSI-KAUDJHIS, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

Secrétariat de rédaction

- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Narcisse Bonaventure ASSI-KAUDJHIS**, Professeur Titulaire à l'UAO

Secrétariat administratif et technique

- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Guy Roger Yoboué KOFFI**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Edouard Zadi ZOGBO**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Pierre Anvo AYEMOU**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Senguen KOUAKOU**, Assistant, Informaticien, à l'UAO
- **Adeline Olga BRISSY**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Enoc One GUEDE**, Maître-Assistant à l'UAO

Comité scientifique

- **DJAKO Arsène**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU Koudzo**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **GIBIGAYE Moussa**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GUEDEGBE Odile DOSSOU**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **HECTHELI Follygan**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KADOUZA Padabô**, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- **BLE Celestin**, Directeur de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **ASSA Rebecca Rachel A.**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **BOUPKESSI Tchaa**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **MÉDIEBOU Chindji**, Maître de Conférences Université de Yaoundé (Caméroun)
- **FANGNON Bernard**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **YABI Ibouraima**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)

- **ABOUDOU** Ramanou Y. M. A., Professeur Titulaire, Université de Parakou (Bénin)
- **KOUMI** Rachelle, Maître de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **BARIMA** Yao Sabas, Professeur Titulaire, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **CHEIKH** Samba Wade, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger (Sénégal)
- **PAPA** Sakho, Maître de Conférences, Cheikh Anta Diop (Sénégal)
- **ADJAKPA** Tchékpo Théodore, Maître de Conférences, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **AMOUZOU Sabiba Kou'santa**, Professeur Titulaire, Université de Kara, Togo
- **TIDJANI Abdelsalam**, Professeur Titulaire, Université de N'Djamena, Tchad
- **ANIN ATCHIBRI Louise**, Professeur Titulaire, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire
- **LEPENGUE Nicaise**, Professeur Titulaire, Université de Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Gabon
- **SORO Dognimeton**, Professeur Titulaire, Université Jean Lorougnon Guédé Côte d'Ivoire
- **KOUADIO Irène**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny Côte d'Ivoire
- **DADIE Thomas**, Professeur Titulaire, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire
- **AMANI Georges**, Professeur Titulaire, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire
- **EDIA OI EDIA**, Professeur Titulaire, PTR Biodiversité, CAMES, Côte d'Ivoire
- **BELEM Mamounata**, Directeur de Recherche, PTR Changements Climatiques, CAMES, Burkina Faso
- **AKE Séverin**, Professeur Titulaire, Académie des Sciences des Arts, des Cultures d'Afrique et des Diasporas Africaines, Côte d'Ivoire
- **KOFFI Ernest**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **ENZONGA Yoca Saturnin**, Maître de Conférences, Université Marien Ngouabi, R. Congo
- **N'GUETTA Assanvo Simon-Pierre**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **SANOGO Youssouf**, Professeur Titulaire, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB / Mali), Mali
- **SAMAKE Fassé**, Professeur Titulaire, Université des Sciences, des Techniques

et des Technologies de Bamako USTTB / Mali) Mali

- **TOUGAN Ulbad Polycarpe**, Maître de Conférences , Université de Parakou Bénin
- **PITA Justin** Maître de Conférences, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Côte d'Ivoire
- **CHERIF Mamadou**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **DIOUF Adama**, Maître de Conférences, Université Cheikh Anta Diop de Dakar Sénégal
- **KONAN Konan Jean-Louis**, Maître de Recherche, Centre National de Recherche Agronomique Côte d'Ivoire
- **ALLOU Kouassi**, Maître de Recherche, Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire
- **BOMISSO Lezin Edson**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **CAMARA Brahma**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **SOUHO Tiatou**, Maître de Conférences, Université de Kara, Togo
- **COMPAORE W. R. Ella Michele**, Maître de Conférences, Université Joseph Ki Zerbo, Burkina Faso
- **GROGA Noel**, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé Côte d'Ivoire

EDITORIAL

L'analyse de la vulnérabilité vise à comprendre les conditions et les expressions d'exposition néfaste aux catastrophes naturelles et aux crises dans le but de réduire leurs conséquences sur les populations, les territoires et les activités. La nécessité d'une approche géographique s'impose comme une réponse à la complexité de l'objet d'étude que constitue la vulnérabilité. La création de RAVSE résulte de l'engagement scientifique du Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-environnementales logé à l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RAVSE est une revue spécialisée de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des facteurs de vulnérabilités socio-environnementales et les stratégies de résiliences mises en place par les sociétés dans un contexte de développement durable. Elle maintient sa ferme volonté de réunir les contributions venant d'horizon divers qui donnent à la vulnérabilité socio-environnementale son épaisseur géographique. Ce support de publication scientifique vient donc renforcer la visibilité des résultats des travaux de recherche menés sur les vulnérabilités socio-environnementales en géographie et les sciences connexes. RAVSE est au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent à l'analyse des vulnérabilités socio-environnementales. A cet effet, RAVSE accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées aux facteurs de vulnérabilités socio-environnementales et les stratégies de résiliences.

Secrétariat de rédaction

COMITE DE LECTURE

- **ASSI-KAUDJHIS** Narcisse Bonaventure, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **GIBIGAYE** Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GUEDEGBE** Odile DOSSOU, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **HECTHELI** Follygan, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KOUAME** Déhedé Paul, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **MAFOU** Kouassi Combo, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **N'GUESSAN** Kouassi Guillaume, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **KOFFI** Yéboué Stéphane Koissy, Maître de Conférences, Université Péleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- **DJAH** Armand Josué, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **KOUASSI** Kouamé Sylvestre, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **ADJAKPA** Tchékpo Théodore, Maître de Conférences, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **ADAYE Akoua Assunta**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **SQUARE Mamadou Lamarana**, Maître de Conférences, ISSMV de Dalaba Guinée
- **DOUÉ Ginette Gladys**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **KONATE Adama**, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali
- **KONAN Brou Roger**, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire

AVIS AUX AUTEURS

La Revue d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales (RAVSE), Revue de Géographie du LAVSE (Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementale) diffuse de travaux originaux de géographie qui relèvent du domaine des «Sciences de l'homme et de la société». Elle publie des articles originaux, rédigés en français, non publiés auparavant et non soumis pour publication dans une autre revue. Les normes qui suivent sont conformes à celles adoptées par le Comité Technique Spécialisé(CTS) de Lettres et sciences humaines / CAMES (cf. dispositions de la 38e session des consultations des CCI, tenue à Bamako du 11 au 20 juillet 2016).

1- Manuscrit

Les textes à soumettre devront respecter les conditions de formes suivantes :

- le texte doit être transmis au format document doc (word 97-2003);
- il devra comprendre un maximum de 60.000 signes (espaces compris), interligne 1,5, police de caractères Times New Roman 12 ;
- insérer la pagination et ne pas insérer d'information autre que le numéro de page dans le pied de page ;
- les figures et les tableaux doivent être intégrés au texte et présentés avec des marges d'au moins six centimètres à droite et à gauche. Les caractères dans ces figures et tableaux doivent aussi être en Times 12. Les titres des illustrations (carte, tableaux, figures, photographies) doivent être mentionnés ;
- Le comité de rédaction demande aux auteurs de préciser sur la première page :
 - Le titre du texte,
 - Pour chaque auteur, une notice comprenant :
 - les nom et prénoms,
 - le grade
 - le rattachement institutionnel,
 - l'adresse électronique,
 - Un résumé en un seul paragraphe de 1000 signes (espaces compris) maximum, qui devra être différent du premier paragraphe du texte. Il doit notamment énoncer l'objectif poursuivi par l'auteur.
 - Proposer six mots clés.
 - Proposer le texte lui-même.

NB : le résumé doit être traduit en anglais ainsi que les mots clés.

Le manuscrit doit respecter la structuration suivante : Introduction, Méthodologie, Résultats (analyse des Résultats), Discussion, Conclusion, Références bibliographiques (s'il s'agit d'une recherche expérimentale ou empirique).

Les notes infrapaginales, si elles existent, doivent être numérotées en chiffres arabes, rédigées en taille 10 (Times New Roman). Réduire au maximum le nombre de notes infrapaginales. Ecrire les noms scientifiques et les mots empruntés à

d'autres langues que celle de l'article en italique (*Solanum lycopersicum*).

Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction, de la conclusion, de la bibliographie, doivent être titrées, et numérotées par des chiffres (exemples : 1. ; 1.1. ; 1.2. ; 2. ; 2.2. ; 2.2.1 ; 2.2.2. ; 3. ; etc.). Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante :

1. Premier niveau, premier titre (Times 12 gras)

1.1. Deuxième niveau (Times 12 gras italique)

1.2.1. Troisième niveau (Times 12 italique sans le gras)

Les illustrations

Les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré). La source (centrée) est indiquée au-dessous de l'élément d'illustration (Taille 10). Ces éléments d'illustration doivent être : **i.** annoncés, **ii.** Insérés, **iii.** Commentés dans le corps du texte.

La présentation des illustrations : figures, cartes, graphiques, etc. doit respecter le miroir de la revue. Ces documents doivent porter la mention de la source, de l'année et de l'échelle (pour les cartes).

2- Notes et références

2.1. Les passages cités sont présentés entre guillemets. Lorsque la phrase citant et la citation dépasse trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en retrait, en diminuant la taille de police d'un point.

2.2. Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit :

- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées (T. K. YEBOUE, 2017, p. 18);
- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées).

Exemples:

En effet, l'objectif poursuivi par K. Kouassi (2012, p. 35), est «une meilleure appréhension des enjeux de la problématique de l'insalubrité dans l'espace urbain en général et à Adjamé (...)»

2.3. Les sources historiques, les références d'informations orales et les notes explicatives sont numérotées en continue et présentées en bas de page.

2.4. Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit : Nom et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Titre, Lieu de publication, Editeur, pages (p.) **pour les articles et les chapitres d'ouvrage.**

Le titre d'un article est présenté entre guillemets, celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une revue ou d'un journal est présenté en italique. Dans la zone Editeur, on indique la Maison d'édition (pour un ouvrage), le Nom et le numéro/ volume de la revue (pour un article). Au cas où un ouvrage est une traduction et/ou une réédition, il faut préciser après le titre le nom du traducteur et/ou l'édition

(ex: 2nde éd.).

2.5. Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteur. Par exemple:

Références bibliographiques

AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, L'Harmattan, Paris, 345 p.

BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, PUF, Paris, 368 p.

DIAGNE Souleymane Bachir, 2003, «Islam et philosophie. Leçons d'une rencontre», *Diogène*, 202, p. 145-151.

DIAKITE Sidiki, 1985, *Violence technologique et développement. La question africaine du développement*, L'Harmattan, Paris, 153p.

LAVIGNE DELVILLE Philippe, 1991, Migration et structuration associative : enjeux dans la moyenne vallée. In : *La vallée du fleuve Sénégal : évaluations et perspectives d'une décennie d'aménagements*, Karthala, Paris, p. 117-139.

SEIGNEBOS Christian, 2006, Perception du développement par les experts et les paysans au nord du Cameroun. In : *Environnement et mobilités géographiques*, Actes du séminaire, PRODIG, Paris, p. 11-25.

SOKEMAWU Koudzo, 2012, « Le marché aux fétiches : un lieu touristique au cœur de la ville de Lomé au Togo », In : *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, Série « Lettre et sciences humaines », Série B, Volume 14, Numéro 2, Université de Lomé, Lomé, p. 11-25.

Pour les travaux en ligne ajouter l'adresse électronique (URL).

3. Nota bene

3.1. Le non-respect des normes éditoriales entraîne le rejet d'un projet d'article.

3.2. Tous les prénoms des auteurs doivent être entièrement écrits dans la bibliographie.

3.3. Pagination des articles et chapitres d'ouvrage, écrire p. 2-45, par exemple et non pp. 2-45.

3.4. En cas de co-publication, citer tous les co-auteurs.

3.5. Eviter de faire des retraits au moment de débiter les paragraphes, observer plutôt un espace.

3.6. Plan: Introduction (Problématique, Hypothèse), Méthodologie (Approche), Résultats (analyse des résultats), Discussion, Conclusion, Références Bibliographiques

Résumé: dans le résumé, l'auteur fera apparaître le contexte, l'objectif, faire une esquisse de la méthode et des résultats obtenus. Traduire le résumé en Anglais (**y compris le titre de l'article**)

Introduction: doit présenter le contexte, la situation problématique, le problème, les questions de recherche, les objectifs de recherche et si possible les hypothèses.

Outils et méthodes: (Méthodologie/Approche), l'auteur expose uniquement ce qui est outils et méthodes.

Résultats: l'auteur expose ses résultats, qui sont issus de la méthodologie annoncée dans **Outils et méthodes** (pas les résultats d'autres chercheurs). L'Analyse des résultats traduit l'explication de la relation entre les différentes variables objet de l'article; le point "R" présente le résultat issu de l'élaboration (traitement) de l'information sur les variables.

Discussion: la discussion est placée avant la conclusion ; la conclusion devra alors être courte. Dans cette discussion, confronter les résultats de votre étude avec ceux des travaux antérieurs, pour dégager différences et similitudes, dans le sens d'une validation scientifique de vos résultats. La discussion est le lieu où le contributeur dit ce qu'il pense des résultats obtenus, il discute les résultats ; c'est une partie importante qui peut occuper jusqu'à plus deux pages.

Le Rédacteur en chef

Sommaire

GOUNOU N'GOBI Bakassidi, TOUGAN Polycarpe Ulbad <i>Pratiques de la traction animale en agriculture au nord-Benin : caractéristiques et destination des bovins de trait</i>	18
SALE Léïla, TOUGAN Polycarpe Ulbad <i>Facteurs de variation de la sécurité microbiologique et de la qualité sanitaire du lait de vache et des produits laitiers</i>	43
TOUGAN Polycarpe Ulbad, DAGA K Esther <i>Typologie des systèmes d'assurance qualité et défis de l'implémentation des normes iso 22000 et iso 9001 dans la restauration scolaire et universitaire au nord bénin</i>	63
GANI Ostella, TOUGAN Polycarpe Ulbad, CHABI Christophe <i>Caractéristiques physico-chimiques du haricot mungo produit au Benin et qualité nutritionnelle et sensorielle de la farine infantile dérivée</i>	87
AKPO Yeba Olayemi Florence, TOUGAN Polycarpe Ulbad <i>Déterminants de la cynophagie et risques sanitaires associés à la consommation de la viande canine dans le nord-Benin</i>	101
TOHOZIN Rogatien, TOUGAN Polycarpe Ulbad, BAKO Nadjibath, HONGBETE Franck, IMOROU TOKO Ibrahim <i>Inventaire des principales ressources alimentaires non conventionnelles consommées au nord-bénin et leurs formes d'exploitation</i>	120
MOUKIAMA BIANGOU Gaude Simplicie, ONGOUYA MOUEKOUBA Liana, Dalcantara Epse MAKANGA, MAKOUNDOU Alaric, MPIKA Joseph, ATTIBAYEBA, <i>Composition phénolique des tubercules locaux d'igname produits dans les conditions pédoclimatiques de Brazzaville)</i>	144
DIALLO Koffi, YOBOUET Béhibolo, KOKORE Angoua Bodouin, SORO Yoh Ramatou, SORO Doudjo, ASSIDJO Nogbou Emmanuel <i>Comportements alimentaires et état nutritionnel des élèves du second cycle du lycée moderne de Koumassi (Côte d'Ivoire)</i>	162

GAMBOU BAKALA Armani, AWAH-LEKAKA NIEBI Nelly Josiane, MPIKA Joseph, ATTIBAYEBA <i>Chemical composition of some vegetable salts used as condiments in the republic of Congo</i>	177
OGOOU Assia Arthur <i>Ressources alimentaires locales valorisées dans la prévention contre le paludisme par la communauté Dida</i>	192
EHOUMAN Ano Guy Serge, HAMPOH Adé Hortense, EHUI Edi Jean Fréjus, ANGAMAN Djédoux Maxime, TRAORE Karim Sory <i>Contamination des denrées alimentaires par les mycotoxines : cas de la zearalenone dans les bouillies de mil et de maïs consommé dans la ville de Daloa, cote d'ivoire</i>	207
KOUAKOU Kouamé Abdoulaye <i>Étude des déterminants de l'insécurité alimentaire dans la région du Bounkani (nord-est de la côte d'ivoire)</i>	215
GNANDA Bila Isidore, SANOU Sita, KABORE Michel, KONDOMBO Jean, KIEMA André <i>Production et valorisation des fourrages de variétés améliorées à hautes valeurs nutritives dans l'embouche ovine dans la commune de Korsimoro, Burkina Faso</i>	232
ADEPO Yapo Prosper, KOFFI Kouadio Ernest <i>Effets galactogogues de deux légumes feuilles annuels <i>euphorbia hirta</i> et <i>manihot esculenta</i> de type doux chez les rats femelles adultes de souches wistar</i>	253
SAMAKE Salimatou, KONATE Adama, BAGAYOGO Mamadou Wéléba, FANE Rokiatou, DIARRA Ousmane, FOFANA Aminata, DEMBELE Nanourou, DAO Sognan, TOGOLA Mariam, SANOGO Youssouf, SAMAKE Fassé <i>Contrôle de la qualité physico-chimique des eaux minérales en sachets plastiques analysées en mars 2023 au laboratoire national de la santé de Bamako, Mali</i>	264
SIDIBE Seydou, KONATE Adama, CISSE Sékou Mouhamadou, TRAORE Kadia, COULIBALY Moussa Bakary, TRAORE Diakaridia <i>Effets de la paille de sorgho et de la fane de niébé à double usage en association avec le bounafama sur les performances zootechniques des béliers djallonké à la station de sotuba</i>	276
TA Bi Irié Honoré, DOH Koffi Stéphane, ASSA Rebecca Epse YAO <i>Diversité floristique et valeur alimentaire de la forêt sacrée de Zadepleu, Man (Côte d'Ivoire)</i>	291

TANON Essigan Fabrice Trésor, COULIBALY Safiatou, ABOUA Benié Rose Danielle, YAO Stanislas Sylvain, GUEI Ange Marie Lydie, KOUAMENAN N'zebo Moïse, ATSE Boua Celestin, <i>Étude comparative de l'effet des aliments locaux sur la croissance des alevins de oreochromis niloticus souche brésil dans la région du sud-est de la côte d'ivoire</i>	310
KONAN Amoin Georgette, ABOLY Houphouët Anne Bénédicte, DAO Dotiegué, ASSA Rebecca Epse YAO <i>Consommation des fast-foods par les jeunes de la ville d'Abidjan : cas des communes de Cocody et de Yopougon</i>	326
EFFO Kra Gabin, <i>Les contraintes de l'agriculture urbaine en Côte d'Ivoire : cas du district autonome d'Abidjan</i>	339

EFFETS DE LA PAILLE DE SORGHO ET DE LA FANE DE NIÉBÉ À DOUBLE USAGE EN ASSOCIATION AVEC LE *BUNAFAMA* SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DES BÉLIERS DJALLONKÉ À LA STATION DE SOTUBA

SIDIBE Seydou, Directeur de Recherche
Institut d'Economie Rurale (Mali) / CRRA – Sotuba
Bamako. E-mail : seydousidibe@hotmail.com

KONATE Adama, Maître de Conférences
Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (Mali) / FST
Bamako. E-mail : kadamous@gmail.com

CISSE Sékou Mouhamadou, Chargé de Recherche
Institut d'Economie Rurale (Mali) / CRRA – Sotuba
Bamako. E-mail : ssekou_ml@yahoo.fr

TRAORE Kadia, Assistante
Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (Mali) / FST
Bamako. E-mail : kadia8182@gmail.com

SANOGO Youssouf, Professeur titulaire
Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (Mali) / FST
Bamako. E-mail : yfsanogo@yahoo.fr

COULIBALY Moussa Bakary, Maître Assistant
Ecole Normale Supérieure de Bamako, Mali
Bamako. E-mail : moussacoulibal@yahoo.fr

TRAORE Diakaridia, Professeur titulaire
Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (Mali) / FST
Bamako. E-mail : dtraore.cnia@gmail.com

Résumé

L'alimentation constitue la contrainte majeure au développement des productions animales au Mali. Afin de contribuer à relever ce défi, des variétés de sorgho et de niébé à double usage ont été mises au point par les Programmes Sorgho et Niébé de l'Institut d'Economie Rurale (IER). Cette étude a pour but d'évaluer les effets de la paille de sorgho et de la fane de niébé à double usage en association avec le *Bunafama* (un aliment concentré à base de son de blé) sur les performances zootechniques des bœufs d'embouche. Ainsi, une expérimentation a été conduite au Centre Régional de Recherche Agronomique de Sotuba à Bamako de décembre 2022 à février 2023. Douze bœufs Djallonké répartis en trois lots homogènes de 4 animaux âgés de 12 à 18 mois chacun, ont été utilisés. Trois rations ont été formulées et testées. La ration témoin (RT)

était constituée de 60% de paille de sorgho + 40% de fane de niébé, la ration 1 (R1) de 60% de paille de sorgho + 20% de fane de niébé + 20% de *Bunafama* et la ration 2 (R2) de 60% de paille de sorgho + 40% de *Bunafama*. Après une période d'adaptation de 15 jours, les animaux ont été mis en expérimentation durant 75 jours. Les paramètres zootechniques étudiés ont porté sur l'ingestion volontaire de matière sèche, le gain moyen quotidien, l'indice de conversion et le rendement carcasse. Les quantités totales de matières sèches ingérées ont été de 762,67g/animal/j pour la Ration T, 791,79g/animal/j pour la Ration 1 et 708,83g/animal/j pour la Ration 2. Concernant les gains moyens quotidiens, ils ont été de 42,27g, 40,40g et 17,07 respectivement pour R1, R2 et RT. Les indices de conversion obtenus ont été de 26,79 pour R1, 21,36 pour R2 et -48,08 pour RT. Le rendement carcasse a été de 38,00 %, 43,86 % et 43,95 % respectivement pour RT, R1 et R2. Ces résultats pourront servir d'information de base pour l'incorporation de la paille de sorgho et de la fane de niébé à double dans l'alimentation des petits ruminants.

Mots Clés : béliers Djallonké, performances zootechniques, incorporation, paille de sorgho, fane de niébé et *Bunafama*

EFFECTS OF DUAL-USE SORGHUM STRAW AND COWPEA HAULM IN ASSOCIATION WITH *BUNAFAMA* ON THE ZOOTECHNICAL PERFORMANCE OF DJALLONKÉ RAMS AT THE SOTUBA STATION

Abstract

Feeding is the major constraint to the development of animal production in Mali. To help meet this challenge, dual-purpose sorghum and cowpea varieties have been developed by the Sorghum and Cowpea Programs of the Institute of Rural Economy (IRE). The aim of this study is to evaluate the effects of dual-purpose sorghum straw and cowpea stover in association with *Bunafama* (a concentrated food based on wheat bran) on the zootechnical performance of fattening rams. Thus, an experiment was conducted at the Regional Center for Agronomic Research of Sotuba in Bamako from December 2022 to February 2023. Twelve Djallonke rams divided into three homogeneous batches of 4 animals aged 12 to 18 months each were used. Three rations were formulated and tested. The control ration (RT) consisted of 60% sorghum straw + 40% cowpea haulm, ration 1 (R1) consisted of 60% sorghum straw + 20% cowpea haulm + 20% *Bunafama* and ration 2 (R2) consisted of 60% sorghum straw + 40% *Bunafama*. After an adaptation period of 15 days, the animals were put into experimentation for 75 days. The zootechnical parameters studied concerned the voluntary ingestion of dry matter, the average daily gain, the conversion index and carcass yield. The total quantities of dry matter ingested were 762.67g/animal/day for Ration T, 791.79g/animal/day for Ration 1 and 708.83g/animal/day for Ration 2.

Concerning the average daily gains, they were 42.27g, 40.40g and 17.07 respectively for R1, R2 and RT. The conversion indices obtained were 26.79 for R1, 21.36 for R2 and -48.08 for RT. The carcass yield was 38.00%, 43.86% and 43.95% respectively for RT, R1 et R2. These results can be used as basic information for the incorporation of sorghum straw and cowpea haulm in the diet of small ruminants.

Keywords: Djallonke rams, zootechnical performances, incorporation, sorghum straw, cowpea tops and *Bunafama*.

Introduction

Le Mali dispose d'un des cheptels les plus importants de l'Afrique de l'Ouest (DNPIA, 2022, p. 24). Au 31 décembre 2021, l'effectif du cheptel national était estimé à 12 848 696 bovins, 21 149 809 ovins, 29 201 079 caprins, 607 786 équins, 1 190 567 asins, 1 291 233 camelins, 88 262 porcins et 54 703 373 sujets de volailles (DNPIA, 2022, p. 24). Le secteur de l'élevage étant considéré comme un levier promoteur de croissance de l'économie malienne et également une source de création d'emplois (M. M. TOURÉ et al, 2009, p. 12), cette activité est menée par 85% des agriculteurs maliens. Ce secteur constitue aujourd'hui la principale source de subsistance d'environ 30% de la population (TOURÉ et al, 2009, p. 12). Sa contribution au PIB qui se situait aux alentours de 15,2% en 2013, est inférieure à celle de l'agriculture (16,2%) et supérieure à celle de l'or (7,2%) selon le rapport 2015 de l'INSTAT (DNPIA, 2022, p. 7).

L'élevage contribue à la satisfaction des besoins alimentaires de la population en lait, en viande et en œufs (M. M. TOURÉ et al, 2009, p. 12). Pour cela, les facteurs liés à l'animal (génétique ou état sanitaire), à l'environnement (climat) ou à l'alimentation sont à prendre en compte (M. R. MISSOKO et al, 2018, p. 13285). Parmi ces facteurs, l'accent est mis sur l'alimentation. Elle demeure sans contredire un facteur qui influence la qualité aussi bien que la quantité des produits animaux. Son effet se manifeste à travers le type d'aliment distribué à l'animal ainsi que son mode de présentation et sa quantité varie selon l'âge, le poids, le sexe et le type de production principale (embouche ou production laitière).

L'effectif numérique des ovins a beaucoup évolué avec 13 081 448 de têtes en 2012 à 21 149 808 têtes en 2021 (DNPIA, 2022, p. 24). La majorité de ses animaux est localisée en milieu rural et exploitée selon un mode de gestion traditionnel ou extensif (H. NANTOUMÉ et al. 2011, p. 2).

Les ovins du Mali sont représentés par trois races avec de nombreux croisements interraciaux. Le grand mouton du Sahel occupe la zone sahélienne subdésertique, sahélienne type, sahélo soudanienne et nord-soudanienne. Il s'agit en général d'un grand mouton (0,80- 0,90 m) à poil ras. Diverses variétés peuvent être décrites : les maures (à poils noirs et longs), le peul (pie noir), le Touareg (brun). Ces animaux n'ont pas dans les conditions normales une conformation bouchère bien nette (poids adulte

30 à 40 kg). Engraissés (mouton de case) ou bien en embouche, ces moutons peuvent atteindre un poids de 80 kg chez le mâle et de 50 kg chez la femelle. Dans le Nord, le mouton Bali-Bali est recherché par les éleveurs grâce à une meilleure capacité d'engraissement et un rendement boucherie satisfaisant variant de 48 à 50% (D. PLANCHENAULT, 1988, p. 2).

Le mouton Djallonké se trouve au sud du 14^{ème} parallèle. C'est un animal à poils, de petite taille (D. PLANCHENAULT, 1988, p. 2). La robe est à fond blanc souvent tachetée de noir ou de roux. Le mâle porte une crinière et camail. La rusticité est remarquable. Sa résistance aux maladies est bonne (D. PLANCHENAULT, 1988, p. 2).

La race à laine du Macina périlite actuellement. Elle était initialement très répandue dans le delta intérieur du Niger. C'est un animal grand, mais peu musclé, à carnage très développé chez le mâle. La toison est généralement blanche avec parfois des taches de couleur foncée sur la tête ou les membres. Le ventre est nu. La seule aptitude intéressante était la production de laine avec 700 g/an (D. PLANCHENAULT, 1988, p. 2). Son engraissement est difficile et son rendement en boucherie est faible (D. PLANCHENAULT, 1988, p. 2).

Ces ruminants jouent un rôle essentiel dans la sécurité alimentaire et dans les besoins sanitaire et éducatif de différentes familles par la vente des sous-produits (lait, viande, et cuir).

Les moutons Djallonké sont connus pour leur adaptation à l'environnement tropical chaud et humide de l'Afrique de l'Ouest grâce à leur rusticité qui est un atout non négligeable. Ils ont la particularité d'être tolérant aux infections trypanosomes (A.S. DOKO et al, 2009, p. 1). Ainsi, pour cette particularité il a été croisé avec plusieurs autres races. Exemple : mouton Vogan au Togo issu du croisement d'un Djallonké et un Sahélien.

Les moutons Djallonkés sont exclusivement utilisés pour leur production de viande. Ils ont une bonne capacité de reproduction, la race n'est donc pas menacée de disparition. L'âge au premier agnelage varie de 13 à 23 mois et l'intervalle entre les agnelages successifs peut varier de 220 à 360 jours (A. B. GBANGBOCHE et al, 2005, p. 151). Cette durée est fortement influencée par les systèmes d'élevage (A. B. GBANGBOCHE et al, 2005, p. 151).

En raison du faible niveau de productivité, l'embouche ovine devient de plus en plus une activité courante aussi bien en milieu rural qu'en zones urbaines et périurbaines. Cela est essentiellement lié à la forte demande de viande due à l'accroissement des populations. Le pic de cette demande se situe aux alentours des cérémonies et événements sociaux tels que baptêmes, mariages et fêtes religieuses (M. R. MISSOKO et al, 2018, p. 13285).

L'embouche ne peut être un succès sans la couverture des besoins d'entretien et de production des animaux. Cette couverture nécessite une bonne connaissance de la valeur alimentaire des fourrages qui sont la principale source d'alimentation pour le rationnement des animaux. Dans ce contexte les chercheurs ont mis au point de nouvelles variétés comme le sorgho à double usage. Cette variété de sorgho produit non seulement des graines pour l'alimentation humaine, mais aussi une quantité importante de fourrage (feuilles et tiges).

La présente étude a été menée dans ce cadre. Elle a pour objectif d'évaluer l'effet de l'incorporation des fourrages (paille de sorgho et fane de niébé) en association avec le *Bunafama* dans l'alimentation des béliers Djallonké à la Station de recherche de Sotuba.

1. Matériel et méthodes

1.1. Site d'étude

Cette étude a été réalisée au centre régional de recherche agronomique (CRRA) de Sotuba à Bamako sous la tutelle du projet Sorgho-Niébé à double usage phase II en vue de la valorisation des résidus de récolte.

1.2. Matériel animal

Ce test a été effectué sur douze (12) béliers Djallonké (Figure 1) non castrés âgés de 12 à 18 mois, achetés au marché à bétail de Dioïla (Région de Dioïla).

Figure 1 : Photo des moutons Djallonké



Source : Photo personnelle, 2024

1.3. Matériel végétal

Le matériel végétal était constitué de deux types de fourrage. Il s'agit de la paille de Sorgho de la variété *Tiandougou Coura* et de la fane de Niébé collectées sur les parcelles expérimentales du Centre Régional de Recherche Agronomique (CRRRA) de Sotuba. Les deux fourragers ont été broyés et stockés à l'étable jusqu'au démarrage du test.

Le *Bunafama* « embouche intensive petits ruminants » acheté chez les vendeurs au marché de Bamako a servi d'aliment concentré. Les pierres à lécher KNZ étaient à la disposition de chaque animal pour couvrir leurs besoins en minéraux et en vitamines.

1.4. Matériel technique

- Les bassines en plastique ont été utilisées comme mangeoires et des seaux en plastique comme abreuvoirs.
- Une balance électronique *Kitchen Scale* « *Camry* » (modèle EK-24 SERIES) avec une précision de 1g a été utilisée pour la pesée des aliments.
- Pour la pesée des animaux, un berceau a été confectionné pour les porter à un peson électronique « *Constant Hanging Scale* d'une portée de 50 kg avec une précision de 200g ».

1.5. Matériels de laboratoire

Le matériel de laboratoire utilisé pour effectuer les différentes analyses était composé de : Broyeur (broyage des aliments), Balance à précision (pesée des aliments), Etuve, Four (calcination des aliments), Plaque chauffante, Bloc minéralisateur, Unité de distillation, Titreur, Extracteur Soxhlet, Photomètre à flamme, Spectrophotomètre UV et la verrerie.

1.5. Méthodologies

L'essai a duré quatre-vingt-dix (90 jours), répartis en deux phases.

1.5.1. Phase d'adaptation

C'est la phase durant laquelle les animaux ont été mis en observation afin de leur permettre de s'adapter aux conditions environnementales et alimentaires. Pesés et répartis en 3 lots de 4 bœufs sur la base de leur poids vif en tenant compte de l'homogénéité de poids dans les différents lots, les animaux ont ensuite été identifiés à l'aide de boucles auriculaires numérotées de 410 à 421. Cette phase a duré 15 jours.

1.5.2. Phase d'expérimentation

Cette phase qui a duré 75 jours, correspondait à la période de collecte des données, où les quantités d'aliments ingérées par les animaux ont été déterminées. Avant chaque

nouvelle distribution, les refus des aliments précédemment offerts étaient pesés. En plus de cela, les animaux étaient pesés à jeun tous les 15 jours ainsi qu'à la fin du test pour suivre leur évolution pondérale. Toutes les données ont été consignées sur des fiches de collecte.

Figure 2 : Box pour logement des animaux



Source : Notre box d'expérimentations, 2024

1.5.3. Traitement des animaux

Avant le démarrage de l'activité, tous les animaux ont été déparasités à l'Ivomec D (pour le déparasitage interne et externe), puis vaccinés contre la pasteurellose avec le Pastovin et avec l'Ovipest contre la peste des ruminants.

Au cours du test, un suivi sanitaire des animaux était assuré par un vétérinaire. Pour cela il a utilisé :

- Des antibiotiques comme le Chlorosone, l'Amoxyveto-15 et la Tenaline (injectable) ;
- Des déparasitants comme l'albendazole (1/2 comprimé par animal) ;
- Des vitamines comme Stress-Vitam (solution buvable) ;
- Des anti-diarrhéiques comme Vêto-Anti-Diar (injectable) ;
- Des anticoccidiens comme Amprolium-20 S (contre la Coccidiose).

1.5.4. Composition des rations alimentaires

Dans notre essai, trois rations ont été formulées et testées. La composition de ces rations était la suivante :

- **Ration témoin** : 60% de paille de Sorgho + 40% de fane de Niébé
- **Ration expérimentale 1** : 60% de paille de Sorgho + 20% de Fane de Niébé + 20% de Bunafama.

- **Ration expérimentale 2 :** 60% de paille de Sorgho + 40% de Bunafama

1.5.5. Distribution des rations et de l'eau

Les animaux étaient attachés à des piquets dans une étable et étaient nourris individuellement. Contrairement aux aliments, l'eau n'était pas pesée ; elle était offerte aux animaux avant chaque distribution d'aliment. En plus de cela, des pierres à lécher étaient mises à la disposition de chaque animal pendant toute la durée du test. La distribution des rations se faisait selon le programme suivant :

1^{er} abreuvement : 08 h 00 min

1^{ère} distribution d'aliment : (Bunafama ou fane de niébé) : 08 h 30 min

2^{ème} abreuvement : 12 h 00 min

2^{ème} distribution d'aliment : (fane de niébé ou paille de sorgho) : 12 h 30 min

3^{ème} abreuvement : 16 h 00 min

3^{ème} distribution d'aliment : (paille de sorgho) : 16 h 30 min

1.5.6. Prélèvement des échantillons d'aliments

Chaque semaine, avant la pesée des rations journalières, un échantillon de chacun des aliments était prélevé. A la fin de l'essai, les échantillons de même nature ont été mis ensemble pour constituer un échantillon unique sur lequel un sous échantillon a été prélevé. Les échantillons représentatifs de chaque aliment ont été apportés au Laboratoire de Nutrition Animale pour les analyses chimiques et la détermination de l'énergie brute.

1.5.7. Analyses au laboratoire

Les analyses chimiques ont été réalisées au Laboratoire de Nutrition Animale (LNA) de Sotuba. Elles portaient sur les paramètres suivants : la matière sèche, les cendres brutes (matière organique), la cellulose brute, la protéine brute, la matière grasse, le phosphore, le calcium, le sodium, le

2. Résultats

2.1. Détermination de la composition chimique et de la valeur énergétique des différents aliments utilisés

Les différents échantillons d'aliments ont été apportés au LNA où les analyses chimiques et la détermination de l'énergie brute ont été effectuées. Les résultats sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Composition chimique et valeur énergétique des différents aliments utilisés

Valeur nutritive	Paille de sorgho	Fane de niébé	<i>Bunafama</i>
% MS	94,05	93,73	93,45
% Cendre	7,21	7,52	9,74
% CB	35,14	5,33	17,55
% PB	4,81	14,87	20,86
% MG	4,3	6,19	5,56
% Ca	0,2	0,45	0,8
% Na	0,93	1,11	1,08
% P	0,06	0,2	1,26
% K	1,25	1,53	1,03
Energie brute (kcal/k MS)	3795,62	3799,03	3669,87

Source : Nos résultats d'expérimentations, 2024

Les différents résultats montrent que les trois aliments n'ont pas la même composition chimique et énergétique. Le taux de matière sèche contenue dans les différents aliments est approximativement égal. Mais la paille de sorgho qui est un aliment commun aux trois rations a la teneur la plus élevée en cellulose brute avec 35,14% pratiquement le double de celui de *Bunafama* et plus de six fois celui de la fane de niébé. Par contre, elle est très pauvre en protéine brute. Le *Bunafama* est le plus riche en protéine brute avec 20,86% mais il est moins énergétique par rapport à la paille de sorgho et à la fane de niébé. Il a une teneur élevée en calcium (0,8) et en phosphore (1,26). La fane de niébé est le plus riche en matière grasse (6,19) et en potassium (1,53) et très faible en cellulose brute.

2.2. Ingestion volontaire de matière sèche

Les résultats de l'ingestion d'aliments (CAI) sont résumés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Ingestion volontaire de matière sèche (g)

Paramètres	Traitement 0	Traitement 1	Traitement 2
Ingestion de paille de sorgho	439,50	437,86	440,59
Ingestion de fane de niébé	323,17	189,56	-
Ingestion de <i>Bunafama</i>	-	164,36	268,25
Ingestion totale de MS	762,67	791,79	708,83

Source : Nos résultats d'expérimentations, 2024

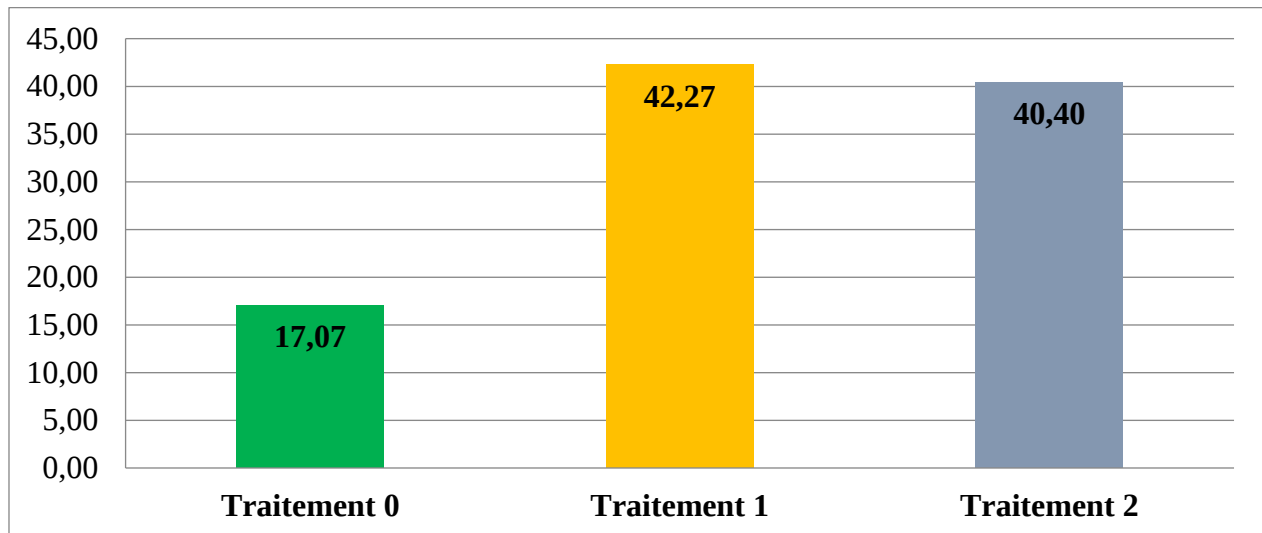
Les résultats ont montré que les quantités totales de matière sèche ingérée ont des différences significatives au seuil de 5%. La quantité totale de MS ingérée par les animaux du traitement avec 791,79 g/j a été la plus élevée. Elle est suivie du traitement 0 puis du traitement 2 qui ont été respectivement 762,67 g/j et 708,83 g/j.

2.3. Performances zootechniques

2.3.1. Gain moyen quotidien (GMQ)

Les GMQ durant l'essai sont présentés par l'histogramme 1.

Histogramme 1 : Gain moyen quotidien en g/animal/jour (GMQ)



Source : Nos résultats d'expérimentations, 2024

La différence n'est pas significative au seuil de 0,05.

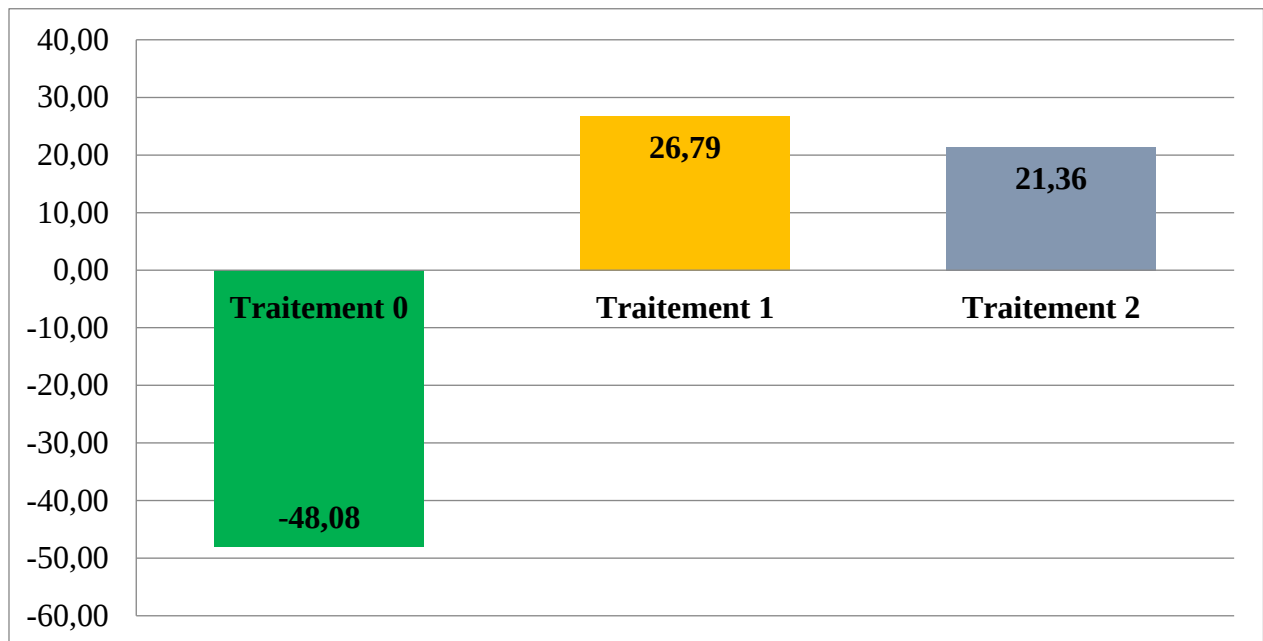
Le gain moyen quotidien a été le plus élevé au niveau du traitement 1 suivi du traitement 2. Quant au traitement 0, il en a eu le plus faible.

2.3.2. Indice de conversion (IC)

L'indice de conversion signifie la capacité d'un animal de convertir l'aliment ingéré en viande. Il est très important en embouche du bétail, car il permet d'évaluer l'efficacité des différentes rations. Plus il est faible plus la ration est efficace.

Les résultats obtenus dans cette étude sont -48,08 ; 26,79 et 21,36 respectivement pour le traitement 0, 1 et 2. Le traitement 0 a un indice de conversion négatif, car ses animaux ont légèrement perdu du poids. La ration la plus efficace est donc le traitement 2 car il a l'indice de conversion le plus faible. Les résultats sont présentés par l'histogramme 2.

Histogramme 2 : Indice de conversion (IC)



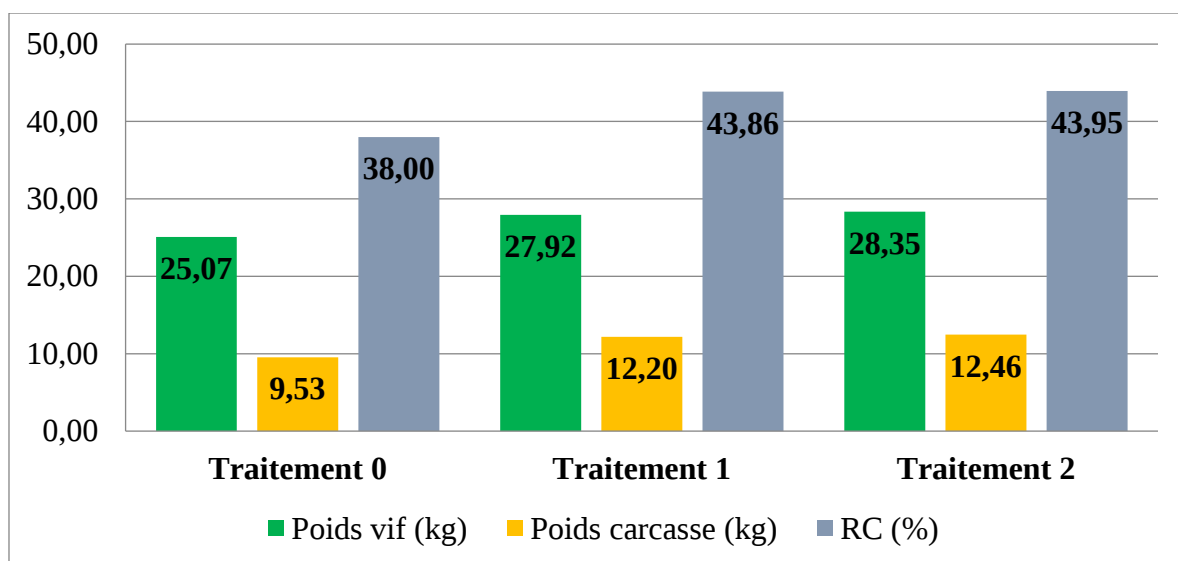
Source : Nos résultats d'expérimentations, 2024

Les traitements 1 et 2 ne sont pas significativement différents au seuil de 0,05.

2.3.3. Rendement carcasse (RC)

Immédiatement après l'abattage de trois animaux choisis au hasard dans chaque lot, les poids carcasses ont été déterminés puis les rendements carcasses ont été calculés. Les données sont présentées par l'histogramme 3. Le traitement 2 a obtenu le rendement carcasse le plus élevé soit 43,95% suivi du traitement 1 avec 43,86% puis du traitement 0 avec 38,00%.

Histogramme 3 : Poids et rendement carcasse (RC)



Source : Nos résultats d'expérimentations, 2024

La différence n'est pas significative au seuil de 0,05 pour les traitements 1 et 2.

3. Discussion

Valeur nutritive de la paille de sorgho

Dans cette étude, la teneur en matière sèche de la paille de sorgho (94,05%) est comparable à celle rapportée par S. SANOU et al (2022, p. 124) pour la paille de sorgho non broyée (95,84%), la paille. La teneur en matière sèche est par contre inférieure à celle de la paille de sorgho broyée à 8 mm (96,22%) et à 16 mm (96,06%) (S. SANOU et al 2022, p. 124). Elle est aussi supérieure à celle rapportée par S. M. CISSÉ et al (2024, p. 100) (91%) dans une étude portant sur l'effet de deux types de tourteaux de coton associés à la paille de brousse sur les performances pondérales des bœufs Djallonké. Quant à la teneur en cellulose brute obtenue (35,14%), elle est supérieure à celle rapportée par A. KONATÉ et al (2018, p. 319) pour la variété *Segifa* (33,64%) mais inférieure à celle de la variété *Tiandougou* (37,27%). La teneur en protéine brute (4,81%) est comparable à celle de *Segifa* (3,83%), mais supérieure à celle de *Tiandougou* (3,95%) rapportées par A. KONATÉ et al (2018, p. 319).

Ingestion volontaire de matière sèche

Les résultats de l'ingestion volontaire pour les différentes rations étaient 762,67g/animal/j ; 791,79 g/animal/j et 708,83 g/animal/j respectivement pour la ration témoin (60% de paille de sorgho + 40% de fane de niébé) ; ration 1 (60% de paille de sorgho + 20% de fane de niébé + 20% de *Bunafama* et ration 2 (60% de paille de sorgho + 40% de *Bunafama*). Le traitement 1 a été le plus ingéré par les animaux. Ces résultats sont nettement supérieurs à ceux rapportés par S. M. CISSÉ et al (2024, p. 104) (472 g/j à 755 g/j). Par ailleurs ils sont inférieurs à ceux rapportés par S. SIDIBÉ et al (2019, p. 21) (932,6 ; 924,5 et 877,3).

Gain moyen quotidien GMQ

Parmi les gains moyens quotidiens obtenus dans cette étude, le plus élevé a été celui du traitement 1 (42,27g/animal/j) qui est inférieur au résultat obtenu par S. M. CISSÉ et al (2024, p. 96) pour une ration de 50% paille de brousse plus 50% de Tourteau de coton à base de graines non décortiquées (84,4g/animale/j). Ces auteurs avaient trouvé 76,25g/animal/j chez les bœufs Djallonké en embouche intensive. En 2009, ils avaient obtenu 100 à 124g/animal/j chez les moutons Maures au Mali qui ont été engraisés avec du fourrage et du tourteau de coton. Dans une étude expérimentale sur les moutons Djallonké complémentés avec les coques de graine de coton au Bénin, les auteurs avaient rapporté des gains quotidiens moyens de 82,5 ; 88,3 et 90,0 g/animal/j (T. I. ALKOIRET et al 2007, p. 1). D'autres ont obtenu chez les ovins Djallonké complémentés avec les fourrages de *Gliricidia sepium* et *Leucaena Leucocephala* au centre du Benin des valeurs de GMQ supérieures (60,02 ; 65,27 et 70,83) (Y.

IDRISSOU et al 2017). Aussi inférieur à ceux obtenus par S. SIDIBÉ et al (2019, p. 21) (71,1 ; 80,7 et 86,0).

Indice de conversion

L'indice de conversion obtenu dans ce test (26,79) est supérieur à ceux publiés par W. PITALA et al (2012) qui ont varié de 10,9 à 12,0 pour trois types de ration chez les moutons Djallonké. Il est supérieur à ceux obtenus par T.I. ALKOIRET et al (2007, p. 1) au Bénin chez les Djallonké complémentés avec les coques de graine de coton (11,9 ; 12,0 et 12,9). Il est aussi supérieur à ceux rapportés par S. SIDIBÉ et al (2019, p. 16) dont le plus élevé était de 12,3.

Par ailleurs, il est inférieur à celui rapporté par SOME (1998, p. 52) au Burkina Faso (57,36) chez les béliers Djallonké recevant des ressources alimentaires locales plus des concentrés

Rendement carcasse

Dans cet essai, le rendement carcasse (38,00% à 43,95%) est supérieur à ceux publiés par S. R. KONDOMBO et A. J. NIANOGO AJ (2001, p. 1) qui ont rapporté des valeurs de 38,78% à 40,55% chez les béliers Djallonké recevant des résidus de récolte et du concentré au Burkina Faso. Cependant, il est comparable aux résultats obtenus par J. S. ZOUNDI et al, (2002, p. 56) chez les moutons Djallonké (42,6% à 44,9%) en engraissement alimentés avec des ressources locales disponibles et du concentré au sein des exploitations mixtes agriculture-élevage du plateau central du Burkina Faso. D'autres part, il est inférieur à celui rapporté par T. I. ALKOIRET et al (2007, p. 1) au Bénin (54,3% à 55,8%) et à ceux rapportés par S. SIDIBÉ et al (2019, p. 16) en station (43,59% à 46,49%).

Conclusion

Cette étude nous a permis d'avoir quelques résultats concrets par rapport à la composition chimique et à la valeur nutritive des fourrages (paille de sorgho et fane de niébé) et du complément (*Bunafama*). Ensuite, elle a permis de déterminer les effets de leurs incorporations dans nos rations sur les paramètres zootechniques des béliers en embouche. Les résidus de récolte doivent être valorisés pour l'efficacité de la productivité.

A la lumière de ces résultats, la ration 2 a donné le traitement le plus efficace. Nous pouvons en déduire que la paille de sorgho à double usage peut être utilisée comme un aliment de base efficace dans des rations d'embouches ovine car elle est à moindre coût et très riche en énergie. Toutefois, ces animaux doivent être complémentés avec des aliments concentrés riches en protéine pour une meilleure valorisation de cette paille.

Références bibliographiques

ALKOIRET Traoré Ibrahim, SOULE MANNE Alassane Ammadou, GBANGBOCHÉ Armand Bienvenu, ATTAKPA Eloi Yatchégnon, 2007, Performances d'embouche des ovins Djallonké complémentés avec les coques de graine de coton au Bénin. *Livestock Research for Rural Development*, <http://www.lrrd.org/lrrd19/10/cont1910.htm>, 2007; 19 (10): 141.

CISSÉ Sékou Mouhamadou, SIDIBE Seydou, NANTOUME Hamidou, 2024, Effet de deux types de tourteaux de coton associés à la paille de brousse sur les performances pondérales des béliers Djallonké. *African Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, p. 96-107

DNPIA. Rapport annuel, 2021. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche. 2022 ; 151 p.

DOKO Allou S, GBANGBOCHE Armand Bienvenu et FAROUGOU Souaibou, 2009, Prévalence trypanosomienne chez des moutons Djallonké élevés près et en retrait des zones tampon du parc du W au Bénin. *Annales des Sciences Agronomiques* (12) 2 spécial : p. 1-10.

GBANGBOCHE Armand Bienvenu, HORNICK Jean-Luc, ADAMOU-N'DIAYE M, EDORH AP, FARNIR Frédéric, ABIOLA FA, LEROY PL, 2005, Caractérisation et maîtrise des paramètres de la reproduction et de la croissance des ovins Djallonké (*Ovis amon aries*), *Annales de Médecine vétérinaire*, 149, p. 148-160.

IDRISSOU Yaya, ASSANI Seidou Assani, ALKOIRET Traoré Ibrahim, MENSAH Guy Apollinaire, 2017, Performance d'embouche des ovins Djallonké complémentés avec les fourrages de *Gliricidia sepium* et *Leucaena Leucocephala* au Centre du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)*, 2017. Consulté le 26 mai 2023 sur <http://www.slire.net>

KONATÉ Adama, TEME Niaba, OUOLOGUEM Bara, SANOGO Youssouf, TRAORE Diakaridia, CAMARA Mamadou et SAMAKE Fassé, 2018, Mesure de la digestibilité alimentaire de deux variétés de sorgho à double usage par la méthode in vitro : gaz test de hohenheim, *Symposium Malien des Sciences*, p. 317-323

KONDOMBO Salam Richard ET NIANOGO Aimé Joseph, 2001, Performances des ovins Djallonké alimentés à base de résidus de récolte au Burkina Faso ; *Agronomie Africaine* ; 13 (2) : p. 59-66.

MISSOKO Mabeki Richard, MOPOUNDZA Paul, OGNIKA Alexis, MASSAMBA Nadège Sylvie et AKOUANGO Parisse, 2018, Performances de croissance des ovins Djallonké en milieu villageois dans le département du pool (Congo Brazzaville). *Journal of Applied Biosciences* ; 131 : 13284 – 13292. <https://dx.doi.org/10.4314/jab.v13i1.4>

NANTOUMÉ Hamidou, KOURIBA Ali, DIARRA Cheick Hamadou Tidiani et COULIBALY Dounanké, 2011, Amélioration de la productivité des petits ruminants : Moyen de diversification des revenus et de lutte contre l'insécurité alimentaire. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 23, Article #110. Consulté le 25 mai 2023, <http://www.lrrd.org/lrrd23/5/nant23110.htm>

PLANCHENAULT Dominique, 1988, L'élevage In : Élevage et potentialités pastorales sahéliennes. Synthèses cartographiques. Mali = Animal husbandry and sahelian pastoral potentialities. Cartographic synthesis. Mali. CIRAD-IEMVT - FRA. Wageningen : CTA-CIRAD-IEMVT, 26-27. ISBN 2-85985-121-6 ; 2-85985-123-2

PITALA Wéré, YAOKORIN Yao, BONFOH Bassirou, BOLY Hamidou et GBEASSOR Messanvi, 2012, Evaluation de la réponse du mouton Djallonké à l'embouche herbagère à Kolokopé au Togo. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 24, Article #5. Retrieved September 20, 2025, from <http://www.lrrd.org/lrrd24/1/pita24005.htm>

SIDIBÉ Seydou, TANGARA Moussa, CISSÉ Sékou Mouhamadou, DOUMBIA Siaka, MAÏGA Arhamatou Moussa, MALLE Bakary, NANTOUMÉ Hamidou, 2019, Effet de la fane de *Cassia tora* sur les performances zootechniques des béliers Djallonké en station. *Revue malienne de science et de technologie*, n° 21 ; 16-25.

SOME Nazinwob Crepin, 1998, Systèmes d'alimentation et productivité des ovins Djallonké au sein des exploitations mixtes agriculture élevage du plateau central. Mémoire de fin d'études d'Ingénieur du Développement rural - Bobo Dioulasso (Burkina Faso) ; 81 p.

TOURÉ Modibo Mahamane, ALASSANE Moussa, Khibé Torade, DIALLO Mahmoudou, TOURÉ Ousmane B, DIAKITÉ Lamissa, 2009, Développement de l'élevage et réduction de la Pauvreté au Mali. Diagnostic de la situation de l'élevage. Alive ; 121 p.

ZOUNDI Jean Sibri, NIANOGO Aimé Joseph, SAWADOGO Laya, 2002, Utilisation optimale de ressources alimentaires localement disponibles pour l'engraissement des ovins au sein des exploitations mixtes agriculture-élevage du plateau central du Burkina Faso. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 55 (1) ; p. 53-62. <https://doi.org/10.19182/remvt.9847>