

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: 2^{nde} 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 bunafama 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

PRODUCTION ET VALORISATION DES FOURRAGES DE VARIETES AMELIOREES A HAUTES VALEURS NUTRITIVES DANS L'EMBOUCHE OVINE DANS LA COMMUNE DE KORSIMORO, BURKINA FASO

GNANDA Bila Isidore, Maître de Recherche,

Laboratoire de Recherche en Production et Santé Animales (LaRePSA), Centre National de Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Burkina Faso.

Email : gnandaisid@yahoo.fr

SANOU Sita, Chargée de Recherche,

Laboratoire de Recherche en Production et Santé Animales (LaRePSA), Centre National de Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Burkina Faso.

Email : zouwiss@yahoo.fr

KABORE Michel, Chargé de Recherche,

Laboratoire de Recherche en Production et Santé Animales (LaRePSA), Centre National de Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Burkina Faso.

Email : mkabore57@yahoo.fr

KONDOMBO Jean, Etudiant,

Laboratoire de Physiologie Animale, UFR- SVT,
Université Joseph KI- ZERBO, Burkina Faso,

Email : kondombojean@gmail.com

KIEMA André, Maître de Recherche,

Laboratoire de Recherche en Production et Santé Animales (LaRePSA), Centre National de Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Burkina Faso.

Email : andre_kiema@yahoo.fr

Résumé

La présente recherche a consisté à introduire les cultures fourragères de deux variétés améliorées de sorgho à double objectif (SARIASO16 et ICSV 1049) et d'une variété améliorée de niébé à double objectif (TILIGRE) et à proposer des techniques améliorées de valorisation des fourrages produits dans l'embouche de 145 béliers. Trois types de rationnement ont été testés chez chaque producteur : type 1 (pratique paysanne) ; type 2 (rationnement à 50 % paille de sorgho amélioré « PSA », 25 % de fanes de niébé amélioré « FNA » et 25 % de tourteau de coton « TC » ; type 3 (rationnement 25 % PSA, 50 % FNA et 25 % TC). Les rations 2 et 3 ont été plus performantes en gains moyens quotidiens (GMQ), indice de consommation (IC) et en rentabilité financière, comparativement aux rations paysannes. Les GMQ des animaux des ration 2 et 3 ont été respectivement de 102±9 g et 96 ±54 g contre un GMQ de 93±93 g pour les rations paysannes.

Mots clés : Cultures fourragères, variétés à double objectif, valorisation des ressources alimentaires locales, embouche ovine, Burkina Faso

PRODUCTION AND VALORIZATION OF IMPROVED FODDER VARIETIES WITH HIGH NUTRITIVE VALUE FOR SHEEP FATTENING IN THE MUNICIPALITY OF KORSIMORO, BURKINA FASO

Abstract

In Burkina Faso, agricultural research has innovated by integrating in the creation of food crop varieties into its development of dual-purpose varieties that participate in improving the quantity and quality of food available for livestock. This research consisted in introducing forage crops of two improved dual-purpose sorghum varieties (SARIASO16 and ICSV 1049) and an improved dual-purpose cowpea variety (TILIGRE) and proposing improved techniques for valorization of the forage produced in sheep fattening, with 145 rams. Three types of rationing were tested with each farmer: (i) type 1: farmer practice; (ii) type 2: rationing with 50% improved sorghum straw (ISS), 25% improved cowpea straw (ICS) and 25% cottonseed cake (CC); (iii) type 3: rationing with 25% ISS, 50% ICS and 25% CC. Rations 2 and 3 performed better in terms of average daily gain (ADG), feed conversion ratio (FCR) and financial profitability, compared with farm rations. The ADGs of animals on rations 2 and 3 were 102 ± 9 g and 96 ± 54 g respectively, compared with an ADG of 93 ± 93 g for peasant rations.

Keywords: Forage crops, dual-purpose varieties, valorization of local feed resources, sheep fattening, Burkina Faso

Introduction

Au Burkina Faso, l'élevage joue un rôle déterminant dans l'économie nationale, car contribuant à plus de 18 % à la génération du produit intérieur brut du pays. Les produits issus de ce sous-secteur agricole, constituent le troisième poste d'exportation du pays après l'or et le coton, générant ainsi plus de 26 % des recettes du pays (UICN, 2022, p. 52). Au niveau ménage, l'élevage participe énormément à la lutte contre la pauvreté et à la sécurité alimentaire des populations, en particulier celles du monde rural (B. I. Gnanda *et al.*, 2015, p. 1545 ; M. Aziada Molid *et al.*, 2021, p. 937 ; É. J-P. A. Mensah *et al.*, 2022, p. 9404). Cependant, les pratiques de l'élevage au Burkina Faso, en particulier celles de l'élevage des ruminants, restent majoritairement extensives, reposant principalement sur l'exploitation des pâturages naturels (S. Houessou *et al.*, 2021 p.319 ; É. J-P. A. Mensah *et al.*, 2022, p. 9404). Ce qui limite drastiquement la productivité des animaux, du fait de la faible disponibilité et surtout de la médiocre qualité de ces ressources naturelles en saison sèche (L. Diarra et H. Breman, 1998 p.62 ; W. Bayer et A. Waters-Bayer, 1999, p 82 ; Kiema *et al.*, 2015, p 1032). C'est pour suppléer à ces insuffisances que la recherche agronomique a mis au point des technologies et des techniques de production fourragère à la parcelle qui accroissent la disponibilité alimentaire de qualité pour le bétail. Si les résultats en la matière, sont satisfaisants et même parfois très encourageants en station, l'adoption de ces

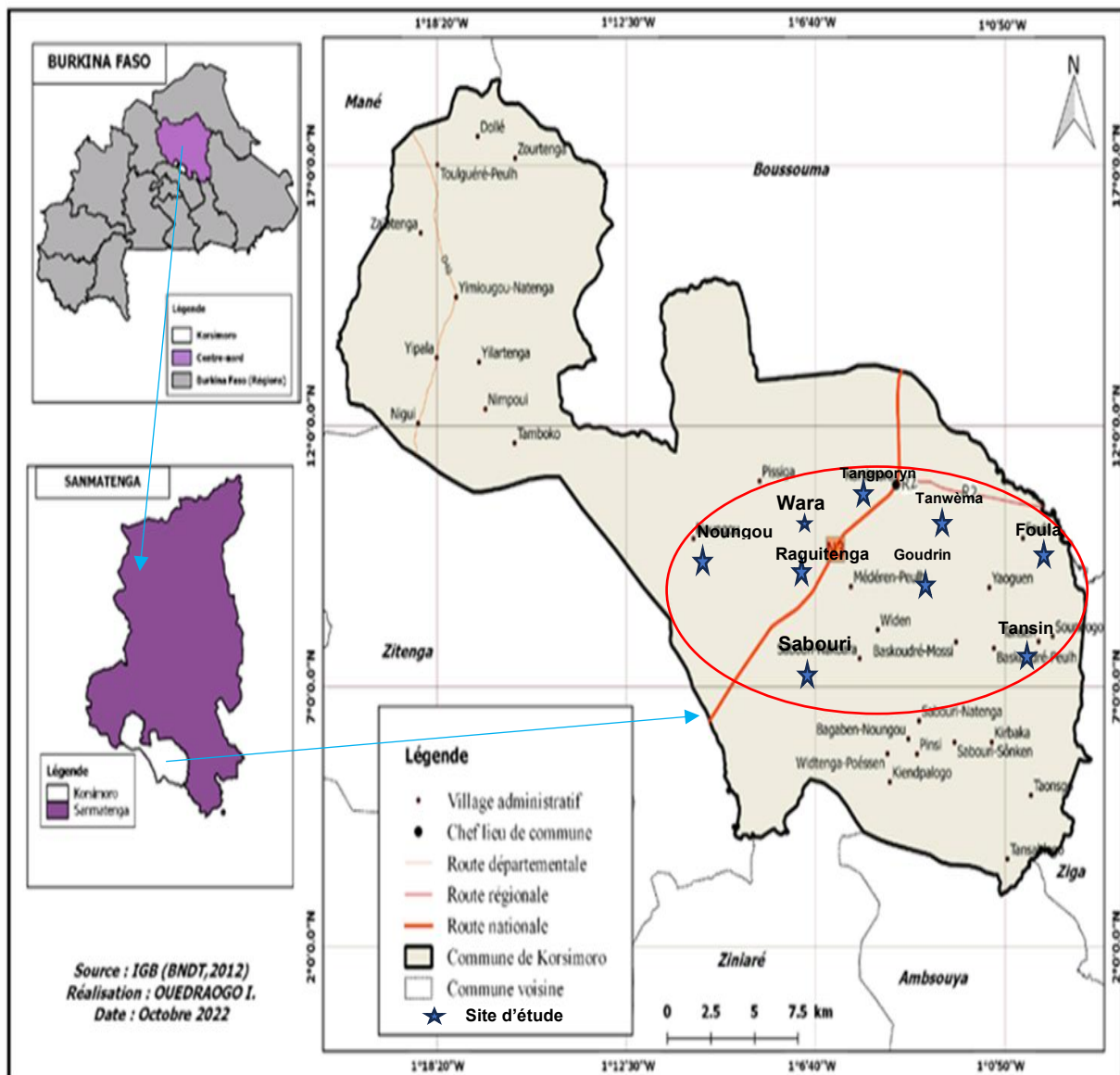
technologies et techniques par les paysans reste faible, voire marginale (J. César et *al.*, 2004, p.5-8 ; Sanfo et *al.*, 2022, 149). Le problème foncier et la faible disponibilité des semences demeurent les contraintes majeures de la pratique des cultures fourragères en milieu paysan. Pour ce faire, la recherche burkinabé a essayé d'innover en matière d'approche, en intégrant dans sa création variétale des cultures vivrières, la mise au point des variétés à double objectif, performantes à la fois en grains et en fourrages. La présente recherche a eu pour objet d'évaluer de manière participative, la productivité en grains/graines et en biomasse fourragère des variétés améliorées à double objectif sur des parcelles paysannes dans la commune de Korsimoro et de proposer des techniques améliorées de valorisation des fourrages produits dans l'embouche ovine.

1. Matériel et méthodes

1.1. Zone d'étude

L'étude a été conduite dans la commune de Korsimoro, une commune rurale située dans la région du Centre-Nord (actuelle région des Kuilsé) du Burkina Faso. Les principales activités socio-économiques des populations de cette zone sont l'agriculture et l'élevage (I. Samandoulgou, 2018, p. 32). L'agriculture pratiquée est orientée prioritairement vers les cultures vivrières (sorgho, mil et maïs) et subsidiairement vers les cultures de rentes telles que l'arachide, le niébé et le sésame) et quelques cultures maraîchères telles que les oignons, le chou et les carottes. Les pratiques d'élevage sont à dominance extensives, avec quelques activités intensives à visée commerciale en saison sèche, centrées surtout autour de la conduite de l'embouche ovine et bovine. L'étude s'est déroulée précisément dans neuf (9) villages de cette commune : Goudrin, Tanwèma, Tangporyn, Raguitenga, Wara, Foula, Tansin, Sabouri et NOUNGOU (figure 1).

Figure 1 : Localisation de la commune de Korsimoro et des villages sites



Source : IGB/BNDT, 2012 in I. Ouédraogo et al. (2022, p. 4)

1.2. Principales caractéristiques socioéconomiques des producteurs

Vingt-huit (28) agro-pasteurs (23 hommes et 5 femmes) ont été choisis sur base de volontariat. Ce sont des producteurs qui ont accepté disponibiliser des portions de leurs champs/terres pour les essais agronomiques et attacher au minimum quatre (04) têtes de moutons pour le test d'embouche, tout en constituant des stocks fourragers conséquents. L'âge des 28 producteurs variait entre 28 et 62 ans, avec une moyenne de 45,50 ans. Par rapport à leur niveau d'instruction, 62,5 % d'entre eux étaient instruits dont 37,5 % alphabétisés et 25 % ayant atteint un niveau d'études primaire ou supérieur. Le reste des agro-pasteurs (37,5%) était des personnes qui n'ont pas bénéficié d'éducation formelle.

1.3. Production de fourrage

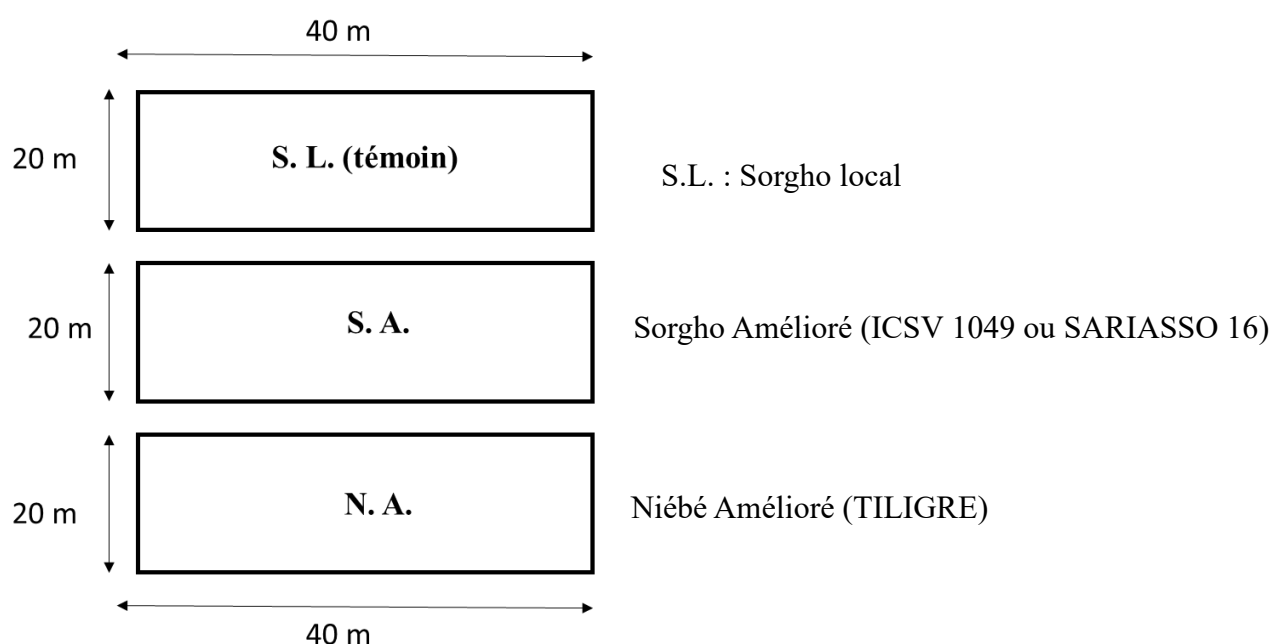
1.3.1. Variétés utilisées

Pour produire et disponibiliser du fourrage pour les tests d'embouche, deux (2) variétés de sorgho à double objectif (SARIASO 16 et ICSV 1049) et une variété de niébé à double objectif (TILIGRE) ont été utilisées. Ces variétés ont été retenues sur la base de préférences des producteurs et ce, parmi les variétés suivantes qui leur ont été présentées par les chercheurs : SARIASO 11, SARIASO 14, SARIASO 15, SARIASO 16, SARIASO 22 (hybride), ICSV 1049 et SOUBATIMI pour le sorgho et TILIGRE, K VX745-11 P et TEKSONGO pour le niébé. Toutes ces variétés proviennent des collections génétiques de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA). Elles se caractérisent par leur potentiel double objectif et offrant les aptitudes à garder leurs parties végétatives encore à l'état vert à la maturité des grains (F. M. Obulbiga et *al.*, 2015 p.1432).

1.3.2. Dispositif expérimental

Chez chaque producteur volontaire, deux (2) parcelles de 800 m² chacune, ont été délimitées dont une pour le sorgho et l'autre pour le niébé (figure 2). Tous les 28 producteurs ont mis en place une parcelle du niébé TILIGRE. Les parcelles du sorgho SARIASO 16 ont été installées chez 14 producteurs et celles du sorgho ICSV 1049 chez les 14 autres producteurs. Des parcelles de sorgho local (parcelles paysannes) ont été également identifiées pour servir de témoins.

Figure 2 : Dispositif expérimental



1.3.3. Préparation du sol et entretien des parcelles

Les essais ont été conduits au cours de la campagne agricole 2021-2022. Toutes les parcelles expérimentales ont bénéficié d'apports préalables du fumier et d'un labour profond effectué sur sol humide à l'aide de traction animale. Elles ont également bénéficié de l'application d'engrais chimiques NPK (14-23-14), réalisée entre 14 et 41 jours après semis (JAS), à la dose de 60 kg/ha. Les parcelles de sorgho, en plus des apports en NPK, ont reçu de l'urée (46% N) dans l'intervalle de 30 à 80 jours de la phase végétative des plants et ce, à la dose de 30 kg/ha. Les applications de ces intrants chimiques ont été réalisées suivant la méthode de microdoses. Le traitement phytosanitaire a été exclusivement réalisé sur le niébé par l'application du produit K - optimal à raison de 50 ml pour 15 litres d'eau à l'hectare.

1.3.4. Collecte des données sur les parcelles fourragères

L'évaluation des rendements a été réalisé en délimitant trois (03) carrés de rendement de 25 m² chacun dans chaque parcelle de production et ce, le long d'une diagonale choisie tenant compte de la répartition de la biomasse végétale. L'estimation de la production en grains des spéculations a été réalisée après un temps de séchage de 14 jours, suivi de battage et de vannage des gousses et des panicules. Les pailles et les fanes ont été collectées immédiatement après la récolte des panicules et des gousses et ont été mises en bottes. Ces bottes ont été séchées à l'ombre durant 14 jours après la récolte des panicules, puis pesées pour avoir leur poids sec.

Les pesées ont été réalisées à l'aide d'une balance numérique de portée 50 kg et de précision 5 g.

Les rendements moyens en grains/graines et en biomasse fourragère à l'hectare ont été obtenus à partir des productions moyennes des trois (3) carrés de rendement selon la formule suivante :

$$\text{Rendement} \left(\frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) = \frac{P * 10000 \text{ m}^2}{25 \text{ m}^2}$$

P : Poids sec moyen grains ou poids sec moyen fourrage obtenu des données des trois (3) carrés de rendement suivant les spéculations

1.3.5. Traitement et conservation du fourrage cultivé

A l'issue des récoltes, les fourrages obtenus des parcelles tests ont subi un processus de broyage à l'aide d'un broyeur polyvalent. Les broyats obtenus aux mailles de 16 mm, ont été conditionnés dans des sacs biodégradables de 50 kg et conservés sous des abris/magasins de stockage pour les besoins des tests d'embouche ovine.

1.4. Valorisation des fourrages produits dans l'embouche ovine

1.4.1. Animaux d'embouche

Une collecte de données a été préalablement réalisée auprès des 28 producteurs volontaires afin de caractériser les animaux qu'ils ont apprêté pour le test de rationnement. Les principales données collectées sur les effectifs, les races, les âges et les poids initiaux des animaux, sont consignées dans le tableau 1. Tous les béliers recensés ont été identifiés à l'aide de plaquettes placées à leur cou. Ils ont été vaccinés contre la pasteurellose et la peste des petits ruminants et ont également bénéficié de déparasitage.

Tableau 1 : Principales caractéristiques des béliers du test d'embouche

Races	Effectifs	Tranche d'âge (mois)	Poids vifs initiaux (kg)
Mossi	42	[18 ;24[	22, 06±5
Bali-Bali	23	]12 ;24[	44,0±9
Métisse (Mossi X Bali-Bali)	47	]12 ;19]	33±10
Bilan	112	]12 ;24[	31±11

1.4.2. Rationnement des animaux dans les ateliers d'embouche

Trois types de rationnement ont été testés de manière comparative chez chaque producteur : type 1 (animaux bénéficiant des rations paysannes) ; type 2 (animaux recevant 50 % de paille de sorgho de variété améliorée, 25 % de fanes de niébé de variété améliorée et 25 % de tourteau de coton) ; type 3 (animaux recevant 25 % de paille de sorgho de variété améliorée, 50 % de fanes de niébé de variété améliorée et 25 % de tourteau de coton. Ce qui correspondait à des apports théoriques en matières azotées totales (MAT) de 15,4 % et en énergie de 0,45 UF/kg MS pour le lot 2 et de 16,8 % de MAT et 0,53 UF/kg MS pour le lot 3. Les besoins en matière sèche (MS) des animaux soumis aux rations 2 et 3 ont été estimés à hauteur de 4,8 % de leur poids vif. L'eau a été servie à volonté.

Les quantités d'aliments ont été quantifiées et distribuées par les producteurs eux-mêmes et ce, à l'aide de mesurette (plateaux en plastique, bols, etc.). Ces instruments de mesure ont été calibrés aux quantités quotidiennes d'aliments (grammes) à distribuer à chaque animal et ont permis aux producteurs de respecter les doses recommandées par la recherche pour les deux rations expérimentales (rations 2 et 3). Aussi, des bassines en plastique de 50 litres ont été apportées à ces derniers pour servir de mangeoires et d'abreuvoirs individuels aux animaux nourris à ces deux rations. Les animaux nourris aux rations paysannes n'ont pas bénéficié de ces mangeoires et abreuvoirs.

1.4.3. Paramètres mesurés à l'auge

Un suivi périodique de 15 jours, réalisé auprès des ateliers d'embouche, a permis de collecter les informations sur les différentes ressources alimentaires utilisées dans les rations paysannes, les quantités distribuées aux animaux et les parts des refus alimentaires. Ces données ont été collectées à l'aide de pesons à ressort de 3 kg de portée et 50 g de précision. Les animaux ont été pesés au départ et une fois par mois durant 2 mois. Le matériel de prise de poids des animaux a été un peson à ressort de marque SALTER de 100 kg de portée et de 500 g de précision. Les animaux ont été pesés à jeun. Les principaux paramètres calculés ont été le Gain moyen quotidien (GMQ) et l'Indice de consommation (IC) dont les formules de calcul sont les suivantes :

$$\text{GMQ (Gain moyen quotidien)} = \frac{\text{Gain de poids total durant la période considérée (g)}}{\text{Durée de la période considérée (j)}}$$

IC(Indice de consommation)

$$= \frac{\text{Quantité d'aliments consommée au cours de la période (kg)}}{\text{Gain d'1 kg de poids au cours de la période}}$$

1.5. Prélèvements d'échantillons et analyses bromatologiques de laboratoire

1.5.1. Prélèvements d'échantillons

Pour réaliser des analyses bromatologiques de laboratoire, des prélèvements d'échantillons d'aliments ont été réalisés en deux phases :

- ❖ La première phase a été réalisée au moment des récoltes. Durant cette période, 1 kg d'échantillon composite à l'état frais a été prélevé dans chaque type d'aliment (fanés de niébé amélioré, pailles de sorgho amélioré, pailles de sorgho local). Ces échantillons ont ensuite été séchés à l'ombre pendant 14 jours, puis pesés et pour les analyses chimiques.
- ❖ La deuxième phase de prélèvement d'échantillons a été réalisée juste avant le démarrage des tests d'embouche. Le choix de cette période avait pour objectif d'apprécier l'effet des modes de conservation sur la qualité des fourrages. Ces prélèvements ont concerné également le tourteau de coton utilisé comme complément d'appoint aux rations testées.

1.5.2. Analyses de laboratoire

Les diverses analyses ont été effectuées au laboratoire de recherche en production et santé animale (LaRePSA) du Département Productions Animales (DPA), situé au Centre de Recherches Environnementales, Agricoles et de Formation (CREAF) de Kamboinsé, au Burkina Faso. Les analyses chimiques ont porté surtout sur la détermination des teneurs en matière sèche (MS), matière minérale (MM), matière organique (MO), cellulose brute (CB) et matière azotée totale (MAT).

La détermination de la matière sèche a été réalisée par le séchage de 2,5 g de l'échantillon dans une étuve pendant environ 16 heures à 105 °C. L'échantillon a été ensuite pesé pour obtenir la masse de la matière sèche, puis soumis à un chauffage dans un four à moufle électrique à 550 °C pendant 4 heures afin de récupérer les cendres. Ces cendres représentent la matière minérale dont la masse a été mesurée selon les formules suivantes : Matière Sèche (%) = (Poids de la Matière Sèche x 100) / Poids de l'échantillon.

Matière Minérale (%) = (Poids de la Matière Minérale x 100) / Poids de la Matière Sèche.

La matière organique a été quantifiée en utilisant la différence de poids entre la matière sèche et la matière minérale, selon la formule suivante : MO = MS - MM, avec MO (%) = (Poids MO x 100) / Poids MS.

Pour la détermination de la cellulose brute, 1 g de l'échantillon a été pesé dans un creuset filtrant et soumis à un traitement dans un analyseur de fibres « FIBERSAC » au cours duquel il a été filtré successivement à l'aide de solutions d'acide sulfurique (H₂SO₄) et d'hydroxyde de potassium (KOH). L'échantillon a été ensuite soumis à un processus de séchage, de pesée, de calcination, puis à une nouvelle pesée. Le calcul des matières organiques (CB %) s'est effectué selon la formule suivante : CB (%) = (Poids de l'échantillon séché - Poids de l'échantillon calciné) x 100 / Poids de l'échantillon.

Le dosage de la matière azotée (MAT) a été réalisé selon la méthode KJELDAHL. Cette méthode implique d'abord la minéralisation de l'échantillon à l'aide d'acide sulfurique concentré, suivie d'une distillation et d'un titrage des distillats.

1.6. Evaluations de la rentabilité financière des ateliers d'embouche

L'évaluation de la rentabilité financière des unités d'embouche s'est faite à partir des paramètres suivants collectés :

- prix d'achat des animaux ;
- ressources alimentaires stockées pour la conduite de l'embouche ;
- prix des aliments (prix au niveau local) et des traitements sanitaires ;
- coût de la main d'œuvre ou le temps d'occupation du promoteur pour l'entretien de son atelier d'embouche ;
- quantités d'aliments distribuées (y compris celles des rations ou pratiques paysannes) ;
- quantités de fumier produit et sa valeur monétaire ;
- prix de vente des animaux en fin d'opération.

1.7. Traitement et analyses statistiques des données

L'ensemble des données collectées a été exporté dans le tableur Excel 2019 afin de constituer une base de données. Les informations concernant les caractéristiques socio-économiques des producteurs ainsi que les données des parcelles des cultures ont été traitées à l'aide des tableaux croisés dynamiques du tableur Excel 2019. Les données relatives aux rendements des cultures testées, aux performances en termes de gains de poids et d'indice de consommation, ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) à l'aide du logiciel SPSS version 21. En raison de la variabilité des poids des animaux, un test de Levene a été effectué, suivi d'un test post-hoc basé sur la méthode de Bonferroni avec un seuil de signification fixé à 5 %. Ces facteurs ont été intégrés en tant que Co-variables dans l'analyse des performances pondérales observées au cours de l'expérimentation.

2. Résultats

2.1. Rendements des cultures fourragères

Les rendements moyens en grain de sorgho amélioré et de sorgho local, ont été respectivement de $1\,641,11 \pm 170,32$ et $1\,779,11 \pm 358,88$ kg/ha. Pour le niébé amélioré, ce rendement a été de $1\,239 \pm 703$ kg/ha (tableau 2). Les rendements moyens en pailles de sorgho amélioré et de sorgho local, ont été respectivement de $4\,003,3 \pm 460,40$ et $5\,816,83 \pm 619,41$ kg/ha. Ceux des fanes de niébé amélioré ont été de $1\,680,65 \pm 184,06$ kg/ha (tableau 2).

Tableau 2 : Rendement des cultures testées (kg de biomasse sèche/ha)

Spécifications	Grains/graines	Pailles	Fanes	Cosses
Sorgho amélioré	1641,11±170,32	4003,34±460,40	NA	NA
Sorgho local	1779,11±358,88	5817,83±1073	NA	NA
Niébé amélioré	1239,11±143,49	NA	1681,65±184,06	422,03±50,22

NA = Non appliqué

2.2. Qualité des fourrages et du tourteau de coton utilisés dans les tests d'embouche

Les résultats des analyses d'échantillons prélevés au cours des deux phases sont affichés dans le tableau 3. Pour ces deux phases de prélèvement, les fanes de niébé ont présenté la meilleure teneur en matières azotées totales (MAT) comparativement à celles des pailles de sorgho, aussi bien amélioré que local (tableau 3). Les pailles de sorgho amélioré ont été plus riches en MAT que celles du sorgho local (tableau 3). Les pailles de SARIASO 16 ont eu des teneurs plus intéressantes en MAT que celles de

ICSV 1049. Globalement, on observe une diminution progressive de la teneur en MAT des fourrages au fur et à mesure de leur temps de conservation.

Tableau 3 : Composition chimique des fourrages cultivés

	%MS	%MM	%MO	%CB	%MAT
1. Première phase de prélèvement d'échantillons					
Fanes de niébé TILIGRE	92,75±0,26	10,26±2,76	89,74±2,76	17,16±7,24	14,99±2,51
Paille de sorgho ICSV1049	90,83±0,96	7,95±1,14	92,05±1,14	31,40±2,20	7,32±0,12
Paille de sorgho local	92,97±0,75	12,15±8,19	87,85±8,19	31,85±4,10	5,42±0,04
Paille sorgho SARIASO16	90,61±0,14	9,61±0,08	90,39±0,08	29,90±2,15	10,23±0,33
2. Deuxième phase de prélèvement d'échantillons					
Fanes de niébé TILIGRE	93,66±0,44	10,23±1,92	89,77±1,92	26,35±4,87	14±1,62
Paille de sorgho ICSV1049	111,94±53,08	7,67±2,08	92,33±2,08	30,19±3,13	7,06±0,18
Paille de sorgho local	93,95±0,48	7,41±2,03	92,59±2,03	34,60±3,22	5,93±0,28
Paille de sorgho SARIASO16	93,82±0,17	10,00±1,04	90,00±1,04	28,28±2,53	9,94±0,17
Tourteau de coton (non décortiqué-expeller)	96,65±0,60	5,92±0,18	94,08±0,18	17,13±0,94	30,74±1,14

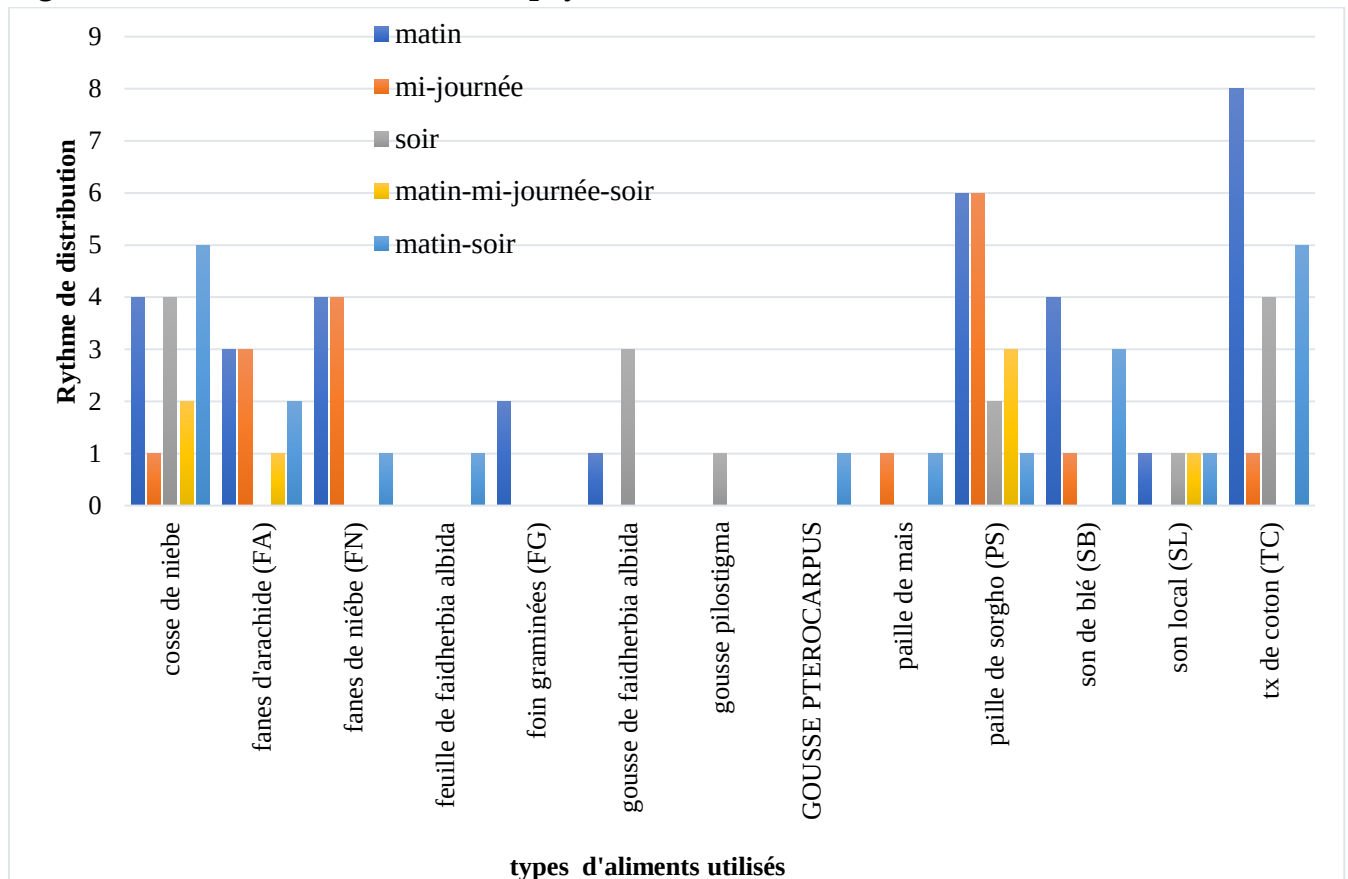
NB : MS = matière sèche ; MM = matière minérale ; MO = matière organique ; CB : cellulose brute ; MAT = matière azotée totale.

2.3. Conduite alimentaire et performances des animaux d'embouche

2.3.1. Pratiques paysannes de rationnement des animaux

Les aliments ont été distribués principalement entre 7 h et 9 h du matin. Des distributions complémentaires se sont observées chez certains producteurs entre 12 h et 14 h et entre 17 h et 18 h. Les différents aliments utilisés dans les rations paysannes et leurs fréquences relatives sont présentés dans la figure 3. Les fanes de légumineuses ont été les plus fréquemment utilisées et ayant contribué pour environ 20 % dans les rations paysannes. La paille de sorgho ainsi que le tourteau de coton, ont intervenu chacun pour environ 19 % dans les rations. Les cosses de niébé ont participé à hauteur de 17 % dans la couverture des besoins en matière sèche des animaux. Les autres aliments (figure 3) ont occupé les 25 % restants. L'estimation des quantités d'aliments distribués au cours du suivi de ce rationnement paysan a donné une valeur moyenne de 3,2 kg par jour et par animal.

Figure 3 : Conduite alimentaire des paysans



2.3.2. Performances des animaux et des ateliers d'embouche

Les résultats des performances pondérales, d'efficacité d'utilisation alimentaire (IC) et des marges bénéficiaires nettes de l'activité d'embouche ovine sont consignés dans le tableau 4.

Les Gains moyens quotidiens (GMQ) ont été plus intéressants chez les animaux alimentés aux rations tests (rations 2 et 3) comparativement aux rations paysannes. Ces deux rations ont eu des indices de consommation significativement ($p < 0,05$) plus intéressants que celui des pratiques de rationnement paysan (tableau 4). Le rationnement 3 a été le plus efficace en termes de rendement en production de viande et en termes de rentabilité financière des unités (ateliers) de production (tableau 4).

Les béliers de race Bali-Bali se sont montrés meilleurs en termes de poids, de GMQ, d'IC et de rentabilité financière. Ils ont été suivis par les béliers métissés issus de croisement entre le mouton Mossi et le mouton Peul Sahélien. Les animaux des femmes ont eu les meilleures performances de croissance ainsi qu'un meilleur gain financier moyen (30 800 F CFA/ animal) par rapport à ceux des hommes (13 500 F CFA/animal).

Les animaux âgés de plus de 12 mois ont montré plus de capacité à valoriser mieux les rations d'embouche testées au cours de la présente étude, notamment en termes de

gain de croissance et d'IC. Cependant, en termes de gains de croissance finale par rapport au poids initial, ce sont les plus jeunes animaux qui se sont montrés plus performants. En effet, ces derniers ont enregistré une évolution de 28,6 % de leur poids alors que cet accroissement a été de 22,16 et 15,35 %, respectivement pour les animaux âgés de 12 à 24 mois et ceux âgés de plus de 24 mois.

Tableau 4 : Performances des animaux et ateliers d'embouche ovine

Facteurs de variation	Poids final (kg)	GMQ (g)	IC	Marge bénéficiaire (F CFA) /animal
I. Effet type de rationnement				
Rationnement 1	34±13 ^a	93±56 ^a	43±32 ^a	12125±17575 ^a
Rationnement 2	40±15 ^b	102±58 ^a	23±24 ^b	18486±20650 ^a
Rationnement 3	37±13 ^c	96±54 ^a	21±22 ^b	23570±53094 ^a
II. Effet de la race animale				
2.1. Mouton Mossi	22±5 ^a	55±24 ^a	34±31 ^a	18554±53580 ^a
2.2. Mouton Bali-Bali	44±9 ^b	146±62 ^b	22±21 ^b	32447±22875 ^a
2.3. Mouton métissé (Bali-Bali x Mossi)	33±10 ^c	111±45 ^c	25±25 ^b	12266±18134 ^a
III. Effet genre du producteur (Homme et femme)				
3.1. Moutons des hommes	36±14 ^a	90±90 ^a	28±26 ^a	13524±19740 ^a
3.2. Moutons des femmes	40±14 ^a	113±113 ^b	28±29 ^a	30801±58662 ^b
IV. Effet de l'âge des animaux à l'entrée d'embouche				
4.1. Animaux âgés de moins de 12 mois	24±8 ^a	71±51 ^a	34±37 ^a	25646±79469 ^a
4.2. Animaux d'âgés de 12 à 24 mois	37±12 ^b	100±53 ^b	25±23 ^a	15425±18934 ^a
4.3. Animaux âgés de plus de 24 mois	55±9 ^c	110±64 ^b	33±29 ^a	26628±28795 ^a

NB. Par facteur d'influence, les chiffres figurant sur la même colonne et portant des lettres (a, b et c) différentes sont significativement différents au seuil de 5%.

3. Discussion

D'une manière générale, les rendements obtenus des variétés testées ont été satisfaisants. Cependant, les rendements en paille et en grains des variétés améliorées de sorgho, ainsi que ceux des fanes et des graines de niébé amélioré, ont été légèrement inférieurs aux valeurs de référence en milieu paysan mentionnées dans les fiches techniques de l'INERA. Cette différence de rendement en grains pourrait être attribuée au fait que la mise en place des essais n'a pas été réalisée dans les meilleures conditions telles que recommandées par la recherche et ce, en termes de dates de semis, des doses d'intrants, etc. Par ailleurs, les rendements des fanes de niébé ont été supérieurs à ceux obtenus par A. Toe et *al.* (2022, p. 9814) avec la variété de niébé à double objectif K VX-745-11P mise en culture pure. En revanche, pour les rendements en grains du sorgho amélioré, les résultats de la présente étude sont inférieurs à ceux rapportés par A. Toe

et *al.* (2022, p. 9814) en station et ayant utilisé la variété SARIASSO 16 en culture pure également. Les travaux de R. S. Tensaba et *al.* (2022, p. 46-47) menés également en milieu paysan, ont montré que les rendements du sorgho local dépassaient ceux du sorgho amélioré utilisé qui a été la variété SEPON-82 (*Sorghum Ellit Preliminary Observation Nursery*). Il semblerait que ces différences de performances proviendraient des caractéristiques morphologiques du sorgho local telles que la longueur des tiges et des panicules. Ces deux paramètres influeraient sur la capacité de la plante à capter la lumière et à résister aux stress environnementaux (C. P. Barro/Kondombo, 2010, p.50 et 60 ; M.M. Abdou et *al.*, 2014, p. 7345 ; A Ganeme et *al.*, 2021, p. 845). En plus, d'autres études ont montré que les variétés locales de sorgho s'adaptent bien aux conditions écologiques locales et se comportent le mieux avec ou sans fertilisant (A. Sanogo, 2004, p. 9) et qu'en définitive, ce sont leurs qualités nutritives qui restent à désirer pour les animaux (H. Nantoumé et *al.*, 2000, p. 280 ; A. Sanogo, 2004, p. 9). D'une manière générale, la production de fourrage des trois variétés améliorées est satisfaisante en termes de qualités nutritives (MAT) comparable à celle des variétés locales. Cependant, elle reste naturellement tributaire des conditions de conservation des paysans, avec une tendance baissière au fil du temps de cette conservation. C'est la raison pour laquelle certains auteurs (E. Sodr  et *al.*, 2024, p. 81) insistent sur la nécessité que les éleveurs extensifs ouest-africains soient davantage sensibilisés sur les bonnes pratiques de stockage des fourrages cultivés et des résidus cultureux afin que ces derniers apprennent à mieux les conserver pour mieux préserver leurs valeurs nutritives.

Pour ce qui est des pratiques paysannes de rationnement, les résultats de l'étude montrent que les aliments les plus fréquemment distribués sont les fanes de légumineuses (entre 400 et 600 g/jour/animal). Ces résultats corroborent ceux de H. O. Sanon et *al.* (2020, p. 15398) ainsi que ceux de M. Kaboré (2022, p. 96). Aussi, il a été relevé par plusieurs études (M. Kabore, 2022, p.101 ; S. Sanou, 2019, p. 115) que les pratiques paysannes de rationnement s'accompagnent fréquemment des pertes/gaspillages alimentaires, en raison surtout de la distribution excessive des aliments, surtout en période post-récolte marquée par une relative abondance et diversité des stocks de fourrage. La valeur indiciaire (IC) plus élevée des rations paysannes obtenue de la présente étude, comparativement à celles des deux autres rations améliorées, pourrait en partie être le reflet de ces conduites alimentaires non encore bien maîtrisées de la part des paysans. Cependant, il semblerait que dans la logique de certains paysans (M. Savadogo et *al.*, 2000, p. 270), la distribution fréquente d'aliments qu'il en faut à leurs animaux, ne constitue pas un gaspillage du fait qu'elle permet à ces derniers d'effectuer une consommation sélective qui améliore la qualité de l'ingéré en vue d'exprimer une croissance satisfaisante.

Globalement, les résultats de l'embouche indiquent que les gains de poids varient selon les trois types de rationnement. Comparativement aux rations paysannes, les

deux rations améliorées proposées par la recherche se sont bien montrées plus performantes en termes de gain de poids et d'indice de consommation (IC). Ces résultats pourraient s'expliquer surtout par la qualité nutritive, notamment en MAT des fourrages des variétés améliorées.

Les gains pondéraux mesurés au cours de la présente étude sont plus performants que ceux rapportés par B. I. Gnanda et *al.* (2015, p. 1549) et par I. Samandoulougou (2018, p. 44) dans la même zone d'étude. Ces résultats sont également plus intéressants que ceux obtenus par S. O. Sanon et L. Traoré (2014, p.7). Toutefois, ils restent inférieurs à ceux enregistrés par M. Kabore et *al.* (2022, p. 1036).

Nos données ont mis en évidence que l'âge de l'animal est l'un des facteurs déterminants pour les performances zootechniques des béliers d'embouche, avec des différences significatives observées entre les tranches d'âge des animaux. Le faible gain de poids des plus jeunes animaux, serait surtout lié au fait que ces derniers se trouvant à leur stade de développement, auraient privilégié la satisfaction des besoins de croissance de certaines parties de leur corps telles que les cornes, les sabots, les os, etc., plutôt que d'accumuler de la viande et des muscles (Gnanda et *al.*, 2015, p. 1553). Néanmoins, les animaux âgés de plus de 12 mois, ayant atteint leur fin de croissance, ont présenté une accumulation significative de graisse et de viande. Les différences de GMQ suivant l'âge des animaux à l'entrée d'embouche, ont été également observées par plusieurs autres auteurs tels que I. Samandoulougou (2018, p. 44) et B. I. Gnanda et *al.* (2015, p. 1549). D'ailleurs, Gnanda et *al.* (2008, p.106) ont souligné également que l'alimentation des jeunes animaux prolonge le temps d'embouche et augmente les coûts alimentaires.

Les moutons de race Bali-Bali ont affiché des performances pondérales plus intéressantes que celles des moutons métissés, eux-mêmes ayant exprimé plus de gains de poids que les moutons Mossi. Ces résultats traduiraient bien le fait que les races sahéliennes et leurs métisses valorisent au mieux les rationnements améliorés.

Pour ce qui est du genre (sexe) des producteurs, les performances pondérales des animaux des femmes se sont révélées plus intéressantes que celles des animaux des hommes. Une des explications probables de ce constat serait que dans la réalité, sur le terrain, les femmes prennent plus soin de leurs animaux que les hommes. Les animaux des femmes sont toujours collés à elles et sont bien souvent considérés autant que les enfants de la famille (H. Boly et *al.*, 2001, p. 206). Dans les zones rurales, il est courant de constater que ce sont les hommes qui détiennent la propriété des animaux alors que ce sont les femmes qui s'occupent plus de leur alimentation, de leur entretien et par conséquent, acquièrent plus d'expérience et de professionnalisme dans l'activité (H.O. Sanon et *al.*, 2020, p. 15399).

Les résultats de l'analyse économique des unités d'embouche montrent que l'activité d'embouche ovine a permis la génération d'une marge financière moyenne de 18 768

F CFA par animal et par producteur. Cette valeur est supérieure à celles obtenues par plusieurs auteurs (B. I. Gnanda et *al.*, 2015, p.1549 ; S. O. Sanon et L. Traoré, 2014, p.6 ; H. Nantoumé et *al.*, 2012, p. 6) qui ont varié entre 7 565 et 9 580 F CFA par animal embouché et ce, en fonction des types de rationnement appliqués. La supériorité de la marge bénéficiaire obtenue au cours de notre étude, pourrait s'expliquer par les effets bénéfiques des différentes formations et sensibilisation dont ont bénéficiées les producteurs de Korsimoro, en lien avec les opportunités de marché dans la conduite des activités d'embouche (M. Kabore et *al.*, 2022, p. 185). Les meilleurs gains financiers obtenus avec le rationnement 3, corroborent les résultats rapportés par S. Kondombo et J. A. Nianogo (2001, p. 59.) et de M. Kabore et *al.* (2022, p.1036) selon lesquels, la bonne conformation des animaux à leur finition, leur confère un meilleur prix d'achat. Le ratio avantage/coût de 1,3 obtenu au cours de cette étude, est supérieur à celui de 1,27 obtenu par B. I. Gnanda et *al.* (2015, p. 1549) dans la même localité. Il est également plus élevé que celui obtenu par R. S. Tensaba et *al.* (2021, p. 2331) qui était de 1,01.

Conclusion

Les rendements en grains et en biomasse fourragère obtenus des variétés améliorées sont relativement satisfaisants. Les fourrages des pailles de sorgho amélioré sont de meilleures qualités nutritives, notamment en matières azotées que ceux des pailles de sorgho local. Cependant, les qualités nutritives de ces fourrages en milieu paysan, restent fortement tributaires des conditions et de la durée de conservation.

Les résultats obtenus en termes de GMQ et d'IC, montrent l'importance et l'impact de l'introduction du rationnement amélioré sur les performances des animaux et celles des unités (ateliers) d'embouche.

Les races des animaux utilisées pour l'embouche constituent également un paramètre déterminant des performances enregistrées, en termes de gain pondéral et de gain financier. Aussi, les résultats ont montré que l'âge des animaux à l'entrée d'embouche ainsi que les aptitudes des acteurs à s'approprier des techniques de rationnement, représentent également des variables très déterminants dans l'expression des meilleures performances de production et de rentabilisation des unités d'embouche.

Dans un contexte de changement climatique et de restriction progressive des terres cultivables, ces résultats offrent l'alternative d'un système intégré de production efficace, résilient et durable pour les petits exploitants. Il serait cependant nécessaire et intéressant d'étudier les effets de ces rations à base des fourrages de variétés améliorées sur les qualités bouchères des ovins (rendement et qualité de viande produite).

REMERCIEMENTS

L'équipe de recherche traduit sa reconnaissance à l'institution McKnight Foundation pour l'opportunité de financement qui lui a permis de mener cette recherche et ce, à travers le projet 3F2 (Feeding the soil and feeding the cow to feed the people, phase 2 : co-designing agro-sylvo-pastora).

Références bibliographiques

ABDOU Maman Manssour, ALZOUMA MAYAKI Zoubeirou, DAN LAMSO Nomaou, ELHADJI SEYBOU Diallo Djibo et AMBOUTA Karimou Jean-Marie, 2014, Productivité de la culture du sorgho (*Sorghum bicolor*) dans un système agroforestier à base d'*Acacia senegal* (L.) Willd. au Niger. In *Journal of Applied Biosciences*, 82(1), pp. 7339-7346. <https://doi.org/10.4314/jab.v82i1.2>.

BARRO/KONDOMBO Clarisse Pulchérie, 2010, Diversités agro-morphologique et génétique de variétés locales de sorgho [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] du Burkina Faso : *Eléments pour la valorisation des ressources génétiques locales*. Doctorat unique de l'université de Ouagadougou, Spécialité : Sciences Biologiques Appliquées, p. 158.

BAYER Wolfgang et WATERS-BAYER Ann, 1999, *La gestion des fourrages*, CTA, GTZ, p. 210.

BOLY Hamidou, ILBOUDO Jean-Baptiste, OUEDRAOGO M, Berti Frédéric, LEBALLY Pierre et LEROY Pierre, 2001, L'élevage du "mouton de case" : aspects techniques, socio-économiques et perspectives d'amélioration au Yatenga (Burkina Faso). In : *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 5 (4) : p. 201-208.

CESAR Jean, EHOUIINSOU Marcellin et GOURO Abdoulaye, 2004, *Production fourragère en zone tropicale et conseils aux éleveurs*. Conseils et formation en appui à la production laitière CIRDES/ INRAB/ CIRAD EMVT, 48 p.

DE HAAN Léo, 1997, Genres de vie et Ecologie au Nord du Bénin : Vers une utilisation plus durable de l'environnement, résultats, conclusions et recommandations. In : *Agriculteurs et éleveurs au Nord du Bénin : Ecologie et genres de vie*. Edition KARTHALA, Boulevard Arago 75013 paris ISBN :2-86537-747-4. 211p.

DIARRA Lassine et BREMAN Henk, 1998, *La supplémentation du bétail en zone soudano-sahélienne : Une nécessité en saison sèche*. Guides PSS no 3. IER, Jamana, Bamako, 83 p.

GANEME Aminata, DOUZET Jean-Marie, TRAORE Salifou, DUSSEIRE Julie, KABORE Roger, TIROGO Hyacinthe, NABALOUM Omar, OUEDRAOGO Nestor Wend-Zoodo Simplicite et ADAM Myriam, 2021, L'association sorgho/niébé au poquet, une pratique traditionnelle en zone soudano-sahélienne à faible rendement : Etat des lieux et pistes d'amélioration [« *Sorgho and cowpea intercropping, a traditional practice in sudano-sahelian zone with low crop yields: What farmers are doing and potential improvements* »]. In: *International Journal of Innovation and Applied Studies*, Vol. 31 No. pp. 836-848: <http://www.ijias.issr-journals.org/>.

GNANDA Bila Isidore, NIANOGO Aimé Joseph, ZOUNDI Jean Sibiri et SOMDA Jacque, 2005, Performances techniques et économiques de l'embouche ovine en exploitation traditionnelle de la région sahélienne au Burkina Faso, *Sciences et Médecine Rev. CAMES - Série A*, Vol. 03, p 49-56.

GNANDA Bila Isidore, NIGNAN Man, OUEDRAOGO Souleymane, WEREME N'DIAYE Aïssata, TRAORE Oumar et SINON Boukaré, 2015, Influence d'une co-construction de rationnement amélioré sur les performances d'embouche ovine paysanne dans la commune rurale de Korsimoro au Burkina Faso. In : *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 9(3) : p. 1544-1556.

GNANDA Bila Isidore, SAMANDOULGOU Yaya, TAMBOURA Hamadou Hamidou, SANOU Seydou, KAGONE Hamadé, 2008, *Impact d'une démarche participative de transfert de techniques améliorées de rationnement sur les performances pondérales et financières de l'embouche ovine paysanne au Sahel burkinabé*. In : 8ème édition du Forum national de la recherche scientifique et des innovations technologiques (FRSIT), tenue du 29 novembre au 6 décembre 2008 à Ouagadougou, au Burkina Faso sous le thème : " Impact de la recherche scientifique, des inventions et des innovations sur les sociétés africaines", p. 353-364.

HOUESSOU Sandrine, VANVANHOSSOU Sèyi Fridaius, YASSEGOUNGBE Fifame Panine, ADENILE Adam Dourossimi, DAHOUDA Maahamadou, GUIMARAES Venicius Pereira, et DOSSA Luc Hypolyte, 2021, Typologie des systèmes d'élevage caprin en milieu rural au Bénin en vue d'une étude ultérieure de leur durabilité In : *Archivos de zootechnia*, 70(271) : p. 318-330. DOI : <https://doi.org/10.21071/az.v70i27.1.5514>.

KABORE Michel, 2022, Contribution au développement de la chaîne de valeur des petits ruminants au Burkina Faso. Diplôme de doctorat unique de l'université Nazi Boni en Doctorat en Développement Rural, Option : Systèmes de Production Animale, Spécialité : Alimentation et Nutrition Animale, p. 194.

KABORE Michel, SANON Hadja Oumou, KIEMA André, NIANOGO Aimé Joseph et GNANDA Bila Isidore, 2022, Evaluation des performances de l'embouche ovine paysanne dans la commune de Korsimoro au Burkina Faso : Evaluation of the performance of peasant sheep fattening in the commune of Korsimoro in Burkina Faso. In : *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 16(3), p.1031-1043. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v16i3.11>.

KIEMA André, SAWADOGO Issa, OUÉDRAOGO Tinrmegson et NIANOGO Aimé Joseph, 2012, Stratégies d'exploitation du fourrage par les éleveurs de la zone sahélienne du Burkina Faso. In : *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6(4) : p.1492-1505.

KIEMA André, BAMBARA Tontibomma Ghislain et ZAMPALIGRE Nouhoun, 2015, Transhumance et gestion des ressources naturelles au Sahel : Contraintes et perspectives face aux mutations des systèmes de productions pastorales. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], 14-3 |, <http://journals.openedition.org/vertigo/15404> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.15404>.

KONDOMBO Salam, NIANOGO Joseph Aimé, 2001, Performances d'ovins Djallonké alimentés à base de résidus de récoltes au Burkina Faso. In : *Revue Agronomie Africaine*, 13 (2) : p. 59-66.

MENSAH Ézéchiél Jean-Paul Armand, KINDOMIHOU Valentin, MOUSSA Hamadou, HOUNDONOUGBO Frédéric, VODOUHE S. Davo, AIYELAAGBE Isaac, SINSIN Brice, 2022, Potentialités de production biologique des systèmes d'élevage traditionnels de Petits Ruminants : Une synthèse. In: *Journal of Animal & Plant Sciences*, 52(2): p. 9404-9451. <https://doi.org/10.35759/JAnmPlSci.v522.2>.

MOLID AZIADA M'Bareck, MAHAMAN M. MOUCTARI Ousseini, ISSA Salissou et CHAIBOU Mahamadou, 2021, Pratiques et contraintes de l'élevage de la chèvre rousse de Maradi en milieu rural au Niger. In: *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 15(3): 936-949, June 2021 ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631.

NANTOUME Hamidou, KOURIBA Abdoulaye, DIARRA Cheick Hamadou Tidiani et COULIBALY Demba, 2012, L'embouche ovine : source de revenus des associations féminines à Kayes au Mali. In : *Livestock Research for Rural Development*, Volume 24, p. 7.

OBULBIGA Ferdinand, BOUGOUMA Valérie Marie Christiane et SANON Hadja Oumou, 2015, Amélioration de l'offre fourragère par l'association culturale céréale

légumineuse à double usage en zone nord soudanienne du Burkina Faso. In : *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 9(3) : p. 1431-1439.

NANTOUME Hamidou, KOURIBA Abdoulaye, TOGOLA D. et OUOLOGUEM B., 2000, Mesure de la valeur alimentaire de fourrages et de sous-produits utilisés dans l'alimentation des petits ruminants. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 53 (3) : 279-284.

OUÉDRAOGO Ibrahim, BONKOUNGOU Joachim, YANOOGO P. Isidore, KOPOLA Richard, 2022, Dynamique spatio-temporelle de l'occupation des terres de la commune de Korsimoro (Centre-Nord du Burkina Faso). In : *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou*, N°11, Vol. 3, p. 102-122.

SAMANDOULOGOU Inoussa, 2018, Démonstration en milieu paysan de deux rations de pré vulgarisation valorisant les ressources alimentaires locales dans l'embouche ovine. *Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur du développement rural*, Option : Vulgarisation agricole / IDR/UNB-Burkina Faso, 65 p.

SANFO Abroulaye, ZAMPALIGRE Nouhoun, KERE Michel, KULO Abalo Essosimna, SOME Sanyour et TRAORE Kadiatou, 2022, Méthodes de conservation des fourrages : qualités nutritives et performances des ovins en embouche paysanne. *Vol.44, n° 1, Science et technique, Sciences Naturelles et Appliquées.* p. 149-170.

SANOOGO Abdramane, 2004, Etude de la productivité et de la stabilité du sorgho et du maïs en champs paysans : Cas de Siramana (Sikasso). *Diplôme d'Ingénieur Agronome de Conception* de l'Institut polytechnique rural (IPR)/ Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée (IFRA) de Katibougou, p.19.
https://agritrop.cirad.fr/533272/1/document_533272.pdf.

SANON Hadja Oumou et TRAORE Lassina, 2014, Typologie d'ateliers d'embouche ovine au Burkina Faso (Ouest) et performances des unités pilotes. In : *Livestock Research for Rural Development* 26 (10), p.9.

SANON Hadja Oumou, ZORMA Antoine, SIMIAN Aziz, OBULBIGA M. Ferdinand et COMPAORE Emmanuel, 2020, Analyse des pratiques d'embouche ovine dans deux zones semi-arides du Burkina Faso. Analysis of sheep fattening practices in two semiarid zones of Burkina Faso. In : *Journal of Applied Biosciences*, 150(1), p. 15390-15402.

SANOU Sita, 2019, Pratiques paysannes d'adaptation des systèmes de production agro- pastorale au changement climatique et sécurité alimentaire dans la région Nord du Burkina Faso. *Thèse de Doctorat unique en développement rural*, option : Systèmes de

Production Animale, spécialité : Alimentation et nutrition animale, Université Nazi Boni, Burkina Faso, 208 p.

SAVADOGO Moumini, ZEMMELINK G, NIANOGO Joseph Aimé, 2000, Effect of selective consumption on voluntary intake and digestibility of sorghum, cowpea and groundnut straws in Djallonké rams. In: *Animal Feed Science and Technology*, **84**: 265-277.

SODRE Etienne, OUEDRAOGO Souleymane, VALL Eric, 2024, Pratiques paysannes de stockage et qualités nutritives des fourrages issus de la culture de niébé et de sorgho à double usage. In : Livre des résumés de communications orales présentée au 4e édition des rencontres francophones légumineuses, tenue du 22 au 24 janvier 2024, à Palm Beach Resort - Saly, Sénégal, p. 81.

TENSABA Raogo Sylvain, KIEMA André, GNANDA Bila Isidore, WEREME N'DIAYE Aïssata, ZONGO Moussa et TIEMA Aliou Kanfido Patoin, 2021, Effet de l'utilisation de rations améliorées sur la rentabilité zoo-économique de l'embouche ovine paysanne en région Centre-Nord du Burkina Faso. In: *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 15(6) : December 2021. ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print), p. 2327-2336.

TENSABA Raogo Sylvain, KIEMA André, ZONGO Moussa et GNANDA Bila Isidore, 2022, Evaluation d'une démarche participative d'insertion des cultures fourragères dans deux villages sites de la Région du Centre-Nord du Burkina Faso. In : *Afrique SCIENCE* 20(3) (2022) ISSN 1813-548X, <http://www.afriquescience.net> p. 41 – 54.

TOE Arlette, SANON Hadja Oumou, OBULBIGA Miyemba Ferdinand et BOUGOUMA Valérie Marie Christiane, 2022, Amélioration du disponible fourrager par différents modes de cultures de sorgho et de niébé à double objectif. *Journal of Animal & Plant Sciences*. ISSN 2071-7024) Vol.54 (1), 9808-9821.

UICN, 2022, Stratégie d'engagement des acteurs des secteurs agricoles (coton et élevage) et miniers (or) dans la conservation de la biodiversité au Burkina Faso. Rapport BIDEV2030, 124 p.