

# Valorisation des résidus de cultures pour l'alimentation du bétail au Burkina Faso : perception des agropasteurs et pratiques d'utilisation

Songdah Désiré Ouattara <sup>1,2\*</sup> Boko Michel Orounladji <sup>2</sup>  
Souleymane Sanogo <sup>2</sup> Der Dabiré <sup>2</sup> Dramane Diomandé <sup>1</sup>  
Ollo Sib <sup>2,3,4,5</sup> Mohamed Habibou Assouma <sup>2,3,4,5</sup>

## Mots-clés

Système agropastoral, résidu de récolte, paille, fourrage, adoption de la technologie, Burkina Faso

© S.D. Ouattara et al., 2024



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Submitted: 17 October 2022

Accepted: 01 October 2024

Online: 02 December 2024

DOI: 10.19182/remvt.37012

## Résumé

**Contexte** : La valorisation des résidus de cultures pour l'alimentation des ruminants constitue une solution pour combler une partie du déficit fourrager des systèmes d'élevage pastoraux et agropastoraux durant la saison sèche en Afrique de l'Ouest, dans un contexte de changement climatique. **Objectif** : Cette étude avait pour objectif d'évaluer la perception des agropasteurs sur les techniques d'amélioration de l'utilisation des résidus de cultures – généralement des pailles de céréales et des fanes de légumineuses – pour l'alimentation du bétail. **Méthodes** : Une enquête a été menée auprès de 60 chefs d'exploitations dans la commune de Koumbia au sud-ouest du Burkina Faso. **Résultats** : La typologie obtenue permet d'identifier trois groupes d'exploitants – les agriculteurs, les éleveurs et les agro-éleveurs – selon la superficie qu'ils cultivaient en maïs et en coton et le nombre de bovins en leur possession. Ces trois groupes ont exprimé la même perception et appréciation favorable de la valorisation des résidus de cultures pour l'alimentation animale. En effet, 89 % des agro-éleveurs, 87 % des agriculteurs et 69 % des éleveurs utilisaient prioritairement les résidus de cultures pour compléter leur bétail. Même si la moitié d'entre eux, quel que soit le groupe, connaissaient des techniques de valorisation des résidus de cultures, ils les pratiquaient peu. En effet, une faible proportion des agriculteurs et des éleveurs (9,1 %) et des agro-éleveurs (6,2 %) a déclaré asperger la paille avec de l'eau salée pour en améliorer la qualité nutritive. De plus, les résidus de cultures étaient le plus souvent stockés sur les toits des hangars, révélant ainsi une insuffisance d'équipements de stockage. **Conclusions** : cette étude a montré que les traitements visant à améliorer la valeur nutritive des résidus de cultures sont peu utilisés en raison de la mauvaise maîtrise qu'en ont les exploitants, de leur incertitude quant à l'efficacité de ces traitements, et de l'absence d'infrastructures.

■ Comment citer cet article : Ouattara S.D., Orounladji B.M., Sanogo S., Dabiré D., Diomandé D., Sib O., Assouma M.H., 2024. Valorisation des résidus de cultures pour l'alimentation du bétail au Burkina Faso : perception des agropasteurs et pratiques d'utilisation. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 77: 37012, doi: 10.19182/remvt.37012

## ■ INTRODUCTION

L'élevage au Burkina Faso occupe près de 86 % de la population active et représente environ 10 à 20 % du produit intérieur brut du pays (FAO, 2018). L'élevage constitue le deuxième plus grand contributeur à la valeur ajoutée agricole, après le coton (FAO, 2018). Cependant,

dans un contexte de changement climatique, les élevages extensifs de ruminants au Sahel dépendent fortement de la saisonnalité de la disponibilité de l'eau et du fourrage (APESS, 2015 ; Idrissou et al., 2019). Les ressources alimentaires animales, notamment les fourrages des parcours naturels, sont insuffisantes en quantité et qualité pendant la saison sèche. Une forte compétition pour l'utilisation des ressources fourragères est ainsi observée durant la saison sèche dans les zones de transit et d'accueil de transhumants comme la commune de Koumbia au sud-ouest du Burkina Faso. La réduction des pâturages a conduit les éleveurs à faire paître illégalement leurs animaux dans les forêts classées (Koutou et al., 2016). Dans un tel contexte, la valorisation des résidus de cultures constitue une alternative pour combler en partie le déficit fourrager (Houmani, 2003 ; Koutou et al., 2016 ; Bencherchali et Houmani, 2017 ; Rasambatra et al., 2020). Les pailles ou les tiges sont des résidus de cultures (RC) qui constituent plus de la moitié de

1. Université Peleforo Gon Coulibaly (UPGC), Korhogo, Côte d'Ivoire.

2. CIRDES (Centre International de Recherche-Développement sur l'Élevage en zone Subhumide), Bobo-Dioulasso, Burkina-Faso.

3. CIRAD, UMR SELMET, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

4. SELMET, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France.

5. dP ASAP (systèmes agro-sylvo-pastoraux en Afrique de l'Ouest), Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

\*Auteur de correspondance

Tél. : +226 55 36 37 65 ; email : songdah2015@gmail.com

la biomasse végétale récoltée, pouvant ainsi servir de fourrage pour les animaux (FAO, 2004).

Au Burkina Faso, l'utilisation des RC – principalement les pailles des céréales et les fanes de légumineuses (UICN, 2015) – pour alimenter le bétail est une pratique courante. Les RC deviennent une ressource alimentaire prépondérante du bétail au fur et à mesure que les parcours sont convertis en champs de culture au Sahel (Herrmann et al., 2020). Cependant, la plupart de ces RC ont une faible valeur nutritionnelle qu'il convient d'améliorer (Gongnet et al., 1997). Face aux difficultés rencontrées, les pratiques d'alimentation des ruminants ont évolué (Ingrand et al., 2012) et de nombreuses techniques d'amélioration de la qualité des fourrages existent : procédés physiques (hachage, lacération, broyage et traitements thermiques à la vapeur), chimiques (traitement à la soude, à l'ammoniac et à l'urée) ou biologiques par la culture de champignons (Chenost et Kayouli, 1997). Cependant, ces techniques sont peu utilisées au Burkina Faso en raison de plusieurs facteurs, notamment la perception des producteurs (Montcho et al., 2018) et il est alors nécessaire de les promouvoir pour une meilleure adoption (Amole et al., 2021). Dans ce contexte, une étude préliminaire a été réalisée afin d'accompagner les producteurs dans l'adoption de ces pratiques de valorisation des RC. Elle visait à répondre aux questions suivantes : quelles sont les pratiques d'utilisation des RC ? Quelles sont les connaissances des producteurs en matière de valorisation des RC pour l'alimentation des ruminants ? Cette étude a ainsi permis de documenter les connaissances et pratiques des populations agricoles de Koumbia sur les techniques de valorisation des RC pour l'alimentation du bétail. Elle identifie également des études possibles sur l'amélioration de la valeur nutritive des RC dans un contexte de changement climatique.

## ■ MATERIEL ET METHODES

### Milieu d'étude

L'étude a été réalisée à Koumbia (figure 1), une commune localisée dans la province du Tuy, dans la zone cotonnière à l'Ouest du Burkina Faso qui est une zone à forte potentialité agropastorale et qui constitue la deuxième région d'élevage de bovins après la région du Sahel (MRA, 2008). Sa population est estimée à 46 000 habitants dont 5 000 actifs agricoles environ (INSD, 2020). Cette commune s'étend sur une superficie de 1 358 km<sup>2</sup>, dont 30 % sont couverts par des forêts classées. La végétation y est dégradée en de nombreux endroits du fait de la pression foncière (Botoni Liehoun et al., 2006). La pluviosité annuelle oscille entre 800 et 1 100 mm/an. Le régime des pluies est unimodal, avec une saison des pluies de 4 mois (de

juin à septembre) centrée sur juillet et août. L'économie est dominée par l'agriculture et l'élevage. Les systèmes de culture sont basés sur une rotation coton/maïs (Vall et al., 2006a). Outre le coton, les cultures rencontrées à Koumbia sont des céréales (maïs, sorgho, riz) et des légumineuses (niébé, arachide). Les résidus culturaux (pailles, fanes) constituent d'importantes sources alimentaires pour le bétail. Les pailles sont constituées des tiges et des feuilles de céréales qui demeurent dans le champ après la récolte des grains. Les fanes, quant à elles, sont composées des feuilles et tiges des légumineuses qui subsistent dans le champ après la récolte également.

### Échantillonnage et collecte des données

L'étude a porté sur soixante chefs d'exploitation de la commune de Koumbia sélectionnés sur la base des critères suivants : ils devaient (i) cultiver du coton et du maïs et (ii) avoir au moins deux bovins de trait. S'il existait plusieurs personnes respectant ces deux critères dans un rayon de 500 m, un ratio d'un individu sur trois était appliqué pour sélectionner les individus à enquêter. Une dizaine de rayons de 500 m ont été pris en compte pour constituer l'échantillon.

Le questionnaire a été élaboré via l'outil KoboCollect (Nampa et al., 2020). Les enquêtes ont été menées individuellement, de jour comme de nuit, en fonction de la disponibilité des chefs d'exploitation, au cours du mois de mai 2021. Avant d'être enquêtés, les producteurs devaient signer un document de consentement éclairé. Le questionnaire abordait les caractéristiques sociodémographiques des producteurs (niveau d'étude, formation agricole à la carte, appartenance à une organisation paysanne, religion, etc.), les rendements des cultures, les formes et modes d'utilisation des RC, leur stockage et l'appréciation des producteurs sur les techniques d'amélioration de la qualité des RC pour l'alimentation des ruminants. Les questions relatives aux RC concernaient l'ensemble des RC rencontrés.

### Analyse des données

Les données brutes, hébergées sur la plateforme KoboToolbox, ont été extraites sous forme de fichier XLSFORM. Elles ont été apurées et formatées afin d'avoir une base de données consolidée sur Microsoft Excel 2016. Deux études antérieures (Vall et al., 2006b ; Vall et al., 2017) ont catégorisé les exploitations de la zone d'étude selon deux variables : (i) les superficies cultivées en maïs et coton et (ii) le nombre de bovins. En se basant sur ces deux études, une classification des exploitants agricoles enquêtés a été faite afin d'identifier la perception de chaque classe sur la valorisation des RC.

Les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel R, version 4.1.2 (R Core Team, 2021). Les tests de Khi carré et de Kruskal-Wallis ont été réalisés et les intervalles de confiance (IC) ont été calculés pour chaque fréquence relative par la formule suivante :

$$IC = P \pm 1,96 \sqrt{\frac{P(1-P)}{N}}$$

Avec : P : fréquence relative ; N : effectif total.

## ■ RESULTATS

### Typologie des exploitations et estimation des rendements des cultures

Trois groupes d'exploitants ont été identifiés : (i) les agriculteurs (A) disposant d'un cheptel bovin inférieur à 10 têtes avec des surfaces cultivées supérieures ou égales à 2,5 ha ; (ii) les éleveurs (E) disposant d'un cheptel bovin supérieur ou égal à 10 têtes avec des surfaces cultivées inférieures à 7,5 ha et (iii) les agro-éleveurs (AE) disposant d'un cheptel bovin supérieur ou égal à 10 têtes avec des surfaces cultivées supérieures ou égales à 7,5 ha (tableau I). La population étudiée était

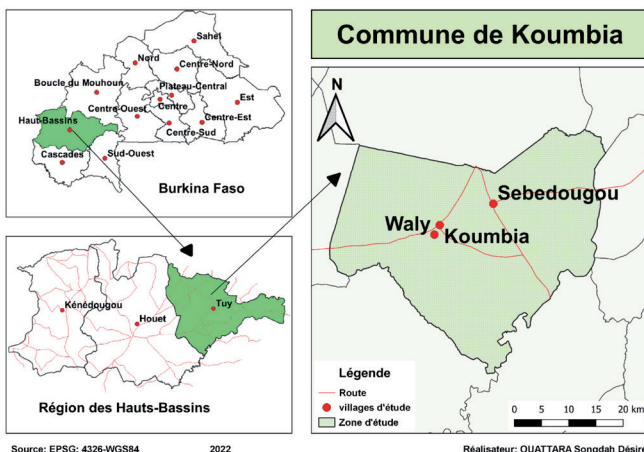


Figure 1 : Carte de la zone d'étude /// Location of the study area

composée de 55 % de A, 27 % de AE et 18 % de E. Les rendements moyens du coton déclarés par les AE (1,3 t/ha) et E (1,4 t/ha) étaient supérieurs ( $p < 0,05$ ) à ceux des A (1,1 t/ha). En revanche, aucune différence significative n'a été observée ( $p > 0,05$ ) concernant les rendements moyens déclarés du maïs, avec 2 t/ha ; 2,1 t/ha et 2 t/ha respectivement pour les A, AE et E (figure 2).

### Caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude

Les A enquêtés ont étudié à l'école coranique (39 %), à l'école primaire (21 %) ou n'ont pas suivi d'éducation formelle (24 %). En revanche, 50 % des AE ont atteint le niveau primaire (tableau II). Les E, quant à eux, n'ont en majorité suivi aucune éducation formelle (46 %) ou ont reçu une éducation coranique (36 %).

Les A (61 %) et E (82 %) étaient majoritairement des Mossis alors que les AE faisaient plutôt partie du groupe sociolinguistique Bwaba (63 %). La majorité (60 %) des répondants étaient de religion musulmane. La plupart des A, AE et E faisaient partie d'une organisation

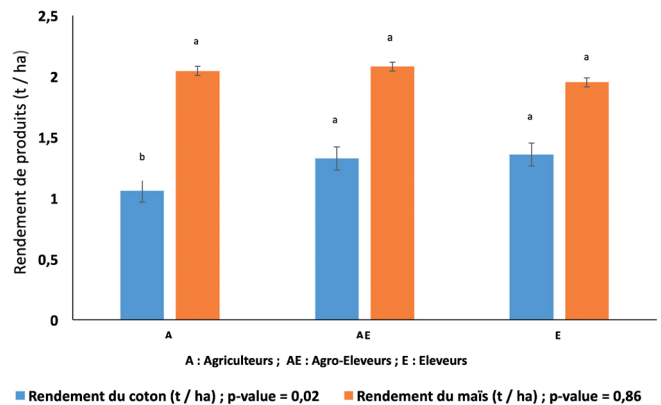
paysanne (respectivement 88 %, 87 % et 73 %). Seulement 22 % des producteurs (tous types confondus) ont reçu une formation agricole à la carte organisée par des projets de développement ou par des agents de la SOFITEX (Société Burkinabè des Fibres Textiles).

### Mode d'utilisation des résidus de cultures

Quelle que soit la catégorie de producteurs, les RC sont prioritairement utilisés pour alimenter les animaux. En effet, ils sont exclusivement utilisés comme fourrage par 89 % des AE, 87 % des A et 69 % des E (figure 3). Les fanes des légumineuses sont entièrement utilisées comme fourrage pour alimenter les animaux. Les pailles des céréales, quant à elles, font l'objet d'autres types d'utilisation : (i) la construction par 5 % des A et AE et 13 % des E, (ii) l'artisanat,

**Tableau I :** Répartition des exploitants enquêtés par catégorie // Distribution of farms surveyed by category

Groupes	Classes d'exploitation	Cheptel bovin	Surface cultivée	Effectifs
Agriculteurs	A	< 10 têtes	≥ 2,5 ha	33
Éleveurs	E	≥10 têtes	< 7,5 ha	11
Agro-éleveurs	AE	≥ 10 têtes	≥ 7,5 ha	16



**Figure 2 :** Rendement du coton et maïs // Cotton and maize yield

**Tableau II :** Caractéristiques sociodémographiques des répondants // Socio-demographic characteristics of respondents

Variables	Modalités	A (n=33)			AE (n=16)			E (n=11)			Global (%)
		n	F(%)	IC	n	F(%)	IC	n	F(%)	IC	
Niveau d'étude	Alphabétisation	1	3	[-0,03 ; 0,09]	0	0	[0 ; 0]	0	0	[0 ; 0]	2
	École coranique	13	39	[0,23 ; 0,56]	1	6	[-0,06 ; 0,18]	4	36	[0,08 ; 0,65]	30
	École primaire	7	21	[0,07 ; 0,35]	8	50	[0,25 ; 0,74]	2	18	[-0,05 ; 0,41]	28
	École secondaire	4	12	[0,01 ; 0,23]	1	6	[-0,06 ; 0,18]	0	0	[0 ; 0]	8
	Aucun	8	24	[0,09 ; 0,39]	6	38	[0,14 ; 0,61]	5	46	[0,16 ; 0,75]	32
Ethnie	Bwaba	13	39	[0,23 ; 0,56]	10	63	[0,39 ; 0,86]	2	18	[-0,05 ; 0,41]	42
	Mossi	20	61	[0,44 ; 0,77]	5	31	[0,08 ; 0,54]	9	82	[0,59 ; 1,05]	57
	Noni	0	0	[0 ; 0]	1	6	[-0,06 ; 0,18]	0	0	[0 ; 0]	1
Religion	Endogène	11	33	[0,17 ; 0,49]	9	56	[0,32 ; 0,80]	2	18	[-0,046 ; 0,41]	36
	Christianisme	1	3	[-0,03 ; 0,09]	0	0	[0 ; 0]	0	0	[0 ; 0]	2
	Islam	20	61	[0,44 ; 0,77]	7	44	[0,19 ; 0,68]	9	82	[0,59 ; 1,05]	60
	Aucune	1	3	[-0,03 ; 0,09]	0	0	[0 ; 0]	0	0	[0 ; 0]	2
Appartenance à une organisation paysanne	Oui	29	88	[0,77 ; 0,99]	14	87	[0,71 ; 1,04]	8	73	[0,46 ; 0,99]	85
Formation à la carte en agriculture	Oui	5	15	[0,03 ; 0,27]	5	31	[0,08 ; 0,54]	3	27	[0,01 ; 0,53]	22
Connaissance de techniques d'amélioration des RC	Oui	15	45	[0,28 ; 0,62]	12	75	[0,54 ; 0,96]	3	27	[0,01 ; 0,54]	50

A : agriculteurs ; E : éleveurs ; AE : agro-éleveurs // A: farmers; E: livestock breeders; AE: agro-livestock breeders

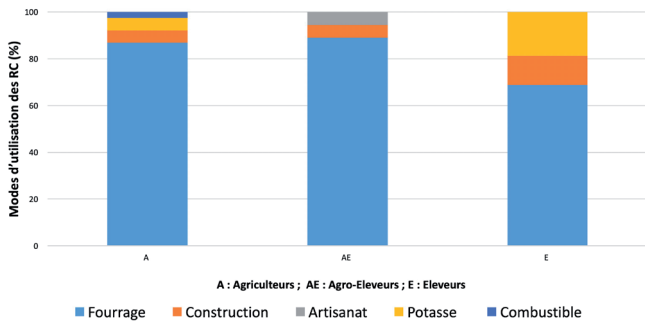


Figure 3 : Mode d'utilisation des résidus de cultures /// Method of using crop residues

notamment pour les nattes à coucher, par 6 % des AE, (iii) la combustion par 3 % des A et (iv) la préparation de la potasse par 5 % des A et 19 % des E.

### Appréciation de la qualité des résidus de cultures en alimentation du bétail

Les A, AE et E ont eu en général la même appréciation des RC ( $p > 0,05$ ). En effet, ils ont favorablement apprécié (appréciation très bonne ou bonne) les fanes de légumineuses (arachide et niébé), les pailles de maïs et de sorgho ainsi que les tiges de coton identifiées dans la zone d'étude comme ressources pour alimenter le bétail (figure 4). La majorité (87 %) des A, AE et E a qualifié les tiges de coton de bonne qualité. Les pailles de maïs et de sorgho sont perçues comme étant de très bonne qualité par 73 % et 72 % des répondants (respectivement A, AE et E). Plus de 95 % de tous les individus enquêtés (A, AE, E) ont estimé que les fanes de légumineuses, notamment celles de niébé et d'arachide, sont de très bonne qualité. Une minorité d'A (3 %) a estimé que les fanes et les tiges sont de mauvaise qualité pour l'alimentation des animaux.

### Stockage des résidus de cultures

Les RC (fanés et pailles) sont stockés sous forme de paille brute après la maturation et la récolte des grains dans les champs. Les AE ont stocké en moyenne 5 t/an de matière brute de RC dans chaque exploitation contre 4 et 3 t/an pour les E et A respectivement ( $p > 0,05$ ) (figure 5). Les RC stockés ont servi à alimenter les animaux pendant la saison sèche chaude (février à mai). Les résidus de coton n'ont pas été stockés et les animaux ont été autorisés à paître directement dans les parcelles récoltées. Les RC ont été principalement stockés sur les hangars par 68 % des E et A, et 83 % des AE ( $p > 0,05$ ). Les RC sont également stockés : (i) sous les hangars par 8 %, 10 % et 14 % respectivement des E, A et AE ; (ii) sur les arbres par 10 % des AE et A ; (iii) avec d'autres types de stockage (à même le sol et dans un parc) par 8 % des E et 10 % des AE. Les quantités de RC utilisées pour la construction étaient de 1,1 ; 0,3 et 0,2 t/an de matière brute respectivement pour les A, AE et E. Seuls les AE ont utilisé les RC pour l'artisanat (0,05 t/an) et seuls les A ont utilisé 0,1 t/an de RC pour les activités de combustion (cuisine). La production de potasse a été réalisée avec 1,1 et 1 t/an de RC respectivement par les A et les E.

### Connaissance des techniques d'amélioration et formes de distribution des résidus de cultures stockés pour le bétail

La moitié des répondants (50 %) étaient familiers avec les techniques d'amélioration des RC (tableau II). Les AE étaient les mieux informés avec 75 % d'entre eux connaissant ces techniques contre 45 % et 27 % respectivement pour les A et E. Les techniques identifiées incluaient : (i) le traitement de la paille à l'urée ; (ii) le hachage de la paille ; (iii) la fabrication de balles de paille ; et (iv) l'aspersion de la paille avec de l'eau salée. Cette dernière technique était la seule pratiquée par tous les groupes de répondants, à savoir 9,1 % des A et E et 6,2 % des AE. Les RC bruts sont distribués aux animaux par 90,9 % des A, 93,8 % des AE et par 90,9 % des E. Les restes de RC, piétinés par les animaux sous les hangars, sont utilisés pour la production de fumure organique.

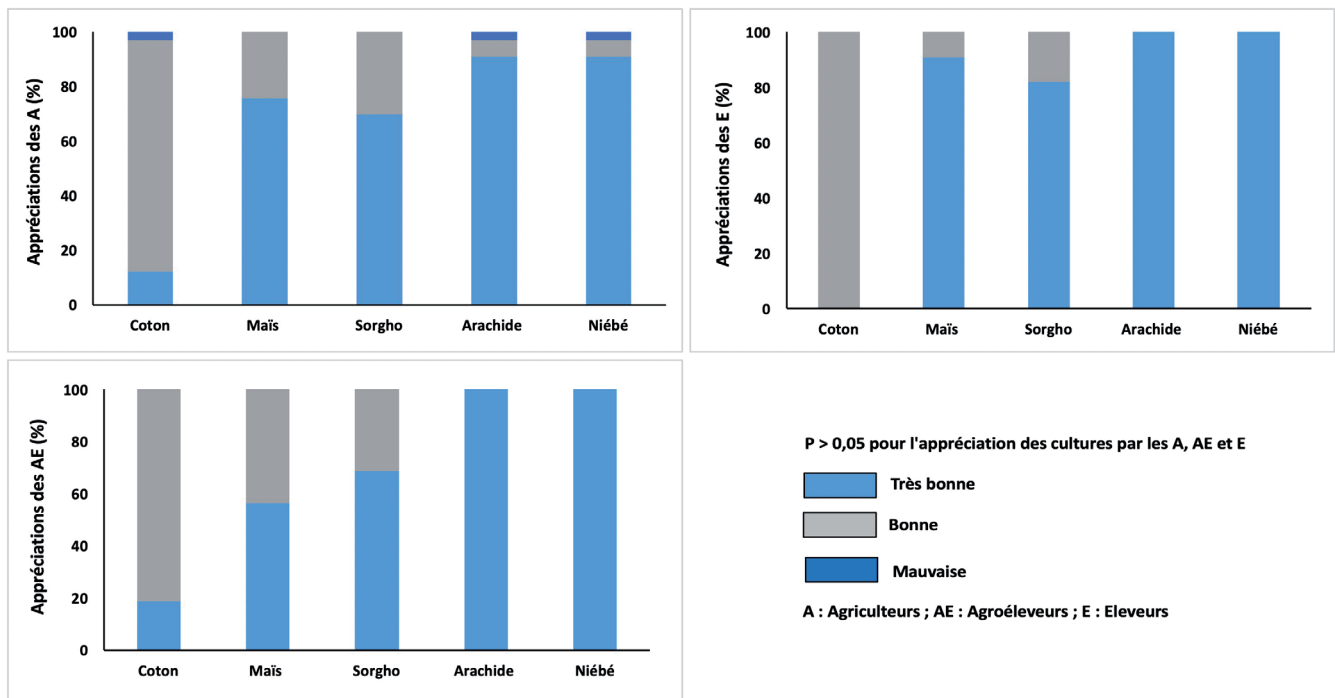
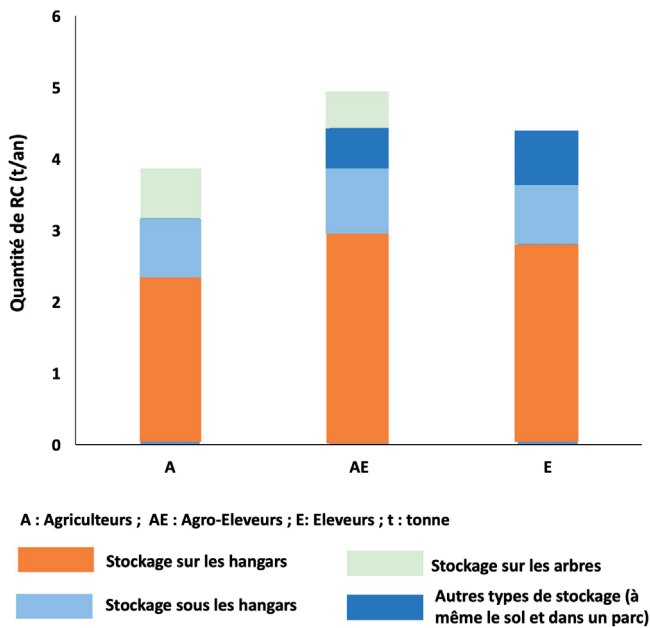


Figure 4 : Niveau d'appréciation de la qualité des résidus de cultures en alimentation du bétail /// Level of assessment of the quality of crop residues used for livestock feed



**Figure 5 :** Quantité de RC stockée selon les lieux de stockage /// *Quantity of crop residues stored according to storage locations*

## DISCUSSION

### Caractérisation des types de fermes et rendements des cultures

Les A, AE et E diffèrent par les surfaces emblavées et les effectifs du cheptel bovin. Cette caractérisation, basée sur ces deux critères, a permis de mieux représenter les exploitations de la zone d'étude dans une vision d'association agriculture-élevage (Vall et al., 2006b ; Vall et al., 2017). Pour analyser la diversité des systèmes de production, Sib et al. (2017) ont également utilisé la surface cultivée et l'effectif du cheptel bovin comme variables de structure pour une analyse en composante principale. Les AE et E ont déclaré des rendements en coton supérieurs à ceux des A. En revanche, les rendements du maïs sont similaires pour tous les groupes socioprofessionnels. Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que davantage de AE (31 %) et de E (27 %), comparativement aux A (15 %), ont été formés aux itinéraires techniques du coton par les agents de la SOFITEX, qui ont également mis à leur disposition des intrants pour la culture du coton. En outre, les AE et E disposaient d'un cheptel bovin important et de davantage de bœufs de trait que les A, leur permettant ainsi de réaliser toutes les opérations culturales dans les délais et de produire plus de fumure organique pour fertiliser leurs parcelles. Par ailleurs, les tiges de coton laissées aux champs n'étant pas stockées, les AE et E font paître leurs animaux dans les champs de coton une fois récolté afin qu'ils puissent y déposer les déjections et ainsi enrichir les sols des parcelles en matière organique (Andrieu et al., 2015 ; Afouda et al., 2020). Le maïs est la première ressource céréalière cultivée dans la zone d'étude pour l'autoconsommation principalement, ce qui amène les exploitants à prioriser l'enrichissement des parcelles de maïs avec de l'engrais organique et/ou minéral. Par conséquent, les exploitants agricoles de Koumbia ont tendance à fertiliser les parcelles de maïs avec de l'engrais de la SOFITEX initialement destiné au coton. Par ailleurs, les pailles de maïs étant stockées, les animaux passent moins de temps dans les champs de maïs et y déposent moins de fumier.

### Mode d'utilisation et niveau d'appréciation des résidus de cultures pour l'alimentation du bétail

Dans un contexte d'insuffisance accrue des ressources alimentaires pour le bétail durant la saison sèche, les A, AE et E ont tous eu une

perception favorable de l'utilisation des RC pour l'alimentation du bétail. Les RC sont ainsi utilisés prioritairement pour nourrir les animaux (Djohy et al., 2023). Koutou et al. (2016) ont également observé à Koumbia que les RC et le tourteau de coton étaient utilisés, selon les types de producteurs, comme complément alimentaire destiné à certaines catégories d'animaux. Andrieu et al. (2015) et UICN (2015) ont également rapporté qu'après la récolte des céréales, les résidus sont soit consommés par le bétail en pâture, soit collectés par les agriculteurs pour distribution à l'auge. Par ailleurs, les pailles de céréales font l'objet d'autres types d'utilisation : construction (A, AE et E), l'artisanat (AE uniquement), combustion (A) et préparation de la potasse (A et E). En effet, ces résidus (tiges de céréales), à leur stade de maturité, présentent des tiges lignifiées et sont donc moins appréciées par les animaux. Elles peuvent ainsi servir à d'autres usages pour les ménages. Aussi, l'utilisation des pailles de céréales pour la construction, l'artisanat et la combustion pourrait s'expliquer par les restrictions des agents des eaux et forêts sur l'exploitation des arbres comme matériaux de construction (pour les hangars et parcs à bétail) ou comme combustible. Erenstein (2002) a également constaté que les RC pouvaient être utilisés comme combustibles, matériaux de construction ou paillage, en plus de servir d'aliments pour les animaux.

Les RC ont reçu de bonnes appréciations de la part des A, AE et E pour l'alimentation animale. Les fanes de niébé et d'arachide sont particulièrement appréciées des AE et des E qui rapportent qu'elles sont plus appréciées que les pailles de céréales. Ces observations peuvent s'expliquer par le fait que les fanes proviennent de légumineuses qui présentent de bons rendements sans apport d'azote et qui sont riches en protéines pour l'alimentation des ruminants. Les fanes d'arachide et de niébé ont en effet des teneurs en matières azotées totales de 12 % et 14 % respectivement (Gomma et al., 2017) contre 4,8 % et 4,4 % respectivement pour les tiges de maïs et de sorgho (INRA, 2018). Selon Lawal et al. (2017), en milieu urbain et périurbain de Niamey au Niger, les fanes de niébé et d'arachide sont plus utilisées que les pailles de céréales par les producteurs pour alimenter les animaux. Sib et al. (2017) ont également rapporté que les polyculteurs-éleveurs laitiers à visée commerciale de la région des Hauts-Bassins au Burkina Faso utilisaient des fanes de légumineuses, ce qui leur permettait de produire plus de lait. Cependant, 3 % des A ont estimé que les fanes d'arachide et de niébé et les tiges de coton ne constituaient pas de meilleurs aliments pour le bétail. Cette mauvaise appréciation découle de l'observation selon laquelle les fanes d'arachide et de niébé étaient susceptibles de provoquer des diarrhées chez le bétail. Ce constat, relaté par les A, peut-être dû à une mauvaise conservation des fanes, en l'absence d'infrastructures de stockage adéquates, ou à une distribution excessive de fanes dans la ration. Les tiges de coton sont quant à elles moins appréciées par le bétail en raison de leur niveau de lignification élevé et de leur faible ingestibilité. Ces tiges sont le plus souvent abandonnées au champ ou brûlées.

### Stockage des résidus de culture

Les quantités de fourrage stockées par les A, AE et E étaient sensiblement identiques ( $p > 0,05$ ). En fonction de leurs moyens, les AE, E et A ont stocké moins de 5 t/an de fourrage de RC, le reste étant laissé en vaine pâture et/ou cédé à des voisins. Le stockage des RC sur les hangars est la méthode la plus couramment pratiquée (par plus de 60 % des E, A et AE) même si elle ne leur a pas permis de stocker davantage de fourrage. Ce type de stockage est simple, facile et moins coûteux pour les producteurs que les autres méthodes. Les fourrages stockés servent à alimenter les animaux de trait et/ou affaiblis en saison sèche chaude. Le recyclage de ces coproduits végétaux stockés en aliment pour le bétail constitue d'ailleurs un facteur majeur de transition agroécologique dans les systèmes agropastoraux en Afrique de l'Ouest (Vall et al., 2023). Le stockage sur les hangars a toutefois

tendance à réduire la valeur nutritive des RC qui restent exposés au soleil (Amole et al., 2021) mais il permet de les protéger des termites et des animaux en divagation. Étant le plus utilisé, le stockage sur les hangars dénote toutefois d'une insuffisance en équipements de stockage des A, AE et E dans la zone d'étude. D'autres types de stockage ont été rapportés, notamment le stockage sur les arbres et sous un hangar. Ces résultats confirment ceux de Zorma (2017) qui a rapporté que 97 % des emboucheurs dans la région sahélienne du Burkina Faso stockaient leurs RC sur les hangars sans couverture. Seulement 3 % de ces emboucheurs stockaient en effet leur fourrage dans un magasin ou dans un fenil. Une étude menée dans la communauté urbaine de Niamey par Lawal et al. (2017) a également montré que le mode de stockage le plus courant était celui sur des hangars. Les résultats d'une étude menée dans la zone soudanienne du Burkina Faso, ont montré que les agriculteurs laissaient environ 80 % des résidus de cultures céréalières dans leurs champs (Andrieu et al., 2015). Ainsi, le bétail, qu'il soit en propriété ou sous contrat, est autorisé à les brouter dans les champs pour y déposer en retour ses déjections et ainsi contribuer à l'amélioration de la fertilité des sols.

### **Connaissance des techniques d'amélioration et formes de distribution des résidus de cultures stockés en alimentation du bétail**

Les AE (75 %) étaient les plus informés des techniques d'amélioration de la qualité des RC comparativement aux A (45 %) et E (27 %) probablement du fait des formations agricoles à la carte dont ils ont bénéficié. Cependant, la plupart (plus de 90 %) des producteurs (tous les types de producteurs confondus) ont distribué les RC bruts aux animaux sans traitement (ni avec du sel ni avec de l'urée). Une faible partie des A (9 %), E (9 %) et AE (6 %) a aspergé la paille avec de l'eau salée avant de la donner à manger au bétail. Cette faible utilisation des techniques de valorisation des RC peut s'expliquer par la faible proportion des producteurs ayant bénéficié de formations à la carte (22 %). Les techniques non pratiquées, et pourtant connues, sont le traitement de la paille avec de l'urée, le hachage de la paille et la fabrication de balles de paille. Cet état de fait peut s'expliquer par le manque de compétence, le scepticisme des agropasteurs vis-à-vis de l'efficacité des techniques et le manque de matériels (hacheuse, silo, botteleuse, peson, bâches). Amole et Ayantunde (2016) ont également rapporté qu'au Burkina Faso les résidus de céréales (maïs, sorgho et millet) sont hachés par les agriculteurs avant d'être donnés au bétail pendant la saison sèche, et que du sel y est parfois saupoudré pour améliorer le goût de certains résidus secs. Les restes de RC, piétinés par les animaux, sont utilisés dans la zone d'étude pour la production de fumure organique. Koutou et al. (2016) ont également observé que les pailles stockées sont étalées en vrac sous les animaux pour la production de fumier de parc. Il faut également noter que les connaissances sur l'efficacité des technologies d'amélioration de l'alimentation animale sont lacunaires dans le Sahel ouest-africain (Amole et al., 2021).

### **Limites de la méthode d'échantillonnage**

Il peut paraître surprenant de ne pas avoir inclus les Peulhs dans l'échantillon de notre étude, si l'on reconnaît l'attachement de ce groupe sociolinguistique à l'élevage, notamment dans les régions à forte tendance agropastorale comme la commune de Koumbia. En effet, les critères utilisés (nombre de bovins et surface des champs de maïs et de coton) ont éliminé de l'échantillon plusieurs individus dont les Peulhs. Cette commune a par ailleurs accueilli une forte population de migrants Mossis depuis les années 1980, venus des régions Nord et Centre du pays, qui se sont investis dans l'agriculture et l'élevage auprès des autochtones qui sont généralement des Bwabas (Gray et Kevane, 2001 ; Gonin et Tallet, 2012 ; Gray et Dowd-Urube,

2013). De nos jours, l'élevage dans cette région n'est plus une activité essentiellement réservée aux Peulhs, car il est dorénavant nécessaire d'avoir recours aux éleveurs Mossis et Bwabas qui disposent parfois de cheptels bovins aux effectifs très élevés, souvent largement supérieurs à ceux des éleveurs Peulhs. Toutefois, le critère qui a le plus discriminé les éleveurs Peulhs était la superficie des champs de maïs et de coton qui est faible, voire nulle, pour ce groupe. En effet, la superficie des exploitations détenues par les Peulhs, qui sont plutôt orientées vers l'élevage, variait entre 2 et 10 ha (Orounladji et al., 2024), avec diverses cultures (maïs, sorgho, mil, arachide, niébé, soja, etc.). Sur cette base, l'échantillonnage n'a finalement pas retenu d'éleveurs Peulhs.

## ■ CONCLUSION

Les résultats de cette étude améliorent la compréhension de la perception des agriculteurs, agro-éleveurs et éleveurs de Koumbia concernant la valorisation des RC dans le contexte actuel caractérisé par une insuffisance récurrente de ressources alimentaires pour le bétail chaque année. Ces trois groupes ont tous une bonne appréciation des RC, qui servent principalement à nourrir leur bétail. Si la moitié des A, AE et E connaît des techniques de valorisation des RC, force est de constater qu'ils ne les pratiquent pas, à l'exception d'une faible part qui asperge la paille avec de l'eau salée. Confronté à un manque de matériel, les A, AE et E stockent majoritairement les RC sur les hangars bien que cette pratique réduise leurs valeurs nutritives. Les résultats de notre étude montrent également que les A, AE et E de Koumbia ont besoin d'être formés sur les techniques d'amélioration de la valeur nutritive des RC. Ces résultats ont ainsi motivé la mise en place de dispositifs expérimentaux pour accompagner les éleveurs dans l'adoption des pratiques d'amélioration de la qualité des RC notamment par le traitement de la paille à l'urée. Par ailleurs, les résultats obtenus suscitent de nouvelles questions de recherche : quels mécanismes utiliser pour faciliter l'adoption de technologies relatives à la valorisation des RC pour l'alimentation du bétail dans les pays sahéliens ? Quelle est la perception des producteurs concernant la valorisation des RC pour la production de fumure organique : quelle compétitivité autour de l'utilisation des RC pour l'alimentation animale et pour la production de fumure organique ? Quelle place occupent les RC dans les stratégies d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre dans les systèmes d'élevage en Afrique de l'Ouest ?

### **Remerciements**

Les auteurs adressent leur profonde gratitude aux producteurs de la commune de Koumbia qui ont consenti à participer à l'étude. Ils remercient le dispositif de recherche et d'enseignement en partenariat sur les systèmes agrosylvopastoraux d'Afrique de l'Ouest (dP ASAP, [www.dp-asap.org/](http://www.dp-asap.org/)) pour avoir facilité la mise en œuvre de ce travail. Ils remercient enfin le Centre International de Recherche-Développement sur l'Élevage en Zone Subhumide (CIRDES) qui a bien voulu accueillir cette étude.

### **Financement**

Ce travail a été financé par l'Union Européenne à travers le projet CaSSECS « Séquestration du carbone et émissions de gaz à effet de serre dans les écosystèmes (agro) sylvo-pastoraux des États sahéliens du Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) » (FOOD/2019/410-169).

## Conflits d'intérêts

L'étude a été réalisée sans aucun conflit d'intérêts.

## Contributions des auteurs

SDO, SS, DDa, OS et MHA ont contribué à la conception et à la planification de l'étude. SDO a réalisé la collecte de données. SDO, BMO, OS et MHA ont contribué à l'analyse statistique des données, à l'interprétation des résultats et à la rédaction de la première version du manuscrit. SS, DDa et DDi ont révisé le manuscrit. Tous les auteurs ont lu et ont accepté la soumission du manuscrit pour publication.

## Ethique de la recherche

Le protocole de l'étude a été validé par le comité d'éthique du Centre International de Recherche-Développement sur l'Élevage en Zone Subhumide (CIRDES). Les enquêtés ont donné leur consentement libre et éclairé avant le déroulement du questionnaire. Ils ont été informés des objectifs de l'enquête, des modalités de participation et de leurs droits de répondre ou non au questionnaire.

## Accès aux données de la recherche

Les données n'ont pas été déposées dans un dépôt officiel. Les données qui étaient les résultats de l'étude sont disponibles sur demande auprès des auteurs.

## Déclaration de l'utilisation de l'IA générative dans la rédaction scientifique

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont pas utilisé de technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

## REFERENCES

- Afouda A.P., Hougni A., Balarabe O., Kindemin O.A., Yabi A.J., 2020. Déterminants de l'adoption de la pratique d'intégration agriculture-élevage dans la commune de Banikoara (Bénin). *Agron. Afr.*, **32** (2): 159 – 168
- Amole T., Ayantunde A., 2016. Improving Livestock Productivity: Assessment of Feed Resources and Livestock Management Practices in Sudan-Savanna Zones of West Africa. *Afr. J. Agric. Res.*, **11** (5): 422-440, doi: 10.5897/AJAR2015.10460
- Amole T., Ayantunde A., Mulubrhan B., Adegbola T., 2021. Livestock Feed Resources in the West African Sahel. *Agron. Afr.*, **114** (1): 26-45, doi: 10.1002/agj2.20955
- Andrieu N., Vayssières J., Corbeels M., Blanchard M., Vall E., Tittone P., 2015. From Farm Scale Synergies to Village Scale Trade-Offs: Cereal Crop Residues Use in an Agro-Pastoral System of the Sudanian Zone of Burkina Faso. *Agric. Syst.*, **134**: 84-96, doi: 10.1016/j.agsy.2014.08.012
- APESS, 2015. Projet pédagogique 1 : les aliments pour bétail VSPA niveau 2. Formation de l'éleveur-pasteur ; vulgarisateur en santé et productions animales. Association pour la promotion de l'élevage au Sahel et en Savane, Bénin, 67 p.
- Bencherchali M., Houmani M., 2017. Valorisation d'un fourrage de graminées spontanées dans l'alimentation des ruminants. *Agrobiologia*. **7**(1): 346-354, <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/119421>
- Botoni Liehoun E., Daget P., César J., 2006. Activités de pâturage, biodiversité et végétation pastorale dans la zone Ouest du Burkina Faso. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **59** (1-4): 31-38, doi: 10.19182/remvt.9951
- Chenost M., Kayouli C., 1997. Utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes. Rome : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 231 p., <https://www.fao.org/4/w4988f/w4988f00.htm>
- Djohy L.D., Bouko B.S., Djohy G., Dossou P.J., Yabi J.A., 2023. Contribution des résidus de culture à la réduction du déficit alimentaire des troupeaux de ruminants dans l'Ouémé Supérieur au Bénin. *Cah. Agric.*, **32**: 13, doi: 10.1051/cagri/2023007
- Erenstein O., 2002. Crop Residue Mulching in Tropical and Semi-Tropical Countries: An Evaluation of Residue Availability and Other Technological Implications. *Soil Tillage Res.*, **67** (2): 115-133, doi: 10.1016/S0167-1987(02)00062-4
- FAO, 2004. Conservation du foin et de la paille pour les petits paysans et les pasteurs. FAO, Rome, Italie, 322 p.
- FAO, 2018. Élevage durable en Afrique 2050 : l'impact des systèmes de production sur les moyens de subsistance filières bovine et volaille Burkina Faso. FAO, Rome, Italie, 108 p.
- Gomma A., Chaibou I., Maxime B., Schlecht E., 2017. Commercialisation et valeur nutritive des fourrages dans les centres urbains au Niger : cas des villes de Maradi et de Niamey. *Int. J. Innov. Appl. Res.*, **21** (3): 508-552
- Gongnet G., Fadiga S., Cisse M., 1997. Amélioration de la valeur alimentaire de la paille de riz par le traitement à l'urée et la complémentation en céréale chez le mouton Peulh sénégalais. *Tropicultura*, **15** (4): 163-168
- Gonin A., Tallet B., 2012. Changements spatiaux et pratiques pastorales : les nouvelles voies de la transhumance dans l'Ouest du Burkina Faso. *Cah. Agric.*, **21** (6): 448-454, doi: 10.1684/agr.2012.0595
- Gray L.C., Kevane M., 2001. Evolving tenure rights and agricultural intensification in southwestern Burkina Faso. *World Dev.*, **29** (4): 573-587, doi: 10.1016/S0305-750X(00) 00115-7
- Gray L., Dowd-Urbe B., 2013. A political ecology of socio-economic differentiation: Debt, inputs and liberalization reforms in southwestern Burkina Faso. *J. Peasant Stud.*, **40** (4): 683-702, doi: 10.1080/03066150.2013.824425
- Herrmann S., Brandt M., Rasmussen K., Fensholt F., 2020. Accelerating land cover change in West Africa over four decades as population pressure increased. *Earth*, **1** (1): 1-10, doi: 10.1038/s43247-020-00053-y
- Houmani M., 2003. Valorisation des pailles dans l'alimentation des ruminants : traiter à l'urée ou incorporer l'urée dans le complément. *Rech. Agron.*, **12**: 83-91
- Idrissou Y., Assani A., Toukourou Y., Worogo H., Assogba B., Azalou M., Adjassin J.S., et al., 2019. Systèmes d'élevage pastoraux et changement climatique en Afrique de l'Ouest : état des lieux et perspectives. *Livest. Res. Rural Dev.*, **31** (8)
- Ingrand S., Devun J., Pailleux J., Chauvet A., Dujour E., 2012. Les innovations en élevages bovins et ovins allaitants : analyse de résultats d'entretiens auprès d'éleveurs et de réponses d'experts à un questionnaire. *Renc. Rech. Rum.*, **19**: 393-396
- INRA, 2018. Alimentation des ruminants. Éditions Quae, Versailles, France, 728 p.
- INSD, 2020. Cinquième recensement général de la population et de l'habitation du Burkina Faso. Institut National de la Statistique et de la Démographie, 76 p. [http://www.insd.bf/contenu/documents\\_rgph5/rapport\\_preliminaire\\_rgph\\_201](http://www.insd.bf/contenu/documents_rgph5/rapport_preliminaire_rgph_201) (consulté le 31 août 2022)
- Koutou M., Sangaré M., Havard M., Vall E., Sanogo L., Thombiano T., Vodouhé S.D., 2016. Adaptation des pratiques d'élevage des producteurs de l'Ouest du Burkina Faso face aux contraintes foncières et sanitaires. *Agron. Afr.*, **28** (2): 13-24
- Lawal A., Chaibou M., Garba M., Mani M., Gouro A., 2017. Gestion et utilisation des résidus de cultures pour l'alimentation animale en milieu urbain et périurbain : cas de la communauté urbaine de Niamey. *J. Med. Appl. Biosci.*, **115**: 11423-11433, doi: 10.4314/jab/v115i1.2
- Montcho M., Babatounde S., Aboh A., Houndonougbo F., Chrysostome A., 2018. Perception et adoption des innovations techniques en alimentation des ruminants au Bénin. *Agron. Afr.*, **30** (1): 31-45
- MRA (Ministère des Ressources Animales), 2008. Les statistiques du secteur de l'élevage au Burkina Faso. MRA, Direction générale de la prévision et des statistiques de l'élevage, Burkina Faso, 124 p.
- Nampa I., Mudita I., Kaho N., Widinugraheni S., Natonis R., 2020. The KoBo-Collect for Research Data Collection and Management (An Experience in Researching the Socio-Economic Impact of Blood Disease in Banana). *SOCA*, **14** (3): 545, doi: 10.24843/SOCA.2020.v14.i03.p15
- Orouladji B.M., Sib O., Berre D., Assouma M.H., Dabiré D., Sanogo S., Vall E., 2024. Cross-examination of agroecology and viability in agro-sylvo-pastoral systems in Western Burkina Faso. *Agroecol Sustain. Food Syst.*, **48** (4): 581-609, doi: 10.1080/21683565.2024.2307902
- Rasambatra E., Auftray P., Vall E., González-García E., Mortillaro J., Rakotzandriny J., et al., 2020. Intégration agriculture-élevage dans un contexte d'accès limité aux intrants de synthèse en milieu tropical de moyenne altitude. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **73** (2): 49-59, doi: 10.19182/remvt.31876
- R Core Team., 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, <https://www.R-project.org/>

- Sib O., Bougouma-Yameogo V., Blanchard M., Gonzalez-Garcia E., Vall E., 2017. Production laitière à l'ouest du Burkina Faso dans un contexte d'émergence de laiteries : diversité des pratiques d'élevage et propositions d'amélioration. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **70**(3): 81-91, doi: 10.19182/remvt.31521
- UICN, 2015. Évaluation de l'état général des ressources pastorales au Burkina Faso. UICN, Ouagadougou, Burkina Faso, 118 p.
- Vall E., Diallo M., Blanchard M., César J., Chapuis R., 2006a. Situation et dynamique agropastorale des villages de Koumbia et Waly (Burkina Faso) : diversité et pratiques. CIRDES, Projet DCG2-50 de Duras : Valoriser les savoirs locaux sur l'intégration agriculture élevage pour une gestion durable des écosystèmes des savanes subhumides de l'Afrique. 50 p.
- Vall E., Dugué P., Blanchard M., 2006b. Le tissage des relations agriculture-élevage au fil du coton. *Cah. Agric.*, **15** (1): 72-79
- Vall E., Marre-Cast L., Kamgang H., 2017. Chemins d'intensification et durabilité des exploitations de polyculture-élevage en Afrique subsaharienne : contribution de l'association agriculture-élevage. *Cah. Agric.*, **26**: 25006, doi: 10.1051/cagri/2017011
- Vall E., Orounladi B.M., Berre D., Assouma M.H., Dabiré D., Sanogo S., Sib O., 2023. Croplivestock synergies and byproducts recycling: major factors for agroecology in West African agrosylvopastoral systems. *Agron. Sustain. Dev.*, **43**: 70, doi: 10.1007/s13593-023-00908-6
- Zorma A., 2017. Production et valeur alimentaire des résidus de culture de variétés à double objectifs utilisés dans l'alimentation animale dans la région sahélienne du Burkina Faso. Université Nazi Boni, Institut de Développement Rural, Burkina Faso, 65 p.

## Summary

**Ouattara S.D., Orounladi B.M., Sanogo S., Dabiré D., Diomandé D., Sib O., Assouma M.H.** Use of crop residues in livestock feeding in Burkina Faso: perception and practices of agro-pastoralists

**Background:** The valorization of crop residues for ruminant feed constitutes a solution to fill part of the forage deficit of pastoral and agropastoral livestock systems during the dry season in West Africa, in a context of climate change. **Aim:** The aim of this study was to assess agropastoralists' perceptions of techniques for improving the use of crop residues - generally cereal straws and legume haulms - for livestock feed. **Methods:** A survey was carried out among 60 farm managers in the commune of Koumbia in south-west Burkina Faso. **Results:** The typology obtained enables us to identify three groups of farmers - farmers, livestock breeders and agro-breeders - according to the area they cultivated in maize and cotton and the number of cattle in their possession. All three groups expressed the same favorable perception and appreciation of the valorization of crop residues for animal feed. In fact, 89% of agro-pastoralists, 87% of farmers and 69% of livestock farmers gave priority to using crop residues to supplement their livestock. Even if half of them, whatever the group, were aware of techniques for valorizing crop residues, they practiced them very little. Indeed, a small proportion of farmers and stockbreeders (9.1%) and agro-breeders (6.2%) reported sprinkling straw with salt water to improve its nutritional quality. In addition, crop residues were most often stored on shed roofs, revealing a lack of storage facilities. **Conclusions:** this study showed that treatments to improve the nutritive value of crop residues are little used, due to farmers' poor command of them, their uncertainty as to their effectiveness, and the lack of infrastructure.

**Keywords:** Agropastoral systems, crop residues, straw, forage, technology adoption, Burkina Faso

## Resumen

**Ouattara S.D., Orounladi B.M., Sanogo S., Dabiré D., Diomandé D., Sib O., Assouma M.H.** Valorización de residuos de cultivo para alimentar al ganado en Burkina Faso: visión y prácticas de los agropastores

**Contexto:** La valorización de los residuos de cultivo en la alimentación de los rumiantes constituye una solución para compensar una parte del déficit forrajero en los sistemas de ganadería pastoral y agropastoral durante la estación seca en África Occidental, en un contexto de cambio climático. **Objetivo:** Este estudio tiene como objetivo evaluar la opinión de los agropastores sobre las técnicas de mejora del uso de residuos de cultivo –generalmente paja de cereales y matas de leguminosas– en la alimentación del ganado. **Métodos:** Se realizó una encuesta a 60 capataces en el municipio de Koumbia, en el sudoeste de Burkina Faso. **Resultados:** Se identificaron tres tipos de explotaciones –agricultores, ganaderos y agroganaderos– según la superficie de maíz y algodón que cultivan y el número de bovinos que poseen. Los tres grupos mostraron la misma visión y opinión favorable a la valorización de los residuos de cultivo para la alimentación animal. Efectivamente, el 89 % de los agroganaderos, el 87 % de los agricultores y el 69 % de los ganaderos utilizan prioritariamente residuos de cultivo como complemento para su ganado. Aunque hasta la mitad de ellos, sea cual sea el grupo, conocen técnicas de valorización de residuos de cultivo, las practican poco. De hecho, una pequeña proporción de agricultores y ganaderos (9,1 %) y de agroganaderos (6,2 %) declaró rociar la paja con agua salada para mejorar su calidad nutritiva. Además, los residuos de cultivo se almacenan frecuentemente sobre los tejados de los hangares, lo que demuestra la insuficiencia de equipamientos para almacenaje. **Conclusiones:** Este estudio mostró que los tratamientos para mejorar el valor nutritivo de los residuos de cultivo se utilizan poco a causa del bajo dominio que tienen los agricultores, sus dudas sobre la eficacia de estos tratamientos y la ausencia de infraestructuras.

**Palabras clave:** Sistema agropascícola, residuo de cosechas, paja, forraje, adopción de tecnología, Burkina Faso