

Research Article

OPTIMISATION DE LA DISPONIBILITÉ FOURRAGÈRE POUR UNE CONSOLIDATION DE LA CHAÎNE DE VALEUR PRODUCTIONS ANIMALES : CAS DE LA PRODUCTION D'Andropogon gayanus Kunth. ET Panicum maximum Jacq.C1

^{1,*} Somnoma NOUGTARA, ² André KIEMA, ² Marietou KONFE

¹Institut Supérieur du Développement Durable, Université Yembila Abdoulaye TOGUYENI, BP 54Fada N'Gourma, Burkina Faso.

²Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, Ouagadougou, Burkina Faso. 03 BP 7192 Ouagadougou 03, Burkina Faso.

Received 26th February 2025; Accepted 27th March 2025; Published online 30th April 2025

RESUME

Les crises alimentaires du bétail nées de la baisse des rendements fourragers et de la pression anthropique et animale, constituent des obstacles majeurs au développement du secteur agropastoral. Pour contribuer à la recherche de voies de solutions, une étude a été menée autour de la ville de Ouagadougou. Elle avait pour objectif de contribuer à optimiser la disponibilité fourragère en vue de consolider la chaîne de valeur productions animales. Pour ce faire, une enquête a été conduite pour apprécier l'organisation des acteurs et leurs pratiques de production et de commercialisation du fourrage. Cette enquête a été suivie d'un test de productions de biomasse à partir de deux espèces fourragères, *Andropogon gayanus* et *Panicum maximum*. Les résultats montrent que la commercialisation du fourrage est une pratique de valorisation du surplus de résidus de culture pour la majorité des acteurs. Seuls 20% des vendeurs de fourrages en font une activité permanente. L'une des principales difficultés à la pratique de l'activité est la rareté du fourrage. Cependant le test de production de fourrage montre bien une possibilité d'optimiser la production de fourrage et ainsi de le commercialiser à l'état vert. Les résultats ont montré une production de 7,64 tMS/ha de *P. maximum* et 13,18 tMS/ha *Andropogon gayanus* en trois cycles de productions d'un mois. Des réflexions sur l'établissement d'un référentiel technico-économique de production de ces espèces fourragères pourraient être sources de galvanisation des acteurs dans la pratique de cultures fourragères pures.

Mots clés: *Andropogon gayanus*, *Panicum maximum*, fourrage, biomasse, Burkina Faso.

INTRODUCTION

En zone tropicale et singulièrement au Burkina Faso, l'élevage des ruminants est principalement pratiqué de manière extensive et est dépendant du pâturage naturel (FAO, 2019 ; Nougata *et al.*, 2021). Malheureusement, le pâturage naturel ne couvre plus les besoins des animaux d'élevage. En effet, la réduction des espaces pâturables due à l'extension des superficies cultivables et aux besoins d'habitats (Kima *et al.*, 2016 ; Yaméogo *et al.*, 2020 ; Nougata *et al.*, 2023) de même que la pression animale favorisée par son nombre en croissant ce continué constituent un obstacle à la satisfaction des besoins alimentaires. A cela, s'ajoute le changement climatique, un obstacle majeur qui cause la disparition d'espèces fourragères et une faible productivité des pâturages naturels (Nougata *et al.*, 2021). L'une des meilleures pratiques d'exploitation du couvert végétal herbacé et ligneux dans ce contexte de faible couverture des besoins alimentaires est la mobilité du troupeau (Hiernaux *et al.*, 2018). Cette pratique est considérée comme une stratégie efficace de résilience (Nougata *et al.*, 2021). Mais l'obstruction des pistes et espaces de parcours due à l'action anthropique (Gonin et Tallet, 2012) rendent cette pratique difficile. D'autres voies sont explorées par les acteurs. Il s'agit de l'occurrence de la valorisation des résidus de cultures, la fauche et conservation du fourrage et la pratique de cultures fourragères (Kiema *et al.*, 2015 ; Sana *et al.*, 2019 ; Tensaba *et al.*, 2023) comme aliment du bétail et comme produit de commercialisation. En effet, la commercialisation du fourrage gagne de plus en plus du terrain. Il apparaît de ce fait nécessaire d'optimiser la production fourragère.

L'option de vulgarisation de semences et boutures d'espèces fourragères comme niébé fourrager, le mucuna, le panicum, le dolique, l'andropogon par la recherche (Sana, 2015) s'inscrit dans cette logique. Si ces cultures sont vulgarisées auprès des producteurs, il n'en demeure pas moins que d'autres facettes peuvent être explorées pour optimiser leur apport fourrager. La présente étude s'inscrit dans cette démarche. Elle vise à contribuer à optimiser la disponibilité fourragère en vue de consolider la chaîne de valeur productions animales

MATERIEL ET METHODES

Zone d'étude

L'étude a été menée dans quatre sites, en périphérie de la ville de Ouagadougou. Ouagadougou est le chef-lieu de la province du Kadiogo et capitale du Burkina Faso. La zone enregistre une longue saison sèche de 7 à 8 mois et une courte saison pluvieuse cumulant des précipitations comprises entre 600 et 800 mm d'eau par an. Elle a une végétation de savanes dans lesquelles on rencontre diverses espèces arborées telles *Vitellaria paradoxa*, *Lannea microcarpa*, *Acacia albida*, *Anogeissus leiocarpus*, *Balanites aegyptiaca*, *Parkia biglobosa*, *Khaya senegalensis*, *Adansonia digitata*, *Tamarindus indica*, et herbacées comme *Loudetia togoensis*, *Andropogon gayanus*, *Andropogon tectorum*, *Pennisetum pedicellatum*, *Panicum maximum*, *Eleusine indica*. La périphérie de la ville de Ouagadougou est le lieu d'activités de productions intenses de ruminants à tendance semi-intensive à intensive.

Collecte des données

L'étude comprenait un volet enquête de perception sur la commercialisation du fourrage et un volet étude expérimentale.

*Corresponding Author: Somnoma NOUGTARA,

1Institut Supérieur du Développement Durable, Université Yembila Abdoulaye TOGUYENI, BP 54Fada N'Gourma, Burkina Faso.

Enquête de perception

L'enquête a été menée dans les sites de Kamboinsin, Koubri, Saaba. Ces sites sont situés en périphérie de la ville de Ouagadougou. Il s'agit d'une enquête individuelle conduite à l'aide d'un formulaire enregistré sur KoboToolbox. Les renseignements relatifs à ce formulaire permettaient de collecter des informations sur les acteurs concernés, leurs expériences, les principales espèces fourragères commercialisées, le type de fourrage commercialisé, la clientèle, la gestion et la commercialisation du fourrage. Le questionnaire a aussi mis en lumière l'approvisionnement du fourrage de même que les principales contraintes rencontrées. L'enquête a été réalisée à passage unique et a touché 34 commerçants de fourrage de la périphérie de Ouagadougou. Ce travail préalable a permis de faire un choix d'espèces fourragères à expérimenter.

Etude expérimentale

Dispositif expérimental

L'expérimentation a été conduite entre le mois de juillet et celui de septembre 2024 dans le champ expérimental de fourrage du Département productions animales de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) selon un dispositif en split-split (Figure 1). Deux espèces fourragères pérennes à savoir *Panicum maximum* Jacq. C1 et *Andropogon gayanus* Kunth. ont été retenues pour l'expérimentation. Les deux espèces ont été repiquées dans le champ expérimental au cours de la précédente saison de pluies.

Suivant le dispositif expérimental, deux traitements ont été appliqués à chacune des deux espèces fourragères : T1 a bénéficié d'une application d'urée d'un dosage de 75 kg/ha. Cette application se faisait tous les trois jours après la fauche du mois; T2 n'a pas bénéficié d'application d'urée. Chaque traitement a été répété trois fois pour chaque espèce fourragère

- A1, A2 et A3 pour *Andropogon gayanus*
- P1, P2 et P3 pour *Panicum maximum*.

Au total, 12 parcelles élémentaires ont été réalisées pour conduire le test. Chaque parcelle élémentaire mesurait 7 m de long et 3 m de large. Les écartements entre les lignes et entre les pieds étaient de 0,80 m. Le dispositif expérimental se présente comme ce qui suit :

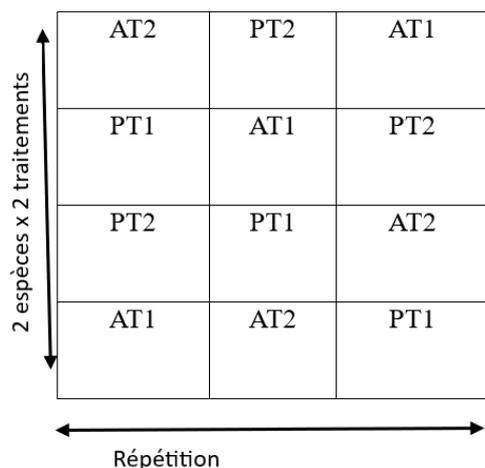


Figure 1: Schéma du dispositif expérimental

Avec AT1 = *Andropogon gayanus* + urée ; AT2 = *Andropogon gayanus* sans urée

PT1 = *Panicum maximum* + urée ; PT2 = *Panicum maximum* sans urée

Mesure de la biomasse

Pour la mesure de la biomasse, trois carrés de rendement ont été posés sur chaque sous parcelle. La biomasse a été mesurée chaque mois à partir de juillet 2024. Ainsi, dans chaque sous parcelle, le contenu des carrés de rendement délimités et suivis a été fauché intégralement et pesé. Cette opération s'est répétée trois fois c'est-à-dire, aux mois de juillet août et septembre. A chaque opération, un échantillon de fourrage a été prélevé et séché en vue de l'évaluation de la production.

Analyse des données

Les données d'enquête ont été collectées à l'aide de KoboCollect puis traitées sur Excel. Excel a aussi été utilisé pour la conception des figures et tableaux. Pour l'analyse statistique des données d'enquête, le logiciel SPSS version 23 a été utilisé. Ce logiciel a permis de faire une analyse descriptive de certaines variables qualitatives des données d'enquête et une analyse de variance (ANOVA) des moyennes des données de l'évaluation des productions de biomasse fourragère. La comparaison des moyennes a été réalisée à l'aide du test de Tukey au seuil de 5%.

RESULTAT

Pratique de commercialisation du fourrage

L'activité de commercialisation de fourrage est très majoritairement pratiquée par les hommes (Tableau 1). En effet, 76% des vendeurs de fourrage sont des hommes. Le fourrage vendu par les hommes concerne l'herbe fraîche et les résidus de culture (tiges de céréales, fanes de légumineuses) alors que les femmes ne vendent que des fanes d'arachides et de niébé.

L'âge moyen des vendeurs est de 38,7 ans, le plus jeune ayant 28 ans et le plus âgé comptant 63 ans. En moyenne, la population d'étude a 7,2 ans d'expérience dans le métier, les plus anciens ont 12 ans d'expérience. Parmi les personnes enquêtées, 48% ont un niveau de scolarisation primaire tandis que 44% n'ont aucun niveau d'étude. La majorité des vendeurs de fourrage enquêtés (64%) sont en réalité des agropasteurs qui cherchent à valoriser leurs résidus de cultures par la vente de fourrage ou qui, pendant la saison des pluies, fauchent le fourrage vert et le mettent en vente. Ils convoient généralement leur fourrage des villages environnants de Ouagadougou. Seulement 20% de la population d'étude font de la commercialisation du fourrage comme une activité principale. Ils la pratiquent en permanence en se ravitaillant selon la période de la saison à des endroits bien différents. En saison sèche, ils collectent le fourrage frais autour des barrages et au niveau des ouvrages de canalisation d'eau d'évacuation alors qu'en saison pluvieuse, ils y accèdent principalement à partir des réserves administratives, des bas-fonds, des jachères et des cours d'eau. Le fourrage retrouvé sur les étals sont pour certains multipécifiques alors que pour d'autres, il s'agit d'une même espèce végétale. Les espèces fourragères vendues à l'état frais rencontrées sont principalement *Pennisetum pedicellatum*, *Eleusine indica*, *Panicum sp*, *Hyparrheniasp*, *Digitaria horizontalis*, *Andropogon gayanus* bien que prisé selon les vendeurs, n'est généralement pas sur les étals du fait de sa rareté. Pour accéder au fourrage vert, la distance parcourue varie entre moins d'un km en saison des pluies et plus de 20 km en saison sèche.

Plusieurs raisons justifient la pratique de la vente de fourrage. Pour la plupart qui sont des éleveurs et des agriculteurs (56%), il s'agit de se faire des revenus en fauchant le fourrage et en le proposant à d'autres éleveurs ou encore de vendre les résidus de cultures issus des champs. L'on note cependant qu'une franche importante de

vendeurs de fourrage (32%) le fait par manque d'emplois. Il ressort que d'autre le font par passion étant convaincus que c'est une activité à valoriser pour peu qu'il y ait des moyens.

Tableau 1 : Caractéristiques de vendeurs de fourrages

Paramètre	Fréquence/moyenne
Sexe (%)	
Homme	76
Femme	24
Age moyen (an)	38,7
Années d'expériences (an)	7,2
Niveau d'étude (%)	
Aucun	44
Primaire	48
Secondaire	8
Principale activité (%)	
Agropastoralisme	64
Commerce fourrage	20
Petit commerce	12
Autre	4
Raison de la pratique de la vente de fourrage (%)	
Pas d'emplois	32
Passion	4
Pratique d'élevage	56
Autre	8

Fourrage vendu et saison, contraintes de la pratique

La plupart des vendeurs de fourrage indiquent l'influence du choix du type de fourrage par les saisons (Figure 2). En effet, durant la saison sèche, le type de fourrage le plus prisé est le fourrage vert toutes espèces confondues (40%). Les fanes d'arachides (30%) et de niébé (20%) suivent respectivement en deuxième et troisième position. En saison pluvieuse, le choix porte prioritairement sur *Eleusine indica*, *Andropogon gayanus*, *Panicum maximum*, *Echinochloa sp*, *Loudetia togoensis*, *Digitaria horizontalis*.

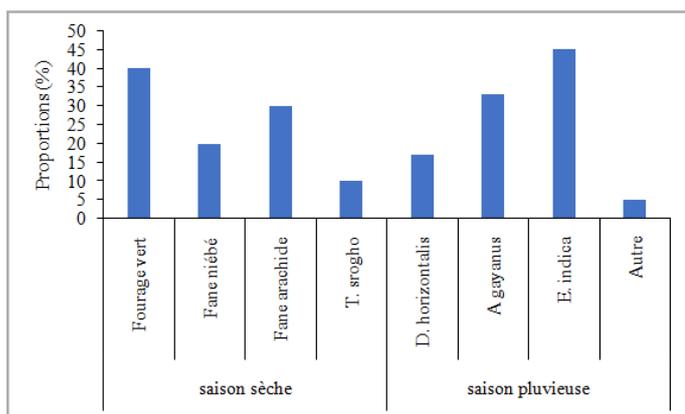


Figure 2 : Préférence des fourrages en fonction des saisons

La population d'étude relève plusieurs entraves à la pratique de la vente du fourrage (Figure 3). La rareté de fourrage (33%) entraînant à parcourir de longues distances apparaît comme la plus grande contrainte. La cherté de fourrage (19%) consécutive au recours au ravitaillement auprès d'autres collecteurs constitue aussi un obstacle majeur car réduit les marges bénéficiaires. A cela, s'ajoutent les difficultés d'accès aux lieux de collecte de fourrage et les méventes et pertes de fourrages secs enregistrées lorsqu'il subit des intempéries et les longues distances à parcourir.

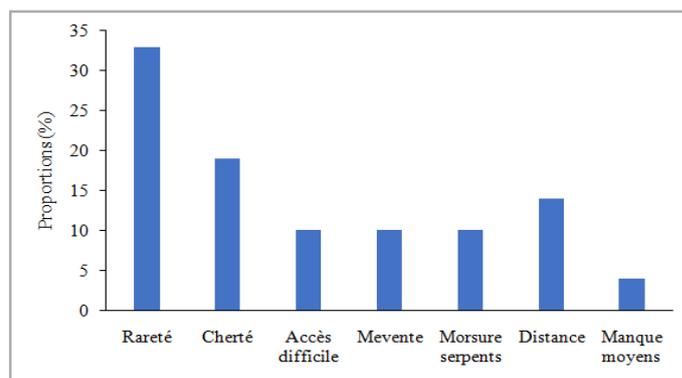


Figure 3 : Contraintes liées à la pratique de commercialisation du fourrage

Evaluation de la productivité de *Panicum maximum* et *Andropogon gayanus*

Effet des traitements sur la production de biomasse de *Panicum maximum*

La production observée (Figure 4) au premier mois de suivi était comprise entre 2,25 tonnes de matière sèche par hectare (tMS/ha) pour (T1) et 2,35 pour tMS/ha (T2). En examinant les courbes, l'on constate que la production de biomasse dans les deux sous-parcelles, T1 et T2 avait la même allure haussière. Même si la production de biomasse de T2 est un peu plus importante que celle de T1 tout au long de la durée de suivi, l'on ne note toutefois pas de différence significative ($P > 0, 5$). Les meilleurs rendements de fourrages ont été enregistrés au troisième mois de suivi, 2,89 tMS/ha et 2,96 tMS/ha respectivement pour le traitement T1 et T2. Sur les trois mois de suivi de la production, une quantité cumulée de biomasse de 7,47 tMS/ha et 7,64 tMS/ha ont été enregistrés respectivement pour T1 et T2.

Effet des traitements sur la production de biomasse d'*Andropogon gayanus*

La production (Figure 5) enregistrée au premier mois de suivi a été de 3,95 tMS/ha et 4,36 tMS/ha respectivement pour T1 et T2. Elle a augmenté au deuxième mois pour l'ensemble des traitements avant de chuter au troisième mois quel que soit le traitement. Sans observer de différence significative au seuil de 5%, on remarque que les sous parcelles ayant bénéficié d'un apport en urée avaient une production légèrement supérieure à celle des sous-parcelles n'ayant pas bénéficié d'application d'engrais. La production cumulée des trois cycles est de 12,57 tMS/ha et 13,18 tMS/ha respectivement pour T1 et T2.

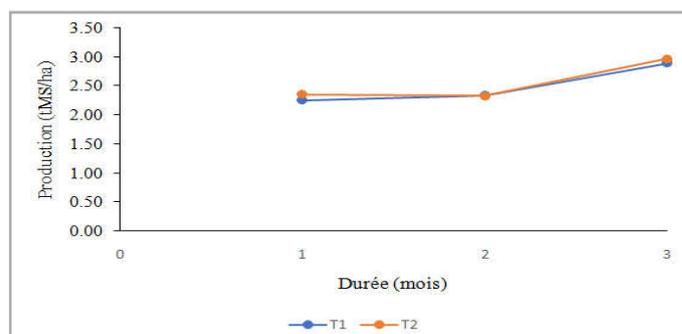


Figure 4 : Evolution de la biomasse de *P. maximum* produite en fonction des traitements

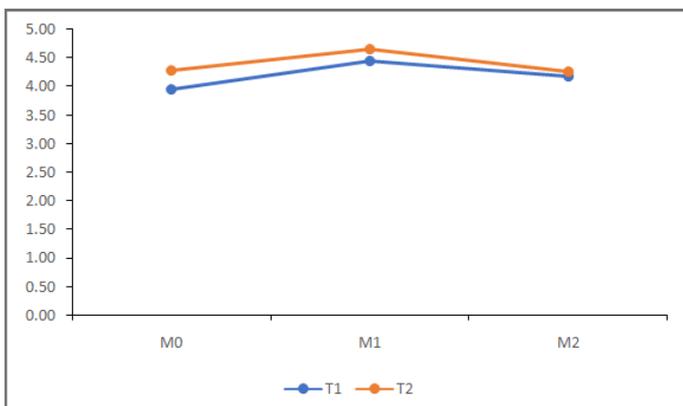


Figure 5 : Evolution de la biomasse de *A. gayanus* produite en fonction des traitements

Effet des traitements sur la production de biomasse en fonction de l'espèce fourragère

La figure 6 présente la production de biomasse des espèces fourragères *Andropogon gayanus* et *Panicum maximum* en fonction des traitements. L'on note globalement que la production de biomasse fourragère de *Andropogon gayanus* a été significativement plus élevée ($P < 0,5$) que celle de *Panicum maximum* quel que soit le mois de suivi. A titre illustratif, la production de biomasse fourragère de *Andropogon gayanus* a été 4,12 tMS/ha à M1, alors qu'elle était de 2,3 tMS/ha à la même période pour *Panicum maximum*. Cependant, il apparaît d'une manière nette, un fléchissement de la courbe de production de biomasse de *A. gayanus* à partir du deuxième mois. Si la biomasse produite par *P. maximum* a demeuré moins importante que celle produite par *A. gayanus*, l'on remarque toutefois une allure ascendante de sa production tout au long de l'expérimentation passant de 2,30 tMS/ha au mois M1 à 2,92 tMS/ha au mois M3.

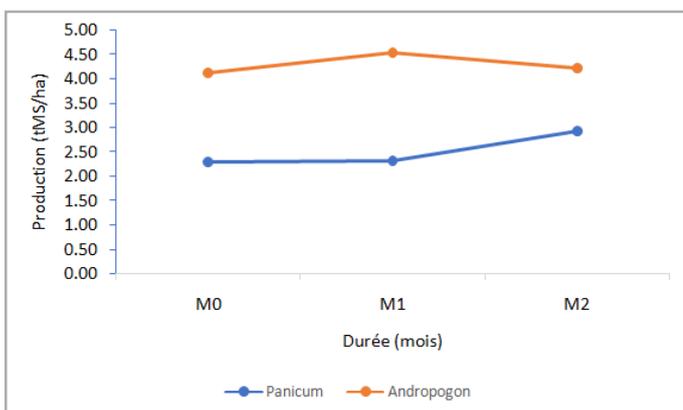


Figure 6 : Evolution de la biomasse produite en fonction de l'espèce végétale

DISCUSSION

Gestion et commercialisation du fourrage

L'activité de vente de fourrage a un visage masculin. Les rares femmes qui s'y adonnent assurent la vente de résidus de culture notamment les fanes de légumineuses. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par Labiyi *et al.*, (2019) dans des villages du Burkina Faso et du Bénin situés à la frontière Est du Burkina Faso. Cette situation pourrait s'expliquer par les dangers potentiels que peuvent présenter les lieux de collecte du fourrage qui sont souvent les lieux de reptiles. Des personnes de tous âges s'y retrouvent et certains ont embrassé la vente de fourrage par manque

d'emplois. C'est d'ailleurs ce qui ressort de l'étude de Labiyi *et al.*, (2019) qui indiquent que les vendeurs de fourrage abandonnent cette activité au profit d'autres au bout de quelques années. L'activité est majoritairement détenue par des personnes qui vendent les résidus de leurs productions mais aussi par des acteurs qui l'ont adoptée comme une activité à part entière. Il s'agit notamment des préleveurs-vendeurs (Sanou *et al.*, 2011). Les espèces fourragères utilisées dans la commercialisation sont aussi identifiées dans d'autres travaux (Sanou *et al.*, 2016 ; Abdou *et al.*, 2017) comme espèces fourragères vendues sur le marché.

Sur les étals, il est rare de constater un mélange de plusieurs espèces fourragères sur le tas. Il n'y a surtout pas de mélange entre poacée et légumineuses. Au Togo, la botte de fourrages comporte généralement une seule espèce sauf les espèces fourragères telles *Digitaria horizontalis*, *Merremia tridentata*, *Indigofera bracteolata*, *Brachiaria deflexa*, (Aboh, 1999). Comme au Bénin et à la partie Est du Burkina Faso (Abiyi *et al.*, 2019), la plupart des vendeurs de fourrages de la périphérie de Ouagadougou vendent le fourrage collecté par eux même-eux.

Production de biomasse en fonction des espèces fourragères étudiées

L'évaluation de biomasse produite a été réalisée chaque mois durant la période d'étude et a permis d'enregistrer des productions pouvant aller jusqu'à 2,92 tMS/ha chez *P. maximum* à 4,54 tMS/ha chez *A. gayanus*. Cela montre bien que les deux espèces étudiées peuvent être fauchées jusqu'à quatre voire cinq fois au cours d'une même saison pluvieuse et fournir de meilleurs rendements en biomasse. Dans le cadre d'autres travaux (Zoffoun *et al.*, 2013; Gomgnimbou *et al.*, 2024), les fauches uniques de biomasse de *P. maximum* ont donné des résultats qui varient entre 3,92 et 7,68 tMS/h. Les trois coupes de biomasse dans le cas du présent travail donnent des résultats de production similaires voire supérieurs à ceux desdits travaux et peuvent fournir des quantités pouvant aller jusqu'à 10 tMS/ha pour *P. maximum* et 17 tMS/ha pour *A. gayanus* lorsqu'on enregistre quatre coupes de biomasse au cours de la même saison.

L'analyse de la production de *P. maximum* selon le traitement a montré que l'apport d'urée n'a pas influencé la production de biomasse car les deux traitements ont approximativement la même quantité de biomasse produite. Ce qui démontre que la qualité du sol influence peu la capacité de production de cette espèce. La production est similaire à celle de Kiema *et al.*, (2007) qui avaient eu des résultats de l'ordre de 2,021 tMS/ha. Toutefois, l'on admet qu'elle est bien inférieure à la production de biomasse obtenue par Sana (2015) qui a enregistré une production comprise entre 4 et 6 tMS/ha. En ce qui concerne la production de biomasse d'*Andropogon gayanus*, les résultats sont dans le même ordre de grandeur que ceux trouvés par Sana (2015) sur un rythme de coupe de biomasse de 30 jours. Toute chose qui fait penser qu'une durée maximale d'un mois est suffisante pour procéder à la fauche avec cette espèce fourragère et ainsi maximiser la production. Le présent travail a laissé entrevoir que plus de nouvelles repousses de *A. gayanus* apparaissent à la suite des celles coupées au cours de la saison, plus leurs tiges ont tendance à avoir des proportions plus importantes que celles des feuilles. Cela Des réflexions plus poussées pourraient être menées pour mieux analyser ce comportement fourragère en fonction du cycle de production.

CONCLUSION

L'étude a permis d'explorer une voie d'optimisation de la disponibilité fourragère par la pratique d'une culture fourragère de deux espèces,

Andropogon gayanus et *Panicum maximum*. Elle a permis au préalable de recueillir la perception des acteurs sur la disponibilité et la commercialisation du fourrage. L'étude révèle un maillon qui ne semble pas structuré, qui peine à rendre disponible le fourrage et surtout le fourrage vert. C'est le maillon commercialisation qui fait face à plusieurs contraintes dont la rareté du fourrage, l'accès difficile au fourrage et le manque de moyens. Fort heureusement, le test de production fourragère a montré une possibilité de rendre disponible le fourrage à travers l'exemple de production de deux cultures fourragères. Elle a aussi permis d'évaluer la productivité des deux espèces fourragères *Andropogon gayanus* et *Panicum maximum* qui produisent en trois cycles au cours d'une même saison pluvieuse et procurent près de 8 tMS/ha de *P. maximum* et plus de 13 tMS/ha de *A. gayanus*. Les travaux futurs sur ces espèces devront être menés en vue d'établir un référentiel technico-économique de leur production.

REMERCIEMENT

Les auteurs remercient très sincèrement le partenaire de recherche, l'INERA pour avoir accepté cette coopération scientifique et les vendeurs de fourrage de la ville de Ouagadougou pour la collaboration.

REFERENCES

1. Aboh AB. 1999. La commercialisation de fourrages verts au marché de Zongo à Cotonou : état des lieux et contraintes. Bull. Rech. Agronom. 258 p.
2. FAO, 2019. Le devenir de l'élevage au Burkina Faso. Défis et opportunités face aux incertitudes. Rome, p. 56. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
3. Gougnimbou APK., Sanon A., Coulibaly K., Sanou W., Dembelé B., Fofana S., Nacro BH., (2024). Amélioration de la production de biomasse de *Panicum maximum* Jacq. C1 sous effets combinés de la densité des éclats de souches et de la fertilisation organo-minérale à l'ouest du Burkina Faso. Journal of Applied Biosciences 201, 21330 – 21344
4. Gomma AD., Chaibou I., Banoin M., Schlecht E. (2017). Commercialisation et valeur nutritive des fourrages dans les centres urbains au Niger : cas des villes de Maradi et de Niamey. International Journal of Innovation and Applied Studies. ISSN 2028-9324. 21(3), 508-521.
5. Gonin A. & Tallet B. (2012). Changements spatiaux et pratiques pastorales : les nouvelles voies de la transhumance dans l'Ouest du Burkina Faso. Cahiers Agricultures, 21(6), 448-454. DOI : 10.1684/agr.2
6. Hiernaux P., Diawara, MO., Assouma MH. (2018). Au Sahel, maintenir l'élevage pastoral pour s'adapter au changement climatique : La transhumance, qui joue au Sahel un rôle essentiel dans l'adaptation des troupeaux aux variations climatiques, est aujourd'hui menacée. https://www.lemonde.fr/afrique/article/au-sahel-maintenir-l-elevage-pastoral-pour-s-adapter-au-changement-climatique/5388932_3212.html. coConsulté le janvier 2025
7. Kiema A. Kabore Zoungrana CY., Nianogo AJ. (2007). Effets des digues filtrantes sur la productivité des pâturages naturels en région sahélienne du Burkina Faso Trpicultura, 25(2), 97-102
8. Kiema A., Bambara TG., Zampaligré N. (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 science de l'environnement. <https://doi.org/10.4000/vertigo.15404>
9. Kima SA., Okhimamhe AA., Kiema A. (2016). Assessing the Impacts of Land Use and land cover change on Pastoral Livestock Farming in South-Eastern Burkina Faso. Environment and Natural Resources Research. 6(1), 110-124.
10. Labiyi I., Issaka K., Ouedraogo S., Sigué H., Yabi JA., Djaby B. (2019). Dynamique d'offre de fourrages relative à l'environnement : facteurs explicatifs sur les marchés du Bénin et du Burkina Faso. Agronomie Africaine 31(2), 11 – 124.
11. Nougara S., Kiema A., Soudre A., Sougoti/Guissou L., Berthé TH. (2021). Adaptation de l'élevage bovin de l'Ouest du Burkina Faso aux sécheresses récurrentes. Int. J. Biol. Chem. Sci. 15(4), 1648-1666. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v15i4.27>.
12. Nougara S., Tensaba RS., Kiema A., Soudré A., Traore K. (2023). Ressources fourragères des pâturages en région sud-ouest du Burkina Faso : perception par les éleveurs de l'état de la biodiversité végétale appréciée par les bovins. International Journal of Innovation Scientific Research and Review, 05(05), 4573-4578, <http://www.journalijisr.com2023>
13. Sana Y. (2015). Production de *Panicum maximum* Jacq. Cultivar C1 et valorisation en alimentation animale au Burkina Faso. Thèse de doctorat. Institut du Développement Rural. Université Polytechnique De Bobo – Dioulasso, 115 P.
14. Sana Y., Kiéma S., Ouédraogo B., Samandougou Y., Sawadogo L., Kaboré-Zoungrana C. (2019). Adaptabilité de *Panicum maximum* cv C1 (herbe de Guinée) dans les zones agro-écologiques du Burkina Faso. Science et technique, Sciences naturelles et appliquées. 38(2), 89-103.
15. Sanou KF., Nacro S., Ouedraogo M., Ouedraogo S., Kabore-Zoungrana C. (2011). La commercialisation de fourrages en zone urbaine de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) : pratiques marchandes et rentabilité économique. Cah Agric, 20(6), 487-93. doi : 10.1684/agr.2011.0530.
16. Sanou KF., Ouédraogo S., Nacro S., Ouédraogo M., Kaboré-Zoungrana C. (2016). Durabilité de l'offre et valeur nutritive des fourrages commercialisés en zone urbaine de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. Cah. Agric. 25: 15002.
17. Tensaba RS., Nougara S., Kiema A., Tiema AKP. (2023). Endogenous feeding management practices on small ruminant farms in the Peri-urban areas of Kaya city, Burkina Faso. GSC Advanced Research and Reviews. 15(01), 103–109. DOI: <https://doi.org/10.30574/gscarr.2023.15.1.0123>. 2023
18. Yameogo A., Somé YSC., Sirima AB., Da DEC. (2020). Occupation des terres et érosion des sols dans le bassin versant supérieur de la Sissili, Burkina Faso. Afrique SCIENCE ISSN 1813-548X. 17(5) (2020), 43 – 56.
19. Zoffoun AG., Aboh AB., Adjolohoun S., Houinato M., Sinsin B. (2013). Effet de l'âge et de l'intensité de pâture sur le développement des touffes et la production de biomasse de *Panicum maximum* var. C1 dans les pâturages artificiels en zone soudanienne et subéquatoriale. Int. J. Biol. Chem. Sci. 7(3), 1168-1179
