

Influence de l'association fourragère sur la productivité des pâturages aménagés dans les conditions pédoclimatiques de Kinshasa : Cas de la vallée de la Funa

Gaétan Kalala Bolokango*^{1,2}, Gilbert Nganga Katshiyi^{1,2}, Emeraude Ndonga Kadidi⁴, Maurice Phanzu Mbundu³, Eric Kiangebeni Sungu⁴

⁽¹⁾Université de Kinshasa. Faculté des sciences agronomiques et environnement. BP 117 Kinshasa XI (RDC). E-mail : gatankalala@yahoo.fr

⁽²⁾Université de Djuma. Faculté des Sciences Agronomiques. BP 7245 Kinshasa I (RDC)

⁽³⁾Université Président Joseph Kasa Vubu. Faculté des Sciences Agronomiques. BP 315 Boma/Kongo Central I (RDC)

⁽⁴⁾Université du Kwango. Faculté des Sciences Agronomiques et de Gestion Durable des Ressources Naturelles. BP 41 Kinshasa I (RDC).

Reçu le 13 août 2023, accepté le 12 novembre.2023, publié en ligne le 30 décembre 2023

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v6i4.7>

RESUME

Description du sujet. La présente étude a été conduite dans la vallée de la Funa située dans la commune de Mont-Ngafula, ville province de Kinshasa, au cours de la période allant du 02 mai au 02 novembre 2019.

Objectifs. L'objectif de l'étude est d'évaluer les mélanges fourragers à base des légumineuses et graminées afin de mettre au point un mélange fourrageur qui permet une bonne productivité des prairies multi-espèces aménagées dans les conditions pédoclimatiques de la ville province de Kinshasa.

Méthodes. Pour réaliser cette étude, la méthode expérimentale a été utilisée avec le dispositif factoriel 2² qui a donné lieu à quatre traitements dont T1 et T2 correspondant respectivement à l'association *Stylosanthes-Panicum*, et *Stylosanthes-Brachiaria* ; T3 et T4 correspondant respectivement aux associations *Vigna-Panicum* et *Vigna-Brachiari*, avec le pourcentage de participation de 30 % pour les légumineuses et de 70 % pour les graminées. Pour chaque traitement, la sociabilité entre les espèces mises ensemble, la productivité en matière sèche, la capacité de charge ainsi que la teneur en protéine brute du fourrage ont été mesurées.

Résultats. Les analyses faites n'ont montré aucune différence significative entre les différents traitements en ce qui concerne la productivité en termes de matières sèches par hectare. Pour ce qui est de la sociabilité, *Vigna unguiculata* s'est montré une espèce très étouffante et *Stylosanthes guianensis* une espèce faiblement étouffée. En ce qui concerne la teneur en protéine brute (PB) de fourrage, il y a une différence significative entre les deux familles de légumineuses et graminées ($p < 0,05$), les légumineuses dosent plus de 20 % de PB en moyenne par rapport aux graminées.

Conclusion : les résultats de cette étude mettent en évidence la possibilité d'aménager les prairies multi-espèces pour le développement de l'élevage péri-urbain des ruminants.

Mots-clés : Prairie multi-espèces, pâturage, graminées, légumineuses, Kinshasa

ABSTRACT

Influence of the forage association on the productivity of pastures developed under the pedoclimatic conditions of Kinshasa. Case of the Funa valley

Description of the subject. This study was carried in the Funa Valley located in the Mont-Ngafula Township, city province of Kinshasa, during the period from May 2th to November 2th, 2019.

Objective. This study aims to evaluate forage mixtures based on leguminous and grasses, in order to develop a forage mixture that allows high productivity of multi-species grasslands developed in the pedo-climatic conditions of the city province of Kinshasa.

Methods. To carry out this study, the experimental method was used with the factorial device 2² which gave rise to four treatments of which T1 and T2 corresponded respectively to the association *Stylosanthes-Panicum*, and *Stylosanthes-Brachiaria*; T3 and T4 corresponded respectively to the *Vigna-Panicum* and *Vigna-Brachiari* associations, with the percentage of participation of 30% for leguminous and 70% for grasses. For each treatment,

the sociability between the species put together, the dry matter productivity, carrying capacity and the crude protein content of the forage were measured.

Results. The analyzes carried out showed no significant difference between the different treatments with regard to productivity in terms of dry matter per hectare. Regarding sociability, *Vigna unguiculata* proved to be a very smothering species and *Stylosanthes guianensis* a weakly smothering species. Regarding the P.B content of forage, there is a significant difference between the two families of leguminous and grasses ($p < 0.05$), leguminous dose more than 20% P.B on average compared to grasses.

Conclusion: The results of this study highlight the possibility of developing multi-species grasslands for the development of peri-urban breeding of ruminants.

Keywords: Multi-species grassland, pasture, grasses, legumes, Kinshasa.

1. INTRODUCTION

Le problème alimentaire des animaux domestiques dans les pays tropicaux est caractérisé par le fait que les pâturages naturels sont composés essentiellement des graminées cespitueuses à port généralement élevé. A la fructification, ces graminées élaborent les tissus riches en hémicellulose et lignine, et ne produisent de ce fait qu'une biomasse faible au cours de la saison sèche. A cet effet, le bétail ne dispose plus que d'un aliment peu digestible, pauvre en matières azotées et dépourvu de carotène. L'amélioration de ces pâturages devient indispensable si l'on veut accroître la productivité de l'élevage (Granier, 1973). Mais aussi, la mise en valeur des sols tropicaux exige l'apport de quantités importantes d'engrais azotés qui sont très coûteux. La fixation de l'azote par les bactéries symbiotiques permet de réduire la consommation d'engrais minéraux azotés (Gueye, 1983). Ainsi, à l'exception de régions d'altitude, la zone tropicale humide n'est pas traditionnellement une terre d'éleveurs et les recherches sur les pâturages tropicaux humides doivent en tenir compte et présenter les originalités d'une approche intégrant (Boudet, 1977).

Selon Pelletier (2015), dans les systèmes fourragers en évolution, les agriculteurs ont des attentes fortes et des questionnements nombreux vis-à-vis des prairies multi-espèces, qui se définissent comme des prairies semées avec au moins trois espèces de deux familles différentes, les plus souvent, les graminées et les légumineuses. Une enquête effectuée en France au cours de l'année 2014 auprès de 455 éleveurs des animaux laitiers et allaitants, par Agrinove illustre que le renforcement de l'autonomie fourragère et protéique des élevages avec les prairies multi-espèces riche en légumineuses et le maintien d'équilibre entre les espèces ainsi que la réduction des apports en Azote, sont les principales attentes des utilisateurs (Pelletier, 2015). Alors que Louarn *et al.* (2016) ont rapporté que les atouts et l'essor des associations fourragères sont liés à leur potentiel de production et de qualité fourragère atteints avec des apports faibles d'engrais azotés. Les prairies multi-espèces apparaissent de plus en plus comme un levier technique pour accroître l'autonomie dans

l'alimentation des troupeaux tout en préservant l'environnement (Pelletier, 2015). En effet, le mélange fourrager d'une graminée et d'une légumineuse revêtirait un fort intérêt agronomique et zootechnique, car il pourrait fournir une grande productivité en matières sèches (M.S) et le fourrage de très bonne qualité nutritionnelle et très riche en matières azotées.

L'étude vise généralement à identifier les espèces fourragères qui permettent un bon équilibre et une bonne sociabilité dans une prairie multi-espèce afin d'assurer une autonomie d'approvisionnement en ressources fourragères chez les éleveurs en périphérie de la ville de Kinshasa. Elle essaie en effet d'atteindre les objectifs spécifiques suivants : (i) Mettre au point un mélange fourrager à base des légumineuses et graminées qui permettent une grande productivité des prairies multi-espèces aménagées dans les conditions pédoclimatiques de la ville province de Kinshasa, (ii) Etudier les associations des espèces fourragères, afin de proposer les plantes ayant une croissance harmonieuse dans un mélange fourrager.

La ville de Kinshasa dispose des grandes étendues des surfaces pâturables surtout dans ses communes Urbano-rurales (N'sele, Maluku, et Mont-Ngafula), l'aménagement de ces pâturages permettrait de promouvoir l'élevage périurbain en le rendant le plus rentable possible. Les ressources fourragères constituent la base de l'alimentation et tiennent une place importante dans l'élevage de ruminants. Leur composition est variable en fonction du milieu c'est-à-dire le sol où elles poussent et a des impacts sur la productivité du bétail, c'est la raison qui motive le choix de ce sujet de recherche.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Zone d'étude

L'étude a été menée dans la vallée de la Funa située géographiquement à 4°42' de l'altitude Sud et 15°30' de longitude Est, au Sud de la ville de Kinshasa dans la commune de Mont-Ngafula. Le climat de la ville province de Kinshasa est un climat

tropical humide caractérisé par une courte saison sèche de 4 à 5 mois et une longue saison des pluies de 8 à 7 mois. Le sol de la ville province de Kinshasa est un sol sablonneux.

2.2. Matériels

Les matériels de multiplication utilisés pour cette étude étaient composés des graines des légumineuses notamment *Stylosanthes guianensis* en provenance de la Faculté des sciences, Département de Biologie de l'Université de Kinshasa et *Vigna unguiculata* en provenance du Service National des Semences (SENASA). Pour les graminées, les éclats de souche ont été utilisés comme organe de multiplication pour *Panicum maximum* et les boutures pour *Brachiaria mutica*, tous sont récoltés localement dans la vallée de la Funa où était placée l'expérimentation. En ce qui concerne la fertilisation, une fumure de fond à base d'un engrais N-P-K 12-24-12 a été épanchée, après un travail du sol, à raison de 100 unités de P_2O_5 , 50 unités de K_2O et 50 unités de l'azote. Outre les engrais minéraux, la chaux a été également utilisée pour amender le sol afin d'améliorer son pH en raison de 250 kg/ha.

2.3. Méthodes

Conduite de l'essai

Le semis a été effectué pendant la première décennie du mois de mai. Pratiquement, la pleine levée a eu lieu 4 jours après semis pour le *Vigna*, une semaine après semis pour le *Stylosanthes*. Les écartements adoptés étaient de 30 cm x 30 cm. Les graines de *Vigna* et *Stylosanthes* ont été localisées entre les lignes de graminées avec une proportion de 30 % pour les légumineuses et 70 % pour les graminées.

Le dispositif factoriel 2^2 était utilisé dans le cadre de cette étude, donnant lieu à quatre traitements répétés trois fois. Ce dispositif a permis d'étudier simultanément les effets d'interaction entre les

légumineuses et les graminées en ce qui concerne la sociabilité de ces deux familles dans un mélange fourrager, et surtout en ce qui concerne la productivité de ces mélanges fourragers.

Les semences de *Stylosanthes* ont été préalablement soumises à un traitement thermique (trempées dans l'eau chaude à une température de 70 °C pendant 10 minutes) afin de lever leur dormance. Une semaine après le semis de légumineuses, celui de graminées a été effectué et cet intervalle de temps a permis aux légumineuses de s'installer avant le développement des graminées afin qu'elles ne soient pas étouffées par les graminées. Un sarclage a été effectué deux semaines après l'ouverture du champ pour éliminer les mauvaises herbes parmi lesquelles, l'espèce la plus dominante était *Kyllinga erecta*.

Récolte des données

Une fiche de suivi a été utilisée pour la collecte des données. Les paramètres suivants ont été déterminés : (i) la sociabilité entre les différentes espèces utilisées dans les mélanges fourragers, ce paramètre a été déterminé grâce à l'appréciation de force de concurrence des espèces dans le mélange fourrager ; (ii) Les rendements en matière sèche par hectare, la capacité de charge, la teneur en azote contenu dans les fourrages suivant la méthode de Kjeldahl et la teneur en protéine brute a été calculée selon la formule suivante : Matières azotées totales = $N \times 6,25$ avec N = teneur en azote.

Traitement et analyse statistique des données

Les données collectées ont été traitées grâce à deux outils : (i) le tableur Excel version 2016 qui a permis de saisir les données, d'élaborer les tableaux et figures, (ii) le logiciel SAS USA version 9.4 a servi à faire les analyses de la variance (ANOVA) ainsi que la comparaison des moyennes par le test de LSD à la probabilité de 5 %.

3. RESULTATS

3.1. Les forces de concurrence entre les espèces fourragères

La figure 1 ci-dessous présente les forces de concurrence entre les espèces fourragères.



Figure 1. Les forces de concurrence entre les espèces fourragères

La Figure 1 renseigne que la force de concurrence de *Vigna unguiculata* est significativement plus élevée par rapport aux autres cultures fourragères quelle que soit la date d'évaluation. En effet, 30 jours après semis, le développement de *Vigna unguiculata* était très élevé sur toutes les parcelles et sous toutes les associations (*Vigna unguiculata* + *Brachiaria* et *Vigna unguiculata* + *Panicum maximum*). Aussi, deux mois après le semis, le taux de recouvrement de *Vigna unguiculata* était de 100 % pour toutes les combinaisons T3 (*Vigna unguiculata* + *Panicum maximum*) et T4 (*Vigna unguiculata* + *Brachiaria mutica*). Par contre, ce taux était respectivement de 34 % et 42 % pour les traitements T1 (*Stylosanthes guianensis* et *Panicum maximum*) et T2 (*Stylosanthes guianensis* et *Brachiaria mutica*).

Les valeurs qui sont dans les histogrammes sont issues de l'échelle de classification de forces de concurrence entre les espèces fourragères. L'attribution de la valeur -1 est due au fait que *Stylosanthes guianensis* est faiblement étouffé par *Brachiaria mutica*.

3.2. Effet des traitements sur la production de la biomasse herbacée en kg/ha

Le tableau 1 ci-dessous présente la production de la biomasse herbacée

Tableau 1. Effet des traitements sur la production de la biomasse herbacée en kg M.S./ha

Traitements	Fauches					Moyenne traitements
	1	2	3	4	5	
T1	351,33	1424,17	1078	1142,37	3122,73	1423,72
T2	344,97	1028,07	1021,27	906,33	2452,73	1150,67
T3	437,87	1494,83	460,53	484,43	1736,50	922,43
T4	655,2	1210,9	936,17	720,43	1481,43	1000,83
Moyenne Fauches	447,35 ^c	1289,49 ^b	873,99 ^{bc}	812,89 ^c	2198,35 ^a	

Contrairement aux moyennes des traitements qui n'ont pas présenté de différences significatives au seuil de 5 %, les moyennes de la succession des fauches dans le temps en ont présenté. Ceci peut s'expliquer par le changement des saisons enregistré au cours de la période de l'expérimentation.

3.3. Production semestrielle de *Stylosanthes*, *Vigna*, *Panicum* et *Brachiaria*

La figure 2 présente la répartition de la production semestrielle de matière sèche/ha ; part des légumineuses et graminées.

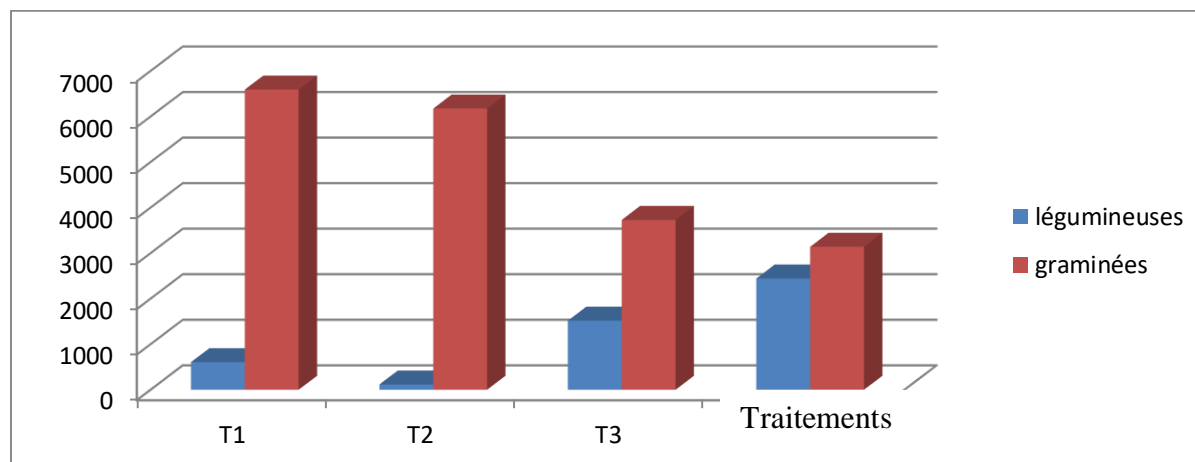


Figure 2. Répartition de la production semestrielle de matière sèche/ha, Part des légumineuses et graminées

Légende: T1 (*Stylosanthes guianensis* associé au *Panicum maximum*), T2 (*Stylosanthes guianensis* associé au *Brachiaria mutica*), T3 (*Vigna unguiculata* associé au *Panicum maximum*), T4 (*Vigna unguiculata* associé au *Brachiaria mutica*).

Cette figure montre les mesures réalisées sur la biomasse herbacée produite, les proportions de graminées/légumineuses dans la MS pendant le semestre de l'essai sur les 4 traitements.

3.4. Effet de traitement sur la biomasse totale en kg MS/ha

La biomasse totale en kgMS/ha des différents traitements est présentée au tableau 2.

Tableau 2. Effet des traitements sur la biomasse totale en kgMS/ha

Traitements Paramètres	T1	T2	T3	T4	P. value
Biomasse totale	7118,6	5753,37	4614,17	5070,83	0,3253

Les résultats présentés dans le tableau 2 ne montrent pas de différence significative en ce qui concerne la production en biomasse fourragère totale des différents traitements.

3.5. Effet des traitements sur la teneur en protéine brute des fourrages

La teneur en protéine des fourrages est présentée au tableau 3.

Tableau 3. Effet des traitements sur la teneur en protéine brute des fourrages

Espèces Paramètres	<i>Stylosanthes guyanensis</i>	<i>Vigna unguiculata</i>	<i>Panicum maximum</i>	<i>Brachiaria mutica</i>	P. value
P.B. (%)	20,95 ^a	24,78 ^a	15,94 ^b	16,08 ^b	0,0034

Les teneurs en Protéine Brute les plus élevées a été obtenues avec les espèces appartenant dans la famille de légumineuses. Les traitements affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5 %.

3.6. Estimation de la capacité de charge pour chaque traitement

La capacité de charge évaluée pour chaque traitement est donnée au tableau 4.

Tableau 4. Capacité de charge pour chaque traitement

Traitements	Production de biomasse en kg/ha	Capacité de charge (UBT/ha)
T1	7118,60	2,37
T2	5753,37	1,91
T3	4614,17	1,53
T4	5070,83	1,69

Légende : T1 (*Stylosanthes guianensis* associé au *Panicum maximum*), T2 (*Stylosanthes guianensis* associé au *Brachiaria mutica*), T3 (*Vigna unguiculata* associé au *Panicum maximum*), T4 (*Vigna unguiculata* associé au *Brachiaria mutica*).

Ce tableau indique les valeurs de la capacité de charge pour chaque traitement. Cette capacité est calculée pour le cas où les fourrages sont gérés selon le système de pâturage amélioré (50 % de refus).

3.7. Coût financier des opérations du mélange fourrager

Le tableau 5 présente le coût financier des opérations liées à la production des fourrages.

Tableau 5. Le coût financier des opérations liées à la production des fourrages

Paramètres	T1	T2	T3	T4
Défrichage (\$/ha)	70	70	70	70
Labour (\$/ha)	80	80	80	80
Amendement calcaire (\$/ha)	80	80	80	80
Fertilisants (\$/ha)	120	120	120	120
Semences (\$/ha)	40	40	30	30
Semis (\$/ha)	50	55	50	55
Sarclage (\$/ha)	80	80	80	80
Récolte des feuilles (\$/ha)	100	100	100	100
Coût total (\$/ha)	620	625	610	615
Production (kg MS/ha)	7118,60	5753,37	4612,17	5070,83
Coût de production de kg M.S. (\$)	0,08	0,10	0,13	0,12

Légende : T1 (*Stylosanthes guianensis* associé au *Panicum maximum*), T2 (*Stylosanthes guianensis* associé au *Brachiaria mutica*), T3 (*Vigna unguiculata* associé au *Panicum maximum*), T4 (*Vigna unguiculata* associé au *Brachiaria mutica*).

D'une façon générale, les coûts de production de fourrage ne montrent pas une différence significative entre les différents traitements.

4. DISCUSSION

Au regard de la figure 1, l'association *Stylosanthes-Brachiaria* s'avère moins bon car le *Stylosanthes* est faiblement étouffé par le *Brachiaria mutica* suite à son système racinaire qui est très développé. En plus, (i) *Brachiaria mutica* appartient au type morphologique gazonnant. Pour Husson *et al.* (2008), *Brachiaria* doit être associé aux autres cultures avec précaution. La compétition entre la légumineuse et *Brachiaria* sp. peut être évitée de différentes façons : Il est important de décaler dans le temps, l'installation de *Brachiaria* associé à d'autres espèces fourragères, (ii) *Brachiaria* sp. utilise bien les dernières pluies et peuvent se développer durant une partie de la saison sèche, (iii) Faucher régulièrement le *Brachiaria* qui pourrait faire de la compétition, (iv) *Brachiaria* peut aussi être associé à des légumineuses (comme *Stylosanthes guianensis*, *Arachis pintoï* ou *Cajanus cajan*) dans un pâturage pérenne.

La teneur en protéine des graminées décroît avec l'âge de plantes. Ces résultats sont en accord avec ceux de César *et al.* (2004) qui expliquent que la richesse chimique, en particulier en azote, décroît très vite avec l'âge de la repousse et le rythme d'exploitation. Pour éviter le vieillissement naturel de l'herbe, les éleveurs devront donc s'efforcer de donner à l'animal, tout au long de l'année, une herbe jeune, de 30 à 60 jours de préférence, en exploitant les repousses après pâture. En effet, Louarn *et al.* (2016) précisent que la concentration en azote de la légumineuse associée à la graminée décroît en fonction de la biomasse aérienne de la légumineuse. Contrairement aux autres plantes

fourragères cultivées dans le cadre de cette étude, la teneur en azote de *Vigna unguiculata* a augmenté lors du dernier fauchage, cette augmentation s'explique par le fait que la biomasse herbacée récoltée lors du dernier fauchage contient les graines qui dosent environ 25 % de protéines brutes (Anonyme, 2020). En effet, l'association de *Brachiaria mutica* avec la légumineuse et le temps de fauche des repousses ont favorisé l'augmentation de la teneur en protéines, qui a varié entre 11 à 22 % de protéines brutes car, pour Husson *et al.* (2008), la teneur en protéines brutes de *Brachiaria* sp varie entre 7 à 13 % jusqu'à 20 % en fonction de fertilisation. En ce qui concerne la teneur en protéines brutes de *Panicum maximum*, les résultats obtenus ne sont pas conformes à ceux indiqués par Pernes *et al.* (1975), car pour eux, la teneur maximale de *Panicum maximum* est de 18 % de PB quand la fauche est faite sur l'âge de 14 jours, et cette teneur décroît jusqu'à 10 % lorsque le temps de repousse est de 60 jours.

L'azote fixé contribue à la production d'un fourrage de qualité riche en protéine pendant la durée de vie de l'association. Il contribue également à la fertilité du sol. Cette même observation a été faite par Louarn *et al.* (2016). En effet, l'association de légumineuse et graminée permet de produire les fourrages qui ont une très bonne valeur nutritive, particulièrement en ce qui concerne les protéines brutes (PPAP, 2015).

En dehors du traitement T1 (*Stylosanthes guianensis* et *Panicum maximum*), le traitement T2 (*Stylosanthes*

guianensis et *Brachiaria mutica*) a entraîné une baisse considérable de rendement en matières sèches de *Stylosanthes*. Ces résultats pourraient s'expliquer par la force de concurrence de *Brachiaria* qui est très élevée par rapport à celle de *Stylosanthes*. La figure 1, montre que la compétition entre *Vigna* et graminée est très forte, même si le pourcentage de participation de *Vigna unguiculata* dans le mélange est faible (30 %). Au regard de ces résultats, il apparaît que l'association *Vigna-Panicum* et *Vigna-Brachiaria* à faible densité permet une réduction de la compétition entre les deux cultures mise ensemble avec comme conséquence la baisse de productivité de la prairie, cette même observation a été faite par Dao (2014).

S'agissant de la production en termes de matière sèche à l'hectare, les résultats du tableau 2 contrastent ceux de Husson *et al.* (2008) et Perne *et al.* (1975), qui sont respectivement de plus de 20 tonnes de matière sèche par hectare pour *Brachiaria* et 40 tonnes de MS par ha dans les conditions l'exploitation intensive (irrigation, fertilisation) pour *Panicum maximum*. Cette variation

5. CONCLUSION

L'objectif de cette étude était de déterminer un mélange fourrager à base d'une légumineuse et graminée qui permet une grande productivité des prairies multi-espèces aménagées dans les conditions pédoclimatiques de la ville province de Kinshasa. Le test de la plus petite différence significative utilisé pour la comparaison des moyennes au seuil de 5% a montré que les associations n'ont pas donné de différences significatives ($p > 0,05$) sur la productivité de matières sèches ipso facto la capacité de charge.

Bien qu'il n'y a pas de différences significative entre les différents traitements, le traitement T1 a donné lieu à un prix de revient d'un kg de fourrage le plus faible, environ 0,08 \$. En ce qui concerne la teneur en azote, il y a eu une différence significative entre les deux familles mises ensemble. La présente étude a permis de montrer que les rendements d'une quelconque graminée associée à *Vigna unguiculata* dépend de la densité de cette dernière, car *Vigna unguiculata* s'est montré une plante qui étouffe son partenaire dans un mélange fourrager. Ainsi, les traitements T3 associant *Stylosanthes* au *Brachairia* s'avère moins bon, car il ne permet pas l'harmonie entre les deux espèces dans les conditions où le semis de ces deux espèces est effectué au même moment.

Le système de mélange d'espèces fourragères permet d'assurer une autonomie fourragère chez les éleveurs urbains et périurbains, qui n'ont pas suffisamment d'espaces pâturables et de contribuer à améliorer la

pourrait s'expliquer par le fait que les productions susmentionnées sont observées dans les contions de culture pure de *Brachairia sp.* et *Panicum maximum* et en plus notre essai était effectué pendant la saison sèche, sur une courte période.

S'agissant de la comparaison de coût des opérations des espèces fourragères, les paramètres repris dans le tableau 5 montrent que le traitement T1 (*Stylosanthes guianensis* et *Panicum maximum*) offre le prix unitaire du kg des fourrages le plus bas (0,08 U.S.). Les travaux de Tambari *et al.* (2013) ont montré que le prix de vente du kg est de 306 FCFA ; 371 et 350 FCFA respectivement pour la fane d'arachide, la fane du niébé en 2012 à Niamey. Aboh (1999) a noté que les bottes de fourrages comportant la légumineuse, la rosacée, ou la convolvulacée sont plus chères avec des revenus intéressants. Ce sont les plus souvent, les fourrages consommés par toutes les races d'ovins et caprins vendus au marché et le prix de vente est aussi lié à la saison.

fertilité du sol par la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique par les légumineuses. Au regard de nos résultats, des perspectives suivantes peuvent être dégagées : placer les herbivores dans les pâturages aménagés avec ce système, ou soit nourrir les animaux à l'étable avec les fourrages produits dans ce système afin d'évaluer éventuellement l'amélioration de la production en terme de lait et/ou de viande. Les études ultérieures peuvent prendre en considération les aspects liés au décalage des dates de semis des légumineuses et graminées afin d'évaluer la sociabilité entre les espèces qui seront mises ensemble.

Références

- Aboh A. B., 1999. La commercialisation de fourrages verts au marché de Zongo à Cotonou : état de lieu et contraintes. *Bulletin de la recherche agronomique, Unité de recherche zootechnique et vétérinaire*, 14p.
- Anonyme, 2020. *Tables de composition et de valeurs alimentaires. Graines de niébé*, 22p. <https://feedtables.com> consulté le 17 mars 2020.
- Boudet G., 1977. Pâturages de la zone tropicale humide. Connaissances acquises et besoins en recherches complémentaires. *Rev. Elev. Médecine Vétérinaire de Pays tropicaux*, 30(2) :175-180.
- Cesar J., Ehouinsou M. & Gouro A., 2004. *Production fourragère en zone tropicale et conseils aux éleveurs*. PROCORDEL, CIRDES BP 454 Bobo-Dioulasso 01 Burkina-Faso, pp 63-74.
- Dao L., 2014. *Effet des différents modes d'association sur la productivité du maïs (Zea mays L.) et du niébé (Vigna unguiculata L., Walp) en milieu contrôlé*. Mémoire de

master en production végétale. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, 66 p.

Granier P., 1973. Mode d'exploitation de pâturages de *Stylosanthes guianensis*. *Rev. Elev. Médecine vétérinaire de pays tropicaux*, 26 (2), 249-259

Gueye M. 1983. *Vigna unguiculata* en symbiose avec *Rizobium* et *Glomus mosseae*. ORSTOM-Paris, Thèse de doctorat de l'Université Claude Bernard (Lyon I), 154 p.

Husson O. Charpentier H., Razanamparany C., Moussa N., Michellon R., Naudin K., Razafintsalama H., Rakotoarinivo C., Rakotondramanana & Seguy L., 2008. *Fiches techniques de plantes de couverture : Légumineuses pérennes Stylosanthes guianensis*. Manuel pratique du semis direct à Madagascar. CIRAD, 55p.

Louarn G., Lucas F., Zorica B. & Bernadette J., 2016. *Dynamique de l'azote dans les associations graminées - légumineuses : quels leviers pour valoriser l'azote fixé ? Fourrages*. Association Française pour la Production Fourragère, 226 p.

Pelletier P., 2015. Comment rassembler les espèces d'une prairie en mélange pour plus de pérennité et un fourrage de qualité ? Expertise régionale pour des prairies multi-espèces dominantes fauche pour la zone d'élevage allaitant du massif central. *Colloque présentant les méthodes et les résultats du projet Climagie (méta-programme ACCAF), Novembre 2015, Portiers, France INRA*, 223 p.

Perne J., Rene J., Rene-chaume R., Letenneur L., Roberge G. & Messenger J., 1975. *Panicum maximum* (Jacq.) et l'intensification fourragère en Côte d'Ivoire. *Rev. Elev. Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux*, 28(2) :239-264
 PPAP, 2015. Espèces fourragères conseillées dans l'élevage des petits ruminants. Perfectionnement ISM3. Guide fourrager. U.P.R.A.D.C. Direction du développement rural de la Province Sud. Roberge G. et Toutain B., 1999. Choix des plantes fourragères. Fourrages. Sénégal, 184 p.

Tambari A. M. & Djibo D. H., 2013. *Inventaire des plantes fourragères et commercialisation du fourrage dans la communauté urbaine de Niamey*. Mémoire : cycle de technicien du développement rural : Kollo (IPDR), 17 p.