

Effets de la dolomie, du phosphore et de l'azote sur la production de biomasse et la qualité semencière de la graminée *Brachiaria ruziziensis* Germ. & Evrard et de deux légumineuses *Stylosanthes hamata* (L.) et *Stylosanthes guianensis* (Aubl.)

Ouédraogo Souleymane¹, Sanou Lassina^{2*}, Kiemdé Issoufou³, Kiéma Sebastien², Nacro Hassan Bismarck³

¹Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, INERA, Département Gestion des Ressources Naturelles et Systèmes de Production (GRN/SP), 03 BP 7047, Ouagadougou 03, Burkina Faso.

²Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, INERA, Département Environnement et Forêts, 03 BP 7047, Ouagadougou 03, Burkina Faso.

³Université Nazi Boni, Institut du Développement Rural, BP 1091 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

*Auteur correspondant : lassina.sanoulassina@gmail.com, Tel:(+226)76072265/72120964

Mots clés : Biomasse, Fertilisants, Fourrage, Graminée, Légumineuse

Keywords: Biomass, Fertilizers, Fodder, Grasses, Legumes

Submission 06/02/2023, Publication date 31/03/2023, <http://m.elewa.org/Journals/about-japs>

1 RÉSUMÉ

Cette étude menée à l'Ouest du Burkina Faso visait à proposer une meilleure formule de production fourragère dans un contexte de surexploitation des pâturages naturels. Pour ce faire, deux dispositifs en split plot ont été mis en place à la station de recherche de Farako-Bâ. *Brachiaria ruziziensis* (Ruzi, Congo grass) a été installé sur des parcelles élémentaires de 30 m² traitées à la dolomie, à trois doses d'azote (0 ; 50 ; et 100 kg N/ha) et à trois doses de phosphore (0 ; 50 ; et 100 kg P₂O₅/ha). Quant au deuxième dispositif, deux variétés de *Stylosanthes* ont bénéficié de l'apport de la dolomie (0 et 400 kg/ha) et trois doses de phosphore (0 ; 50 ; et 100 kg P₂O₅/ha). L'évaluation de la biomasse a été faite en prélevant un échantillon composite sur chaque traitement. Cet échantillon a été séché à l'étuve pour déterminer la matière sèche. Le rendement grain et la capacité germinative ont permis d'évaluer la qualité des semences produites. Les résultats ont montré que l'apport de la dolomie, du phosphore et de l'azote a influencé significativement la biomasse de *Brachiaria ruziziensis*. La parcelle traitée à la dolomie et fertilisée aux doses 50 P/ha et 100N/ha a fourni une biomasse (7403,35 kg MS/ha) dix fois supérieure à celle traitée à la dolomie et fertilisée aux doses 100 kg P/ha et 100 N/ha (733,86 kg MS/ha). Il y a une différence significative au niveau du rendement grain par rapport aux parcelles fertilisées à l'azote et au phosphore. Quant à la qualité de la semence, l'azote a influencé le taux et la vitesse de germination de *Brachiaria ruziziensis*. En plus, l'apport de la dolomie à la variété de *Stylosanthes hamata* a influencé respectivement le rendement grain et le poids 1000 grains (P<0,05). *S. hamata* a enregistré une meilleure performance avec un rendement grain de 190,94 kg/ha et 3,81 g/1000 graines. La même variété a fourni les meilleurs résultats sur les paramètres de germination. A la lumière de ces résultats, la fertilisation phospho-azotée serait nécessaire pour accroître la production de biomasse et le rendement grain de *Brachiaria ruziziensis*.

ABSTRACT

This study conducted in western of Burkina Faso aimed to propose a better formula for fodder production in a context of the overexploitation of natural pastures. To do this, two split plot devices were set up at the Farako-Bâ research station. *Brachiaria ruziziensis* (Ruzi, Congo grass) was installed on elementary plots of 30 m² treated with dolomite, three doses of nitrogen (0; 50; and 100 kg N/ha) and three doses of phosphorus (0; 50 and 100 kg P₂O₅/ha). For the second device, two varieties of *Stylosanthes* benefited from two doses of dolomite (0 and 400 kg/ha) and three doses of phosphorus (0; 50; and 100 kg P₂O₅/ha). The assessment of biomass was made by taking a composite sample from each treatment and then oven-dried to determine the dry matter content. The grain yield and the germination capacity allowed to assess the quality of the produced seeds. The results showed that the dolomite, the phosphorus and the nitrogen significantly influenced the biomass of *Brachiaria ruziziensis*. The plot treated with dolomite and fertilized at doses of 50 P/ha and 100N/ha provided a biomass (7403.35 kg DM/ha) ten times greater than that treated with dolomite and fertilized at doses of 100 kg P/ha and 100 N/ha (733.86 kg DM/ha). There is a significant difference in grain yield compared to plots fertilized with nitrogen and phosphorus. For seed quality, nitrogen influenced the rate and speed of germination of *Brachiaria ruziziensis*. In addition, the contribution of dolomite to the variety of *Stylosanthes hamata* influenced grain yield and 1000 grains weight respectively (P<0.05). *S. hamata* variety recorded a better performance with a grain yield of 190.94 kg/ha and 3.81 g/1000 seeds. The same variety provided the best results on germination parameters. In the light of these results, phospho-nitrogen fertilization would be necessary to increase the production of biomass and the grain yield of *Brachiaria ruziziensis*.

2 INTRODUCTION

Dans les pays sahéliens, l'élevage occupe plus de 86% de la population active et contribue à environ 10-20% du produit intérieur brut. Bien que caractérisé par un système extensif où l'essentiel de l'alimentation du bétail provient des parcours naturels, l'élevage constitue la principale source de revenus monétaires des ménages ruraux (FAO, 2019). En effet, les systèmes d'élevage des ruminants fournissent divers produits (viande, lait, cuirs et peaux, fumier, travail) dont certains sont vendus pour subvenir aux besoins des ménages. Malgré l'importance de l'activité d'élevage dans l'amélioration des moyens d'existence des ménages et sa contribution à l'économie des États, l'élevage au Sahel est confronté à d'énormes problèmes notamment l'extension des superficies agricoles au détriment des parcours naturels. La mise en culture continue des espèces agricoles et le développement de l'élevage par les agriculteurs à travers les animaux de trait et le cheptel de rente constituent un

obstacle au développement d'un élevage qui tient toutes ses promesses (Botoni *et al.*, 2006 ; Vall et Diallo, 2009) et créent des problèmes environnementaux. Il en résulte une forte pression agricole et pastorale sur les ressources naturelles conjuguées avec les effets pervers des changements climatiques accentués. Toutefois, la compétition pour la terre et l'eau c'est-à-dire entre élevage-pâturage et agriculture-urbanisation sera impressionnante. En vue d'inverser cette tendance, de nombreux auteurs dont Tarawali (1998); Nacro *et al.*, (2010) s'accordent sur la nécessité d'innover en développant des systèmes de culture durable. Ces systèmes de culture doivent cependant être performants et conservateurs du potentiel de production du milieu. L'adoption de nouvelles technologies pour la préservation des ressources naturelles et l'assurance d'un développement durable se présente comme une réponse pertinente et efficace. Ainsi, l'une des alternatives adéquates est l'intégration culture-élevage par

l'introduction et l'intensification des systèmes de production à base des espèces fourragères à haut rendement. A l'Ouest du Burkina Faso, *Brachiaria ruziziensis*, *Stylosanthes hamata* et *S. guianensis* semblent être les espèces fourragères les mieux adaptées aux conditions agroclimatiques existantes. Plusieurs travaux de recherches ont également prouvé que ces espèces présentent une bonne valeur nutritive et sont bien appréciées par les animaux (Koffi, 1992 ; Pamo et Yonkeu, 1987 ; Pamo *et al.*, 2007). A cet effet, l'adoption des cultures fourragères présente des avantages tant sur l'alimentation du bétail que sur la réhabilitation et la protection des sols. Cependant, une des contraintes majeures à la réussite de ces cultures est la baisse de la fertilité des sols au Burkina Faso qui ne permet pas une production de biomasse fourragère en quantité et en qualité séminale pour leur rétablissement afin d'enrichir les pâturages des pâturages. Or, il est admis que la fertilité des sols est leur aptitude à produire dans les conditions actuelles de culture et à optimiser le rendement des cultures et la qualité des semences qui en résultent. Dès lors, la fertilisation des sols pour un bon rendement cultural et une qualité semencière devient un impératif surtout dans la

culture fourragère. C'est pourquoi ce présent travail s'inscrit dans le cadre d'une contribution à une meilleure recommandation de la fertilisation de ces espèces précitées, pour une production de biomasse fourragère et semencière plus rentable. Cette étude a pour objectif global de contribuer à l'amélioration de la productivité fourragère au Burkina Faso. Plus spécifiquement, il s'est agi de : (1) tester l'effet de la dolomie et la fertilisation phospho-azotée sur le rendement et la qualité semencière de la graminée fourragère tropicale *Brachiaria ruziziensis* ; (2) tester l'effet de la dolomie et la fertilisation phosphatée sur le rendement et la qualité semencière de deux légumineuses fourragères tropicales (*Stylosanthes hamata* et *Stylosanthes guianensis*). L'étude est soutenue par deux hypothèses qui stipulent que : (i) l'apport de la dolomie et la fertilisation phospho-azotée améliorent la production de biomasse, le rendement grain et la qualité semencière de *Brachiaria ruziziensis* ; (ii) l'apport de la dolomie et la fertilisation phosphatée améliore la production de biomasse, le rendement grain et la qualité semencière de *Stylosanthes hamata* et *Stylosanthes guianensis*.

3 MATÉRIELS ET MÉTHODES

3.1 Description du site d'étude : Cette étude a été conduite à la station de recherche de Farako-Bâ située en zone soudanienne du Burkina Faso (4°20'W ; 11°06'N ; Alt. 405 m Figure 1). Selon Guinko et Fontès (1995), le climat de Farako-Ba est dominé par un climat tropical soudanien. Les précipitations sont souvent supérieures à 1000 mm, et la saison des pluies s'étale en moyenne entre Avril et Novembre. La station de Farako-Bâ a une végétation naturelle et anthropique de type arbustif et arboré. Il existe des forêts claires et des galeries forestières. *Parkia biglobosa*, *Detarium microcarpa*, *Vittelaria paradoxa*, *Gmelina arborea*, *Mangifera indica*, *Khaya senegalensis* et *Tamarindus indica* sont les espèces dominantes de la strate

ligneuse. La strate herbacée se compose principalement de *Andropogon gayanus*, *Andropogon pseudapricus*, *Andropogon fastigiatus*, *Loudetia togoensis*, *Eragrostis tremula*, *Digitaria horizontalis* etc. On rencontre fréquemment des sols ferrugineux peu lessivés et lessivés sur matériaux sableux, sablo argileux et argilo-sableux. Ces sols sont pauvres en argile, en matière organique, en calcium, potassium et phosphore expliquant leur faible capacité d'échange cationique. Ils ont une mauvaise structure et sont susceptibles à l'érosion. Leur profondeur moyenne demeure un atout important dans un pays où les sols sont pour la plupart superficiels, allant de 40 à 100 cm de profondeur.

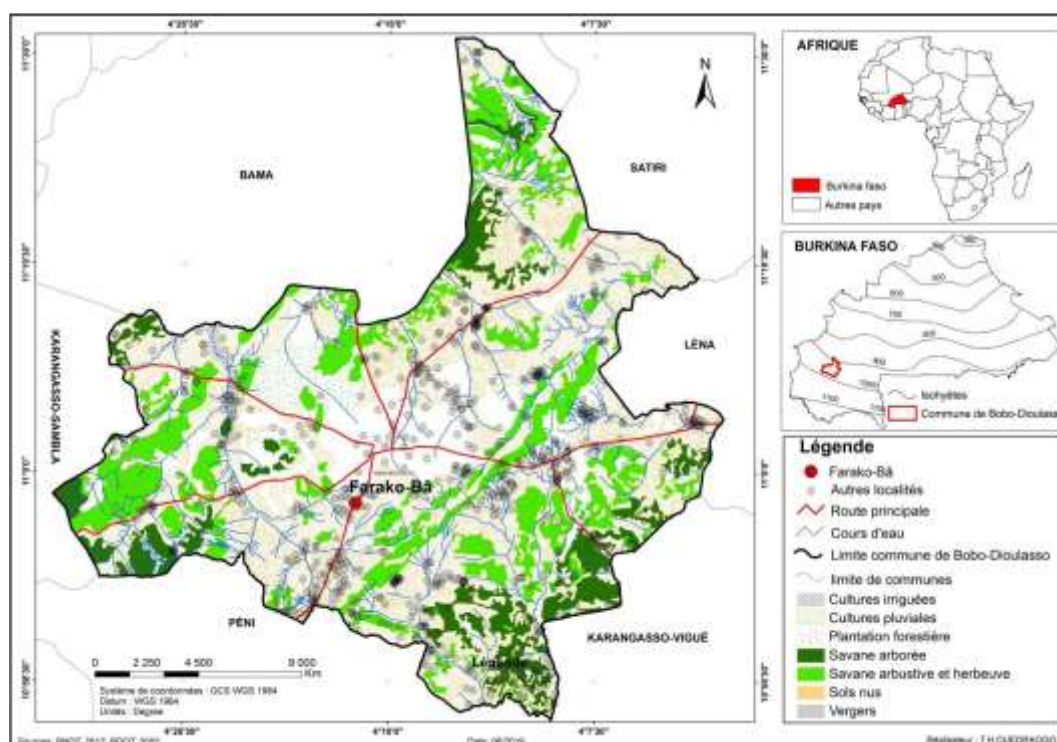


Figure 1: Site d'étude

3.2 Espèces étudiées : *Stylosanthes hamata* et *Stylosanthes guianensis* sont des légumineuses de durée de vie d'environ 3 ans. Ils ont une germination lente et hétérogène durant les premiers mois. Elles dominent les adventices grâce à leur caractère pérenne et leur forte production de biomasse. *S. hamata* est résistante à la sécheresse, à l'anthracnose et aux feux de brousse. *S. guianensis* est une plante photopériodique de jours courts ; et *S. hamata* est une plante héliophile. *S. guianensis* a un poids de 1000 graines d'environ 3-4 g ; et sa production de matière sèche (MS) peut atteindre 20 t/ha. Cependant, *S. hamata* a un poids de 1000 graines d'environ 1,70-1,84 g ; et sa production en condition optimale peut atteindre 17 tMS/ha en culture pure et 1-7 tMS/ha dans le pâturage naturel (Husson *et al.*, 2008). *Brachiaria ruziziensis* est une herbe vivace des régions tropicales, et constitue un excellent fourrage. Elle a une durée de vie variant entre 3 et 5 ans. *B. ruziziensis* est diploïde et à un fort taux d'autopollinisation. Elle a une croissance rapide et une capacité de dominer les adventices grâce à sa vigueur dès la levée. *B. ruziziensis* est une plante

photopériodique de jours courts. Son poids de 1000 graines est d'environ 4 g. Elle a une production de fourrage de l'ordre de 5-6 tMS / ha et avec une production semencière pouvant atteindre 50-100 kg /ha.

3.3 Dispositif expérimental : Deux dispositifs expérimentaux ont été utilisés. Le premier dispositif split-split-split-plot (Figure 2) pour la graminée *B. ruziziensis* est composé des traitements suivants :

- (1) Traitement principal : Apport de dolomie à 0 kg/ha et 400 kg/ha (D0, D400) ;
- (2) Traitement secondaire : Apport d'azote à 0 kg/ha, 50 kg/ha, 100 kg/ha (N0, N50, N100) ;
- (3) Traitement tertiaire : Apport de phosphore à 0 kg/ha, 50 kg/ha, 100 kg/ha (P0, P50, P100).

Le premier bloc sans dolomie est composé de neuf traitements en quatre (04) répétitions : D0P0N0, D0P0N50 D0P0N100 D0P50N0 D0P50N50 D0P50N100 D0P100N0 D0P100N50 D0P100N100. Le deuxième bloc avec dolomie, comporte également neuf traitements en quatre (04) répétitions que sont : D400P0N0 D400P0N50 D400P0N100 D400P50N0 D400P50N50 D400P50N100

D400P100N0 D400P100N50 D400P100N100. L'écartement entre les parcelles et chaque répétition a été de 1 m ; et celui entre les différents blocs était de 2 m. La taille des parcelles a été de 30 m² (6 m x 5 m). Le semis a été réalisé en lignes continues aux écartements entre les lignes de semis de 80 cm.

Le deuxième dispositif expérimental qui est un split-split-split-plot (Figure 3) pour les deux légumineuses se compose comme suit :

- (1) Traitement principal : Espèce de *Stylosanthes* (*S. guianensis* et *S. hamata*) ;
- (2) Traitement secondaire : Apport de de dolomie à 0 kg/ha et 400 kg/ha (D0, D400) ;

- (3) Traitement tertiaire : Apport de Phosphore à 0 kg/ha, 50 kg/ha, 100 kg/ha (P0, P50, P100).

La variété de l'espèce constitue le facteur qualitatif pour ce dispositif, et forme un bloc. Le bloc sans dolomie est composé comme suit : D0P0 D0P50 D0P100. Enfin, le bloc avec dolomie est composé de : D400P0 D400P50 D400P100. Chaque traitement élémentaire a été répété 4 fois dans le dispositif. Chaque parcelle élémentaire a été de 24 m² (6 m x 4 m). Le semis a été réalisé en lignes continues aux écartements entre les lignes de semis de 80 cm.

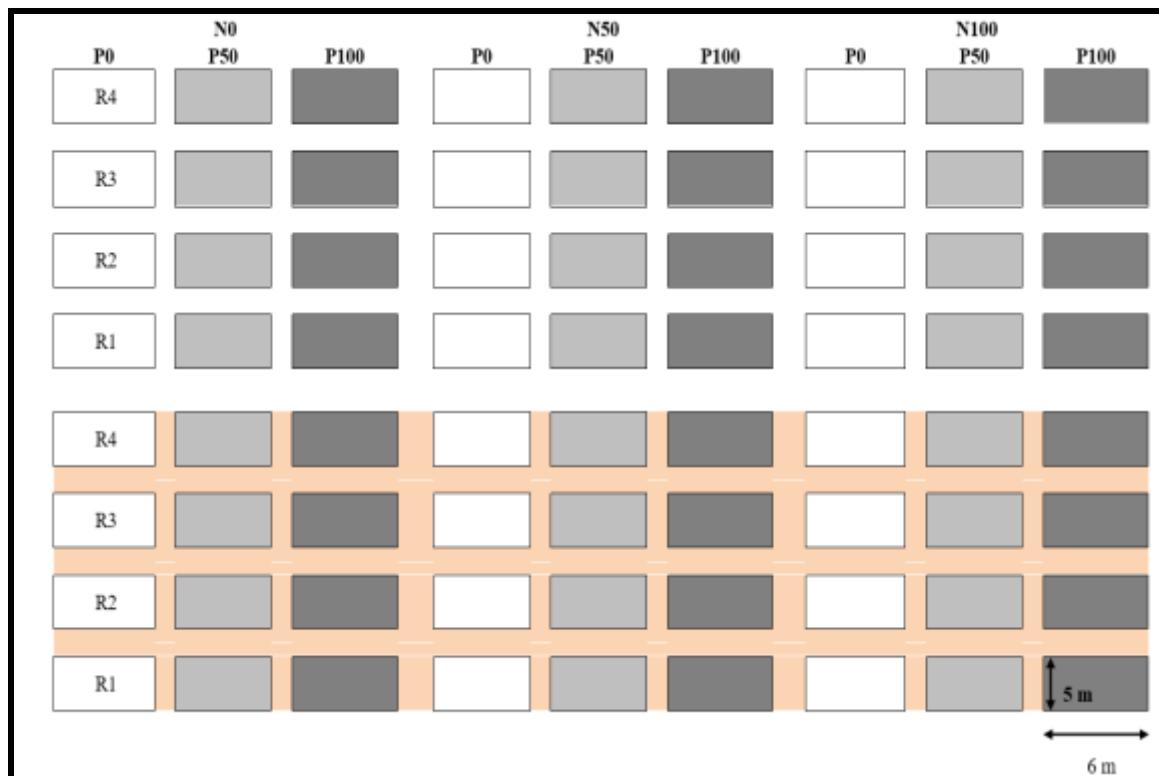


Figure 2 : Dispositif expérimental de la production fourragère de *Brachiaria ruziziensis*

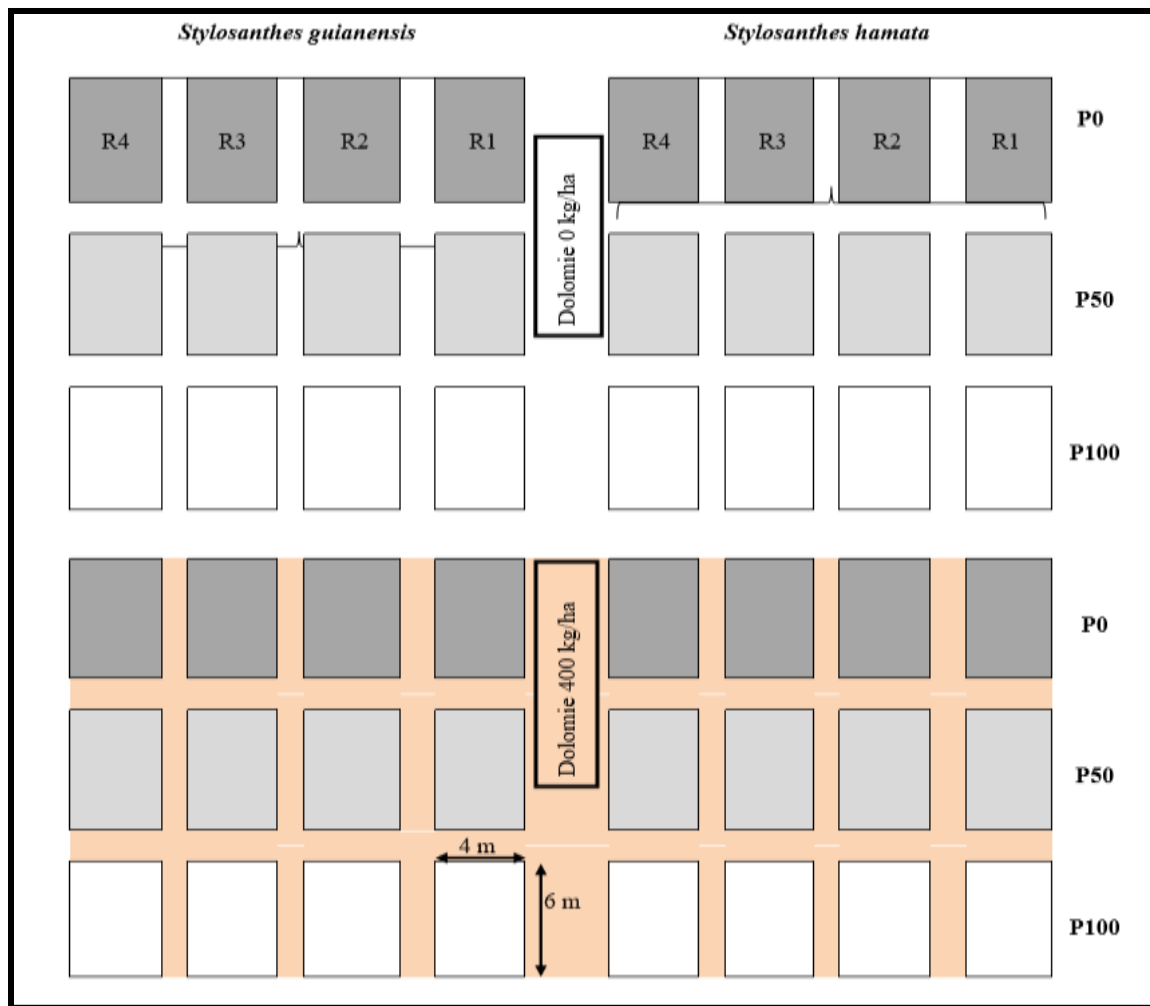


Figure 3 : Dispositif expérimental de *Stylosanthes hamata* et *Stylosanthes guianensis*

NB : pour les deux dispositifs expérimentaux, la couleur rose représente le ou les bloc(s) ayant reçu la dolomie

3.4 Collecte de données et analyses statistiques

3.4.1 Évaluation de la biomasse :

L'évaluation de la biomasse a été faite en fonction des différents niveaux de fertilisation et des différentes coupes. La biomasse obtenue après fauche a été pesée grâce à une balance afin de déterminer la masse fraîche (MF) des échantillons de chaque parcelle. Une fois les pesées réalisées, la biomasse des 4 répétitions a été regroupée et soigneusement mélangée. De ce

mélange, deux échantillons de 100 g ont été prélevés pour chacune des espèces, puis portés à l'étuve à 105°C pendant 24 heures pour déterminer la teneur en matière sèche. Un autre échantillon de 500 g a été prélevé, porté à l'étuve à 65°C pendant 48 heures, broyé à l'aide d'un broyeur aux mailles de 0,25 mm, et conservé dans des enveloppes biodégradables pour les différentes analyses chimiques. Les productions de biomasse en matière fraîche et sèche ont été déterminées par les formules suivantes :

$$\text{Biomasse MS} = \frac{\text{biomasse fraîche (g)} \times \% \text{MS} \times 10000 \text{ (m}^2\text{)}}{\text{superficie fauchée (m}^2\text{)} \times 1000}$$

Où Superficie fauchée = 0,8 m²

3.4.2 Évaluation de la production des semences : La détermination de la production de semences permet d'estimer la capacité de production de semences de l'espèce. En fin de cycle végétatif, la production de semences de *B. ruziziensis* a été évaluée par la méthode de l'ensachage des inflorescences. Selon Klein et al. (2014), l'ensachage se fait dans des sacs laissant passer l'air (jute ou plastique ajouré). Dans le cas de notre étude, les sacs en moustiquaires ont été utilisés pour couvrir et attacher les inflorescences de la plante juste avant leur maturité complète caractérisée par la chute des graines. Quatre sacs ont été placés sur une

longueur de 0,5 m sur les trois lignes centrales dans chaque parcelle élémentaire. Une fois coupées, les inflorescences couvertes par les sacs ont été exposées à l'air libre au soleil pour le séchage avant d'être trier et peser. Le rendement grain a été déterminé à partir des échantillons de semences obtenu par sac. Pour les *Stylosanthes*, une fois la maturité atteinte, la récolte a été faite sur une superficie de 2 m² dans chaque parcelle élémentaire. Ces échantillons récoltés ont été séchés puis traités pour obtenir les graines de chaque variété de *Stylosanthes*. La formule utilisée pour calculer le rendement grain a été la suivante :

$$\text{Rendement grain} = \frac{\text{Poids grain (g)} \times 10000 \text{ (m}^2\text{)}}{\text{Superficie récoltée (m}^2\text{)} \times 1000}$$

Où superficie récoltée : 2 m²

3.4.3 Estimation du poids de 1000 grains des semences : L'évaluation du poids de 1000 graines (diaspores) a été réalisée sur les 72 échantillons de *Brachiaria ruziziensis* et les 48 échantillons pour *Stylosanthes hamata* et *Stylosanthes guianensis*. Ces échantillons ont été comptés à l'aide d'un compteur de grains (Nimugral). Grâce à son bol universel et à la vis de réglage, l'appareil permet de compter automatiquement les graines ou semences. Ensuite, le poids de ces 1000 graines a été déterminé à l'aide d'une balance électronique à sensibilité voisinant 0,1 mg.

3.4.4 Caractéristique germinative des semences : Il s'est agi de déterminer le maximum de potentiel de germination des semences en vue d'apprécier leur qualité et estimer leur valeur avant semis. Le test de germination s'est fait à 08 mois après la récolte. Au total, 04 lots de 100 semences par traitements ont été prélevés de manière aléatoire dans le stock de semences constitué à cet effet. On

dénombrer 72 échantillons pour *Brachiaria ruziziensis* et 48 échantillons pour *Stylosanthes*. Les tests ont été réalisés dans des boîtes de pétri placées dans des germoirs maintenus à la température de 20°C (pendant 16 h/24 h) et 35°C (pendant 8 h/24 h). Le substrat utilisé est un papier buvard imbibé d'eau distillée et placé dans chaque boîte de pétri. Un apport complémentaire en eau distillée était fait au besoin lors du dénombrement des germinations. Durant 21 jours, le suivi de la germination s'est effectué journalièrement, à heure fixe, 24 heures à partir de la mise en place. Le nombre de semences germées par traitement est relevé sur une fiche de suivi de la germination. Après chaque décompte, les graines germées sont mises à côté dans la boîte de pétri. Une semence est considérée germée si la radicule apparaît de manière visible. Le taux de germination et la vitesse de germination ont été calculés selon les relations mathématiques suivantes :

$$\text{Taux de germination} = \frac{\text{Nombre de semences germées} \times 100}{\text{Nombre total mises à germer}}$$

$$\text{Vitesse de germination} = \sum \frac{\text{nombre de semences germées le jour } i}{\text{nombre de jours après le semis } ij} \times 100$$

4 RÉSULTATS

4.1 Variation de la biomasse fourragère du *Brachiaria ruziziensis* en fonction des traitements : A la première date d'évaluation, il a été observé que l'apport de la dolomie, du phosphore et de l'azote ont influencé significativement la production de biomasse fourragère de *B. ruziziensis* ($P < 0,05$). Les traitements avec dolomie ont fourni les quantités élevées de biomasse fourragères comparés aux traitements sans dolomie (Tableau 1). La quantité de biomasse la plus élevée a été obtenue au niveau du traitement D400P50N100 (7403 kg MS/ha) et la plus faible production a été enregistrée par le traitement D400P100N100 (734 kg MS/ha). Cette valeur est encore plus faible que celle du traitement témoin D0P0N0

(1160 kg MS/ha). Cependant, cette tendance a été modifiée à la seconde date d'évaluation. Seule la dolomie et le phosphore ont eu un effet significatif sur la production de biomasse ($P < 0,05$). Le traitement D400P50N50 (6530 kg MS/ha) a permis d'obtenir une production de biomasse quatre fois supérieure à celle du traitement témoin D0P0N0 (1324 kg MS/ha). Les résultats ont également montré l'effet bénéfique entre l'azote et le phosphore sur la production de biomasse de *Brachiaria* au cours des deux évaluations effectuées ($P < 0,0001$). Toutefois, l'interaction dolomie, phosphore, azote a eu un effet significatif sur la production de biomasse aux deux dates d'évaluations de la biomasse.

Tableau 1 : Variation de la biomasse fourragère du *Brachiaria ruziziensis* en fonction des traitements.

Dolomie	Phosphore	Azote	70 JAS		86 JAS	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
D0	P0	N0	1159,77 ⁿ	193,78	1323,65 ⁿ	783,59
		N50	3862,42 ^{efghijk}	1632,93	3450,71 ^{hijklm}	1085,70
		N100	2419,86 ^{ijklmn}	605,06	3611,87 ^{ghijl}	953,46
	P50	N0	2210,97 ^{klmn}	623,39	3722,32 ^{fghijkl}	1504,55
		N50	2339,76 ^{ijklmn}	885,73	3897,75 ^{efghilk}	2012,82
		N100	4580,50 ^{defgh}	1334,07	5306,76 ^{bcddefg}	1285,63
	P100	N0	1118,48 ⁿ	544,39	5495,50 ^{bcdcf}	2564,14
		N50	2354,27 ^{ijklmn}	1548,62	2364,77 ^{ijklmn}	401,10
		N100	921,53 ⁿ	342,38	2038,47 ^{lmn}	242,55
D400	P0	N0	1717,84 ^{mn}	378,40	2479,27 ^{ijklmn}	751,83
		N50	7028,34 ^{ab}	1198,27	3503,98 ^{ghijklm}	360,86
		N100	5853,59 ^{abcd}	2911,25	5561,91 ^{bcd}	773,92
	P50	N0	4761,63 ^{cdefgh}	1998,35	4889,18 ^{cdefgh}	119,12
		N50	4456,71 ^{defgh}	1908,36	6529,83 ^{abc}	1250,76
		N100	7403,35 ^a	640,66	4864,19 ^{cdefgh}	948,47
	P100	N0	4395,73 ^{defgh}	3255,94	4085,45 ^{defghij}	459,38
		N50	2022,98 ^{lmn}	1062,04	4177,74 ^{defghi}	642,50
		N100	733,86 ⁿ	277,74	2360,50 ^{ijklmn}	389,49
Effets des facteurs	ddl		Pr > F		Pr > F	
Dolomie	1		0,0001		0,003	
Phosphore	2		0,0001		0,0001	
Azote	2		0,0151		0,542	
Dolomie×Phosphore	2		0,1250		0,318	
Dolomie×Azote	2		0,8392		0,161	
Phosphore×Azote	4		0,0001		0,0001	
Dolomie×Phosphore×Azote	4		0,0233		0,008	

Les moyennes de la même colonne portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$).

4.2 Variation de la biomasse fourragère du *Stylosanthes guianensis* et *Stylosanthes*

***hamata* (en kg MS/ha) en fonction des traitements :** Les résultats de l'analyse ont

montré que l'apport de la dolomie et du phosphore n'a pas eu de différence significative sur la production de biomasse des deux légumineuses fourragères (*Stylosanthes hamata* et *S. guianensis*) (Tableau 2). Cependant, en comparant les moyennes de la biomasse produite à la première date d'évaluation ainsi qu'à la deuxième évaluation, il ressort que les traitements ayant reçu la dolomie ont produit une biomasse plus élevée que les traitements

sans dolomie. Cette production a varié entre 186 et 334 kg MS/ha au niveau de l'espèce *S. hamata*. Elle est de 174 à 304 kg MS/ha chez l'espèce *S. guianensis*. Par ailleurs, la production de biomasse a plus que doublée lors de la seconde évaluation. Au niveau de l'espèce *S. hamata*, la biomasse a varié entre 317 et 973 kg MS/ha tandis que chez l'espèce *S. guianensis*, elle a plus que doublé (612,25 et 1454,31 kg MS/ha).

Tableau 2 : Variation de la biomasse fourragère du *Stylosanthes guianensis* et *Stylosanthes hamata* (en kg MS/ha) en fonction des traitements.

Espèces	Dolomie	Phosphore	80 JAS		96 JAS	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
<i>Stylosanthes guianensis</i>	D0	P0	174,28	109,00	795,18	447,21
		P50	301,52	119,83	612,25	322,55
		P100	195,30	158,30	1111,85	280,69
	D400	P0	294,35	114,05	695,75	335,97
		P50	304,22	103,71	1233,05	306,37
		P100	284,25	62,49	1454,31	265,87
<i>Stylosanthes hamata</i>	D0	P0	271,66	48,77	396,12	212,30
		P50	285,23	167,98	655,74	456,34
		P100	186,39	149,28	317,47	86,31
	D400	P0	275,15	89,29	539,33	202,71
		P50	315,07	38,92	555,88	128,36
		P100	334,29	230,24	972,66	372,65
Effets des facteurs	ddl		Pr > F		Pr > F	
Culture	1		0,609		0,509	
Dolomie	1		0,083		0,127	
Phosphore	2		0,452		0,507	
Culture×Dolomie	1		0,891		0,704	
Culture×Phosphore	2		0,898		0,835	
Dolomie×Phosphore	2		0,530		0,474	
Culture×Dolomie×Phosphore	2		0,587		0,339	

4.3 Variation du rendement grain et poids de 1000 grains du *Brachiaria ruziziensis* en fonction des traitements :

L'analyse statistique a révélé une différence significative au niveau du rendement grain. Cette différence provient de l'apport de l'azote et du phosphore respectivement $P < 0,008$ et $P < 0,0001$. Le meilleur traitement en rendement grain est fourni par le traitement D400P50N50 (905 kg/ha), tandis que le plus faible rendement a été enregistré par le traitement D400P100N100 avec 228 kg/ha (Tableau 3). En termes de production semencière du *Brachiaria*, il existe donc une

dose rationnelle de fertilisation phospho-azotée selon laquelle la plante répond efficacement. Cependant, aucune différence significative n'a été constatée au niveau du poids 1000 grains du *Brachiaria*. Toutefois, on observe une variation moyenne de 4,05 à 6 grammes du poids de 1000 grains de la culture. En comparant les moyennes, le traitement D0P100N50 a fourni le poids de 1000 grains le plus élevé de 6 g, tandis que le plus faible poids de 1000 grains est enregistré par le traitement D0P50N100 avec 4,05 g. Aucune interaction n'a eu un effet significatif sur le rendement

grain et le poids de 1000 grains de *Brachiaria ruziziensis*.

Tableau 3 : Variation du rendement grain et poids de 1000 grains du *Brachiaria ruziziensis* en fonction des traitements

Dolomie	Phosphore	Azote	Rendement grains (en kg/ha)		Poids 1000 grains (en g)	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
D0	P0	N0	296,56 ^{ef}	193,78	4,5a	2,51
		N50	396,09 ^{abcde}	1632,93	4,33a	1,12
		N100	415,46 ^{abcde}	605,06	4,7a	1,40
	P50	N0	365,31 ^{cdef}	623,39	4,5a	2,15
		N50	532,96 ^{ab}	885,73	5,54a	0,68
		N100	355 ^{cdef}	1334,07	4,05a	0,99
	P100	N0	395,46 ^{abcde}	544,39	5,08a	1,80
		N50	475,78 ^{abcd}	1548,62	6a	0,37
		N100	281,25 ^{ef}	342,38	5,38a	1,74
D400	P0	N0	388,59 ^{bde}	378,40	4,57a	1,67
		N50	476,40 ^{abcd}	1198,27	5,22a	1,97
		N100	377,18 ^{cde}	2911,25	4,1a	1,59
	P50	N0	538,90 ^{ab}	1998,35	4,3a	0,44
		N50	905,46 ^a	1908,36	5,38a	1,19
		N100	458,75 ^{abcde}	640,66	4,05a	1,27
	P100	N0	330,46 ^{def}	3255,94	4,57a	1,33
		N50	473,59 ^{abcd}	1062,04	5,18a	1,65
		N100	228,28 ^f	277,74	4,95a	0,72
Effets des facteurs	ddl		Pr > F		Pr > F	
Dolomie	1		0,248		0,581	
Phosphore	2		0,008		0,287	
Azote	2		0,000		0,166	
Dolomie×Phosphore	2		0,126		0,703	
Dolomie×Azote	2		0,538		0,936	
Phosphore×Azote	4		0,121		0,816	
Dolomie×Phosphore×Azote	4		0,280		0,908	

Les moyennes de la même colonne portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$).

4.4 Variation du rendement grain et poids de 1000 grains du *Stylosanthes guianensis* et *Stylosanthes hamata* en fonction des traitements : Il ressort de l'analyse des données, que seule la dolomie a eu un effet significatif ($P < 0,019$) sur le rendement grain des légumineuses. Ainsi pour la variété *S. guianensis*, les parcelles sans dolomie ont permis d'obtenir les meilleurs rendements (127 à 165 kg/ha) contrairement aux rendements des parcelles avec dolomie (57 à 93 kg/ha ; Tableau 4). Au niveau de la variété *S. hamata*, les meilleurs rendements ont été obtenus dans les parcelles sans dolomie (149 à 167 kg/ha) tandis que les

parcelles avec dolomie ont donné des rendements variant entre 97,81 à 191 kg/ha. En ce qui concerne le poids de 1000 grains, il a été influencé significativement par la variété des légumineuses ($P < 0,0001$). À cet effet, les meilleurs poids de 1000 grains ont été enregistrés par la variété *S. hamata* variant de 3,57 g avec le traitement D400P50 à 3,81 g avec le traitement D0P0 tandis qu'au niveau de la variété *S. guianensis* la variation est de 2,7 g pour D0P100 à 3,08 g pour D400P50. Toutefois, l'interaction entre la variété et la dolomie a influencée significativement ($P < 0,05$) le poids de 1000 grains des deux légumineuses.

Tableau 4 : Variation du rendement grain et poids de 1000 grains du *Stylosanthes guianensis* et *Stylosanthes hamata* en fonction des traitements

Cultures	Dolomie	Phosphore	Rendement grain (kg/ha)		Poids 1000 grains (g)	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
<i>Stylosanthes guianensis</i>	D400	P0	80bc	46,57	2,82bc	0,39
		P50	93,13bc	55,19	3,08b	0,16
		P100	56,88c	23,99	2,89bc	0,27
	D0	P0	127,19abc	41,73	2,86bc	0,22
		P50	164,69ab	21,10	2,74c	0,28
		P100	140abc	65,74	2,7c	0,34
<i>Stylosanthes hamata</i>	D400	P0	97,81bc	56,42	3,75a	0,04
		P50	190,94a	77,70	3,57a	0,17
		P100	115,94abc	63,53	3,66a	0,06
	D0	P0	148,75abc	82,27	3,81a	0,06
		P50	166,88ab	109,39	3,77a	0,12
		P100	161,56ab	77,56	3,67a	0,09
Effets des facteurs	ddl		Pr > F		Pr > F	
Culture	1		0,058		0,0001	
Dolomie	1		0,019		0,543	
Phosphore	2		0,172		0,518	
Culture× Dolomie	1		0,256		0,048	
Culture×Phosphore	2		0,797		0,507	
Dolomie×Phosphore	2		0,672		0,592	
Culture×Dolomie×Phosphore	2		0,557		0,216	

Les moyennes de la même colonne portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$).

4.5 Variation de la qualité semencière du *Brachiaria ruziziensis* en fonction des traitements :

Ces résultats ont révélé que l'azote a affecté significativement le taux de germination de *B. ruziziensis* ($P = 0,028$). Les meilleurs taux de germination ont été obtenus avec les traitements D400P100N0 (24,5%) et D0P100N0 (18,75%), tandis que les traitements D100P100N100 et D0P100N100 ont donné les plus faibles taux de germination qui étaient respectivement de 2,25% et 2% (Tableau 5). Il a été constaté que lorsque la dose du phosphore est élevée, tout apport de l'azote entraîne une diminution du taux de germination de la graminée. En ce qui concerne la vitesse de germination, l'apport de la dolomie et de l'azote ont produit un effet significatif avec des valeurs de probabilités respectives de $P = 0,021$ et $P = 0,014$. Les vitesses de germination

les plus élevées ont été obtenus respectivement avec les traitements D400P100N0 (4,65) et D400P50N100 (3,32). Les traitements ayant les plus faibles vitesses de germination étaient D400P100N100 (0,31) et D0P100N100 (0,21). Cependant, on remarque que les traitements qui ont donné les plus faibles taux de germination ont également les plus faibles vitesses de germination journalières des semences. Ce qui montre que la vitesse de germination journalière est corrélée par le taux de germination. Ainsi ces deux paramètres ont été affectés par les mêmes variations en fonction de la fertilisation azotée qui a produit un effet significatif. Dans tous les cas, l'interaction entre le phosphore et l'azote a influencé significativement les paramètres de mise en évidence de la qualité des semences de *Brachiaria ruziziensis*.

Tableau 5 : Variation de la qualité semencière de *Brachiaria ruziziensis* en fonction des traitements

Dolomie	Phosphore	Azote	Taux de germination		Vitesse de germination		Vitesse de germination journalière	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
D0	P0	N0	12,25 ^{bcd}	3,77	1,72	1,08	0,58	0,18
		N100	7,25 ^{cde}	7,27	0,87	0,89	0,35	0,35
		N50	5,75 ^{de}	1,50	0,80	0,20	0,27	0,07
	P100	N0	18,75 ^{ab}	9,00	2,21	1,21	0,89	0,43
		N100	2,00 ^e	1,83	0,21	0,22	0,10	0,09
		N50	15,75 ^{abcd}	6,08	2,14	0,90	0,75	0,29
	P50	N0	13,75 ^{abcd}	6,65	2,56	1,39	0,65	0,32
		N100	5,50 ^{ed}	4,36	0,76	0,69	0,26	0,21
		N50	10,25 ^{bcd}	7,23	1,21	1,20	0,49	0,34
D400	P0	N0	8,50 ^{bcd}	4,20	1,24	0,80	0,40	0,20
		N100	17,25 ^{abc}	11,62	2,01	1,14	0,82	0,55
		N50	15,50 ^{abcd}	10,41	2,63	1,94	0,74	0,50
	P100	N0	24,5 ^a	15,80	4,65	3,29	1,17	0,75
		N100	2,25 ^e	1,26	0,31	0,26	0,11	0,06
		N50	10,75 ^{bcd}	5,68	1,93	1,36	0,51	0,27
	P50	N0	12,50 ^{bcd}	12,71	2,63	2,79	0,60	0,61
		N100	18,50 ^{ab}	8,89	3,32	1,90	0,88	0,42
		N50	8,50 ^{bcd}	5,97	1,08	0,62	0,40	0,28
Effets des facteurs	ddl		Pr > F		Pr > F		Pr > F	
Dolomie	1		0,114		0,021		0,114	
Phosphore	2		0,857		0,600		0,857	
Azote	2		0,028		0,014		0,028	
Dolomie×Phosphore	2		0,549		0,997		0,549	
Dolomie×Azote	2		0,204		0,637		0,204	
Phosphore×Azote	4		0,003		0,014		0,003	
Dolomie×Phosphore×Azote	4		0,152		0,056		0,152	

4.6 Variation de la qualité semencière du *Stylosanthes hamata* et *Stylosanthes guianensis* en fonction des traitements : La dolomie et le phosphore n'ont pas eu d'effet significatif sur le taux de germination des deux légumineuses (Tableau 6). En revanche, une différence significative de la variété apparaît sur le taux de germination et la vitesse de germination journalière avec comme probabilité $P = 0,001$ pour ces deux paramètres. Ainsi, les meilleurs taux de germination, variant de 39% pour le traitement D0P0 à 54,25% pour le

traitement D0P100, ont été obtenus avec la variété *S. hamata*. La variété *S. guianensis* a donné les plus faibles taux de germination. Ce taux est de 22,5% pour le traitement D0P100 et 44,5% pour D0P0. Cette tendance est répétée au niveau du paramètre vitesse de germination journalière. Il existe donc une corrélation entre ce dernier et le taux de germination. L'interaction variété de légumineuse et le phosphore a demeuré la seule qui a influencé les trois paramètres de germination.

Tableau 6 : Variation de la qualité semencière de *Stylosanthes hamata* et *Stylosanthes guianensis* en fonction des traitements

Culture	Dolomie	Phosphore	Taux de germination		Vitesse de germination		Vitesse de germination journalière	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
<i>Stylosanthes guianensis</i>	D400	P0	38	8,64	7,09	1,57	1,81	0,41
		P100	29,75	4,86	5,15	0,79	1,42	0,23
		P50	32	7,07	5,38	1,59	1,52	0,34
	D0	P0	44,5	24,24	8,52	4,51	2,12	1,15
		P100	22,5	4,43	4,43	0,80	1,07	0,21
		P50	28	15,90	5,15	3,35	1,33	0,76
<i>Stylosanthes hamata</i>	D400	P0	43,75	12,18	7,01	2,46	2,08	0,58
		P100	40,5	6,40	5,92	0,94	1,93	0,30
		P50	39,75	6,34	6,20	0,81	1,89	0,30
	D0	P0	39	7,16	5,00	1,11	1,86	0,34
		P100	54,25	10,69	7,54	2,19	2,58	0,51
		P50	46,5	4,80	6,56	1,58	2,21	0,23
Effets des facteurs	ddl		Pr > F				Pr > F	
Variété	1		0,001		0,499		0,001	
Dolomie	1		0,564		0,907		0,564	
Phosphore	2		0,387		0,242		0,387	
Variété	1		0,285		0,888		0,285	
Variété × Phosphore	2		0,031		0,043		0,031	
Variété × Phosphore	2		0,949		0,884		0,949	
Variété × Dolomie × Phosphore	2		0,116		0,156		0,116	

6 DISCUSSION

6.1 Impacts de la dolomie, du phosphore et de l'azote sur la biomasse du *Brachiaria ruziziensis* : Les résultats ont montré que les traitements ayant reçus la dolomie puis fertilisés aux doses (50 P/ha, 100 N/ha) (0 P/ha, 50 N/ha) et (0P/ha, 50N/ha), ont permis d'avoir des rendements élevés de biomasse de *B. ruziziensis* à la première évaluation. L'apport combiné de la dolomie, du phosphore et de l'azote, a permis d'améliorer la production de biomasse fourragère. Ce résultat peut être attribué à l'effet de l'azote qui constitue le stimulant principal de la croissance des végétaux (Mandret *et al.*, 1990). Ce qui justifierait aussi que

le *B. ruziziensis* ait donné une forte réponse à la fertilisation azotée (Husson, 2008). Ce résultat corrobore ceux obtenus par d'autres auteurs (Obulbiga et Kabore-Zoungana, 2007 ; Pamo *et al.*, 2008 ; Tendonkeng *et al.*, 2009). Ces auteurs ont montré que la biomasse des espèces fourragères était influencée par la fertilisation azotée. Toutefois, les résultats des travaux de Veilleux (2018) ont montré que la fertilisation azotée et phosphatée affecterait significativement le rendement fourrage. A la seconde évaluation, l'apport de la dolomie et du phosphore ont eu un effet significatif sur la production de biomasse fourragère. Ainsi, la

biomasse la plus élevée a été obtenue par le traitement ayant reçu la dolomie avec 50 kg/ha de P et 50 kg/ha de N, quatre fois supérieur au traitement témoin. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les amendements calco-magnésium en corrigeant le pH du sol, contribuent également à une production de biomasse plus élevée du fait des éléments nutritifs qu'ils disponibilisent dans le sol au profit des cultures. Ce résultat corrobore ceux de Jacques et Pierre (2005), qui ont trouvé que le calcium et le magnésium jouent un rôle aussi important, tant pour la croissance des cultures et l'obtention de meilleurs rendements.

6.2 Impacts de la dolomie et du phosphore sur la biomasse du *Stylosanthes hamata* et *Stylosanthes guianensis* :

L'absence de différence significative sur la production de biomasse des cultures de *S. hamata* et *S. guianensis* malgré l'apport de la dolomie et du phosphore, pourrait s'expliquer par le fait qu'elles appartiennent à la même famille de légumineuses. En effet, selon des auteurs comme Vericel et Minette, (2010), les légumineuses ont une vitesse de croissance plus lente qui limite la production de biomasse ; Husson (2008) a montré que les légumineuses ont la capacité de recycler efficacement les nutriments lixiviés jouant ainsi le rôle de *pompe biologique*. Cette particularité permettrait aux deux variétés d'avoir pratiquement la même production de biomasse lors des deux évaluations. Dans les conditions à pluviosité similaire, la production de biomasse fourragère dans notre étude est faible comparativement à la production potentielle de ses variétés, qui varie de 2 à 4 t/ha pour *S. hamata* et 5 à 15 t/ha pour *S. guianensis* (Cesar et al., 2004). Cette faible productivité pourrait se justifier par le fait que chez les légumineuses fourragères, le développement des plantes est lent dans la phase d'installation de la culture (Schneider et Huyghe 2015). Cependant, l'analyse des résultats a permis de constater que les traitements ayant reçus l'apport de la dolomie ont une production de la biomasse fourragère nettement améliorée que les traitements sans dolomie. Ce constat est identique chez les deux variétés *hamata* et

guianensis. Ce résultat corrobore celui de Bado (2002) qui a constaté que la dolomie augmentait la biomasse et la fixation symbiotique de l'azote des légumineuses. Ce qui pourrait s'expliquer par une meilleure utilisation du phosphore, qui contribue à la croissance des légumineuses lorsque la fertilisation phosphatée est combinée à un apport de la dolomie. Nos résultats corroborent ceux de Devau et al. (2009), qui ont montré qu'une modification du pH dans la rhizosphère est un levier puissant pour la disponibilité du phosphore en modifiant l'absorption des ions phosphatés. Des études similaires ont montré que la dolomie en corrigeant l'acidité du sol, permet de rendre utilisable le phosphore du sol par la plante (Lerot, 2006).

6.3 Impacts de la dolomie, le phosphore et l'azote sur le rendement grain et poids de 1000 grains du *Brachiaria ruziziensis* :

Les parcelles ayant reçues la dose 50 kg de N/ha et 50 kg de P/ha ont fourni un rendement grain meilleur que celles fertilisées à des doses de plus ou de moins. Il existerait donc une dose optimale de fertilisation phospho-azotée du *B. ruziziensis* pour obtenir une meilleure production de semences. Lompo (2009) avait signalé qu'une plante bien alimentée en P utilise plus efficacement l'eau et l'azote du sol, mais aussi l'existence d'un niveau critique en éléments nutritifs dans les plantes. D'autres auteurs comme Mandret et Noirot (1999) avaient fait une remarque similaire selon laquelle la plante valorise mieux l'azote lorsque celui-ci est bien équilibré par une fumure phosphatée. La meilleure parcelle a fourni une production grainière de 905,46 kg/ha. Cette valeur est nettement supérieure au rendement potentiel proposé par Husson et al. (2013) de la même espèce. Par ailleurs, des études similaires conduites par Adjolohoun et al. (2013) sur l'écartement et la fertilisation azotée du *B. ruziziensis*, ont montré que les parcelles fertilisées à la dose de 50 kg de N/ha ont donné les meilleurs résultats en production semencière à la première année de culture. Mandret et Noirot (1999) ont fait la même observation montrant qu'une forte dose de fertilisation azotée réduit la

durée de vie des inflorescences et le poids des semences. Par rapport au poids de 1000 grains, la dose de 100 kg de N/ha, du phosphore combiné à 50N/ha de l'azote a produit de meilleurs résultats (6 g). La même valeur a été obtenue par (Adjolohoun *et al.*, (2013) avec des parcelles fertilisées à la dose de 50N/ha. Ces valeurs sont nettement supérieures à celles obtenues par Husson *et al.* (2011). Toutefois, les rendements de la graminée sont restés faibles malgré les amendements et fertilisations effectués. Ce résultat pourrait se justifier par un mauvais calcul de la date de l'ensilage. Selon Mandret et Noirot (1999), lorsque les panicules sont ensilées avant leur anthèse, cela peut entraîner une faible (ou absence) remplissage des graines. Les mêmes auteurs avaient trouvé que chez la graminée *P. maximum*, une semaine de retard ou de plus sur l'ensilage entraîne une baisse du rendement de 50 %, due à l'égrenage spontané.

6.4 Impacts de la dolomie et le phosphore sur le rendement grain et poids de 1000 grains du *Stylosanthes guianensis* et *Stylosanthes hamata* : L'apport de la dolomie a influencé significativement le rendement grain des deux variétés de *Stylosanthes*. Il ressort des résultats, que les meilleurs rendements grains enregistrés proviennent des traitements sans dolomie. L'apport de la dolomie combiné au phosphore influencerait négativement sur le rendement grain de la légumineuse fourragère *Stylosanthes*. Il existerait sans nul doute une interaction entre les ions phosphoriques du TSP et les cations Ca^{2+} et Mg^{2+} . Étant donné qu'il joue un rôle important dans le remplissage des grains des plantes, ces faibles rendements se justifieraient par le fait qu'il peut se précipiter avec le calcium et le magnésium de la dolomie dans le sol (Plassard *et al.*, 2015). En plus selon les mêmes auteurs, la disponibilité du phosphore est très sensible au pH du sol. Pour optimiser la fertilisation phosphatée dans le cadre de la production semencière de l'espèce *Stylosanthes*, il faut connaître le niveau du pH du sol avant d'apporter de la dolomie. Ce qui permettrait d'éviter un pH basique du sol par le double effet des légumineuses et dolomie qui neutralisent

l'acidité du sol. Cependant, le rendement semencier produit par la variété *guianensis* (57 à 165 kg/ha) n'excède pas celui obtenu par Koffi (1992) à Korhogo en Côte-d'Ivoire, compris entre 150 à 200 kg/ha. Nos résultats montrent également que le rendement potentiel en grain de la variété *hamata* (1901 kg/ha) est supérieur à celui de *guianensis* (165 kg/ha) dans cette zone écologique. En ce qui concerne le poids de 1000 grains, le traitement témoin (sans dolomie et 0 kg/ha de P) avec la variété *hamata* a fourni le meilleur poids (3,81g), deux fois supérieur à celui obtenu par Sanfo (2008) qui avait trouvé 1,89 g malgré une fertilisation phosphatée. La production semencière de *hamata* dépendrait de plusieurs facteurs en plus de la fertilisation. En effet, selon Mandret et Noirot (1999), la production semencière des plantes fourragères dépend de la phase végétative, la période comprise entre l'induction florale et l'épiaison, la phase d'épiaison des panicules et celle d'égrenage.

6.5 Impacts de la dolomie, du phosphore et de l'azote sur la qualité semencière de *Brachiaria ruziziensis* : Les résultats ont montré que lorsque le phosphore est apporté à la dose de 100 kg/ha, le taux de germination de la graminée est amélioré dans notre zone d'étude. Ce qui permettrait la mise en évidence du rôle du phosphore dans la germination des graines. En effet, le phosphore est un élément qui s'accumule dans les graines et joue un rôle très important lors de la germination (Sauveur, 1989). Selon Lompo (2009), lorsqu'il est en excès dans la solution du sol, il est accumulé dans les vacuoles des plantes puis sous forme de phytates dans les graines. Concomitamment à l'effet du phosphore, cette amélioration du taux de germination a régressé au fur et à mesure que la dose de l'azote augmentait. Ainsi, on observe une différence significative de l'azote sur le taux de germination. Ces résultats corroborent ceux de Adjolohoun *et al.* (2013), qui avaient montré que les doses de fertilisations azotées influençaient significativement la germination de *Brachiaria ruziziensis*. Dans le cas de notre étude on pourrait déduire que pour un meilleur pouvoir germinatif de la graminée *B. ruziziensis*, il

faut maximiser sur la fertilisation phosphatée plutôt que la fertilisation azotée. Toutefois, les meilleurs taux de germination n'ont pas atteint 50%, quelles que soient les doses de fertilisation phospho-azotées. En effet, la période de récolte est un facteur principal du rendement et de la qualité des semences. Ce qui justifierait ces faibles taux de germination dans le cadre de notre étude. Par ailleurs, le facteur dormance des semences de *B. ruziziensis* pourrait confirmer ces résultats. Car selon Husson et al. (2013) la dormance des semences peut aller de 6 à 9 mois et cela dans des bonnes conditions de stockage (basse température, faible humidité).

6.6 Impacts de la dolomie, du phosphore sur la qualité semencière de *Stylosanthes hamata* et *guianensis* : L'analyse statistique des données a montré que la dolomie et le phosphore n'ont pas d'effet significatif sur les paramètres de qualité semencière des cultures. Ceci est autant vrai du fait qu'il existerait une interaction entre les ions phosphoriques et les cations bivalents de la dolomie. Cet état de fait empêcherait l'assimilation du phosphore, qui

joue un rôle important dans le remplissage et la germination des graines. En revanche, la variété a influencé significativement le taux de germination et la vitesse de germination journalière. Les faibles taux de germination ont été obtenus avec la variété *guianensis*, comparativement à la variété *hamata*. Cela est dû aux critères génétiques et intrinsèques différents des deux variétés de la culture. Ces résultats corroborent ceux de Pamo et al. (1997), qui avaient montrés que le taux de germination de la variété *guianensis* peut être faible à cause du tégument très dur qui entoure la graine. Par ailleurs, les taux de germination élevés ont été obtenus avec les traitements ayant la dose de 100P/ha. On pourrait alors affirmer que le phosphore joue un rôle important dans la stimulation de la germination chez les légumineuses fourragères. Selon Lompo (2009), le phosphore influence la maturation et la qualité des graines. En Côte d'Ivoire, les travaux de Koutouan et al. (2017) ont également montré que le phosphore influence positivement les taux de germination de *Cajanus cajan*.

7 CONCLUSION

Cette étude est une contribution pour une amélioration de la productivité animale, où la maîtrise des systèmes de production et l'introduction des espèces fourragères à haut rendement serviront à nourrir des solutions opérationnelles et durables. Au terme de cette étude, il ressort que l'amendement calco-magnésien et la fertilisation phospho-azotée ont eu un effet bénéfique sur la production de biomasse fourragère de *Bracharia ruziziensis*. À cela, s'ajoute l'amélioration du rendement grain de la graminée due à l'apport de l'azote et phosphore. Au niveau des paramètres de germination, seul l'azote a fourni un effet significativement positif. Ces résultats ont permis de vérifier partiellement la première hypothèse de notre étude, qui stipulait que la dolomie et la fertilisation phospho-azotée permettraient d'accroître la biomasse et la qualité semencière de *Bracharia ruziziensis*. Pour ce qui est des deux variétés de *Stylosanthes*, les résultats ont montré que l'apport de la dolomie a

influencé le rendement grain sans toutefois impacter le poids 1000 grains de ces variétés. Par contre, celui-ci a été influencé significativement par rapport au facteur variété de *Stylosanthes*. Aucun effet des facteurs étudiés sur la biomasse des *Stylosanthes* n'a été constaté. Les meilleurs taux de germination ont été fournis par la variété *S. hamata* contrairement à *S. guianensis*, qui a une germination lente. D'un point de vue général, les résultats de cette étude n'ont permis qu'une partielle validation des hypothèses préalablement émises. À la lumière des résultats obtenus, nous retenons que les amendements calco-magnésien et phospho-azoté de *B. ruziziensis* d'une part, et celle du phosphore et la dolomie des deux *Stylosanthes* d'autre part, permettent d'accroître la biomasse et la production semencière de ces cultures fourragères. Cette étude a l'avantage d'atténuer à cet effet les conflits entre éleveurs et agriculteurs. Il conviendrait donc de développer des stratégies d'information et de conseils pour assurer une

bonne assimilation de la technologie par les producteurs, sans omettre les multiples avantages de ces plantes sur la fertilité des sols.

8 REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'Institut de l'Environnement et de Recherches agricoles pour la disponibilité des moyens logistiques durant l'étude. Nous remercions très sincèrement les techniciens pour leur

Cette pratique si elle est vulgarisée et pratiquée constituerait une solution pour la stabilisation des éleveurs.

collaboration durant la collecte des données. Les auteurs restent redevables aux évaluateurs dont les critiques et suggestions ont amélioré la qualité scientifique de l'article.

9 RÉFÉRENCES

- Adjolohoun S, Bindelle J, Adandedjan C, Toleba S, Houinato M, Kindomihou V, Nonfon W et Sinsin, B : 2013. Influence de l'écartement et de la fertilisation azotée sur le rendement et la qualité des semences de *Brachiaria ruziziensis* en climat tropical sub-humide. *Fourrages* 216: 339–345.
- Bado VB : 2002. Rôle des légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux tropicaux des zones guinéenne et soudanienne du Burkina Faso. Thèse de doctorat. Département des sols et de génie agroalimentaire, Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation, Université Laval, Québec, Canada, 184 p.
- Cesar J., M. Ehouinsou et A. Gouro : 2004. Production Fourragère En Zone Tropicale Et Conseils Aux Éleveurs, CIRDES, PROCORDEL, Bobo-Dioulasso, 48 p.
- Devau N, Edith LC, Hinsinger P, Jaillard B et Gérard F: 2009. Soil pH controls the environmental availability of phosphorus: Experimental and mechanistic modelling approaches. *Applied Geochemistry* 24 (11) : 2163–2174.
- Fontes J et Guinko S : 1995. Carte de végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso. Notice explicative. Toulouse, Institut de la Carte Internationale de la végétation ; Ouagadougou, Institut du Développement Rural/Faculté des Sciences et Techniques, 67 p.
- Husson O, Charpentier H, Razanamparany C, Moussa N, Michellon R, Naudin K, Razafintsalama H, Rakotoarinivo C et Seguy L : 2008. *Brachiaria sp. B. ruziziensis, B. brizantha, B. decumbens, B. humidicola*. Cycle, 1–20.
- Klein H D, Rippstein G, Huguenin J, Toutain B, Guerin H et Louppe D : 2014. Les cultures fourragères ; Éditions Quæ, CTA, Presses agronomiques de Gembloux.
- Koffi E : 1992. Aperçu sur la culture de trois plantes fourragères : *Brachiaria, Panicum et Stylosanthes*. Mémoire Ingénieur à l'Institut Agricole de Bouaké (Côte d'Ivoire), 42 p.
- Koutouan FP, Nguessan BC, Wandan EN et Ta Bi D. B : 2017. Effet de la fertilisation Phospho-Potassique sur le rendement grainier et la qualité des semences de *Cajanus cajan* L. Millsp. sur un ferrasol à Yamoussoukro, Région Centre de la Côte D'Ivoire. *European Scientific Journal* 13(21) :7-20
- Lompo F : 2009. Effets induits des modes de gestion de la fertilité sur les états du phosphore et la solubilisation des phosphates naturels dans deux sols acides du Burkina Faso. Thèse doctorat d'État, Université de Cocody, Côte d'Ivoire, 254p.
- Mandret G, Noirot M : 1999. Production de semences fourragères tropicales. In : Roberge G. (ed.), Toutain B. (ed.). Cultures fourragères tropicales.

- Montpellier : Cirad, 189-213. (Repères). ISBN 2-87614-361-5. ISSN 1251-7224.
- Mandret G, Ourry A et Roberge G : 1990. Effet des facteurs température et nutrition azotée sur la croissance des graminées fourragères tropicale : Variation saisonnière de la croissance d'une graminée tropicale, *Brachiaria mutica*, au Sénégal. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire* 43(1) :119-124.
- Nacro S, Ouédraogo S, Traore K, Sankara E, Kabore C et Ouattara B : 2010. Effets comparés des pratiques paysannes et des bonnes pratiques agricoles de gestion de la fertilité des sols sur les propriétés des sols et les rendements des cultures dans la zone sud soudanienne du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 4(4): 1044–1055.
- Obulbiga MF et Kaboré-Zoungana CY : 2007. Influence de la fumure azotée et du rythme d'exploitation sur la production de matière sèche et la valeur alimentaire d'*Andropogon gayanus* Kunth au Burkina Faso, *Tropicultura* 25 : 161-167.
- Pamo ET, Yonke J et Onana : 1997. Évaluations des principales espèces fourragères introduites dans l'Adamaoua Camerounais. *Cahier d'agriculture* 6 : 203-207
- Pamo TE, Boukila B, Fonteh FA, Tendonkeng F, Kana JR et Nanda AS : 2007. Nutritive values of some basic grasses and leguminous tree foliage of the Central region of Africa. *Animal Feed Science and Technology* 135: 273-282.
- Pamo TE et Yonkeu S: 1987. Comportement de quelques espèces fourragères dans les bas-fonds du ranch SODEPA-Faro, Adamaoua, Cameroun. Actes du séminaire régional sur les fourrages et l'alimentation des ruminants, 16-20 novembre 1987. N'Gaoundéré Cameroun. Maison-Alfort, IEMVT, Yaoundé, MESRES. *Études et Synthèse de l'IEMVT*, 30 : 413-425.
- Sanfo A : 2008. Caractérisation des légumineuses fourragères et leur mode d'utilisation pour l'amélioration des pâturages soudaniens : cas de zone Ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle du diplôme d'ingénieur du Développement Rural, 78p.
- Schneider A. et Hughe C : 2015. Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables, Éditions Quae, 512p.
- Tarawali G: 1998. Improving crop-livestock systems in the dry savannas of west and central Africa. In: Report from the Workshop on crop-livestock in the dry savannas of west and central Africa, IITA, Ibadan, 23-42.
- Tendonkeng F, Boukila B, Pamo ET, Mboko AV et Tchoumboué J : 2009. Effet de différents niveaux de fertilisation azotée sur le rendement et la composition chimique de *Brachiaria ruziziensis* à la montaison dans l'Ouest Cameroun. *Livestock Research for Rural Development* 22(1): 725–735.
- Vall E et Diallo MA: 2009. Savoirs techniques locaux et pratiques : la conduite des troupeaux aux pâturages (Ouest du Burkina Faso), *Natures Sciences Sociétés* 17 : 122-135.
- Veilleux G : 2018. Effets des conditions de culture et de la fertilisation de plantes fourragères sur leur rendement, leur composition nutritive, et les impacts sur l'équilibre nutritif chez les ruminants, mémoire de master, université Laval, Québec, Canada, 52 p.
- Vericel G et Minette S : 2010. Légumineuses, comment les utiliser comme cultures intermédiaires? Dossier Technique, Synthèse des travaux menés par la Chambre Régionale d'Agriculture sur la gestion de l'interculture et présentation des références régionales, 24p.