

# Comportement de cinq espèces végétales du genre *Brachiaria* (Poaceae) dans la région écologique de Kisangani, République Démocratique du Congo

M.D. NGAKPA<sup>1</sup>, G. MONDE-TE-KAZANBGA<sup>1</sup>, N.U. NYONGOMBE<sup>2</sup>, K.T.N. NGBOLU<sup>3,4,5</sup>

(Reçu le 27/02/2018; Accepté le 05/03/2018)

## Résumé

Le présent travail a pour but d'évaluer le taux et la vitesse de reprise des éclats de cinq espèces de *Brachiaria* (*B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. mutica* et *B. ruziziensis*) dans les conditions écologiques de Kisangani. Après expérimentation dans un dispositif de quatre blocs aléatoires complets, les résultats ont montré que le meilleur taux de reprise a été enregistré avec les éclats de souche de *B. mutica* (95,5%) suivi de *B. humidicola* (84,6%), *B. decumbens* et *B. ruziziensis* (82 et 81% respectivement) alors que *B. brizantha* reprend assez difficilement (62%). *B. mutica* reprend plus vite (en moyenne 11 jours après plantation) suivi de *B. decumbens*, *B. humidicola* et *B. ruziziensis* (en moyenne 14, 16 et 15 jours respectivement). *B. brizantha* reprend plus lentement (en moyenne 20 jours après plantation). Ces résultats montrent que dans les conditions écologiques de Kisangani, *B. mutica* est mieux indiqué pour servir d'alternative fourragère au bétail en situation d'urgence, notamment en cas de disette due à un retard de retour des pluies. Cependant, l'évaluation de la productivité de ces différentes espèces est en cours.

**Mots-clés:** Plantes fourragères, Graminées tropicales, *Brachiaria sp.*, Pâturage naturel, République démocratique du Congo.

## Behavior of five plant species of *Brachiaria* genus (Poaceae) in the ecological region of Kisangani, Democratic Republic of Congo

### Abstract

The aim of the present research is to evaluate the rate and recovery speed of stump splinters of five species of *Brachiaria* (*B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. mutica* and *B. ruziziensis*) in the ecological conditions of Kisangani using four randomized complete blocks experiment. The results revealed that the best recovery rate is recorded with stump splinters of *B. mutica* (95.5%) followed by *B. humidicola* (84.6%), *B. decumbens* and *B. ruziziensis* (82 and 81% respectively), while *B. brizantha* recovers quite difficult (62%). *B. mutica* recovers faster (average 11 days after planting) followed by *B. decumbens*, *B. humidicola* and *B. ruziziensis* (average 14, 16 and 15 days, respectively). *B. brizantha* recovers more slowly (on average 20 days after planting). These results indicate that under the ecological conditions of Kisangani city, *B. mutica* is well indicated to serve as alternative to livestock fodder especially in case of shortage due to rains late season. However, the assessment of the productivity of these different species is in progress.

**Keywords:** Fodder plants, Tropical gramineous, *Brachiaria sp.*, Natural pasture, Democratic Republic of the Congo.

### Introduction

La République démocratique du Congo est un grand biome tropical terrestre exceptionnel et constitue l'un des réservoirs mondiaux de la biodiversité dont notamment les écosystèmes pâturés (Asimonyio *et al.*, 2015; Badjedjea *et al.*, 2015; Baelo *et al.*, 2016; Ngbolua *et al.*, 2014; Kambale *et al.*, 2016). Les pâturages naturels jouent un rôle important dans l'alimentation du bétail tropical (Angonyissa et Sinsin, 1998). A cet effet, l'amélioration des ressources fourragères est une nécessité dans la région de Kisangani, en vue de faire face à la précarité des ressources fourragères et à une baisse générale de la productivité des élevages des ruminants de la région. Les ressources

fourragères de la région de Kisangani sont dominées par quelques graminées dont les principales, en dépit de leur rusticité et de leur adaptabilité, ont une qualité fourragère très limitée, ce qui affecte le rendement du cheptel.

Dès lors, tout effort d'augmentation de production animale à Kisangani implique l'installation des pâturages avec les espèces fourragères de bonne qualité tant du point de vue agronomique que nutritionnel. Sous les tropiques à des altitudes basses et moyennes, les graminées du genre *Brachiaria* sont reconnues pour leur capacité fourragère (Suttie, 2004).

Or, dans les environs de Kisangani, on rencontre quelques espèces du genre *Brachiaria* mais l'ignorance et/ou la méconnaissance du potentiel fourrager de ces plantes

<sup>1</sup> Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi, BP 1232 Kisangani, République démocratique du Congo

<sup>2</sup> Université Pédagogique Nationale, République démocratique du Congo

<sup>3</sup> Université de Gbadolite, B.P. 111 Gbadolite, Province du Nord-Ubangi, République démocratique du Congo

<sup>4</sup> Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, BP. 190 Kinshasa XI, République démocratique du Congo

<sup>5</sup> Institut Supérieur Pédagogique d'Abumombazi, Abumombazi, Province du Nord Ubangi, République Démocratique du Congo

seraient à la base de la crise fourragère dans les élevages à Kisangani. D'où la nécessité d'étudier la possibilité d'exploitation des espèces du genre *Brachiaria* en cultures fourragères à Kisangani. C'est dans ce contexte que le présent travail a été initié pour évaluer le taux et la vitesse de reprise de cinq espèces du genre *Brachiaria* (*B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. mutica* et *B. ruziziensis*) dans les conditions écologiques de la région de Kisangani. Cette étude veut vérifier l'hypothèse selon laquelle ces espèces se comporteraient différemment du point de vue taux et vitesse de reprise.

L'intérêt du présent travail est évident car il précise le taux et la vitesse de reprise des *Brachiaria* dans les conditions écologiques de Kisangani. En effet, la connaissance du taux et de la vitesse de reprise des espèces fourragères est indispensable pour une meilleure exploitation et prévision fourragères.

## MILIEU, MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Milieu

L'essai a été réalisée à Kisangani dans la ferme Mugbamboli (Figure 1) située à 20 km du centre-ville sur l'ancienne route de Buta. Les coordonnées géographiques de la ferme Mugbamboli sont : altitude 403 m, latitude 00° 37' 54,1" Nord, longitude 25°17'50,5" Est.

La région de Kisangani appartient au type climatique Af de Köppen. Il s'agit de climat tropical humide dont la température moyenne du mois le plus froid est supérieure à 18°C et la hauteur mensuelle des pluies du mois le plus

sec est supérieure à 60 mm (Goffaux, 1990). Le régime pluviométrique annuel accuse une double périodicité. Les maxima principal et secondaire se situent respectivement en octobre et en mai, tandis que les minima principal et secondaire sont respectivement en janvier et en juillet. L'humidité de l'air est assez élevée. La moyenne mensuelle tourne autour de 77 à 82 %.

La ville de Kisangani est arrosée par deux réseaux hydrographiques : le fleuve Congo et la rivière Tshopo. La ferme Mugbamboli quant à elle est drainée par la rivière Tshopo et par deux ruisseaux qui s'y déversent: Ngenengene et Mugbamboli.

Les sols de la ferme Mugbamboli possèdent les caractéristiques générales des sols de la région de Kisangani. Le soubassement est constitué par les systèmes gréseux (grès rouges, schistes et quartzite) et les terrains de couverture sont formés des couches argilo-gréseuses (argiles rouges, grès collatéraux). Ces sols se classent dans le système Lindien (Précambrien supérieur) et présentent les caractéristiques générales des sols de la cuvette centrale. Ils sont généralement acides (pH environ 4,5) et pauvres en minéraux primaires (Van Wambeke et Evrard, 1954). En outre, il faut noter que la classification phytogéographique du Congo proposée par Ndjele (1988), place l'ensemble de la région de Kisangani dont fait partie notre site expérimental, dans le district centro-oriental de la Maïko du secteur forestier central de Wildeman, domaine congolais, région Guinéo-congolaise (White, 1979). Lejoly *et al.*, (1988) classent les forêts de la région de Kisangani dans la catégorie des forêts ombrophiles sempervirentes équatoriales.

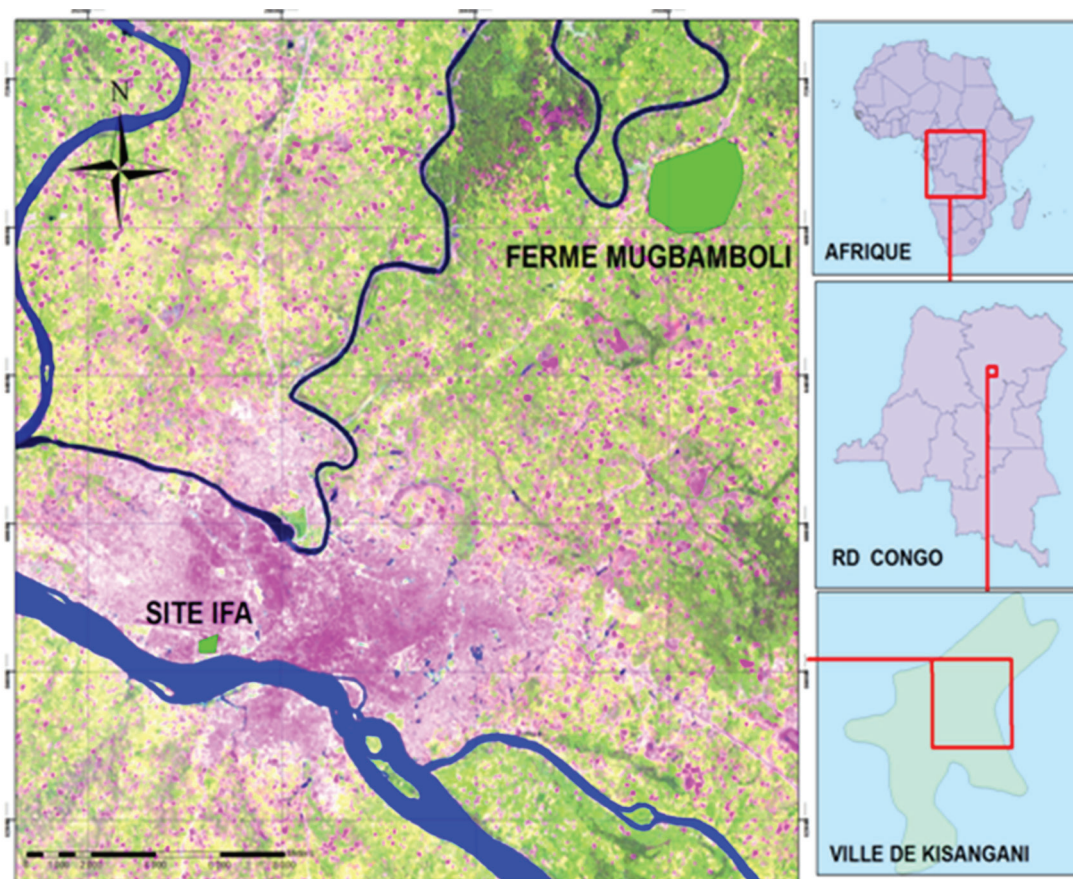


Figure 1: Localisation géographique de la ferme Mugbamboli

### Matériel Végétal

Le matériel végétal utilisé dans cette étude est constitué de cinq espèces de *Brachiaria* (*B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. mutica* et *B. ruziziensis*).

### Méthodes

#### Travaux préliminaires

##### Acquisition des espèces de *Brachiaria*

Les plantes (*B. brizantha*, *B. ruziziensis*, *B. decumbens* et *B. mutica*) ont été récoltées au Jardin Agrostologique de l'INERA Yangambi tandis que les échantillons de *B. humidicola* ont été récoltés sur un site où un colon belge avait tenté l'élevage des bovins à l'époque coloniale à 22 Km de Kisangani sur l'ancienne route Buta.

##### Installation des *Brachiaria* au jardin agrostologique de l'IFA à Kisangani

Les échantillons de *Brachiaria* ont été plantés par éclat de souche. La préparation du matériel a consisté à l'éclatement des souches suivi de l'habillage et du pralinage des éclats obtenus.

#### Expérimentation proprement dite

##### Dispositif expérimental

Le taux et la vitesse de reprise de différentes espèces de *Brachiaria* ont été étudiés dans un dispositif de quatre blocs aléatoires complets. Le facteur intergroupe du dispositif a été l'espèce de *Brachiaria* avec cinq modalités : *Brachiaria brizantha* (Bb), *Brachiaria decumbens* (Bd), *Brachiaria humidicola* (Bh), *Brachiaria mutica* (Bm) et *Brachiaria ruziziensis* (Br) ; tandis que le facteur intragroupe a été le bloc (4 répétitions).

Les observations sur le taux et la vitesse de reprise sont faites sur des superficies de 25 m<sup>2</sup>.

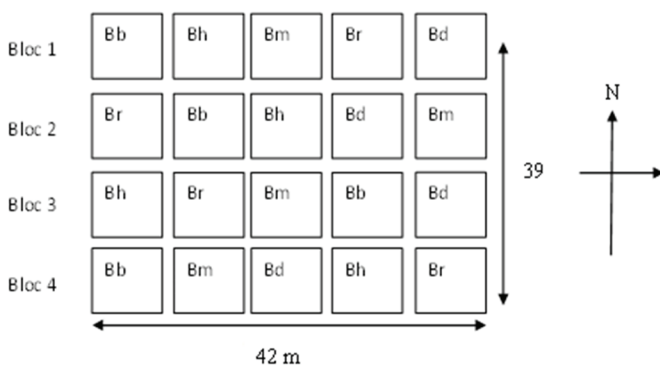


Figure 2: Dispositif expérimental de quatre blocs aléatoires complets (Bb: *B. brizantha*; Bd: *B. decumbens*; Bh: *B. humidicola*; Bm: *B. mutica*; Br: *B. ruziziensis*)

Les différentes espèces de *Brachiaria* ont été dessouchées à la houe, chargées dans l'automobile et transportées de l'IFA jusqu'au site expérimental. La préparation de matériel de propagation a consisté à l'éclatement des souches suivi de l'habillage. Seules les souches au stade végétatif (c'est à dire celles de même âge et n'ayant pas encore fleuri) ont été retenues pour l'éclatement.

Les éclats de différentes espèces de *Brachiaria* ont été plantés dans des trous d'environ 15 cm de profondeur suivant l'inclinaison d'environ 60° par rapport au plan du sol, à raison de deux éclats par emplacement aux écartements de 0,5 m en tous sens. Ainsi chaque parcelle a reçu 200 éclats, ce qui représente au total 800 éclats par espèce. Aucun amendement n'a été appliqué.

#### Paramètres observés

- Le taux de reprise: Un éclat est considéré comme ayant repris lorsque nous constatons l'apparition d'au moins une nouvelle feuille ou une talle à sa base. Le nombre de reprise est alors compté espèce par espèce et parcelle par parcelle à intervalle de deux jours, puis consigné dans le registre de données brutes. Le non reprise est constatée par la mort (pourriture) de l'éclat de souche. Le taux de reprise est estimé en pourcentage des éclats de souche plantés.
- La vitesse de reprise: Le temps nécessaire pour la reprise est le nombre de jour au bout duquel nous n'observons plus de nouvelles reprises. La vitesse de reprise est alors définie comme étant le nombre de jours nécessaire pour la reprise totale de l'espèce considérée.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### Taux de reprise

Les résultats sur la reprise des espèces de *Brachiaria* sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 1: Taux de reprise de différents types de *Brachiaria* pour 800 éclats d'espèces plantées

<i>Brachiaria</i>	Bloc1	Bloc2	Bloc3	Bloc4	Moyenne
<b>Bb</b>	61,5	62,5	60,0	64,0	62,0
<b>Bd</b>	82,0	81,0	80,0	84,0	81,7
<b>Bh</b>	85,0	84,50	83,0	86,0	84,6
<b>Bm</b>	96,0	95,0	93,0	98,0	95,5
<b>Br</b>	80,0	80,5	79,5	84,5	81,1

Il ressort de ce tableau que la reprise des éclats de souche *Brachiaria mutica* est meilleure (191 éclats sur 200 en moyenne par bloc, soit 95,5%) par rapport aux autres espèces tandis que la reprise de *B. brizantha* est la plus faible (62%). La reprise de ces espèces se présente dans l'ordre décroissant comme suit : *B. mutica* > *B. humidicola* > *B. decumbens* = *B. ruziziensis* > *B. brizantha*.

Les données de ce tableau ont été soumises à l'analyse de la variance dont le résumé est repris dans le tableau 3.

Tableau 2: Analyse de la variance (ANOVA) de la reprise de différentes espèces de *Brachiaria*

Effets	SC	DL	CM	F	P
<b>Origine</b>	131220,0	1	131220,0	38880,0	0,000
<i>Brachiaria</i>	2339,9	4	585,0	173,3	0,000
<b>Erreur</b>	50,6	15	3,4		

L'analyse de la variance montre des différences significatives en ce qui concerne la reprise des espèces. Pour

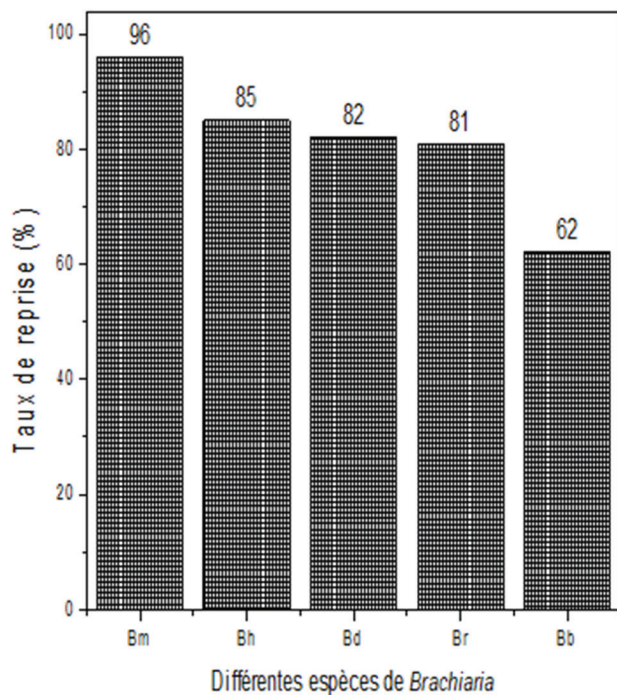
élucider ces différences, les moyennes ont été comparées en recourant au test de la plus petite différence significative (ppds) ou LSD test (Tableau 3).

**Tableau 3: Test ppds (plus petite différence significative ou LSD test) pour le taux de reprise des espèces de *Brachiaria***

Cell No	<i>Brachiaria</i>	{1} 62,000	{2} 81,750	{3} 81,125	{4} 95,500	{5} 84,625
1	Bb		0,000	0,000	0,000	0,000
2	Bd	0,000		0,637	0,000	0,043
3	Br	0,000	0,637		0,000	0,017
4	Bm	0,000	0,000	0,000		0,000
5	Bh	0,000	0,043	0,017	0,000	

(Légende: Bb: *B. brizantha*; Bd: *B. decumbens*; Bh: *B. humidicola*; Bm: *B. mutica*; Br: *B. ruziziensis*).

La tendance générale de cette différence peut être visualisée sur la figure 3 ci-après où les espèces sont placées en abscisse et les moyennes de reprise en ordonnée.



**Figure 3: Taux de reprise des éclats de différentes espèces de *Brachiaria* (Bb: *B. brizantha*, Bd: *B. decumbens*, Bh: *B. humidicola*, Bm: *B. mutica*, Br : *B. ruziziensis*)**

Les résultats obtenus montrent que *B. brizantha* présente un taux de reprise assez faible (62%) par rapport aux autres espèces de *Brachiaria* expérimentées. Cette situation a des conséquences économiques négatives remarquables pour l'agriculteur car environ 38 éclats de souche sont perdus sur 100 éclats produits et plantés.

D'où, il doit prévoir environ 38 % supplémentaires des frais engagés dans les opérations de production des souches afin d'assurer le regarnissage au cours duquel il connaîtra encore environ 38 % de perte d'éclats de

souche. En conséquence, l'installation de pâturage de *B. brizantha* coûtera plus cher que celle des autres espèces de *Brachiaria* sous étude dans les conditions écologiques de Kisangani.

En effet, selon Roberge et Toutain (1999), l'installation d'une culture fourragère ne doit être envisagée qu'en fonction de la capacité d'investissement de l'éleveur et de la rentabilité de cet investissement dans le contexte économique du milieu. D'une manière générale, les résultats sur la reprise montrent que les différentes espèces de *Brachiaria* ont présenté des taux de reprise statistiquement différents exceptés *B. decumbens* et *B. ruziziensis* qui n'ont pas présenté de différence significative. Cette situation pourrait s'expliquer par la différence de bagage génétique de ces espèces si bien que *B. decumbens* et *B. ruziziensis* seraient génétiquement proche.

### Vitesse de reprise

Les données brutes sur la vitesse de reprise ont été soumises à l'analyse de la variance. Les résultats sont repris dans le tableau 4 ci-dessous.

**Tableau 4: Analyse de la variance (ANOVA) des résultats de la vitesse de reprise de différentes espèces de *Brachiaria***

Effet	SC	DL	CM	F	P
Origine	4380,800	1	4380,800	2190,400	0,000000
Espèce	191,200	4	47,800	23,900	0,000002
Erreur	30,000	15	2,000		

Il ressort de ce tableau 4 qu'il existe de différences significatives entre les espèces de *Brachiaria* en ce qui concerne la vitesse de reprise de leurs éclats de souche. Pour classer ces différentes espèces de *Brachiaria* du point de vue de vitesse de reprise, leurs moyennes ont été soumises au test ppds (LSD test, Tableau 5).

**Tableau 5: Test ppds (plus petite différence significative ou LSD test) pour la vitesse de reprise des espèces de *Brachiaria***

Espèce	{1} 20,000	{2} 13,500	{3} 15,500	{4} 10,500	{5} 14,500
Bb {1}		0,000010	0,000423	0,000000	0,000061
Bd {2}	0,000010		0,063945	0,008973	0,333170
Bh {3}	0,000423	0,063945		0,000158	0,333170
Bm {4}	0,000000	0,008973	0,000158		0,001159
Br {5}	0,000061	0,333170	0,333170	0,001159	

Les résultats de ce test indiquent que les éclats de souche de *B. brizantha* mettent plus de temps par rapport aux autres pour présenter les signes de reprise tandis que les éclats de souche de *B. mutica* reprennent très vite. Les signes de reprise apparaissent en moyenne 20 jours après plantation pour *B. brizantha* et 10,5 jours pour *B. mutica*. Il n'existe pas de différence significative entre *B. decumbens*, *B. humidicola* et *B. ruziziensis* du point de vue vitesse de reprise (13,5 jours; 15,5 jours et 14,5 jours respectivement).

Dans l'ordre croissant de la vitesse de reprise, on peut classer les différentes espèces de *Brachiaria* comme suit: *B. brizantha* < *B. decumbens* = *B. humidicola* = *B. ruziziensis* < *B. mutica*.

La figure 4 donne l'évolution de la vitesse de reprise des souches de différentes espèces de *Brachiaria*.

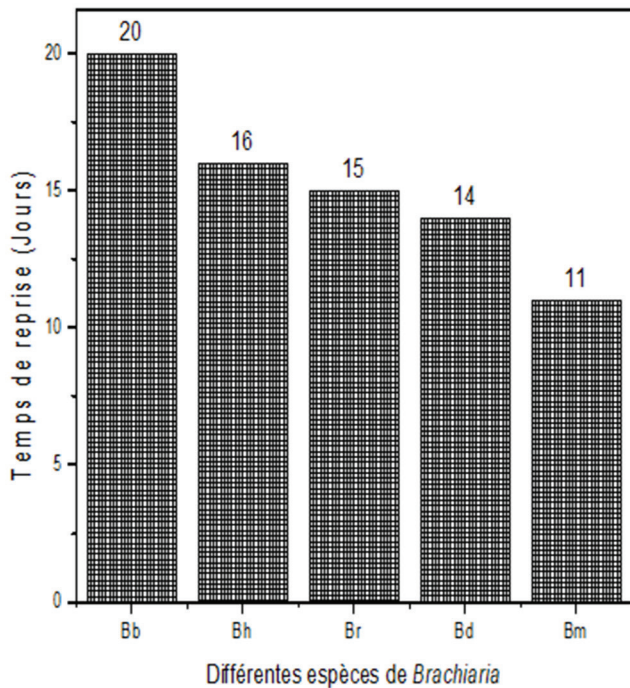


Figure 4: Temps de reprise des éclats de cinq espèces de *Brachiaria*

La figure 4 révèle que la reprise est plus rapide chez *B. mutica* (11 jours) et plus lente chez *B. brizantha* (20 jours). Cette situation démontre que dans les conditions de Kisangani, *B. mutica* pourrait palier à certaines situations d'urgence pour procurer la nourriture au bétail, notamment en cas de disette due par exemple à un retard de retour des pluies.

En effet, il est bien établi que la prévision fourragère est la clé de réussite de l'élevage des ruminants domestiques. L'anonyme (2002) signale que dans certaines situations, notamment dans les zones sèches où une proportion relativement faible de l'espace est cultivée, la période de déficit fourragère est la saison sèche. La mise en valeur agricole des bas-fonds renforce ce déficit en supprimant progressivement les pâturages traditionnels qui y sont localisés.

À l'inverse, dans les zones entièrement cultivées en saison des pluies, le déficit fourragère peut apparaître à la période où la végétation est exubérante mais inaccessible aux animaux. Il est lié à la fois à la faible disponibilité en aliments et au temps nécessaire pour les mettre à disposition des animaux: déplacement des animaux conduits au piquet, transport d'adventices ou d'autres ressources fourragères à l'endroit où les animaux sont parqués. Cette contrainte de temps de travail est accentuée par l'importance des activités agricoles à réaliser en début de saison des pluies. Ainsi, de par sa vitesse de reprise, *B. mutica* pourrait contribuer à la sécurité fourragère en début de saison de pluie dans les conditions de Kisangani.

Du point de vue agronomique, *B. mutica* peut résister, au jeune âge à l'envahissement de la plupart des adventices à cause de sa rapidité de reprise et l'éleveur engagera moins de dépense pour les opérations de sarclage.

## CONCLUSION ET SUGGESTIONS

La présente étude a évalué le comportement de cinq espèces végétales du genre *Brachiaria*. Le meilleur taux de reprise est enregistré avec les éclats de souche de *B. mutica* (95,5%) suivi de *B. humidicola* (84,62%), *B. decumbens* et *B. ruziziensis* (81,75 et 81,12% respectivement) alors que *B. brizantha* reprend assez difficilement (62%). L'analyse de la variance n'a pas montré de différence significative entre *B. decumbens* et *B. ruziziensis* malgré la différence numérique dans leur taux de reprise. *B. mutica* reprend plus facilement (en moyenne 10,5 jours après plantation) suivi de *B. decumbens*, *B. humidicola* et *B. ruziziensis* (en moyenne 13,5; 15,5 et 14,5 jours respectivement). *B. brizantha* reprend plus lentement (en moyenne 20 jours après plantation). Le meilleur résultat obtenu avec *B. mutica* présente une bonne caractéristique pour l'élevage. Il est ainsi souhaitable qu'à partir de ces résultats, des recherches plus approfondies soient menées sur ces espèces végétales notamment en évaluant leur productivité afin de pouvoir à terme choisir la meilleure plante fourragère parmi les cinq.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Angonyissa A., Sinsin B. (1998). Productivité et capacité de charge des pâturages naturels au Bénin. *Revue Elév. Méd. Vét. Pays Tropicaux*, 58: 239-246.
- Anonyme (2002). Mémento de l'agronome, Ministère des Affaires étrangères. Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) Groupe de recherche et d'échanges technologiques (GRET).
- Asimonyio J.A., Kambale K., Shutsha E., Bongo G.N., Tshibangu D.S.T., Mpiana P.T., Ngbolua K.N. (2015). Phytocological Study of Uma Forest (Kisangani City, Democratic Republic Of The Congo). *J. of Advanced Botany and Zoology*, 3 (2).
- Asimonyio J.A., Ngabu J.C., Lomba C.B., Falanga C.M., Mpiana P.T., Ngbolua K.N. (2015). Structure et diversité d'un peuplement forestier hétérogène dans le bloc sud de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, République Démocratique du Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 18: 241-251.
- Badjedjea B.G., Akuboy B.J., Masudi M.F., Asimonyio J.A., Museu K.P., Ngbolua K.N. (2015). A preliminary survey of the amphibian fauna of Kisangani ecoregion, Democratic Republic of the Congo. *J. of Advanced Botany and Zoology*, 3 (4).
- Baelo P., Asimonyio J.A., Gambalemoke S., Amundala N., Kiakenya R., Verheyen E., Laudisoit A., Ngbolua K.N. (2016). Reproduction et structure des populations des Sciuridae (Rodentia, Mammalia) de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, RD Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 23: 428-442.
- Goffaux J. (1990). Notions de climatologie. Centre de Recherches Pédagogiques, Kinshasa (RD Congo).

- Kambale J.-L.K., Shutsha R.E., Katembo E.W., Omatoko J.M., Kirongozi F.B., Basa O.D., Bugentho E.P., Yokana E.I., Bukasa K.K., Nshimba H.S., Ngbolua K.N. (2016). Étude floristique et structurale de deux groupements végétaux mixtes sur terre hydromorphe et ferme de la forêt de Kponyo (Province du Bas-Uele, R.D. Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 24: 300-308.
- Lejoly J., Lisowski S., Ndjele M. L. (1988). Les plantes vasculaires de la Sous-Région de Kisangani et de la Tshopo. Catalogue informatisé. Doc. Polycopié Fac. Sc. ULB. 136p.
- Ndjele M.B. (1988). Les éléments phyto-géographiques endémiques dans la flore vasculaire du Zaïre. Thèse de doct. ULB. Labo.Bot. Syst. & Phyt..
- Ngbolua K.N., Ngemale G.M., Konzi N.F., Masengo C.A., Gbolo Z.B., Bangata B.M., Yangba T.S., Gbiangbada N. (2014). Utilisation de produits forestiers non ligneux à Gbadolite (District du Nord-Ubangi, Province de l'Équateur, R.D. Congo): Cas de *Cola acuminata* (P.Beauv.) Schott & Endl. (Malvaceae) et de *Piper guineense* Schumach. & Thonn. (Piperaceae). *Congo Sciences*, 2: 61-66.
- Roberge G., Toutain B. (1999). Cultures fourragères tropicales. CIRAD-EMVT. Collection Repères.
- Suttie J.M. (2004). Conservation du foin et de la paille pour les petits paysans. Collection FAO, production végétale et protection des plantes, no. 29, 24p.
- Van Wambeke, C. Evrard. (1954). Notice explicative de la carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi. 6. Yangambi: planchette 1: Weko, A et B. Bruxelles: Publication INEAC, pp. 1-23.
- White F. (1979). The Guineo-Congolian region and its relationship to other phytochoria. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, 49: 11-55.