

Effet des arbustes sur la diversité floristique et la production herbacée dans les pâturages au ranch d'Essimbi à Boundji (République du Congo)

Olendékah AMBOUA ISSENGUE¹, Yedjanlognon Faustine ASSONGBA², Joseph YOKA³, Parisse AKOUANGO¹ & Julien Godence DJEGO²

(¹) Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et de Foresterie, Université Marien Nguabi, Brazzaville, Congo. Email : oleissengue@gmail.com; parakouango@yahoo.fr

(²) Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin. Email: yedjanlognon@yahoo.fr; gdjego@yahoo.fr

(³) Laboratoire de Botanique et Ecologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université Marien Nguabi, Brazzaville, Congo;

Auteur correspondant: Joseph YOKA Email : joseph_yoka@yahoo.fr

Original submitted in on 9th October 2018. Published online at www.m.elewa.org/journals/ on 28th February 2019

<https://dx.doi.org/10.4314/jab.v134i1.1>

RÉSUMÉ

Objectif : Les pâturages du ranch d'Essimbi à Boundji sont mis en exploitation depuis plus de dix ans. Ils connaissent un embroussaillage par les arbustes et ont tendance à être abandonnés par les bovins. Dans le but de caractériser ces pâturages embroussaillés, en vue de les revaloriser durablement, la présente étude a été réalisée, avec comme objectif général d'évaluer la diversité floristique et la production herbacée des pâturages embroussaillés. Les objectifs spécifiques sont: (i) inventorier les espèces arbustives et herbacées des pâturages embroussaillés; (ii) évaluer la diversité floristique; (iii) évaluer la phytomasse aérienne herbacée.

Méthodologie et résultats : L'inventaire floristique est fait par la méthode des points quadrats alignés, pour les herbacées, et par la méthode de transects pour les arbustes. La diversité floristique est évaluée par le calcul des indices de diversité. La phytomasse aérienne herbacée est mesurée par la méthode de la récolte. Les résultats de l'étude montrent que la composition floristique varie d'un type de pâturage à l'autre et d'une parcelle à l'autre. Dans l'ensemble, la richesse floristique est très faible (5 à 8 espèces dans les pâturages embroussaillés et 6 ou 7 espèces dans les pâturages non embroussaillés). Les arbustes les plus représentées sont *Annona senegalensis* Pers. et *Sarcocephalus latifolius* (Sm.) E.A. Bruce. Les indices de diversité et la phytomasse aérienne herbacée sont faibles dans l'ensemble. L'indice de Shannon, l'équitabilité de Piéou et la phytomasse herbacée varient respectivement de 1,08 - 1,28; 0,38 - 0,42 et de 1,39 - 1,90 t MS/ha dans les pâturages embroussaillés, et de 0,81 - 1,43; 0,31 - 0,51 et de 1,67 - 1,74 t MS/ha dans les pâturages non embroussaillés.

Conclusion et application des résultats : L'embroussaillage par les arbustes semble diminuer la diversité floristique et la production aérienne herbacée dans les pâturages étudiés. Les résultats de la présente étude peuvent être valorisés dans la prise de décision sur l'introduction des cultures fourragères pour améliorer les pâturages embroussaillés.

Mots clés : pâturages, arbustes, indices de diversité, phytomasse herbacée, ranch d'Essimbi.

ABSTRACT

Effect of shrubs on floristic diversity and herbaceous production on pasture at Essimbi ranch in Boundji (Republic of Congo)

Objective: The pastures at Essimbi Ranch in Boundji have been in operation for more than a decade. They have shrubs that tend to be abandoned by cattle. To characterize these scrubby pastures for their long-term enhancement, the present study was carried out, to assess the floristic diversity and herbaceous production of scrubby pastures. The specific objectives were: (i) to inventory the shrubby and herbaceous species of scrubby pastures; (ii) evaluate floristic diversity; (iii) evaluate herbaceous aerial phytomass.

Methodology and results: The floristic inventory is made by the method of the quadrats points aligned, for the herbaceous ones, and by the method of transects for the shrubs. The floristic diversity was evaluated by calculating diversity indices. Herbaceous aerial phytomass was measured by the harvest method. The results of the study show that the floristic composition varies from one type of pasture to another and from one plot to another. Overall, the floristic richness is very low (5 to 8 species in scrubby pastures and 6 or 7 species in unshrubby pastures). The most represented shrubs were the *Annona senegalensis* Pes. and *Sarcocephalus latifolius* (Sm.) E.A Bruce. Diversity indices and herbaceous aerial phytomass are generally low. The Shannon index, Pielou's fairness and herbaceous phytomass ranged from 1.08 to 1.28, respectively; 0.38 - 0.42 and 1.39 - 1.90 t MS / ha in scrubby pastures, and 0.81 - 1.43; 0.31 - 0.51 and 1.67 - 1.74 t MS / ha in unshrubby pastures.

Conclusion and Application of Results: Shrub encroachment appears to decrease floristic diversity and herbaceous aerial production in the studied pastures. The results of this study can be used in decision making on the introduction of forage crops to improve scrubby pastures.

Keywords: pastures, shrubs, diversity indices, herbaceous phytomass, Essimbi ranch.

INTRODUCTION

Les savanes sont des formations végétales exploitées pour des activités agricoles et pastorales sous les tropiques, en général, et en Afrique, en particulier. Elles constituent une des dernières ressources terrestres dont la mise en exploitation est relativement facile malgré des faibles ressources organiques et minérales qui ne leur assure qu'un équilibre fragile (Hettier *et al.*, 1992). En Afrique comme en Amérique du Sud et en Australie, les savanes sont extensivement utilisées pour l'élevage bovin, ovin et caprin dont l'amélioration de la production devrait se baser sur une gestion rationnelle et durable des pâturages. Celle-ci nécessite des études préalables sur le plan de la phytoécologie et de la production de la phytomasse aérienne herbacée. De nombreuses études floristiques et écologiques en Afrique tropicale ont été menées en vue de l'amélioration des activités agropastorales et la gestion durable des terres. Fournier *et al.*, 1982 ; Skerman, 1982 ; Fournier et Lamotte, 1983 ; Grouzis, 1987 ; Apani, 1990 ; Sinsin, 1991 et 1993, Diamouangana, 2000 et 2002 ; Zassi-Boulou, 2004 ; Yoka, 2009 ; Yoka

et al., 2010), ont montré que les savanes africaines regorgent de nombreuses espèces fourragères très importantes pour l'alimentation du bétail. Au Congo et particulièrement au ranch d'Essimbi à Boundji, les savanes constituent des pâturages exploités par les bovins de race Ndama (Yoka *et al.*, 2011). Cette exploitation a abouti à un embroussaillage par les arbustes qui caractériserait un état de dégradation des pâturages. L'impact de cette dégradation des pâturages sur la diversité floristique et la production herbacée s'avère nécessaire, en vue d'arriver à une gestion durable des pâturages dans la zone. C'est dans cette optique que la présente étude qui porte sur l'effet des arbustes sur la diversité floristique et la production herbacée dans les pâturages au ranch d'Essimbi à Boundji (République du Congo) a été réalisée. L'objectif général de cette étude est d'évaluer la diversité floristique et la production herbacée des pâturages embroussaillés par les arbustes. Les objectifs spécifiques sont les suivants : (i) inventorier les espèces herbacées et arbustives des pâturages

embroussaillés : (ii) évaluer la diversité floristique ; (iii) évaluer la densité et le recouvrement des arbustes ; (iv) évaluer la phytomasse aérienne herbacée.

Deux hypothèses sont retenues dans cette étude : (i) la diversité floristique des pâturages varie en

fonction des types de pâturages et des parcelles d'étude ; (ii) la phytomasse aérienne herbacée dépend en majorité de l'espèce dominante et varie en fonction des types des pâturages et des parcelles d'étude.

MATERIEL ET METHODES

Milieu d'étude : L'étude a été réalisée dans la partie sud-ouest de la cuvette congolaise au Nord de la République du Congo, précisément dans la zone de Boundji, dans le département de la Cuvette. Le site retenu est le ranch d'Essimbi, situé à environ 3km de la ville de Boundji, et qui est géré par le Centre d'Appui Technique Bovin de Boundji (CATB). La ville de Boundji, est située dans la Cuvette congolaise au nord de l'équateur, entre 0 et 2° de latitude Sud et entre 15° et 16° de longitude Est (figure 1). Le climat de la zone d'étude est de type subéquatorial (Samba-Kimbata, 1991). Les températures minimales annuelles au nord du Congo comme dans la zone de Boundji varient entre 19,5° C et 21,9° C tandis que les maxima varient entre 29,9°C et 31,9°C (Moutsambote, 2012). La température moyenne annuelle de la zone d'étude est de 25,5°C (Samba-Kimbata, 1991). Sur le plan écologique, il n'y a pas de période sèche dans la zone d'étude, les précipitations sont presque permanentes, accompagnées d'une période de ralentissement de trois mois (juin à août) (Yoka, 2009). La Cuvette congolaise est dominée par deux formations végétales à savoir les forêts semi-caducifoliées et les savanes.

Les savanes sont de quatre types (UICN, 1990 et Yoka, 2009) :

– Savane à *Hyparrhenia diplandra* (Hack) Stapf : formation herbeuse haute (2 à 4 m) et fermées. Elle possède une strate arbustive de densité variable avec *Hymenocardia acida* Tul., *Annona senegalensis* Pers., *Sarcocephalus latifolius* Sm., *Bridelia ferruginea* Benth., *Maprounea africana* Muell.Arg. et *Vitex madiensis* Oliv.. Cette savane caractérise les sols les plus fertiles.

– Savane à *Trychypogon spicatus* (L.f.) Kuntze: elle possède un tapis herbacé clair et une strate arbustive réduite ou presque absente. Les espèces ligneuses qu'on y trouve sont *Hymenocardia acida*, *Annona senegalensis*, et d'autres arbustes.

– Savane à *Andropogon schirensis* Hochst. Ex A. Rich.; elle a un tapis herbacé plus élevé, dense et homogène avec une strate arbustive claire.

– Savane à *Loudetia simplex* (Nees) C.E Hubbard ou steppe « lousséké » : plus abondante, sans valeur agricole ni fourragère, est présente sur les sols les plus pauvres, exclusivement sableux. C'est une formation herbeuse à tapis herbacé ras et clair à base de *Loudetia simplex* et généralement dépourvue d'arbustes.

Figure 1a: République du Congo - situation

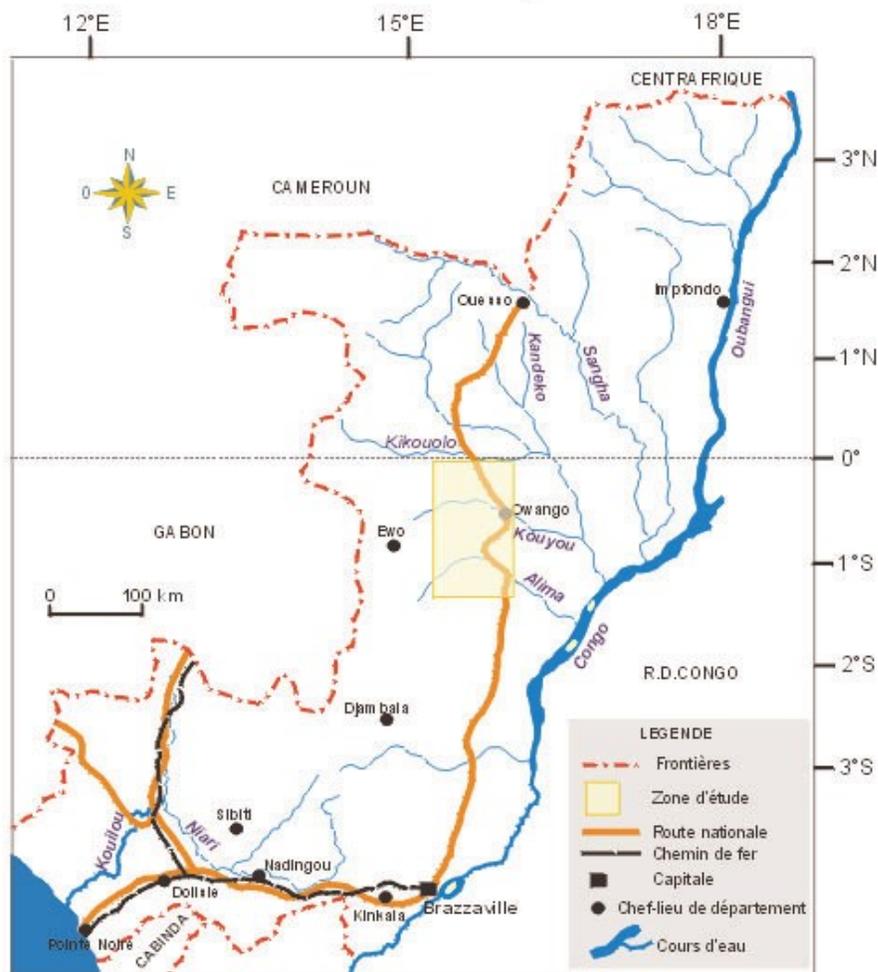


Figure 1b : Carte du Congo et zone d'étude

Comme dans toute la Cuvette congolaise, les forêts de la zone de Boundji sont de plusieurs types (UICN, 1990) : Forêt ombrophile dense de terre ferme, Forêt ombrophile claire de terre ferme, Forêt sempervirente de terre ferme, Forêt sempervirente inondée et marécageuse, Forêt mésophile caducifoliée du centre-

Congo, Forêt inondable, les Raphiales en zones inondées en peuplements purs ou presque de *Raphia* sp. La Cuvette congolaise présente deux formations géologiques à savoir les sables Batéké et les alluvions (ORSTOM, 1969). On y trouve principalement les sols ferrallitiques fortement désaturés appauvris,

représentés par la série argilo-sableuse formées sur les matériaux sableux ou faiblement argileux, pauvres en bases et très perméables, et les sols hydromorphes occupant de larges étendues plus spécialement au centre. De plus, ces sols sont sableux (86-96%), riches en sables fins (62-73%), en argile (0-85,5%). Leur pH oscille entre 5,2 et 5,9 et le rapport C/N entre 13 et 20 (Yoka, 2009).

Méthodes

Dispositif expérimental : L'étude a été faite comparativement dans deux types de pâturages à savoir pâturage embroussaillé et pâturage non embroussaillé. Quatre parcelles expérimentales de 50 m x 50 m (soit 2500 m²) chacune sont délimitées. Chaque parcelle est subdivisée en quatre placeaux de 25 m x 25 m dans lesquels des mesures sont effectuées. Par conséquent une superficie de 1 ha (soit 4 x 2500 m²) a été échantillonnée. Les quatre parcelles sont les suivantes :

Parcelle1 : Pâturage embroussaillé dominé par *Annona senegalensis*

Parcelle2 : pâturage embroussaillé dominé par *Sarcocephalus latifolius*

Parcelle3 : première partie du pâturage non embroussaillé dominé par *Elionurus* sp.

Parcelle4 : deuxième partie du pâturage non embroussaillé dominé par *Elionurus* sp.

Inventaire floristique : L'inventaire floristique a permis d'obtenir la composition floristique de la zone d'étude. L'analyse de la végétation a été réalisée par la méthode d'analyse linéaire ou méthode des points quadrats alignés (Daget et Poissonet, 1971). Les observations ont été faites sur des lignes matérialisées par deux piquets entre lesquels un décimètre est tendu. Les relevés se font à des intervalles réguliers de 10 cm à l'aide d'une tige métallique à bord effilé qui est piquée perpendiculairement au sol (Boudet, 1977). A chaque point observé, le contact d'une espèce a lieu soit par les feuilles, soit par la tige, soit encore par ses inflorescences mais l'espèce n'est recensée qu'une seule fois par point de lecture (Boudet, 1991). Quatre lignes sont disposées au hasard dans chaque placeau représentant une zone homogène. Les observations sont faites deux mois après le brûlage des pâturages. Ceci permet de connaître les espèces appréciées par les bovins à cette période. L'analyse linéaire permet de déterminer les principales espèces et les espèces productrices avec leurs contributions spécifiques ou fréquences (Cesar, 1990). Cette méthode n'a été utilisée que pour les herbacées de toutes les parcelles retenues. La méthode phytosociologique ou méthode

de transects a été utilisée pour l'analyse horizontale de la végétation ligneuse au sein des pâturages embroussaillés. Cette méthode a été utilisée dans le but d'identifier les types de pâturage par leurs espèces ligneuses dominantes. Dans chaque parcelle embroussaillée, un transect de 50 m de longueur et 10 m de largeur soit 500 m² a été délimité. Le transect est subdivisé en cinq (5) segments de 100 m² soit 10 m x 10 m chacun. Au cours de l'analyse phytosociologique, dans chaque segment délimité, les espèces sont évaluées à partir du coefficient mixte d'abondance-dominance de Brun-Blanquet (1964).

Traitement des données d'inventaire floristique : Le traitement des données d'inventaire floristique porte sur le calcul des fréquences spécifiques, des contributions spécifiques, et des indices de diversité floristique. Une ligne de 200 points la plus représentative sur les quatre parcelles a été retenue pour caractériser la composition floristique du pâturage. Les contributions et les fréquences spécifiques sont calculées selon les formules ci-après (Diamouangana, 2002) :

$$F_{si} = n_i/N \times 100$$

N : est le nombre d'unités d'échantillonnage

n_i : est le nombre d'unités où l'espèce i est présente

$$C_{Si} = F_{si} / \sum F_{si} = 100 \times n_i / \sum n_i$$

n_i est le nombre d'unités d'échantillonnages où l'espèce i a été trouvée, $\sum n_i$ est donc le nombre d'observations spécifiques effectuées. En d'autres termes, la contribution spécifique (C_{Si}) est le rapport entre la fréquence spécifique d'une espèce et la somme des fréquences spécifiques de toutes les espèces recensées sur les 100 points.

La fréquence des arbustes est calculée par le pourcentage du nombre d'individus de l'espèce sur le nombre d'individus de toutes les espèces.

Les indices de diversité et d'équitabilité sont évalués et définis comme suit (Barbault, 1997) :

- Diversité maximale : $H_{max} = \log_2 \times S$; avec S : effectif total des espèces ;

- Indice de diversité de Shannon-Weaver : $H' = - \sum F_{si} \times \log_2 F_{si}$, avec $0 < F_{si} < 1$; F_{si} est la fréquence spécifique.

L'indice de Shannon-Weaver varie généralement entre 0 et 5.

L'indice d'équitabilité de Pielou exprime la répartition des espèces au sein du peuplement donné par la formule suivante :

$$E = H'/H_{max}$$

Avec $H_{max} = \log_2 S$; c'est la diversité maximale de l'indice de Shannon-Weaver (H').

La valeur de l'équitabilité varie entre 0 à 1 (Legendre et Legendre, 1984). Elle est de 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance et tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une seule espèce. D'après Orth et Colette (1996), l'indice de Shannon-Weaver à des valeurs fortes pour des espèces avec des recouvrements de même importance et il prend des valeurs faibles lorsque quelques espèces ont des forts recouvrements, alors que l'équitabilité tend vers zéro (0) quand une espèce a un très fort recouvrement et tend vers un (1) lorsque toutes les espèces présentent la même importance.

Evaluation de la densité et du recouvrement des arbustes : Dans chaque parcelle retenue, cinq placettes de 100 m² (soit 10 m x 10 m) chacune ont été délimitées. La densité et le recouvrement des arbustes ont été évalués dans chaque placette. La densité arbustive a été mesurée par le comptage du nombre d'arbuste sur une surface de 100 m², avec cinq répétitions. Pour le recouvrement des arbustes, la méthode utilisée est celle du calcul de la surface au sol

de la projection des organes aériens des arbustes. La surface considérée est assimilée à un cercle et est calculée comme suit :

$S = \pi R^2$ avec S= surface ; R= rayon

Mesure de la phytomasse aérienne herbacée : La phytomasse aérienne herbacée est mesurée par la méthode de la récolte estimée particulièrement fiable (Fournier, 1994). Les mesures sont effectuées dans des placettes de 1 m² choisies au hasard dans une parcelle avec quatre répétitions, soit 4 fois 1 m² (4 m²) (photo 1). Dans les quatre parcelles retenues pour l'étude, seize (16) placettes de 1 m² au total ont été échantillonnées. Les parties aériennes des plantes sont coupées au ras du sol à l'aide d'une machette. Les échantillons végétaux obtenus sont emballés dans du papier journal, séchés à l'air libre sur le terrain puis ramenés au laboratoire où ils sont séchés à l'étuve à 85° C pendant 24 heures. Après le passage à l'étuve, les échantillons sont pesés en vue d'obtenir un poids sec. Ensuite une phytomasse moyenne est calculée pour l'ensemble des placettes d'une parcelle.

RÉSULTATS

Composition floristique

Composition floristique des arbustes des pâturages embroussaillés : Les données sur la composition floristique en arbustes des pâturages embroussaillés et leurs fréquences sont présentées dans les tableaux 1 et 2. Le tableau 1 montre que l'espèce la plus abondante est *Annona senegalensis*, avec une fréquence spécifique moyenne de 95,01% ± 5,26. Les espèces arbustives les moins abondantes, dont la fréquence spécifique moyenne est inférieure à 10% sont : *Sarcocephalus latifolius* (8,27% ± 1,57), *Maprounea africana* et *Hymenocardia acida* (4,19% ± 1,51). Ce résultat montre que la parcelle 1 est délimitée dans un pâturage à *Annona senegalensis*. Le tableau 2 montre que les espèces ligneuses les plus abondantes sont *Sarcocephalus latifolius* avec une fréquence spécifique moyenne de 58,87% ± 33,23 et *Annona senegalensis*, avec une fréquence spécifique moyenne de 37,52%. Les autres espèces telles que *Gardenia jovis-tonantis* (Welw.) Hiern (2,70%), indéterminé

(4,55% ± 36,45), *Psidium guineensis* Sw. (1,85%), *Alchornea cordifolia* (Schumach. & Thonn.) Müll. Arg. (1,85%) sont les plus faiblement représentées. Ce résultat montre que la parcelle 2 est délimitée dans un pâturage à *Sarcocephalus latifolius*.

Composition floristique des herbacées des pâturages échantillonnés : Dans la parcelle 1, délimitée dans un pâturage embroussaillé (tableau 3), les principales espèces herbacées sont *Elionnus* sp. et *Bulbostylis laniceps* C.B. Clarke avec des fréquences spécifiques respectives de 77,39% et 17,82%. La famille des Poaceae est la plus représentée en nombre d'espèces (77,82%) suivie de celle des Cyperaceae (18,25%). Les espèces herbacées telles qu'*Elionnus* sp. (76,08%) et *Bulbostylis laniceps* (12,5%) (Tableau 4) sont des espèces principales de la parcelle 2, délimitée dans un pâturage embroussaillé. La famille la plus représentative est celle des Poaceae (82,58%) suivie de celle des Cyperaceae (13,04%).

Tableau 1 : Composition floristique et fréquences moyennes des arbustes du pâturage embroussaillé du ranch d'Essimbi, parcelle 1.

Espèces	Fréquences spécifiques Fsi (%)						
	Familles	Sgt1	Segt2	Segt3	Segt4	Sgt5	Moyenne
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	Annonaceae	100%	100%	92,85%	87,5%	94,73%	95,01% ±5,26
<i>Sarcocephalus latifolius</i> Sm.	Rubiaceae	-	-	7,14%	9,37%	-	8,25% ± 1,51
<i>Maprounea africana</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	-	-	-	3,12%	5,26%	4,19% ± 1,51

Légende : Sgt : segment d'un transect

Tableau 2 : Composition floristique et fréquences spécifiques moyennes des arbustes du pâturage embroussaillé du ranch d'Essimbi, parcelle 2.

Espèces	Fréquences spécifiques Fsi (%)						
	Familles	Sgt1	Segt2	Segt3	Segt4	Sgt5	Moyennes
<i>Sarcocephalus latifolius</i> Sm.	Rubiaceae	86,48	85,18	76,62	29,41	16,66	58,87 ± 33,23
<i>Gardenia jovis tonoantis</i> (Welw.) Hiern	Rubiaceae	2,70					2,70
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	Annonaceae	5,40	13,51	14,81	70,58	83,33	37,52 ± 36,45
Indéterminé		5,40		3,70			4,55 ± 1,20
<i>Psidium guineensis</i> Sw.	Myrtaceae		1,85				1,85
<i>Alchornea cordifolia</i> (Schumach. & Thonn.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae		1,85				1,85

Tableau 3 : Contributions spécifiques, contributions spécifiques cumulées et rang des espèces de la parcelle 1

Espèces	Familles	FA	CSi	CSc	Rang (%)
<i>Elionurus</i> sp	Poaceae	178	77,39	77,39	14,28
<i>Bulbostylis laniceps</i> C.B. Clarke	Cyperaceae	41	17,82	95,21	28,57
<i>Indigofera capitata</i> Kotschy	Fabaceae	5	2,17	97,38	42,85
<i>Eriosema</i> sp.	Fabaceae	3	1,30	98,68	57,14
<i>Abildgardia hispidula</i> (Vahl) Lye subsp.hispidula	Cyperaceae	1	0,43	99,11	71,42
<i>Ctenium newtonii</i> Harck	Poaceae	1	0,43	99,54	85,71
<i>Cyanotis lanata</i> Benth.	Commelinaceae	1	0,43	99,97	100
Total		230	99,97		

Légende : FA : fréquence absolue ; CSi : contribution spécifique ; CSc : contribution spécifique cumulée

Tableau 4 : Contributions spécifiques, contributions spécifiques cumulées et rang des espèces de la parcelle 2.

Espèces	Familles	FA	CSi	CSc	Rang
<i>Elionurus</i> sp.	Poaceae	140	76,08	76,08	12,5
<i>Bulbostylis laniceps</i> C.B. Clarke	Cyperaceae	23	12,5	88,58	25
<i>Cyanotis lanata</i> Benth.	Commelinaceae	8	4,34	92,92	37,5
<i>Ctenium newtonii</i> Harck	Poaceae	5	2,71	95,63	50
<i>Brachiaria cormata</i> (A. Rich.) Stapf	Poaceae	3	1,63	97,26	62,5
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	2	1,08	98,34	75
<i>Loudetia simplex</i> (Nees) C.E Hubbard	Poaceae	2	1,08	99,42	87,5
<i>Kyllinga erecta</i> Schumach.	Cyperaceae	1	0,54	99,96	100
Total		184	99,96		

Le cortège floristique herbacé de la parcelle 3, délimitée dans un pâturage non embroussaillé, est présenté dans le tableau 5. Les principales espèces de cette parcelle sont *Elionurus* sp. (83,9%), *Bulbostylis laniceps* (12,68%). La famille des Poaceae est la plus représentative en nombre d'espèces (84,38%) suivie de celle des Cyperaceae (12,68%). Le tableau 6 montre que *Elionurus* sp. (69,26%), *Kyllinga erecta* Schumach. (14,00%) et *Bulbostylis laniceps* C.B. Clarke (10,11%) sont des espèces principales du pâturage non embroussaillé, parcelle 4. La famille des Poaceae est la plus représentative (75,08%) suivie de celle des Cyperaceae (24,11%).

Densité et recouvrement des arbustes : La densité arbustive des pâturages embroussaillés du ranch d'Essimbi varie d'une parcelle à l'autre (tableau 7). *Annona senegalensis* est l'espèce arbustive la plus dense de la parcelle 1 avec une densité moyenne de 15,2 arbustes au 100 m². L'espèce arbustive la plus dense est de la parcelle 2 est *Sarcocephalus latifolius* Sm., avec une densité moyenne de 25,6 arbustes au 100m², suivie d'*Annona senegalensis* (7,4 arbustes au 100 m²). Le tableau 8 présente les données sur le recouvrement des arbustes des pâturages embroussaillés du ranch d'Essimbi. Le recouvrement des arbustes varie d'une parcelle à l'autre. Il varie aussi selon le peuplement arbustif et selon la densité des

arbustes. Le recouvrement moyen total de la parcelle 1 est élevé (17,47%). Dans cette parcelle, l'espèce arbustive qui recouvre mieux le sol est *Maprounea africana* avec un recouvrement total de 15,67% par rapport aux autres espèces. La parcelle 2 présente un recouvrement moyen total de 8,58%. L'arbuste qui recouvre mieux le sol dans cette parcelle est *Annona senegalensis* (3,09%). L'analyse de ces données montre que la parcelle 1 a moins d'arbustes mais recouvre mieux le sol que la parcelle 2 qui a plus d'arbustes.

Diversité floristique : Le tableau 9, présente les indices de diversité (richesse floristique, diversité maximale, diversité de Shannon et équitabilité de Pielou) des parcelles étudiées. Sur l'ensemble des parcelles expérimentées, la richesse floristique est très faible. Dans les pâturages embroussaillés (parcelle 1 et parcelle 2), la richesse floristique varie de 5 à 8 espèces, soit une diversité maximale de 2,80 à 3. Elle diminue de 6 et 7 (soit une diversité maximale variant de 2,58 à 2,80) en pâturages non embroussaillés (parcelles 3 et 4). Le constat n'est pas le même pour l'indice de Shannon. Il est de 1,08 (parcelle 1) et 1,28 (parcelle 2) en pâturages embroussaillés. Tandis qu'il est plus faible dans la parcelle 3 (0,81) et plus élevé dans la parcelle 4 (1,43) en pâturages non embroussaillés

Tableau 5 : Contributions spécifiques, contributions spécifiques cumulées et rang des espèces de la parcelle 3.

Espèces	Familles	FA	CSi	CSc	Rang (%)
<i>Elionurus sp</i>	Poaceae	172	83,90	83,90	16,66
<i>Bulbostylis laniceps</i> C.B. Clarke	Cyperaceae	26	12,68	96,58	33,33
<i>Abildgardia hispidula</i> (Vah) Lye subsp. <i>Hispidula</i>	Asperaceae	4	1,95	98,53	50
<i>Brachiaria comata</i> (A. Rich.) Stapf	Poaceae	1	0,48	99,01	66,66
<i>Cyanotis lanata</i> Benth.	Commelinaceae	1	0,48	99,49	83,33
<i>Eriosema sp.</i>	Fabaceae	1	0,48	99,97	100
Total		205	99,97		

Tableau 6: Contributions spécifiques, contributions spécifiques cumulées et rang des espèces de la parcelle 4.

Espèces	Familles	FA	CSi	CSc	Rang (%)
<i>Elionurus sp.</i>	Poaceae	178	69,26	69,26	14,28
<i>Kyllinga erecta</i> Schumach.	Cyperaceae	36	14,00	83,26	28,57
<i>Bulbostylis laniceps</i> C.B. Clarke	Cyperaceae	26	10,11	93,37	42,55
<i>Hyparrhenia diplandra</i> (Hack) Stapf	Poaceae	12	4,66	98,03	57,14
<i>Setaria sphacelata</i> (Schumach.) Stapf & C.E. Hubb.	Poaceae	3	1,16	99,19	71,42
<i>Cyanotis lanata</i> Benth.	Commelinaceae	1	0,38	99,57	85,71
<i>Indigofera capitata</i> Kotschy	Fabaceae	1	0,38	99,95	100
Total		257	99,95		

Tableau 7: Densité arbustive des pâturages embroussaillés du ranch d'Essimbi à Boundji.

Espèces	Densité moyenne (arbuste/100 m ²)	
	Parcelle 1	Parcelle 2
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	15,2±8,16	7,34±3,97
<i>Sarcocephalus latifolius</i> Sm.	2±1,41	25,6±20,86
<i>Maprounea africana</i> Müll. Arg	1	-
<i>Gardenia jovis-tonantis</i> (Welw.) Hiern	-	1
<i>Psidium guineensis</i> Sw.	-	1
<i>Alchornea cordifolia</i> (Schumach. & Thonn.) Müll. Arg.	-	1
Indéterminé	-	2
Total	18,2	38

Tableau 8 : Recouvrement moyen (%) des arbustes des pâturages embroussaillés du ranch d'Essimbi à Boundji.

Noms scientifiques	Recouvrement moyen (%)	
	Parcelle 1	Parcelle 2
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	1,52±1,01	3,09±1,44
<i>Sarcocephalus latifolius</i> Sm.	0,28±0,26	2,05±2,40
<i>Maprounea africana</i> Muell. Arg.	15,67±19,95	-
<i>Gardenia jovis-tonantis</i> (Welw.) Hiern	-	2,12
<i>Psidium guineensis</i> Sw.	-	0,35
<i>Alchornea cordifolia</i> (Schumach. & Thonn.) Müll. Arg.	-	0,48
Indéterminé	-	0,49±29
Total	17,47	8,58

Tableau 9 : Données sur les indices de diversité des parcelles étudiées

Indices	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3	Parcelle 4
Richesse floristique spécifique (S)	7	8	6	7
Diversité maximale (Hmax)	2,80	3,00	2,58	2,80
Indice de Shannon (H')	1,08	1,28	0,81	1,43
Équitabilité de Pielou (Eq)	0,38	0,42	0,31	0,51

Dans l'ensemble des parcelles étudiées, les indices de diversité sont faibles. L'équitabilité de Pielou varie de 0,38 à 0,42 en pâturages embroussaillés (parcelles 1 et 2). Elle est de 0,31 et 0,51 en pâturages non embroussaillés (parcelles 3 et 4). Ces résultats, montrent que la végétation des savanes de la zone de Boundji est moins diversifiée au début de la période de croissance et la répartition des herbacées de cette zone n'est pas équitable car, toutes les espèces n'ont pas la même abondance et la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une seule espèce. L'embroussaillage semble provoquer une diminution de la diversité floristique (diversité maximale, indice de diversité de Shannon-weaver et de l'équitabilité de Pielou).

Phytomasse aérienne herbacée : Les données de la phytomasse herbacée et la capacité de charge des parcelles étudiées sont montrées dans le tableau 10. Elles varient selon le type de pâturage et de parcelles expérimentales. En termes de valeur, la phytomasse de la strate herbacée de ces pâturages étudiés varie de 1,39 à 1,90 t MS/ha, selon les parcelles. Par comparaison, les parcelles 2 et 4 sont les plus productrices avec des phytomasses respectives 1,74 et 1,90 tMS/ha suivies de la parcelle 1 (1,64 t MS/ha) et de la parcelle 3 (1,39 t MS/ha). Dans l'ensemble, la phytomasse est faible mais, elle est un peu élevée dans la parcelle non embroussaillée 4 (1,90 t MS/ha).

Tableau 10 : Phytomasse aérienne herbacée.

Bloc	Parcelle	Phytomasse (t MS/ha)
Bloc 1	Parcelle 1	1,67
	Parcelle 2	1,74
Bloc 2	Parcelle 3	1,39
	Parcelle 4	1,90

DISCUSSION

Deux types de pâturages sont identifiés au ranch d'Essimbi à Boundji : le pâturage à *Elionurus brazzea* et le pâturage à *Elionurus sp.* Les travaux de Yoka et al., (2011) affirment que les savanes d'origine dans le ranch d'Essimbi à Boundji étaient des savanes à *Trachypogon spicatus* et des savanes à *Loudetia simplex*. Cinq ans après la pâture, ces deux types de savanes se sont transformés en savanes à *Elionurus brazzea* et en savanes à *Elionurus sp.* La composition floristique des pâturages du ranch de Boundji est donc influencée par l'effet de la pâture. Ce qui expliquerait l'embroussaillage de ces pâturages par les arbustes. Les arbustes les plus représentatives sont *Annona senegalensis* et *Sarcocephalus latifolius*. Les modifications de la végétation pourraient s'expliquer par la disparition des espèces les plus appréciées et l'apparition des espèces indésirables par le bétail telles que *Elionurus brazzea* et *Elionurus sp.* Les travaux de

Camara (2009) affirment que la forte présence des espèces de la famille des Poaceae se justifie par le fait que les savanes sont des écosystèmes dominés par la présence des graminées. Le taux élevé des espèces appartenant à la famille des Poaceae s'explique par leur grande vitesse de repousse après le passage des animaux ou du feu, et leur tallage. Les résultats de la présente étude montrent que les indices de diversité sont faibles dans l'ensemble. Les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver varient de 1,08 à 1,28 dans les pâturages embroussaillés et de 0,81 à 1,43 dans les pâturages non embroussaillés. La flore est moins diversifiée dans ces pâturages, avec une richesse spécifique variant de 6 à 8 espèces. L'équitabilité de Pielou oscille entre 0,38 et 0,42 dans les pâturages embroussaillés et entre 0,31 et 0,51 dans les pâturages non embroussaillés. Tambika (2014) obtient les indices de diversité de Shannon-Weaver dont les valeurs

varient de 1,75 à 3 et d'équitabilité de Pielou compris entre 0,45 et 0,75. Bokatola (2016), trouve une richesse floristique variant de 9 et 15 espèces ; les indices de Shannon-Weaver de 1,49 à 2,56 et l'équitabilité de Pielou de 0,44 à 0,67 en savane pâturée. Les valeurs trouvées par ces deux auteurs ayant travaillé dans la même zone sont légèrement élevées que celles que nous avons trouvées dans les pâturages embroussaillés et non embroussaillés. La différence de ces résultats s'expliquerait par la différence des stades végétatifs au cours desquels l'évaluation de la diversité floristique a été faite. La flore est donc moins diversifiée et la répartition des espèces végétales du ranch bovin d'Essimbi n'est pas équitable. La phytomasse aérienne herbacée trouvée à deux mois après les feux dans la zone d'étude varie de 1,67 à 1,74 t MS/ha, pour les pâturages embroussaillés et de 1,39 à 1,90 t MS/ha, pour les pâturages non embroussaillés. A cette période, l'embroussaillage semble ralentir l'évolution de la phytomasse. La présence des arbustes serait donc un

CONCLUSION

L'étude a permis de montrer que *Annona senegalensis* et *Sarcocephalus latifolius* sont deux espèces d'arbustes les plus représentées dans les pâturages embroussaillés du ranch d'Essimbi à Boundji. *Elyonurus* sp. est l'herbacée la plus représentée dans ces pâturages. A deux mois après le feu, la flore des pâturages est moins diversifiée et la répartition des espèces n'est pas équitable. La production de la phytomasse est faible dans l'ensemble. L'embroussaillage des pâturages par les arbustes,

paramètre négatif pour l'accumulation de la phytomasse des herbacées en début de végétation, certainement à cause de la compétition par rapport à la lumière. Dans la même zone d'étude, Tambika (2014) et Bokatola (2016) ont trouvé respectivement des phytomasses aériennes herbacées variant de 4,51 et 5,79 t MS/ha, de 1,81 à 5,83 t MS/ha, et de 5,22 à 6,21 t MS/ha. Cette différence de phytomasse s'expliquerait par le fait que ces trois auteurs ont mesuré la phytomasse en fin de végétation et non à deux mois après les feux. Une évaluation de la phytomasse aérienne herbacée mesurée sous les arbustes en fin de végétation, permettrait de mieux apprécier l'effet des arbustes sur la production herbacée. A deux mois après le feu, l'herbe est riche en azote et phosphore disponible pour le bétail (Yoka *et al.*, 2011). Cependant à cette période, la phytomasse aérienne herbacée est faible. La pâture à deux mois après le feu serait bénéfique en termes de qualité du fourrage et non en termes de quantité du fourrage.

semble limiter la diversité floristique et ralentir l'accumulation de la phytomasse aérienne de la strate herbacée. Il constituerait donc un état de dégradation des pâturages. La lutte contre l'embroussaillage des pâturages serait à encourager. Cette lutte pourrait se faire par l'usage des feux et des caprins et par le dessouchage des arbustes. Des essais d'amélioration des pâturages embroussaillés par l'introduction des cultures fourragères constitueraient une piste de solution.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Apani E, 1990. Contribution à l'étude phyto-écologique de la savane à *Loudetia demeusei* et *Hymenocardia acida* des contreforts des Plateaux Téké (République Populaire du Congo). Thèse de Doctorat, Université de Rennes I, 147 p.
- Barbaut R, 1997. Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère. Masson et Cie Ed., Paris, 286 p.
- Bokatola MC, 2016. Influence de la pâture sur la diversité floristique des savanes de la zone de Boundji (Cuvette congolaise, République du Congo). Mémoire de Master, Université Marien Ngouabi, Faculté des Sciences et Techniques, Brazzaville, 37 p.
- Boudet G, 1977. Contribution au contrôle continu des pâturages tropicaux en Afrique occidentale. Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 30 (4) : 387-406.
- Boudet G, 1991. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. Manuel et précis d'élevage. La documentation française, Paris, 266 p.
- Braun-Blanquet J, 1964. Pflanzensoziologie, Gündzüge der Vegetationskunde. 3rd Edition, Springer-Verlag, Berlin, 631 p.
- Camara R, 2009. Concepts, approche bioclimatique et typologie des savanes. Application aux savanes américaines. Les cahiers d'Outre-Mer, 246 : 175-218.
- Cesar J, 1990. Etude de la production biologique des savanes de Côte d'Ivoire et son utilisation par l'homme : biomasse, valeur pastorale et

- production fourragère. Thèse, Univ. Paris VI, 609 p.
- Daget P. et Poissonet J, 1971. Une méthode d'analyse phytologique des prairies. Ann. Agron., 22 (1) : 5-41.
- Diamouangana J, 2000. Teneurs en éléments minéraux des fourrages de la plaine de Dihessé (Congo-Brazzaville) : proposition de complémentation pour bovins. Annales de l'Université Marien Ngouabi, 1 : 103-115.
- Diamouangana J, 2002. Relations interspécifiques dans les strates herbacées des savanes de Louboulou (Congo-Brazzaville). Annales de l'Université Marien Ngouabi, 3 : 93-107.
- Fournier A, 1994. Cycle saisonnier et production nette de la matière végétale herbacée en savanes soudaniennes pâturées. Les jachères de la région de Boudoukuy (Burkina-Faso). Ecologie, 25 (3) : 173-188.
- Fournier A, Hoffmann O, Devineau JL, 1982. Variation de la phytomasse herbacée le long d'une toposéquence en zone soudano-guinéenne, Ouango-Fitini (Côte d'Ivoire). Bull. IFAN, t. 44, Sér. A, n°1-2 : 71-77.
- Fournier A et Lamotte M, 1983. Estimation de la production primaire des milieux herbacés tropicaux. Ann. Univ. Abidjan, Sér. E, t. XVI : 7-38.
- Grouzis M, 1987. Structure, productivité et dynamique des systèmes écologiques sahéliens (Mare d'Oursi, Burkina Faso). Thèse d'Etat, Université Pasis Sud, Orsay, 338 p.
- Hettier JM, Schargel R, Vallejo-Torres O, Sarmiento G & Gomez C, 1992. Les sols de savane des llanos vénézuéliens et le sol ferrugineux tropical de Barinas. Cahiers ORSTOM, Vol. XXVII, n°2 : 167-174.
- Legendre L & Legendre P, 1984. Ecologie numérique : la structure des données écologiques. 2^{ème} éd., Tome 2, Collection d'Ecologie, 13, 261 p.
- Mountsambote JM, 2012. Etude écologique, phytogéographique et phytosociologique du Congo septentrionale (République du Congo). Thèse d'Etat, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, 636 p.
- ORSTOM, 1969. Atlas du Congo, 10 cartes couleur avec notice, ORSTOM, Brazzaville.
- Orth D & Colette MG, 1996. Espèces dominantes et biodiversité : Relation avec les conditions édaphiques et les pratiques agricoles pour les prairies des marais du cotentin. Ecologie, 27 (3) : 171-189.
- Samba-Kimbata MJ, 1991. Précipitations et bilan de l'eau dans le bassin forestier du Congo et ses marges. Thèse d'Etat, Centre de Recherche de Climatologie, Dijon, 241 p + 163 fig.
- Sinsin B, 1991. Saison de végétation et production de phytomasse dans les savanes du nord-Bénin. Séminaire régional « Influence du climat sur la production des cultures tropicales ». Burkina-Faso, FIS-CTA : 281-292.
- Sinsin B, 1993. Phytosociologie, écologie, valeur pastorale, production et capacité de charge des pâturages naturels du périmètre Nikkikalalé au Nord-Bénin. Thèse, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, 390 p.
- Skerman PJ, 1982. Les légumineuses fourragères tropicales. FAO, Rome, 535-543.
- Tambika P, 2014. Evaluation de la diversité floristique et de la production herbacée des pâturages de la zone de Boundji. Mémoire d'ingénieur du développement rural, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, 48 p.
- UICN, 1990. La conservation des écosystèmes forestiers du Congo. UICN, Brazzaville, 187 p.
- Yoka J, 2009. Contribution à l'étude phyto-écologique et des potentialités fourragères des savanes de la Cuvette congolaise (République du Congo). Thèse de Doctorat, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, 137 p.
- Yoka J, Amiaud B, Epron D, Loumeto JJ & Vouidibio J, 2011. Evolution sous pâture de la composition floristique des savanes de la Cuvette congolaise (République du Congo). Annales de l'Université Marien Ngouabi, 12 (4) : 23-38.
- Zassi-Boulou AG, 2004. Evaluation des potentialités fourragères des savanes de Mbié (Sous-préfecture d'Okoyo, Département de la Cuvette ouest). Mémoire d'ingénieur de développement rural, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, 120 p.