

Évaluation de la diversité floristique en herbacées des savanes de la cuvette congolaise (République du Congo)

Joseph YOKA^{1*}, Jean Joël LOUMETO¹, Julien DJEGO², Joseph VOUIDIBIO¹ et Daniel EPRON³

¹Laboratoire de Botanique et Ecologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université Marien Ngouabi, BP 69 Brazzaville, Congo

²Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, BP 526 Cotonou, Bénin

³Université de Lorraine, UMR 1137 INRA UHP Ecologie et Ecophysiologie Forestières. BP 239, 54506 Vandoeuvre-les-Nancy Cedex, France

* Correspondance, courriel : joseph_yoka@yahoo.fr

Résumé

Les savanes de la République du Congo sont exploitées pour des fins agricoles et pastorales. Dans la Cuvette congolaise (nord du Congo), les savanes sont encore peu étudiées. La gestion durable de ces savanes nécessite leur connaissance sur le plan floristique. C'est ainsi qu'une étude floristique a été menée dans les savanes de la zone. Elle avait pour objectif d'évaluer l'intérêt pastoral des savanes de cette cuvette. A cet effet, des relevés floristiques ont été réalisés par la méthode des points quadrats alignés, afin d'inventorier la diversité floristique et les principales espèces fourragères. Ainsi, 37 espèces réparties en 33 genres et 10 familles ont été recensées dans la savane à *Hyparrhenia diplandra* (Hack.) Stapf, et 27 espèces réparties en 22 genres et 8 familles dans la savane à *Loudetia simplex* (Nees) C.E. Hubbard. Dans l'ensemble, les familles les plus riches en espèces étaient les Poaceae, les Fabaceae et les Cyperaceae. L'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité de Pielou avaient des valeurs moyennes de 2,23 bits et 0,57 pour la savane à *H. diplandra*, et entre 2,1bits et 0,61 pour la savane à *L. simplex*. Il y a donc une diversité floristique non négligeable, dans ces savanes. Elle varie en fonction des stations d'étude et des phytocénoses. Une gestion planifiée de ces formations permettrait d'assurer une meilleure planification pour des fins pastorales.

Mots-clés : savanes, phytodiversité, herbacée, pastoralisme, cuvette congolaise.

Abstract

Evaluation of herbaceous floristic diversity of Congolese basin savannahs (Republic of Congo)

The savannas of the Republic of Congo are exploited for agricultural and pastoral. In the Congolese Basin (northern Congo), savannas are still poorly studied. Sustainable management of these savannas requires knowledge in terms of flora. Thus, a floristic study was conducted in the savannah area. It aimed to assess the value of pastoral savannas of the basin. To this end, the floristic surveys were conducted by the method of quadrat points aligned to inventory plant diversity and major forage species. Thus, 37 species, 33 kinds

and 10 families were identified in the savannah of *Hyparrhenia diplandra* (Hack.) Stapf and 27 species, 22 kinds and 8 families in the savannah of *Loudetia simplex* (Nees) CE Hubbard. Overall, the richest families in species were Poaceae, Fabaceae and the Cyperaceae. The Shannon diversity index and equitability of Pielou had average values of 2.23 bits and 0.57 for the savannah of *H. diplandra*, and between 2.1 bits and 0.61 for the savannah of *L. simplex*. So there is substantial plant diversity in these savannas. It varies from study sites and phytocenoses. Planned management of such training would ensure better planning for pastoral purposes.

Keywords : *savannas, plant diversity, herbaceous, pastoralism, congolese basin.*

1. Introduction

De nombreuses études de savanes ont été déjà faites en Afrique et ailleurs sous les tropiques. En Afrique, la flore et la végétation de la Côte d'Ivoire sont parmi les mieux étudiées [1]. La République du Congo, l'un des pays d'Afrique intertropicale, est très riche du point de floristique. Malheureusement, sa flore demeure encore peu connue, malgré des récoltes botaniques réalisées par quelques auteurs [2-5]. De ce constat, il ressort que le Congo n'est pas encore assez étudié du point de vue de la géobotanique et de la floristique. Dans l'état actuel de nos connaissances, les savanes, de façon générale, ne sont pas beaucoup étudiées au Congo. Les savanes les mieux prospectées sont celles de la Vallée du Niari [6-9], des Plateaux Téké [10, 11] et du Littoral atlantique [3, 4, 12]. Au nord du pays, quelques travaux ont été réalisés par ZASSI-BOULOU [13] dans la partie ouest, et par DESCOINGS [2], YOKA [14], YOKA et al. [15] dans la Cuvette congolaise. Cette revue bibliographique montre que les savanes de la Cuvette congolaise sont encore peu étudiées. Ainsi, le potentiel floristique agropastoral que regorge la Cuvette congolaise n'est pas encore assez connu de nos jours, ni la richesse spécifique de cette zone. Des études phyto-sociologiques, floristiques et dynamiques devraient être menées dans toutes les zones écologiques du Congo, en vue d'améliorer la connaissance de nos écosystèmes.

Les savanes constituent de véritables ressources fourragères et offrent des potentialités économiques très importantes pour l'agriculture et l'élevage. Dans la Cuvette congolaise, comme dans d'autres zones écologiques du Congo et d'ailleurs, des savanes sont très sollicitées pour des activités agricoles et pastorales [14]. Cependant, leur richesse et leur diversité spécifiques ne sont pas encore bien évaluées. L'utilisation des savanes pour des activités agricoles et pastorales pose avec acuité la question de la gestion durable des terres et d'une exploitation raisonnée de la biodiversité [16]. Il est donc essentiel, pour mettre rationnellement en valeur les terres d'un pays, d'avoir un inventaire de ses ressources naturelles [17]. Le maintien de la biodiversité est au cœur des questions de développement durable. Ainsi l'un des défis pour le pâturage des animaux domestiques est d'assurer le maintien de cette biodiversité et l'intégrité des paysages pastoraux [18]. Dans le but de contribuer à l'amélioration de la connaissance pour une utilisation rationnelle et durable des savanes du Congo en général et de celles de la Cuvette congolaise en particulier, cette étude a été réalisée. Elle a pour objectif général d'évaluer l'intérêt pastoral des savanes de la Cuvette congolaise. De façon spécifique, il s'agira de:

- Inventorier la phyto-diversité des savanes de la Cuvette congolaise ;
- Identifier les espèces fourragères de ces savanes.

L'hypothèse de recherche de cette étude est la suivante : la phyto-diversité et l'importance pastorale sont fonction du type de formation savanicole, des faciès géomorphologique et topographique.

2. Matériel et méthodes

2-1. Site d'étude

La Cuvette congolaise est une grande unité morphologique et écologique qui s'étend sur toute la partie septentrionale de la République du Congo et de la République Démocratique du Congo (RDC) en Afrique centrale. Elle couvre environ 900.000 km², correspondant au tiers du Bassin du Congo [19]. Les sites retenus pour l'exécution de ce travail sont Ollombo, Oyo, Boundji, Owando et Makoua, situés à 0°-2° de latitude Sud et 15°-16° de longitude Est (**Figure 1**). Les stations retenues pour la délimitation des parcelles expérimentales sont : Akongo et Tsokia (Ollombo), Mbobo (Oyo), Ewessi (Boundji), Loussa (Owando) et Aéroport (Makoua). Le climat de la zone d'étude est de type sub-équatorial [20]. La station météorologique de référence est celle de Makoua (coordonnées géographiques: altitude 379 m ; latitude 00°1'S ; longitude 15°35'E). La température moyenne annuelle de la zone d'étude est de 25,5°C. La pluviométrie moyenne annuelle de la zone d'étude est de 1657 mm. Les précipitations sont presque permanentes. L'humidité relative moyenne annuelle de la zone d'étude est toujours élevée (98%).

Les sables Batékés et les alluvions sont des formations géologiques présentes dans notre zone d'étude [4, 19]. Les sols rencontrés sont principalement des sols ferrallitiques fortement désaturés et des sols hydromorphes [21]. Ces sols sont tous sableux (86-96% de sables), riches en sables fins (62-73%), pauvres en matière organique (1,69-1,88%), en argiles (0-8,5%) et très perméables. Le pH oscille entre 5,2 et 5,9 et le rapport C/N entre 13 et 20 [15]. La végétation de la zone d'étude est dominée par les forêts et les savanes. Les savanes sont de quatre types : savane à *Hyparrhenia diplandra*, savane à *Trachypogon thollonii*, savane à *Andropogon schirensis* et savane à *Loudetia simplex*. Les forêts sont également de plusieurs types ; on y trouve des forêts de terre ferme, des forêts marécageuses et des forêts inondables [22].

Les quatre types de savanes de la Cuvette congolaise se présentent comme suit :

- Savanes à *H. diplandra*: formations herbeuses hautes (2 à 4 m) et fermées. Elles possèdent une strate arbustive de densité variable avec *Hymenocardia acida*, *Annona arenaria*, *Nauclea latifolia*, *Bridelia ferruginea* et *Vitex madiensis*. Ces savanes liées aux conditions édaphiques et topographiques sont floristiquement caractérisées par la présence dominante d'*H. diplandra* et d'autres graminées ;
- Savanes à *Trachypogon thollonii*: elles ont un tapis clair et une strate arbustive réduite ou presque absente à base d'*Hymenocardia acida* accompagné d'*Annona arenaria* et d'autres arbustes ;
- Savanes à *Andropogon schirensis*: elles possèdent un tapis herbacé plus élevé, dense et homogène avec une strate arbustive claire. Cette formation située au sud de la Likouala, dans la région septentrionale des savanes du Congo, s'apparente floristiquement à la savane à *Trachypogon thollonii* et à celle à *H. diplandra*, mais *Trachypogon thollonii* disparaît presque complètement et est remplacé par *Andropogon schirensis* ;
- Savanes à *L. simplex* ou steppes « Lousseké » : ce sont des formations herbeuses à tapis herbacé ras et clair, à base de *L. simplex* (Lousseké), dépourvues de strate arbustive.

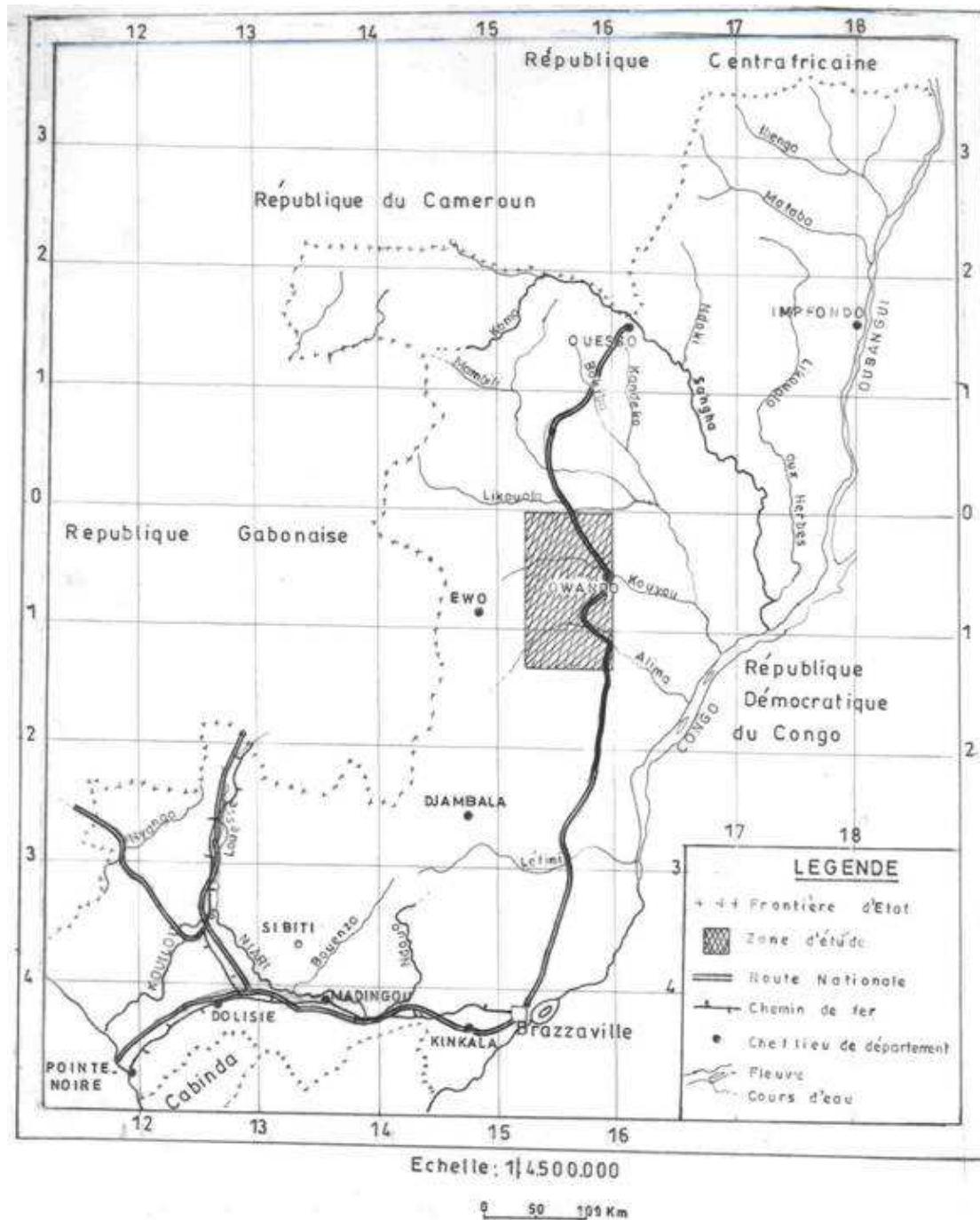


Figure 1 : Carte du Congo indiquant la zone d'étude [6]

2-2. Méthodes

2-2-1. Dispositif expérimental

Huit stations ont été retenues, compte tenu de leur accessibilité et de la physionomie de leurs paysages en rapport avec les sols. Dans chaque station, des parcelles expérimentales ont été délimitées en fonction de l'homogénéité de la végétation. La répartition de ces stations se fait comme l'indique le **Tableau 1**.

Dix-neuf parcelles ont été délimitées dans les huit stations d'étude retenues dans les cinq localités qui constituent notre zone d'étude. Chaque parcelle d'une station est subdivisée en quatre placeaux de 50 m x 50 m (soit 2500 m²). Par conséquent, une superficie totale de 1ha (4 x 2500 m²) a été retenue par parcelle. Les types de savanes étudiés sont la savane à *H. diplandra* et celle à *L. simplex* qui sont les savanes les plus représentatives de la Cuvette congolaise [23].

Tableau 1 : Répartition des stations dans la zone d'étude.

Localité ou site d'étude	Station	Distance approximative Par rapport à la localité	Nombre de parcelles
Ollombo	Akongo	5 km sur la route d'Abala	2 (parcelles 1 et 2)
	Tsokia	8 Km sur la route d'Oyo	2 (parcelles 3 et 4)
Oyo	Mbobo	25 Km sur la route d'Owando	1 (parcelle 5)
Boundji	Ewessi	5 Km sur la route d'Okoyo	1 (parcelle 6)
Owando	Loussa	3 Km au sud de la ville	2 (parcelle 7 et 8)
Makoua	Aérodrome	5 Km sur la route d'Etoumbi	2 (parcelle 9 et 10)

2-2-2. Inventaire floristique

L'inventaire floristique a été faite par la méthode d'analyse linéaire ou méthode des points quadrats alignés [24]. Les observations ont été faites sur des lignes de 10 m de longueur et les lectures tous les 10 cm [25]. Les lignes sont matérialisées par deux piquets entre lesquels on tend un décimètre lors des relevés. Ceux-ci se font le long de la ligne à des intervalles réguliers de 10 cm à l'aide d'une tige métallique à bord effilé qu'on pique perpendiculairement au sol. A chaque point observé, le contact d'une espèce est réalisé soit par ses feuilles, soit par sa tige, soit encore par ses inflorescences. L'espèce est recensée une seule fois par point observé [26]. Quatre lignes sont disposées au hasard dans chaque parcelle représentant une zone homogène. Les observations ont été faites en période de végétation et en fin de végétation.

L'analyse linéaire ne donne pas un inventaire exhaustif de la composition floristique d'un groupement végétal, mais elle permet de déterminer les principales espèces et les espèces productrices avec leurs contributions spécifiques respectives [27]. Les « principales espèces », sont des espèces ayant une contribution spécifique supérieure à 5 % [11]. Une espèce est dite productrice lorsque sa contribution spécifique atteint 1 % [8]. La présence des espèces ligneuses au niveau de chaque parcelle a été notée mais n'a pas été prise en compte dans l'analyse linéaire. Seules les espèces herbacées ont été prises en compte dans cette analyse car, elles constituent l'essentiel du fourrage des savanes congolaises. Les plantes ont été déterminées sur le terrain, au Laboratoire de Botanique et Ecologie de la Faculté des Sciences (Université Marien Ngouabi) et à l'Herbier national (Centre d'Etudes des Ressources Végétales, CERVE) à Brazzaville, République du Congo.

2-2-3. Identification des espèces fourragères

L'identification des espèces fourragères a été faite par le suivi des bovins et ovins au pâturage, à la station de Mboho et à quelques kilomètres de cette station. Dans cette zone, la plus grande partie du pâturage est dominée par la savane à *L. simplex*. Toutes les espèces broutées par les animaux ont été recensées. Quatre passages ont été organisés pour le suivi des bêtes, afin d'avoir le maximum d'information sur les espèces appréciées.

2-2-4. Traitement des données

2-2-4-1. Fréquence et contribution spécifique

Les fréquences et les contributions spécifiques ont été calculées selon les formules ci-après [8] :

$$F_{Si} = 100 \times n_i / N \quad (1)$$

N est le nombre d'unités d'échantillonnages, n_i le nombre d'unités où l'espèce i est présente.

La contribution spécifique de l'espèce i est donnée par l'expression :

$$C_{Si} = F_{Si} / \sum F_{Si} = 100 \times n_i / \sum n_i \quad (2)$$

n_i est le nombre d'unités d'échantillonnages où l'espèce i a été trouvée ; n_i est donc le nombre d'observations spécifiques effectuées. En d'autres termes, la contribution spécifique présence ou simplement 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. Cette notion exprime l'importance relative des espèces les unes par rapport aux autres à différentes périodes et les similitudes quantitatives de deux ou de plusieurs relevés.

2-2-4-2. Richesse spécifique

La richesse floristique (effectif des familles, des genres et des espèces) est évaluée sur l'ensemble des relevés effectués dans chaque station échantillonnée.

2-2-4-2. Diversité floristique

Les indices de diversité et de régularité sont évalués et définis comme suit [28] :

- Diversité maximale : $H_{\max} = \log_2 S$ (3)

S = effectif total des espèces

- Indice de diversité de SHANNON et WEEVER : (4)

$$H' = - \sum C_{Si} \times \log_2 C_{Si} \quad \text{avec } 0 < C_{Si} < 1$$

C_{Si} = contribution spécifique

L'indice de Shannon est exprimé en bit et varie généralement de 0 à 5.

- Indice de régularité (Équitabilité):

L'équitabilité de PIELOU [29], exprime la répartition des espèces au sein de l'association. Elle a été calculée à l'aide de la formule :

$$R = H' / H_{\max}, \quad \text{avec, } H_{\max} = \log_2 S \text{ la diversité spécifique maximale de Shannon}$$

La régularité ou équitabilité varie entre 0 et 1 [30].

3. Résultats

3-1. Phyto-diversité des savanes de la cuvette congolaise

3-1-1. Composition floristique

Les effectifs des espèces, des genres et des familles identifiés dans les savanes de la Cuvette congolaise sont présentés dans le **Tableau 2**. Dans la savane à *H. diplandra*, nous avons identifié : 14 espèces, 12 genres et 5 familles, à la station d'Akongo ; 14 espèces, 12 genres et 6 familles, à la station de Tsokia ; 7 espèces, 7 genres et 3 familles à la station de Mbobo ; 19 espèces, 18 genres et 8 familles, à la station d'Aérodrome, parcelle 4 ; 16 espèces, 15 genres et 8 familles, toujours à la station d'Aérodrome, parcelle 5. La composition floristique de cette savane est donnée dans le **Tableau 3**.

Tableau 2 : Effectifs des espèces, des genres et des familles identifiés dans les savanes de la Cuvette congolaise.

Type de savane	Station d'étude	Parcelle	Effectif des espèces	Effectif des genres	Effectif des familles
Savane à <i>Hyparrhenia diplandra</i>	Akongo	P1	14	12	5
	Tsokia	P2	14	12	6
	Mbobo	P3	7	7	3
	Aérodrome	P4	19	18	8
		P5	16	15	8
Savane à <i>Loudetia simplex</i>	Akongo	P6	10	10	4
	Tsokia	P7	11	11	7
	Ewessi	P8	10	9	3
	Loussa	P9	15	13	5
		P10	11	10	4

Tableau 3 : Composition floristique de la savane à *Hyparrhenia diplandra*.

Nom scientifique	Famille	Station et parcelle				
		Akongo	Tsokia	Mbobo	Aérodrome	
		P1	P2	P3	P4	P5
<i>Abrus canescens</i> Welw.	Fabaceae				x	x
<i>Aframomum stipulatum</i> K. Schum.	Zingiberaceae					x
<i>Andropogon schirensis</i> Hochst	Poaceae	x	x	x	x	
<i>Aspilia dewevrei</i> O. Offm.	Asteraceae				x	x
<i>Borreria scabra</i> K. Schum	Rubiaceae	x				
<i>Borreria</i> sp	Rubiaceae	x				
<i>Brachiaria kotschyana</i> Stapf	Poaceae	x			x	x
<i>Bulbostylis laniceps</i> C.B. Clarke	Poaceae				x	x
<i>Cassia mimosoides</i> L.	Fabaceae		x			
<i>Crotalaria</i> sp	Fabaceae	x				
<i>Ctenium newtonii</i>	Poaceae					x

<i>Cyanotis lanata</i> Benth.	Commelinaceae				x	x
<i>Cyperus</i> sp	Cyperaceae	x	x		x	x
<i>Elyonurus brazzae</i> Kranch	Poaceae		x			
<i>Elyonurus hensii</i> K. Schum	Poaceae		x	x	x	
<i>Elyonurus</i> sp	Poaceae	x				x
<i>Fimbristylis hispidula</i> Kunth	Cyperaceae	x			x	x
<i>Fimbristylis</i> sp	Cyperaceae		x		x	x
<i>Hyparrhenia diplandra</i> (Hack.) Stapf	Poaceae	x	x	x	x	x
<i>Hypoxix angustifolia</i> Lam.	Hypoxidaceae		x	x		x
<i>Imperata cylindrica</i> P. Beauv.	Poaceae		x		x	
<i>Indigofera pulchra</i> Vahl.	Fabaceae	x	x		x	
<i>Mitracarpus scaber</i> Zucc.	Rubiaceae		x		x	
<i>Murdania simplex</i> Brenan	Commelinaceae	x				
<i>Oldenlandia affinis</i> D.C.	Rubiaceae	x				
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae					x
<i>Scleria induta</i> Turrill.	Cyperaceae	x				x
<i>Phyllanthus niniroides</i> Mull.-Arg.	Euphorbiaceae				x	
<i>Scheinkia Americana</i> L.	Solanaceae				x	x
<i>Schizachyrium</i> sp	Poaceae				x	
<i>Sporobolus congoensis</i> Franch	Poaceae			x	x	
<i>Tephrosia barbiger</i> Welw.	Fabaceae	x			x	
<i>Trachypogon thollonii</i> Stapf	Poaceae			x		
<i>Uraria picta</i> Desv.	Fabaceae		x			
<i>Vernonia guineensis</i> Benth.	Asteraceae		x			
<i>Vernonia smithiana</i> Less.	Asteraceae		x			
<i>Vigna ambascensis</i> Welw.	Fabaceae			x		

Dans la savane à *L. simplex*, les résultats sont les suivants : 10 espèces, 10 genres et 4 familles, à la station d'Akongo ; 11 espèces, 11 genres et 7 familles, à la station de Tsokia ; 10 espèces, 9 genres et 3 familles, à la station d'Ewessi ; 15 espèces, 13 genres et 5 familles, à la station de Loussa, parcelle 9 ; 11 espèces, 10 genres et 4 familles, toujours à la station de Loussa, parcelle 10. Sa composition floristique est donnée dans le **Tableau 4**.

Tableau 4 : Composition floristique de la savane à *Loudetia simplex*.

Nom scientifique	Famille	Station et parcelle				
		Akongo	Tsokia	Ewessi	Loussa	
		P6	P7	P8	P9	P10
<i>Andropogon schirensis</i> Hochst	Poaceae	x	x	x	x	x
<i>Borreria</i> sp	Rubiaceae		x		x	x
<i>Brachiaria kotschyana</i> Stapf	Poaceae				x	
<i>Bulbostylis laniceps</i> C.B. Clarke	Cyperaceae	x	x	x	x	x
<i>Ctenium newtonii</i> Hack.	Poaceae			x	x	x
<i>Cyanotis lanata</i> Benth.	Commelinaceae	x			x	x
<i>Cyperus</i> sp	Cyperaceae		x			x
<i>Desmodium</i> sp	Fabaceae			x		
<i>Elyonurus brazzae</i> Kranch	Poaceae			x		
<i>Elyonurus hensii</i> K. Schum.	Poaceae	x	x	x		x
<i>Eriosema erici-rosenii</i> R.E. Fries	Fabaceae		x		x	
<i>Eriosema</i> sp	Fabaceae			x		
<i>Fimbristylis hispidula</i> Kunth	Cyperaceae				x	
<i>Fimbristylis</i> sp	Cyperaceae	x	x		x	
<i>Heterotis</i> sp	Melastomataceae		x			
<i>Hyparrhenia familiaris</i> Stapf	Poaceae				x	
<i>Hypoxis angustifolia</i> Lam.	Hypoxidaceae		x			
<i>Loudetia simplex</i> (Nees) C.E. Hubbard	Poaceae	x	x	x	x	x
<i>Monocymbium cerasiiforme</i> Stapf	Poaceae	x				
<i>Murdania simplex</i> Brenan	Commelinaceae		x			
<i>Scleria induta</i> Turrill.	Cyperaceae				x	x
<i>Sporobolus congoensis</i> Franch	Poaceae	x			x	x
<i>Sporobolus</i> sp	Poaceae					x
<i>Tephrosia barbiger</i> Welw.	Fabaceae				x	
<i>Tephrosia lupinifolia</i> D.C.	Fabaceae			x	x	
<i>Thesium doloense</i> Pilger	Santalaceae	x				
<i>Trachypogon thollonii</i> Stapf	Poaceae	x		x		

Dans l'ensemble, la savane à *H. diplandra* compte 37 espèces, 33 genres et 10 familles. Les familles les plus représentatives sont les Poaceae (32,43%), avec 12 genres et 12 espèces, et les Fabaceae (21,62%), avec 7 genres et 7 espèces. La savane à *L. simplex* quant à elle compte 27 espèces, 22 genres et 8 familles. Les Poaceae (33,33%) constituent la famille la plus représentative avec 9 genres et 10 espèces, et suivies de loin des Cyperaceae (14,81%), avec 4 genres et 5 espèces. Ces résultats montrent que la savane à *H. diplandra* est floristiquement plus riche que la savane à *L. simplex*. Signalons que dans le calcul des effectifs des espèces d'un type de savane, une espèce n'est comptée qu'une seule fois, même si elle est présente dans au moins deux stations. Ces deux types de savanes ont des espèces communes. Du point de vue des effectifs des espèces, les stations les plus riches sont la station d'Aérodrome (parcelle 4), pour la savane à *H. diplandra*, et la station de Loussa (parcelle 9), pour la savane à *L. simplex*. Il existe donc une variabilité de richesse spécifique en fonction des types de savanes, des stations et des parcelles d'étude.

3-1-2. Diversité floristique

Les données sur la diversité floristique des savanes de la zone d'étude sont présentées dans le **tableau 5**. Dans la savane à *H. diplandra* l'indice de diversité de SHANNON (H') oscille entre 1,83 et 2,63 bits par individu, avec une diversité maximale variant entre 2,81 et 4,25. L'indice le plus faible est enregistré à la station d'Akongo et le plus élevé est enregistré à la station d'Aérodrome (Parcelle 4). La valeur de la régularité ou équitabilité oscille entre 0,48 et 0,68. La valeur la plus faible est notée à la station d'Akongo et celle la plus élevée est notée à la station de Mbobo.

Tableau 5 : Indices de diversité et de régularité (équitabilité) des stations de savanes de la Cuvette congolaise.

Type de savane	Station d'étude	Parcelle	Diversité maximale (Hmax)	Indice de diversité de Shannon et weaver (H') (bit)	Indice de régularité (R)
Savane à <i>Hyparrhenia diplandra</i>	Akongo	P1	3,81	1,83	0,48
	Tsokia	P2	3,81	2,08	0,54
	Mbobo	P3	2,81	1,92	0,68
	Aérodrome	P4	4,25	2,63	0,62
		P5	4,00	2,38	0,59
Savane à <i>Loudetia simplex</i>	Akongo	P6	3,32	2,37	0,71
	Tsokia	P7	3,46	1,69	0,49
	Ewessi	P8	3,32	2,42	0,73
	Loussa	P9	3,91	2,51	0,64
		P10	3,46	2,22	0,64

Dans le cas de la savane à *L. simplex*, l'indice de diversité oscille entre 1,69 et 2,51 bits par individu, avec une diversité maximale variant entre 3,32 et 3,91. L'indice le plus faible est enregistré à la station de Tsokia et celui le plus élevé est enregistré à la station de Loussa. La valeur de la régularité varie entre 0,49 et 0,73. La plus faible valeur est notée à la station de Tsokia et la plus élevée est notée à la station d'Ewessi. Ces résultats montrent que l'indice de diversité et la régularité varient en fonction des types de savanes, des stations d'étude et des parcelles (pour le cas d'une même savane).

3-2. Espèces fourragères des savanes de la cuvette congolaise

Les espèces fourragères des savanes de la Cuvette congolaise sont présentées dans le **Tableau 6**. Au total, 16 espèces fourragères ont été recensées lors du suivi des bovins et ovins au pâturage. Ces espèces sont réparties en 13 genres et 3 familles. Les Poaceae constituent la famille la plus représentative (68,75%), suivies de loin des Cyperaceae (25%). Les Fabaceae sont moins représentatives (6,25%). Les bovins et les ovins broutent presque les mêmes espèces.

Tableau 6 : Liste des espèces fourragères des savanes de la Cuvette congolaise (savanes à *Loudezia simplex*).

Nom scientifique	Famille	Espèce broutée par les bovins	Espèce broutée par les ovins
<i>Andropogon schirensis</i> Hochst	Poaceae	x	x
<i>Brachiaria kotschyana</i> Stapf	Poaceae	x	x
<i>Bulbostylis laniceps</i> C.B. Clarke	Cyperaceae	x	x
<i>Ctenium newtonii</i> Hack.	Poaceae	x	x
<i>Cyperus</i> sp	Cyperaceae		x
<i>Elyonurus brazzae</i> Kranch	Poaceae	x	
<i>Elyonurus hensii</i> K. Schum.	Poaceae	x	x
<i>Fimbristylis hispidula</i> Kunth	Cyperaceae		x
<i>Fimbristylis</i> sp	Cyperaceae	x	x
<i>Hyparrhenia diplandra</i> Stapf	Poaceae		x
<i>Hyparrhenia familiaris</i> Stapf	Poaceae	x	
<i>Indigofera pulchra</i> Vahl.	Fabaceae	x	
<i>Loudezia simplex</i> (Nees) C.E. Hubbard	Poaceae	x	x
<i>Monocymbium cerasiiforme</i> Stapf	Poaceae	x	x
<i>Sporobolus congoensis</i> Franch	Poaceae		x
<i>Trachypogon thollonii</i> Stapf	Poaceae	x	x

4. Discussion

L'inventaire floristique réalisé au cours de cette étude a révélé la présence de 37 espèces réparties en 33 genres et 10 familles dans la savane à *H. diplandra*, et 27 espèces réparties en 22 genres et 8 familles dans la savane à *L. simplex*. Les familles les plus représentatives sont les Poaceae, les Fabaceae et les Cyperaceae. La forte proportion des Poaceae dans la zone d'étude peut s'expliquer par le fait que ces taxons possèdent une très grande possibilité de tallage et une plus grande vitesse de repousse après le passage des feux [31]. Ces résultats corroborent ceux de ADJANOHOUN [32] et de AKOSSOUA et al., [33] qui, dans leurs études ont trouvé que les espèces de la famille des Poaceae étaient les plus nombreuses, suivies de celles des Fabaceae et des Cyperaceae. Les Poaceae et les Fabaceae offrent un potentiel fourrager très important ; ce qui favoriserait l'exploitation des savanes à des fins pastorales. Cependant, la liste des espèces fourragères recensées dans la zone d'étude montre la prédominance des Poaceae (68,75%) et des Cyperaceae (25%) ; les Fabaceae ne représentant que 6,25% du potentiel fourrager.

Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que les pâturages prospectés sont constitués de savanes à *L. simplex*, qui sont généralement pauvres en Fabaceae [23]. D'où l'intérêt de la culture des légumineuses, en vue de l'amélioration des pâturages dans la Cuvette congolaise. La savane à *H. diplandra* est floristiquement plus riche que la savane à *L. simplex*. Ce résultat corrobore celui de MAKANY [4]. Cette différence floristique pourrait s'expliquer par le fait que le sol sous savane à *H. diplandra* est légèrement plus riche en argile que le sol sous savane à *L. simplex* [15]. La savane à *H. diplandra* est donc plus favorable aux activités pastorales. Ces deux types de savanes ayant des espèces communes sont très

proches et constituent deux sous-groupements d'un vaste groupement, le groupement à *Trachypogon thollonii* (à Ollombo, Oyo et Boudji) et le groupement à *Andropogon schirensis* (à Owando et Makoua) [23]. Les indices de diversité floristique constituent des critères objectifs pour apprécier la diversité d'une communauté végétale [34]. L'examen de l'indice de diversité de SHANNON (H') et la régularité ou l'équitabilité de PIELOU fait apparaître que la savane à *H. diplandra* a un indice de diversité légèrement plus élevé (2,63 bits à la station d'Aérodrome, parcelle 4) que la savane à *L. simplex* (2,51 bits à la station de Loussa, parcelle 9). La régularité ou l'équitabilité est assez élevée dans les deux types de savanes (0,68 pour la savane à *H. diplandra*, station de Bobo, et 0,73 pour la savane à *L. simplex*, station d'Ewessi). Il y a donc une diversification de la flore dans ces deux types de savanes.

Selon ORTH et COLETTE [35], l'indice de SHANNON a des valeurs fortes pour des espèces avec des recouvrements de même importance et il prend des valeurs faibles lorsque quelques espèces ont de forts recouvrements, alors que l'équitabilité tend vers 0 quand une espèce a un très fort recouvrement et tend vers 1 lorsque toutes les espèces présentent la même importance. Dans le cas de cette étude, les valeurs de l'indice de SHANNON sont moins fortes dans l'ensemble (< 3 bits) et l'équitabilité est proche de 0,8. Ceci s'expliquerait par le fait que quelques espèces recensées ont de forts recouvrements et d'autres espèces présentent la même importance. Nous constatons que pour les deux types de savanes, l'indice de diversité de SHANNON n'évolue pas dans le même sens que l'équitabilité. Ceci s'expliquerait par le fait qu'il existe des espèces qui dominent par leurs recouvrements les autres espèces existantes. Ces résultats corroborent ceux de AKOSSOUA et al., [33].

5. Conclusion

Au terme de cette étude, l'inventaire floristique des savanes de la Cuvette congolaise a permis de connaître la composition floristique en herbacées et d'évaluer les indices de diversité floristique. Cette analyse révèle une diversité aussi qualitative que quantitative. La savane à *H. diplandra* est floristiquement plus riche (37 espèces) que la savane à *L. simplex* (27 espèces). Dans la savane à *H. diplandra*, les familles les plus représentatives sont les Poaceae (32,43%) et les Fabaceae (21,62%) et dans la savane à *L. simplex*, ce sont les Poaceae (33,33%) et les Cyperaceae (14,81%) qui sont les familles les plus représentatives. Les résultats du suivi des bovins et ovins au pâturage montrent que le potentiel fourrager de la zone d'étude est constitué en grande partie d'espèces appartenant à la famille des Poaceae (68,75%) et des Cyperaceae (25%).

Ce potentiel mériterait d'être amélioré par la culture des légumineuses. La phytodiversité et le potentiel fourrager sont fonction du type de formation savanicole et des conditions du milieu. La savane à *H. diplandra* qui est floristiquement plus riche, offrirait un potentiel fourrager plus important que la savane à *L. simplex*. Les valeurs des indices de diversité et celles de l'équitabilité révèlent qu'il y a une diversification de la flore dans les deux types de savanes. L'impact des feux et de la pâture sur la phytodiversité de ces savanes fera l'objet de nos prochains travaux dans la Cuvette congolaise, en vue de mieux apprécier l'évolution de cette phytodiversité.

Références

- [1] - J. CESAR, Etude de la production biologique des savanes de la Côte d'Ivoire et son utilisation par l'homme. Biomasse, valeur pastorale et production fourragère. Doct. Etat, Université Pierre et Marie Curie, Paris, (1992) 672.
- [2] - B. DESCOINGS, Rapport botanique préliminaire sur la Cuvette congolaise (République du Congo). Rapport d'étude n° 4. ORSTOM, (1960) 15.
- [3] - J. KOECHLIN, La végétation des savanes dans le sud de la République du Congo (Brazzaville). Mémoires ORSTOM, Paris, 10, (1961) 310.
- [4] - L. MAKANY, Végétation des Plateaux Téké (Congo). Thèse d'Etat, Paris, Orsay, Travaux de l'Université de Brazzaville, (1976) 301.
- [5] - J.M. MOUTSAMBO, Dynamique de reconstitution de la forêt yombé (Dimonika, République Populaire Du Congo). Thèse 3^e cycle, Université de Bordeaux III, (1985) 301+ annexes.
- [6] - J. DIAMOUANGANA, Teneurs en éléments minéraux des fourrages de la plaine de Dihessé (Congo -Brazzaville) : proposition de complémentation pour bovins. *Annales de l'Université Marien Ngouabi*. Vol. 1, (2000) 103-115.
- [7] - J. DIAMOUANGANA, Les ligneux dans les savanes de la Vallée du Niari : Influence sur la biomasse aérienne de la strate herbacée. *Annales de l'Université Marien Ngouabi*. Vol. 2 (1), (2001) 114-124.
- [8] - J. DIAMOUANGANA, Relations interspécifiques dans les strates herbacées des savanes de Louboulou (Congo-Brazzaville). *Annales de l'Université Marien Ngouabi*. Vol. 3, (2002) 93-107.
- [9] - J. DIAMOUANGANA & P. KIYINDOU, Carte de potentialités fourragères du ranch de Dihessé. Document de la Direction Générale de la Recherche Scientifique et Technique, Notice n°5, (1983) 53 + annexes.
- [10] - L. MAKANY, Contribution à l'étude de la végétation côtière du Congo- Brazzaville. Thèse 3^e cycle, Paris (Orsay), (1963) 94.
- [11] - E. APANI, 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, (1990) 147.
- [12] - B. DESCOINGS, Les grandes régions naturelles du Congo. *Candollea*, 30, (1975) 91-120.
- [13] - A.G. ZASSI-BOULOU, 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, (2004) 120.
- [14] - J. YOKA, Contribution à l'étude phyto-écologique des savanes de la zone d'Ollombo (Cuvette congolaise, République du Congo). Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies, Faculté des Sciences, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, (2006) 53.
- [15] - J. YOKA, J.J. LOUMETO & J. VOUIDIBIO, Quelques caractéristiques écologiques des savanes de la zone d'Ollombo (Cuvette congolaise, République du Congo). *Annales de l'Université Marien Ngouabi, Brazzaville*, Vol.8 (4), (2007) 75-87.
- [16] - L. ABBADIE, Maîtrise des effets du changement global des savanes. Réseau GLOBALISAN ACI Ecologie quantitative, Paris, (2000) 8.
- [17] - P.J. SKERMAN, Les légumineuses fourragères tropicales. FAO, Rome, (1982) 535-543.
- [18] - G. BALENT, D. ALARD, V. BLANFORT & A. GIBON, Activités de pâturage, paysages et biodiversité. *Ann. Zootech.*, 47, (1998) 419-429.
- [19] - C. BOUKA-BIONA & J.D. SOUNGA, Corrélation entre la localisation des foyers des séismes et les zones de limitation des horts et grabens du soubassement de la Cuvette congolaise (Afrique centrale). *Annales de l'Université Marien Ngouabi*. Vol. 2 (1), (2001) 125-139.

- [20] - M.J. SAMBA-KIMBATA. Précipitations et bilan de l'eau dans le bassin forestier du Congo et ses marges. Thèse d'Etat, Centre de Recherche de Climatologie, Dijon, (1991) 241 + 163 fig.
- [21] - ORSTOM, Atlas du Congo, 10 cartes couleur avec notice, ORSTOM, Brazzaville, (1969).
- [22] - UICN, La conservation des écosystèmes forestiers du Congo. UICN, Brazzaville, (1990) 187.
- [23] - J. YOKA, 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, (2009) 137.
- [24] - P. DAGET & J. POISSONET, Quelques résultats sur les méthodes phytoécologiques, la structure, la dynamique et la typologie des prairies permanentes. *Fourrage*, n°59, (1974) 71-81.
- [25] - G. BOUDET, Contribution au contrôle continu des pâturages tropicaux en Afrique occidentale. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 30 (4), (1977) 387-406.
- [26] - G. BOUDET, Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. Manuel et précis d'élevage. La documentation française, Paris, (1991) 266.
- [27] - J. CESAR, 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, (1990) 609.
- [28] - R. BARBAULT, Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère. Masson et Cie Ed., Paris, (1997) 286.
- [29] - S. FRONTIER & D. PICHOD-VIALE, Ecosystèmes : structure, fonctionnement, évolution. Collection d'écologie, 21, Masson et Cie Ed., Paris, (1991) 392.
- [30] - L. LEGENDRE & P. LEGENDRE, Ecologie numérique : la structure des données écologiques. 2^{ème} éd. Tome 2. Coll. d'Ecologie, 13, (1984) 261.
- [31] - J.O. SALETTE, Les cultures fourragères tropicales et leurs possibilités d'intensification. *Fourrages*, 43, (1970) 91-105.
- [32] - E.J. ADJANOHOON, Etude phytosociologique des savanes de basse Côte d'Ivoire (savane lagunaire). *Vegetatio*, 11 (1-2), (1962) 1-38.
- [33] - F.K. AKOSSOUA, Y.C.Y. ADOU, J.I. IPOU & K. KAMANZI, Diversité floristique des zones côtières pâturées de la Côte d'Ivoire : Cas du cordon littoral Port-Bouët-Grand-Bassam (Abidjan). *Science & Nature*, 7 (1), (2010) 69-86.
- [34] - F. RAMADE, Eléments d'Ecologie. Ecologie fondamentale 2. Edi. Science internationale, Paris, (1994) 579.
- [35] - D. ORTH & M.G. COLETTE, Espèces dominantes et biodiversité : Relation avec les conditions édaphiques et les pratiques agricoles pour les prairies des marais du cotentin. *Ecologie*, 27, (3), (1996) 171-189.