

Processus dynamique du paysage de Bombo Lumene: Tendence, évolution et régénération naturelle de la forêt (RD Congo)

[Process dynamic of Bombo Lumene landscape: Tendency, evolution and forest natural regeneration (RD Congo)]

C.E. Makumbelo

Faculté des Sciences agronomiques et Environnement, Université du Kwango, BP. 41 Kinshasa 1, RD Congo

Copyright © 2026 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Climate change, demography increase and human activity drive at transformation of landscape ancient forest of Congo pool. This dynamic that know system ecology of different organizations levels are at basis of heterogeneity of this landscape. The literature point to Geographic Information System produce result of right quality in this domain. Data of floristic inventory draw up at edge forest-herbaceous formation of Bombo Lumene eco-complex system tested by Model LIFOSA-17 revealed a tendency in favor of forest, evolution of settlement complexity towards forest conditions and forest natural regeneration. Lasting management will allow a return at state of reference initial of this forest.

KEYWORDS: LIFOSA-17, landscape, forestation, Congo pool.

RESUME: Le changement climatique, l'accroissement démographique et l'activité humaine ont poussé à une transformation du paysage de l'ancienne forêt du bassin du Congo. Cette dynamique que connaissent les systèmes écologiques, de différents niveaux d'organisation, est à la base du renforcement de l'hétérogénéité de ce paysage. La littérature montre que le Système d'Information Géographique produit des données de bon niveau dans ce domaine. Les données des inventaires floristiques menés à la lisière forêt-formation herbacée du système éco-complexe de Bombo Lumene analysées par le Modèle LIFOSA-17 ont révélé une tendance en faveur de la forêt, une évolution de la complexité des habitats herbacés vers celles de la forêt et une régénération naturelle de la forêt. Une gestion durable permettra le retour à l'état de référence initial de cette forêt.

MOTS-CLEFS: LIFOSA-17, paysage, afforestation, bassin du Congo.

1 INTRODUCTION

La forêt est l'une des ressources naturelles qu'il faut préserver si l'on se préoccupe du développement durable. Cependant les conditions socio-économiques dans lesquelles vivent les populations des pays du Sud ont influencé qu'elle devient, à ces jours, incapable de produire suffisamment des services écosystémiques attendus [1]. En plus d'un cas, la forêt est réduite en un paysage très fragmenté. Le paysage est devenu alors le niveau d'organisation écologique le plus rencontré à travers le continent.

La dégradation des écosystèmes forestiers constitue une des causes de la réduction de la biodiversité. Si, au niveau global les pertes forestières pour la période 2005-2010 étaient estimées à 0,14% par an, en Afrique de l'Ouest, seulement, elles ont atteint 0,46% [2]. En plus de cela, il faut reconnaître que les effets nocifs du changement climatique que ces pertes entraînent et de l'accroissement de la population que connaît le continent, en eux seuls sont à la base, comme prouvés au Bénin [3], des multiples problèmes pour la biodiversité et les sociétés humaines. Seule une bonne dynamique de la forêt peut procurer des solutions durables. C'est en cela que le souci de trouver des approches adaptées pour étudier le paysage et pour restaurer la forêt se présente comme un des défis pour la recherche.

La dynamique de la biocénose est une transformation spatiotemporelle de celle-ci induite soit par une variation des facteurs écologiques, soit par une perturbation qui provoque l'apparition d'une série des successions partant du climax ou tendant vers ce dernier [4]. Elle est perçue soit par sa tendance en faveur d'un type d'écosystème particulier soit par une évolution continue de la complexité vers un niveau plus différent soit encore par l'explication des mouvements des corps par des forces qui s'y appliquent [5], [6].

Ces aspects de la dynamique façonnent un paysage suite à des modifications des conditions écologiques particulièrement par les activités humaines qui créent à partir de la forêt, avec le temps, un système éco-complexe très hétérogène de niveau supérieur à l'écosystème. Les différents sous-systèmes de ce paysage se jouxtent et permettent une percolation et une conquête des espèces pionnières vers les espaces vides des habitats perturbés [4]. Ces habitats sont généralement la formation herbacée (FH), l'écotone proche de la FH (EcoFH), l'écotone proche de la forêt (EcoF). C'est-à-dire les habitats herbacés que comprend la lisière [6].

Il est attesté que le SIG produit des résultats de haut niveau dans ce domaine [7]. Cette publication se veut une contribution à l'étude de la dynamique du paysage. Elle l'analyse à la lisière forêt-formation herbacée en recourant aux inventaires floristiques et aux applications du Modèle LIFOSA-17 telles que déjà appliquées lors des études [8] et [9].

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 PRESENTATION DU MILIEU

Bombo Lumene est situé à la périphérie de Kinshasa. C'est un Domaine et Réserve de chasse classé, en RD Congo pour l'exploitation touristique et la lutte contre la déforestation [6]. Malheureusement, la dégradation de la forêt naturelle qui portait de hauts arbres de cette région commencée en 1950 [10] a rendu ce site, aujourd'hui, un paysage très convoité pour la satisfaction des besoins de la population urbaine.

2.2 DISPOSITIF EXPERIMENTAL ET COLLECTE DES DONNEES

L'échantillonnage, le mode de collecte des données et les données récoltées sont ceux déjà décrits [6], [9].

2.3 TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES

Les données concernées sont celles de toutes les deux séries d'inventaires (inventaires " initiaux" soit inventaires 1 et les inventaires "de recrutement" soit inventaires 2).

Pour leur traitement et analyse, ces données sont regroupées en deux groupes suivants:

2.3.1 CARACTÉRISTIQUES ÉCOLOGIQUES DES ESPÈCES DE LA BIOCÉNOSE

En plus des celles déjà décrites [9], les pourcentages des individus des espèces recensées ont été repris en fonction de la strate qu'ils occupent. Il s'agit de la: strate herbacée (h) = plantules des ligneux, fougères et hémicryptophytes (hauteur: $\leq 0,4$ m), strate arbustive inférieure (a2) = Nanophanérophites (hauteur: $> 0,4$ m à 4 m) et strate arbustive et plus (a1) ($\geq a1$) = arbuste supérieur et au-delà.

Les pourcentages sont calculés par série d'inventaire (1 ou 2). Pour les inventaires 1, ceux (%) d'individus d'arbres et arbustes des habitats herbacés ont été calculés par le rapport du nombre d'individus des espèces de l'habitat par le nombre total d'individus des espèces du bloc. Ceux des herbes et lianes est le rapport du nombre d'individus des herbes ou des lianes par le nombre total respectif d'individus des espèces de l'habitat. Pour les inventaires 2, c'est le rapport du nombre des semis et petites tiges de l'espèce par rapport au total de l'habitat. Le signe + marque les espèces (liane ou herbe) représentées par un nombre très élevé des tiges. Les espèces qui ne sont pas marquées (%) ou +) sont celles qui ne sont présentes que dans l'habitat forêt (soit BF soit GF) non repris dans les habitats herbacés concernées dans le présent travail.

2.3.2 DIFFERENDS ASPECTS DE LA DYNAMIQUE

La tendance de la dynamique, l'évolution des habitats herbacés et la dynamique de la régénération ont été analysées et interprétées, comme mentionnées dans les lignes qui précèdent, par trois applications du Modèle LIFOSA-17 [8] et [9].

3 RESULTATS

3.1 TENDANCE DE LA DYNAMIQUE

3.1.1 DENSITE DES INDIVIDUS DE DIFFERENTES ESPECES

Le Tableau 1 reprend les densités des individus des espèces de la forêt et de la Formation herbacée récoltées lors de différents inventaires.

Tableau 1. *Densité des espèces de la forêt et de la formation herbacée dans les habitats herbacés lors de l'inventaire de base et de recrutement*

Types d'inventaires	Desp Fs	Desp FH
Inventaires de base	6462,2	5217,7
Inventaires de recrutement	8017,7	3075,5

Légende: DespFs = densité d'individus des espèces de la forêt, Desp FH = densité d'individus des espèces de la forêt.

Le Tableau 1 montre que les densités des individus des espèces de la forêt restent très élevées par rapport à celles des espèces de la Formation herbacée tant aux inventaires de base qu'aux inventaires de recrutement.

3.1.2 TYPES MORPHOLOGIQUES ET HABITATS

La Figure 1 reprend les Types morphologiques et habitats des espèces recensées.

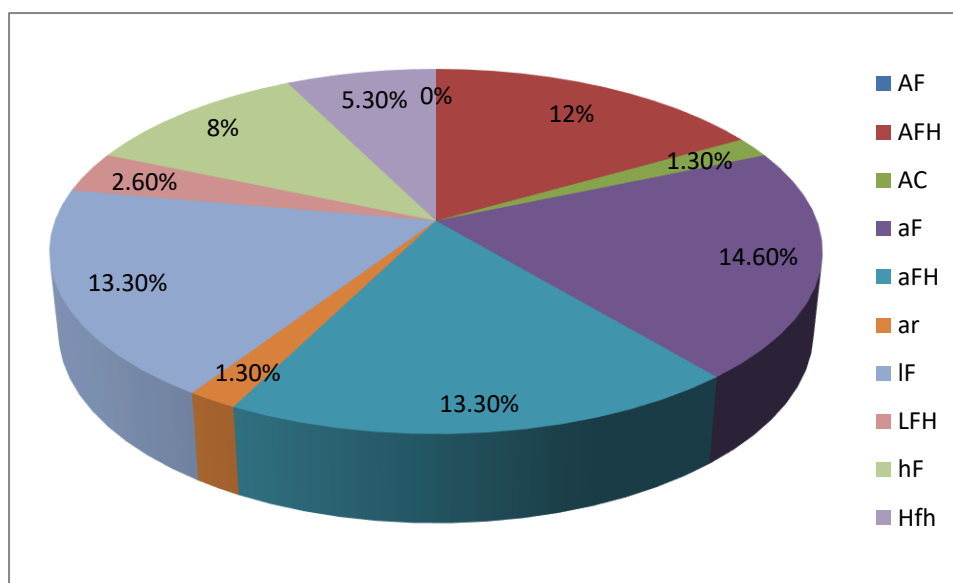


Fig. 1. *Types morphologiques et habitats des individus d'espèces recensées*

La lecture de cette Figure 1 révèle un pourcentage supérieur (47%) des arbres et arbustes de la forêt à ceux de la Formation herbacée. Ce dernier est suivi des lianes (19%).

3.1.3 TYPES BIOLOGIQUES

La Figure 2 regroupe les résultats sur les Types biologiques des espèces recensées.

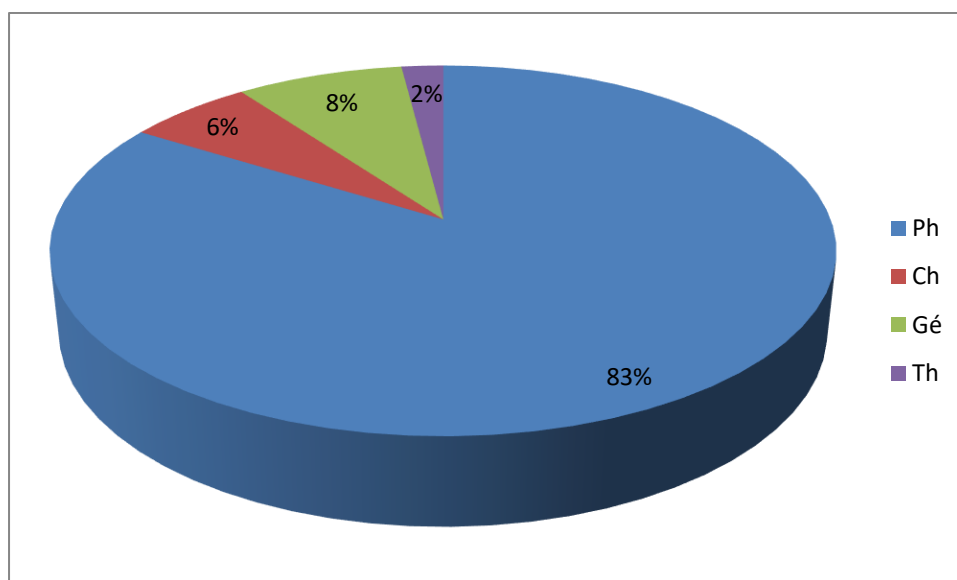


Fig. 2. Types biologiques des espèces inventoriées

De cette Figure 2, il ressort que plus de 80% d'espèces sont des Phanérophytes.

3.1.4 TYPES DE GRANDEURS FOLIAIRES

La Figure 3 représente les pourcentages de surface foliaire des espèces recensées.

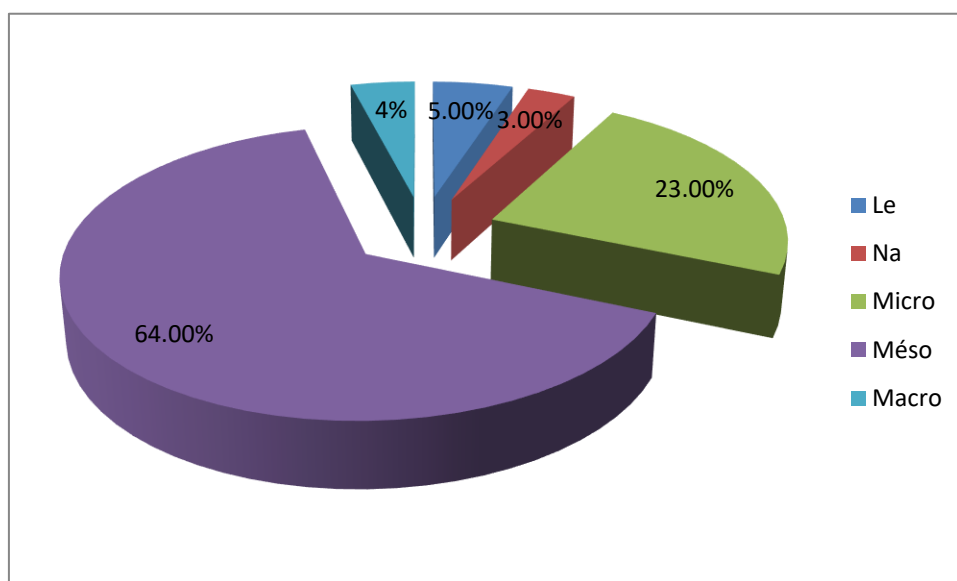


Fig. 3. Types de grandeur foliaire

De l'analyse de la Figure (3) des Types des dimensions foliaires, il ressort que 64% d'espèces sont des Types Mésophylles et 23% des Microphylles.

3.1.5 TYPES ET MODES DE DISSEMINATION DES DIASPORES

La Figure 4 restitue les pourcentages des Types et modes de dissémination des diaspoires.

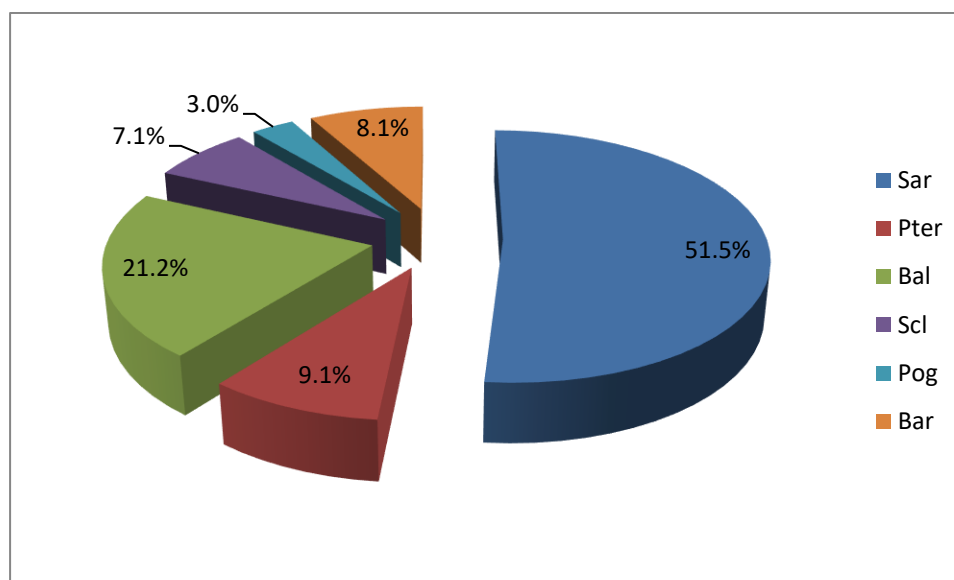


Fig. 4. Types et modes de dissémination des diaspores

La Figure 4 révèle que les Types Sarcochore et Ballochore sont les plus représentés, respectivement, avec 51% et 21%.

3.2 EVOLUTION DES HABITATS HERBACEES

3.2.1 TAILLE DES INDIVIDUS ET HABITATS DES ESPECES RECENSEES

Les espèces inventoriées, la taille de leurs individus et les habitats où ces derniers étaient trouvés sont repris au Tableau 2.

Tableau 2. Taille des individus des espèces et habitats où ils sont recensés

Familles botaniques	Espèces recensées	Ti	Stratification								
			FH			EcoFH			EcoF		
			h	a2	≥a1	h	a2	≥a1	h	a2	≥a1
Acanthaceae	<i>Thomandersia butayei</i> de Wild.	1									
		2							0,62		
	<i>Pseudospondias microcarpa</i> (A.Rich) Engl. *	1									
		2									
Anacardiaceae	<i>Lannea antiscorbutica</i> (Hiern) Engl.	1	0,5		0,2		1,1	2,4	0,2	3,3	
		2	1,19			2,28			4,70		
Anisophyllaceae	<i>Anisophyllea quangensis</i> Engl. Ex. Henriques	1									
		2	5,95								
Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i> Pers. Subsp. outroticha Le Thomas.	1	7,5	2,9	1,3	1,3				0,2	
		2	3,57			6,16			2,50		
	<i>Uvaria scabrida</i> Oliv. *	1									
		2									
	<i>Xylopia aethiopica</i> (Dunal) A. Rich.	1									
		2	0,89			0,44			0,62		
Apocynaceae	<i>Baissea exillaris</i> (Benth.) Hua *	1									
		2									
	<i>Landolphia camptoloba</i> (K.Schum.) Pichon.	1	26,3			12,5			5,4		
		2	76,9			47,6					
	<i>L. lanceolata</i> (K.Schum) Pichon.	1	52,6								
		2									
	<i>L. owarensis</i> P. Beauv. *	1									

		2									
	<i>L. parvifolia</i> K.Schum.	1	65,7						27,0		
		2	23,0								
	<i>Rauvolfia mannii</i> Stapf. *	1									
		2									
	<i>R. nana</i> E.A.Bruce *	1									
		2									
	<i>R. vomitoria</i> Afzel*	1									
Asteraceae	<i>Vernonia potamophila</i> Klatt.	1	100			100			9,0		
		2									
	<i>Chromolaena odorata</i> (L) R.King&H.Robinson	1		1,6		6,9			1,3		
		2				39,6			6,26		
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	1								0,2	
		2									
	<i>Eremospatha haultvilleana</i> De Will.	1									
		2							83,3		
Bignoniaceae	<i>Markhamia tomentosa</i> (Benth.) K.Schum.	1									
		2							2,19		
Clusiaceae	<i>Allanblackia floribunda</i> Oliv. *	1									
		2									
	<i>Garcinia huillensis</i> Welw. ex Oliv.	1		0,5							
		2									
	<i>Harungana madagascariensis</i> Lam.exPoir *	1									
		2									
	<i>Psorospermum febrifugum</i> Spach.	1	0,1	0,1	0,3						
		2	8,63			6,16			0,31		
Combretaceae	<i>Combretum psidioides</i> Welw.	1	0,3	0,1		0,5	1,3				
		2									
	<i>C. racemosum</i> P.Beauv.	1				12,5			16,2		
		2									
Commelinaceae	<i>Palisota ambigua</i> (P.Beauv.) C.B.clarke	1									
		2							2,12		
Connaraceae	<i>Cnestis ferruginea</i> D.C.	1			87,5						40,5
		2									
	<i>Rourea coccinea</i> (Thonn.ex Schuma Ch.) Benth subsp. <i>Coccinea</i> var. <i>viridis</i> (Gilg.) Schellemb.(Syn. <i>Byrsocarpus viridis</i>) *	1									
		2									
Costaceae	<i>Costusafer</i> KerGawl.	1									
		2				0,82					
Cyperaceae	<i>Cyperus mapanioides</i> C.B. clarke	1							90,9		
		2									
Dilleniaceae	<i>Tetracera poggei</i> Gilg.	1				50,0	12,5			8,1	
		2	0,89			6,34					
Dracaenaceae	<i>Dracaena mannii</i> Baker syn. <i>D. nitens</i> Welw.ex. Bak.	1							1,1	1,1	
		2	0,89								
Euphorbiaceae	<i>Alchornea cordifolia</i> (Schumach & Thonn) Mull.Arg.	1				1,2	0,4		3,8		
		2	7,44			1,76			3,44		
	<i>Chaetocarpus africanus</i> Pax.	1							0,2		
		2							0,62		
	<i>Macaranga monandra</i> Mull.Arg.	1				0,44			0,2		

		2									
	<i>Maprounea africana</i> Miill. Arg.	1	0,1	1,6		0,5	0,2		0,8	0,2	
		2	1,78			2,28					
	<i>M. membranaceae</i> Pax.&K.Hoffm.*	1									
		2									
	<i>Sclerocroton cornutus</i> Bax.	1	0,3	0,8		0,5	2,7		7,4	9,6	1,1
		2	4,46			14,5			15,3		
	<i>Uapaca sansibarica</i> Pax.	1									
		2	1,19			3,08					
Fabaceae	<i>Albizia adianthifolia</i> (Schumach.) W.F.Wight.var. <i>adianthifolia</i>	1		1,1		2,7	0,8		1,1	2,2	0,7
		2	3,57			3,0			0,62		
	<i>Berlinia bruneelii</i> (De Wild.) Torre & Hillc. Var. <i>bruneelii</i> (De Wild.) Haman *	1									
		2									
	<i>B. giorgii</i> De Wild. var. <i>gilletii</i> (De Wild.) Hauman	1	5,5	1,5	3,3	3,3	1,6	5,4	2,7	1,9	5,7
		2	11,9			3,08			1,25		
	<i>Brachystegia wangemeeana</i> De Wild.*	1									
		2									
	<i>Dalbergia pachycarpa</i> (De Wild. & T.Durand) ulbrich. ex De Wild	1								8,1	
		2									
	<i>Dialium englerianum</i> Henriques	1	1,6	0,8	0,3	0,2	0,5	0,2			0,4
		2	2,97			1,3			0,31		
	<i>Dichrostachys cinera</i> (L.) Wight & Arn. subsp. <i>Platycurpa</i> Welw.	1	0,5					0,2			
		2	2,08						1,25		
	<i>Dioclea reflexa</i> Hook.f.*	1									
		2									
	<i>Hymenostegia floribunda</i> (Benth.) Harms.*	1									
		2									
	<i>Guibourtia demeusei</i> (Harms) J.Léonard	1							1,25		
		2									
	<i>Leptoderris congolensis</i> (De Wild.) Dun.	1				12,5					
		2							0,31		
	<i>Millettia drastica</i> Welw.ex Baker	1	0,1							1,1	
		2							0,94		
	<i>M.comosa</i> (Mich)*	1									
		2									
	<i>M. laurentii</i> De Wild.	1		0,8		0,5	1,6		1,3	0,8	0,8
		2							5,01		
	<i>M. theuszii</i> (Bitn) De Wild.	1									
		2							1,25		
	<i>M/versicolor</i> Welw.&Baker *	1									
		2									
	<i>Pentaclethra eetveldeana</i> De Wild.&T.Durand	1	0,3	0,5		1,1	0,5		6,6	2,7	1,8
		2							12,2		
Gentianaceae	<i>Anthocleista schweinfurthii</i> Gilg.	1		2,8			0,2				
		2									
Gnetaceae	<i>Gnetum africanum</i> Welw. *	1									
Hypolepidaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>aquilinum</i>	1	+			+			+	+	
		2									
	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>centrali-africanum</i> Hiern.	1				+					
		2									
Lamiaceae	<i>Clerrodendrum splendens</i> G.Don*	1									

		2									
	<i>Vitex ferruginea</i> Schumach.&Thonn.	1	0,8			0,8	0,5				
		2							0,9		
	<i>V. madiensis</i> Oliv.	1					0,8				
Larantaceae		2							0,31		
	<i>Phragmantheracapitata</i> (Spreng.) Balle	1				0,2			1,1		
Loganiaceae		2									
	<i>Strychnos cocculoides</i> Baker	1	0,5	0,5		0,5		0,2			1,1
		2							0,31		
	<i>S.pungens</i> Solered	1		1,1							
		2									
	<i>S. variabilis</i> De Wild.	1									
Marantaceae		2							1,88		
	<i>Hypselodelphys scandens</i> Louis & Mullenders *	1									
Meliaceae		2									
	<i>Trichilia gilletti</i> De Wild.	1									
Myrtaceae		2									
	<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC. subsp.guineense	1	0,3	0,1					1,6		8,5
Nephrolepidaceae		2							0,31		
	<i>Nephrolepsis undulate</i> (Afr. ex.Sw.) J.Sm.	1									
Olacaceae		2							0,15		
	<i>Olax subscorpioidea</i> Oliv.	1					0,5				
Ochnaceae		2							0,31		
	<i>Ochna afzelii</i> R.Br. ex Oliv.	1		0,8		0,5	1,6		1,3	0,8	0,8
		2							0,62		
	<i>Rhabdophyllumarnoldianum</i> (De Will.&T.Dund) van Tiegh	1									
		2							1,25		
		1	1,3	11,5		3,0	11,6	1,3	2,2	6,3	
Phyllanthaceae	<i>Paropsia brazzeana</i> Baill.	2									
	<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	1	1,0	0,6			0,5	0,5	1,1	0,2	
		2									
	<i>B. micrantha</i> (Hochst) Baill.	1	0,3								
		2									
	<i>Hymenocardiaacida</i> Tul.	1	8,8	12,7	3,0	6,9	6,0	1,8	0,8	1,1	3,9
		2							3,44		
	<i>H. ulmoides</i> Oliv.	1	1,1	0,8		0,5	0,2	0,5	2,4	8,5	0,2
		2							6,58		
	<i>Maesobotrya vermeulenii</i> (De Wild.) J. Leonard.*	1									
		2									
	<i>Uapaca sansibaraca</i> Pax	1	14,7	0,3	0,5	7,1	4,4	2,2			1,9
Poaceae		2									
	<i>Megastachya mucronata</i> (Poir.) P. Beauv.	1									
Polygalaceae		2	100			99,1			4,24		
	<i>Securidaca longepedunculata</i> Fresen var. longepedunculata	1	0,1	0,5							
Rhamnaceae		2									
	<i>Maesopsis eminii</i> Engl.*	1									
Rubiaceae		2									
	<i>Craterispermumlaurimum</i> (Poir) Benth.*	1									
		2									
	<i>Gaertnera paniculata</i> Benth.	1	0,1	0,8					0,2	1,1	0,8
		2	5,05			2,6			12,5		

	<i>Geophila renaris</i> De Wild. & Th. Dur	1									
		2							63,8		
	<i>Grossopteryx febrifuga</i> (Afzel.exG.Don) Benth.	1	0,3	0,1							
		2									
	<i>Leptactina leopoldi-secundi</i> Buttner	1	0,6			1,9					
		2									
	<i>Leptactina liebrechtsiana</i> De Wild. & T.Durand var. <i>liebrechtsiana</i>	1				0,8	0,2				
		2	2,38			4,10					
	<i>Pauridiantha callicarpoides</i> (Hiern.) Bremek.	1							1,1		
		2							0,31		
	<i>Rothmannia lejoie</i> (De Wild.) Keay	1									
		2							1,25		
	<i>Salicaceae</i>	<i>Caloncoba welwitschii</i> (Oliv.) Gilg. syn. <i>Oncoba welwitschii</i>	1				0,2		1,1	0,2	0,5
			2	0,29			3,52		3,44		
<i>Sapindaceae</i>	<i>Allophylusafricanus</i> P.Beauv.	1									
		2				3,5		0,94			
<i>Smilacaceae</i>	<i>Smilax anceps</i> Wild.	1									
		2				4,76		1,25			
<i>Sapotaceae</i>	<i>Manilkara adolphi-friederi</i> (Engl.&Kr.) H.J.Lam.*	1									
		2									
<i>Zingiberaceae</i>	<i>Aframomum alboviolaceum</i> (Ridley) K.Schum.	1	+			+		+			
		2									
	<i>Aframomum angustifolium</i> (Sonnerat) K.Schum.	1				+					
		2									
Total: 36	98 espèces										

Légende: Habitats herbacés: FH = Formation herbacée, EcoFH = Ecotone proche de la FH, EcoF = Ecotone proche de la Forêt; Type d'inventaire (Ti): 1 = inventaires de base, 2 = inventaires de recrutement, Stratification: strate herbacée (h) = plantules des ligneux, fougères et hémicryptophytes (hauteur: $\leq 0,4$ m), strate arbustive inférieure (a2) = Nanophanérophites (hauteur: $> 0,4$ m à 4 m) et strate arbustive et plus ($\geq a1$) = arbuste supérieur et au-delà. Marquage (+) = espèce présente par grand nombre des tiges; Espèce: * = espèces non représentées dans les habitats herbacés.

La lecture du Tableau 2 montre que les individus d'espèces de la forêt sont très représentés dans les différentes strates des trois habitats herbacés. Ceux des *Lannea antiscorbutica*, *Alchornea cordifolia*, *Sclerocroton cornutus*, *Berlinia giorgii*, *Millettia laurentii*, *Pentaclethra eetveldeana*, *Vitex ferruginea*, *Hymenocardia ulmoides*, *Uapaca sansibaraca*, *Gaertnera paniculata*, *Caloncoba welwitschii* sont les plus recensés tant à la première qu'à la deuxième série d'inventaire. Les individus des quelques espèces ne sont recensés qu'à la deuxième série. Il s'agit notamment de *Baissea axillaris*, *Berlinia bruneelii*, *Brachystegia wangemeeana*, *Clerodendrum spendens*, *Costus afer*, *Xylopia aethiopica*. Ce sont des semis et petites tiges.

3.2.2 GROUPES DES CLASSES FONCTIONNELLES DE L'ÉVOLUTION À TRAVERS LES HABITATS DE LA LISIÈRE

De ce Tableau 2, il ressort qu'il y a des espèces qui constituent des groupes des classes fonctionnelles de l'évolution dont les individus sont recensés lors des deux séries d'inventaire. Il s'agit notamment: - Pour l'EcoF: de *Lannea antiscorbutica*, *Landolphia camptoloba*, *Eremospatha haullevilleana*, *Tetracera poggei*, *Sclerocroton cornutus*, *Albizia adianthifolia*, *Berlinia giorgii*, *Millettia laurentii*, *Pentaclethra eetveldeana*, *Hymenocardia ulmoides*, *Gaertnera paniculata*, *Caloncoba welwitschii*. - Pour l'EcoS: de *Lannea antiscorbutica*, *Tetracera poggei*, *Alchornea cordifolia*, *Sclerocroton cornutus*, *Uapaca sansibarica* et *Berlinia giorgii* ont les espèces les plus représentées dans le groupe fonctionnel. - Pour la FH (Sav): *Annona senegalensis*, *Psorospermum febrifugum*, *Maprounea africana*, *Dialium englerianum*, *Dichrostachys cinera*, *Struchnos cocculoides*, *Paropsia brazzeana*, *Bridelia ferruginea*, *Hymenocardia acida*, *Smilax anceps*.

3.3 DYNAMIQUE DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE

3.3.1 SENS STATIQUE DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE

Le Tableau 2 montre que les semis et jeunes pousses des espèces de la forêt sont plus abondants et sont présents dans toutes les strates des habitats herbacés de la lisière.

3.3.2 SENS DYNAMIQUE DE LA REGENERATION NATURELLE DE LA FORET

La présence des individus de ces espèces dans les trois strates des trois habitats herbacés témoigne la réalisation des processus (Conquête, Présence des Pré-existants, Croissance de ces espèces et l'Action humaine de conservation dans les biotopes herbacés de ce paysage) de reconstitution de la forêt.

4 DISCUSSION

Les caractéristiques intrinsèques et autoécologiques des éléments de la structure et du fonctionnement de cet éco-paysage (la densité des espèces de la Forêt supérieure par rapport à celle des espèces de la Formation herbacée; 47% des Types morphologiques sont des arbres et arbustes de la forêt; 80% d'espèces sont des Phanérophytes; 64% d'espèces sont de Types Mésophylles et 5% sont des Sarcophores) révèlent une tendance de la dynamique émergente, à l'échelle spatiotemporelle, en faveur de la formation herbacée. La lisière forêt-Formation herbacée de Bombo Lumene étant très hétérogène et très poreuse, une percolation des espèces de la forêt s'observe dans les habitats herbacés. Ces résultats corroborent ceux interprétés par les indices [11] et par le Modèle LIFOSA-17C [8], [9].

Cette tendance est attestée par la transformation progressive de la complexité des conditions écologiques de la formation herbacée vers celle de la forêt. En effet, les conditions écologiques des habitats herbacés se transforment de façon continue vers une complexité de la forêt par la migration de nombreuses espèces de la forêt. Parmi celles-ci, il y a notamment *Berlinia giorgii*, *Milletia laurentii*, *Pentaclethra eetveldeana*, *Hymenocardia ulmoides*, *Gaertnera paniculata*, *Caloncoba welwitschii* qui sont la révélation de l'Ecotone proche de la Forêt. *Lannea antiscorbutica*, *Tetracera poggei*, *Alchornea cordifolia*, *Sclerocroton cornutus*, *Uapaca sansibarica* et *Berlinia giorgii* constituent les espèces les plus représentées dans le groupe des classes fonctionnelles de l'évolution à l'Ecotone proche de la Formation herbacée. *Annona senegalensis*, *Psorospermum febrifugum*, *Maprounea africana*, *Dialium englerianum*, *Dichrostachys cinerea*, *Struthos cocculoides*, *Paropsia brazzeana*, *Bridelia ferruginea*, *Hymenocardia acida*, *Smilax anceps* sont les espèces du groupe des classes d'évolution inventoriées à la Formation herbacée. Ces résultats corroborent ceux qui, à l'issue des inventaires floristiques ont été analysés et interprétés par modélisation [6], [9], ceux qui ont été étudiés par des indices [11] et ceux qui, plusieurs années avant, l'ont été par SIG sur ce même paysage [12]. Ils ne s'éloignent pas de ceux de [13] à Ibi, site proche de celui-ci. Cette évolution fait avancer la lisière vers la Formation herbacée et élargie, de fait, l'étendue homogène de la forêt.

Ces résultats confirment aussi la régénération naturelle de la forêt à Bombo Lumene. Le sens statique de cette dernière, exprimé en densité, révèle une quantité importante des semis et petites tiges recensée lors des inventaires de recrutement.

Ce sens statique est attesté par la présence de ces semis et jeunes pousses et des Préexistants dans les différentes strates des habitats herbacés révèle le sens dynamique de la régénération en ce sens que les quatre processus majeurs (Conquête, Présence des Pré-existants, Croissance et Action anthropique) qui permettent d'habitude au paysage le retour à l'état de référence initial d'une forêt homogène et naturelle sont maintenus. Ces résultats corroborent les conclusions antérieures sur ce paysage [14]. Ils rassurent en même temps la diminution de l'hétérogénéité, de l'abondance des écosystèmes et confirment que la création des corridors forestiers suivie d'une homogénéité des conditions de la forêt dans ce paysage sont possibles si une gestion durable, conformément aux objectifs de ce site est assurée par les différents usagers.

L'interprétation profonde de ces résultats tirés d'une aire protégée dont les ressources sont très convoitées permet une extrapolation et une projection selon lesquelles " le retour à l'état de référence de la forêt de l'ensemble du bassin du Congo serait possible si la population vivant de la forêt dans les différents pays du bassin prend conscience qu'il faut bien gérer les ressources forestières dont dépend toute leur vie."

5 CONCLUSION

Une étude écologique sur la dynamique de la forêt a été conduite à Bombo Lumene. L'analyse et l'interprétation des résultats par LIFOSA-17 à l'issue des inventaires floristiques ont confirmé la dynamique forestière de ce système éco-complexe. Elle a montré une tendance de sa dynamique en faveur de la forêt, une évolution de ses habitats herbacés vers la complexité de la forêt et une régénération naturelle de la forêt. Ce qui a permis une extrapolation et une projection selon lesquelles la gestion durable diminuera l'hétérogénéité et le nombre des écosystèmes de ce paysage en faveur des conditions écologiques et floristiques des anciennes forêts du bassin du Congo.

REMERCIEMENTS

Merci aussi à monsieur Landu L. qui n'a cessé de faire partie de l'équipe de terrain.

REFERENCES

- [1] S. Waselin, Y. Useni Sikuzari, M. Akwoa T.K., Yao Sadaïou S. barima, J. Karl Hermane, J. Marie Teodat, J. Bogaert « Dynamique paysagère du Parc National Naturel de la Forêt des Pins en Haïti (1973-2018) », *Tropicultura* [En ligne], Vol. 39, n°2, 2021, Doi: 10.25518/2295-8010.183. URL: <https://popups.uliège.be/2295-8010/index.php?id:1831>.
- [2] Hamidou ABDOURHAMANE, Boubé MOROU, Habou RABLOU, Ali MAHAMANE «Caractéristiques floristiques, diversité et structure de la végétation ligneuse dans le centre-Sud du Niger: Cas du complexe des forêts classées de Dan Kada Dodo-Da Gabo», *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Vol.7, N°3, pp 1048-1068, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i3.13>.
- [3] Attingu A.H., Vissin E.W., Ahouansou-Montcho S., Zinsou L.H., Laleye P. « Perceptions endogènes de l'influence des changements climatiques sur la pêche dans la basse vallée de l'Ouémé (Sud Bénin) », *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Vol.10, N°5, pp 1998-2014, 2016, DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i5.5>.
- [4] Ramade F.: *Dictionnaire encyclopédique des Sciences de la nature et de la biodiversité* Ed. DUNOD. Paris, 2008.
- [5] Frontier S., Pichod-Vale D., Leprêtre A., Davout D., Luczak Ch.: *Ecosystèmes Structures, Fonctionnement, Evolution* (4^{ème} ed). Dunod. Paris, 2008.
- [6] Makumbelo E., Lukoki L., Belesi K., Lungiambudila M., Lejoly J. «Valorisation de la lisière forêt-savane: régénération naturelle de la forêt dans la savane – (1) – Caractéristiques générales et Evolution à BomboLumene (R.D.Congo)», *Congo Sciences*, Vol.8, N°2, pp 126-134, 2020, [En ligne]. *Online journal International journal en ligne de l'ACASTI et de CEDESURK ACASTI and CEDESURK*, <http://www.congosciences.cd>.
- [7] Lenoir J. «Ecologie du paysage», *Sd* [En ligne], cnrsedysan Université de Picardie <http://www.u-picardie.fr/edysan/>, 52 p, Sd.
- [8] Makumbelo C.E. «Analyse du mouvement spatiotemporel à la lisière forêt-formation herbacée: Evolution et régénération naturelle de la forêt au paysage de Bombo Lumene (Kinshasa-RDC), *International Journal of Innovation and Applied Studies*», Sous presse.
- [9] Makumbelo E., Lukoki L., Belesi K., Lungiambudila M. « Dynamique de la biocénose à la lisière forêt-formation herbacée des espèces recensées à Bombo Lumene (RD Congo) II », *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Vol.17, N°4, pp 1672-1683, 2023, DOI: <https://dx.doi-org/10.4314/ijbcs.v17i4.30>.
- [10] Pain M.: *Kinshasa la ville et la cité*, Institut Français de Recherche scientifique pour le développement et coopération Ed. de l'ORSTOM, Collection Mémoire, n°105, Paris, 1984.
- [11] Makumbelo E., Lukoki L., Belesi K., Lungiambudila O. «Etude de la dynamique de la biocénose par différents indices: caractéristiques écologiques, évolution et régénération naturelle de la forêt à BomboLumene (RD. Congo)», *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Vol. 17, N°4 pp 1541-1556, 2023, DOI: <https://dx.doi-org/10.4314/ijbcs.v17i4.20>.
- [12] Muyaya B.K., Rudant J.P., Lumuenamo R., Beland M., Riera B. « Dynamique spatiale du domaine de chasse et réserve de Bombo Lumene entre 2000 et 2015 par imagerie satellitaire optique », *International Journal of Innovation and Applied Studies*, Vol.18, N° 2, pp 559-568, 2016, ISSN: 2028-9324.
- [13] Lubalega T.: *Evolution naturelle des savanes mises en défens à Ibi village sur le plateau de Bateke en RD Congo*. Thèse de doctorat, Université de Kinshasa (RD Congo), Faculté des Sciences agronomiques, Kinshasa, 2016.
- [14] Makumbelo E., Lukoki L., Belesi K., Lungiambudila O., Lejoly J. « Valorisation de la Lisière forêt-savane: Régénération naturelle de la forêt dans la formation herbacée – Stratification des plantes de la forêt à BomboLumene », *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Vol.13, N°7, pp 3378-3389, 2019, DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i7.32>.