



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Dynamique de la forêt à la lisière forêt-formation herbacée : Caractéristiques des espèces recensées à Bombo Lumene (Kinshasa-RD Congo) I.

E. MAKUMBELO^{1,2*}, L. LUKOKI², K. BELES² et M. LUNGIAMBUDILA²

¹Faculté des Sciences Agronomiques et Gestion durable des Ressources Naturelles, Université du Kwango BP. 41 Kinshasa 1 RD Congo.

²Faculté des Sciences, Université de Kinshasa BP.190 Kinshasa XI RD Congo.

*Auteur correspondant ; E-mail: makumbelocrispin@gmail.com ; Tél : +243819259566.

REMERCIEMENTS

Sincères remerciements à l'ICCN et ARES/UNIKIN pour leur soutien.

Received: 03-06-2023

Accepted: 11-08-2023

Published: 29-02-2024

RESUME

La dynamique du paysage est aujourd'hui suivie par ici par là à travers la planète. C'est dans cet optique qu'une analyse de la végétation de Bombo Lumene a été menée. Les résultats, à l'issue des inventaires floristiques dans un échantillon objectif délimité à la lisière forêt-formation herbacée, ont révélé une densité, une diversité floristique et biologique bien élevée. L'analyse et l'interprétation approfondie de ces résultats par le Modèle LIFOSA-17C ont attesté qu'il y a une tendance dynamique en faveur de la forêt au niveau du système écologique et des habitats herbacés. Une gestion rationnelle des ressources naturelles renforcera cette dynamique. © 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: Paysage, dynamique, LIFOSA-17, Bombo-Lumene.

Dynamic of forest in forest-herbaceous formation edge: characteristics of species listed at Bombo Lumene (Kinshasa-DR Congo) I.

ABSTRACT

Dynamic landscape is today well attended here and there through planet. It's in this objective that analysis of Bombo Lumene vegetation was carried out. Results at the conclusion of floristic inventory in objective sample delimited to edge forest-herbaceous formation revealed density, floristic and biological diversity well-mannered. Analysis and interpretation improve of this results by Model LIFOSA-17 testify that there is dynamic tendency in favor of forest up to standard ecosystems and settlements herbaceous. © 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Landscape, dynamic, LIFOSA-17, Bombo-Lumene.

INTRODUCTION

Le concept « dynamique » d'une communauté est considéré selon la littérature

ancienne comme la transformation continue de cette dernière vers un niveau de complexité élevée. Aujourd'hui on y ajoute la dimension

de l'explication des mouvements des corps par des forces qui s'appliquent (Frontier et al., 2008). Ces deux aspects de la dynamique sont étudiés, respectivement, par les applications E et R du Modèle LIFOSA-17 (Makumbelo et al., 2020).

Les caractéristiques écophysiologiques des individus des espèces qui composent une biocénose donnent de précieuses indications sur la structure et du fonctionnement de cette dernière et du niveau de l'adaptation des espèces aux conditions du milieu (Belesi, 2009 ; Habari, 2009). Ces rapports définissent, en partie, les limites de tolérance et les préférences de l'espèce vis-à-vis des divers facteurs écologiques (Ramade, 2008).

L'analyse de l'ensemble de ces rapports tels que défini par le Modèle LIFOSA-17C (Makumbelo et al., 2023) permet de saisir la tendance de la dynamique de tout un système écologique en faveur d'un milieu particulier (milieu fermé ou écosystème forestier ou milieu ouvert ou écosystème herbacé).

Ainsi, en s'appuyant sur les caractéristiques autoécologiques des espèces végétales de Bombo Lumene, peut-on, à l'échelle spatiotemporelle, affirmer une dynamique en faveur de la forêt ? Cette publication se fixe pour objectif de déterminer la tendance de la dynamique de la forêt dans ce paysage. Elle s'appuie sur le modèle LIFOSA-17 C.

MATERIEL ET METHODES

Présentation du milieu d'étude

Bombo Lumene, situé à 120 km de Kinshasa, est un domaine et réserve de chasse classé en RD Congo pour l'exploitation touristique et la lutte contre la déforestation. Malheureusement ce site connaît une forte pression anthropique. Placé dans un climat tropical humide de type AW4 suivant la classification de Koppen avec une pluviosité estimée à 1500 mm, il a une végétation essentiellement couverte par des savanes arbustives et des galeries forestières (Makumbelo et al., 2019).

Dispositif expérimental et collecte des données

Un échantillon objectif, aléatoire et stratifié a été placé dans le dispositif déjà décrit pour des inventaires forestiers antérieurs (Makumbelo et al., 2019). Les données pour les inventaires de base ont été récoltées sur tous les individus des espèces recensées dans un échantillon objectif composé de trois zones, cinq transects par zone, quatre habitats par transect et une parcelle permanente par habitat. Les inventaires, espacés, ont été réalisés en différentes saisons de l'année.

Traitement et analyse des données

Les données traitées et analysées sont :

Les données des caractéristiques écologiques des espèces de la biocénose.

- L'abondance absolue (rapport du nombre des tiges par ha) (Ramade, 2008). L'étude ne tient pas compte de *Aframomum* et *Pteridium*; - les Types biologiques : (1) Phanérophytes: Mégaphanérophyte (MgPh) (> à 30 m), Mésophanérophyte (MsPh) (10-30 m), Microphanérophyte (McPh) (> à 2 – 10 m), Nanophanérophyte (Nph) (0,4 -2 m), Phanérophyte grim pant (Phgr), Phanérophyte lianeux (Lph) et Phanérophyte épiphytes (Phép); (2) Chaméphyte (Ch, Chd, Chr, Chg) ; (3) Thérophyte (Th, Thd) ; (4) Géophyte (G) (mGrh, Grh). - Les Types et modes de dissémination des diaspores dont les éléments sont : Zoochorie (dissémination par les animaux): Sarcochore (Sar) diaspores totalement ou partiellement charnues indéhiscentes ; Anémochorie (dissémination par le vent) : Ptérochore (Pté) diaspores munies d'appendices aliformes, Pogonochore (Pog) diaspores à appendices plumeux ou soyeux, Sclérochore (Scl) diaspores non charnues relativement légères) ; Autochorie (expulsées par la plante elle-même) : Ballochore (Bal) diaspores sèches ou charnues et Barochore (Bar) diaspores sèches ou charnues lourdes et indéhiscentes; - Types foliaires : Le (Leptophylles) = inférieur à 0,2 cm²; Na

(Nanophylles) = 0,2 – 2 cm²; Micro (Microphylles) = 2 – 20 cm²; Méso (Mésophylles) = 20 – 200 cm²; Méga (Mégaphylles) ou Macro (macrophylles) > 2 dm² (Belesi, 2009 ; Habari, 2009 ; Beina, 2011, Lukoki, 2013).

La tendance de la dynamique d'un système écologique en faveur d'un type particulier de formation : formation forestière (Mf) ou formation herbacée (Mo) :

Cette tendance est déterminée par les équations décrites par l'application Cdu Modèle LIFOSA-17 (Makumbelo et al., 2023) où:

Structure horizontale

D esp Fs = N esp F/ ha où D esp Fs = densité des espèces de la forêt ; N esp Fs = nombre d'espèce de la forêt

D esp FH = N esp FH/ ha où Desp FH = densité des espèces de la formation herbacée N esp FH = nombre d'espèce de la formation herbacée ; ha =10.000 (unité d'espace considérée)

Si Desp Fs ≥ Desp FH, alors la dynamique en faveur du Mf (1.1)

Si non, alors la dynamique en faveur du Mo

Structure verticale est étudiée par

Tm = Lia où Tm = Type morphologique, Lia = ensemble d'individus des lianes

Tb = Ph où Tb = Type biologique, Ph = Phanérophytes

Si Lia ≥80% ou Ph ≥80%, alors la dynamique est en faveur du Mf (1.2)

Sinon, dynamique est en faveur du Mo

Fonctionnement

La tendance vers le milieu forestier (Mf) ou milieu ouvert (Mo) est déterminée par quelques familles botaniques, types biologiques, types des diaspores et modes de dissimilation des diaspores, telle que définie par les paramètres suivants :

1. Mf1 = Caesalpinaceae + Rubiaceae

Mo1 = Euphorbiaceae + Fabaceae / Faboides + Fabaceae / Mimosaceae

2. Mf2 = mésophylles + mégaphylles (macrophylles)

Mo2 = microphylles + nanophylles

3. Mf3 = Sarcochores + barochores

Mo3 = Sclerochores + Pogonochore +

Ptérochore

4. Mf4 = autochorie

Mo4 = anémochorie

Si Mfi ≥ Moi, pour i=1, ...,4, alors la dynamique est en faveur du Mf (1.3)

Si non, la dynamique est en faveur du Mo

(1) + (2) + (3) > Autres types = dynamique en faveur du Mf (1.4)

Finalemnt

$\sum [(Af) + (Bf) + (Cf)] > \sum [(Ao) + (Bo) + (Co)]$ = dynamique du système est en faveur du Mf où Af = structure horizontale, Bf = structure verticale et Cf = fonctionnement de la dynamique en faveur du milieu forestier (Mf) (1.5)

$\sum [(Af) + (Bf) + (Cf)] < \sum [(Ao) + (Bo) + (Co)]$ = dynamique du système en faveur du Mo (Mo) où Ao = structure horizontale, Bo = structure verticale, Co= fonctionnement de la dynamique en faveur du milieu ouvert (Mo). (1.6)

RESULTATS

Structure horizontale

Densité d'espèces de la forêt

La Figure 1 regroupe les données relatives au nombre d'individus des espèces de la forêt.

L'analyse de la Figure 1 montre que sur un ensemble de 1518 individus des espèces de la forêt soit une abondance de 3373 individus par ha, le bloc Mw en contient 648 (soit 4320 par ha), FgIL : 473 (soit 3153 par ha) et de Bbl :397(soit 2647 par ha).

Ces espèces sont plus représentées au BF (637 individus soit 2574 par ha avec une densité respective de 8789 par ha, 2080 par ha et 1902 ha à FgIL, Mw et Bbl), à l'EcoF (307 individus) et à FH (269 individus).

L'analyse approfondie de ces individus recensés dans les habitats herbacés montre pour les espèces de la forêt (Fs) : arbres et arbustes (657 soit 46,5%), lianes (77 soit 5,4%) et herbes (15 soit 1,0%) et pour ceux de la formation herbacée (FH) : arbres et arbustes (658 soit 46,6%), lianes (2 soit 0,1%) et herbes (3 soit 0,2%).

Ces pourcentages indiquent que les abondances des espèces de la forêt (Fs) sont supérieures à celles des espèces de la FH. Ce qui révèle, de fait, que la densité des espèces de la forêt est supérieure à celle des espèces de la FH.

Structure verticale

Formes morphologiques

La Figure 2 reprend l'abondance des herbes (h) et des lianes (l) de la forêt.

La Figure 2 dévoile une présence plus remarquable des lianes que des herbes de la forêt au BF (97 individus contre 42), à l'EcoF (35 contre 11) et à la FH (35 individus contre 5). L'EcoFH a plus de lianes (7) que la GF (4) mais moins d'herbes (2) que la 2^{ème} (8).

En définitive, la quantité de lianes de la forêt est plus importante que celle des herbes.

Le Tableau 1 reprend les Espèces, les Familles botaniques et les Types morphologiques.

La lecture du Tableau 1 révèle que 65% des 75 espèces recensées sont d'origine forestière.

Pour les Types de la forêt, on recense des proportions suivantes : arbres (24%), arbustes (18%), lianes (13%). Les arbustes de la FH ne représentent que 13%.

Types biologiques d'espèces recensées

La Figure 3 reprend les Types biologiques des espèces inventoriées dans la zone en étude.

L'analyse de la Figure 3 montre que les Ph dominant dans cette biochore avec 81% des

types suivants : MsPh (52%), Lph (9,3%). Les McPh, MgPh et Nph représentent chacun 5,3%.

Fonctionnement

Richesse taxonomique

Le Tableau 1 regroupe les Espèces, Familles botaniques, Types morphologiques et Habitats

La lecture du Tableau 1 présente un total de 36 familles, 64 genres et 75 espèces. Les *Fabaceae* constituent la famille qui a le plus d'espèces et de genres. Elles sont suivies des *Euphorbiaceae*, des *Rubiaceae* et des *Phyllanthaceae*. La famille des *Fabaceae* est constituée des *Fabaceae/Faboideae* (6,7%), des *Fabaceae / Caesalpinioideae* (6,7%) et des *Fabaceae / Mimosoideae* (2,7%). La somme des *Fabaceae/Caesalpinioideae* et *Rubiaceae* dominant.

Type foliaire

La Figure 4 reprend la proportion des types foliaires des espèces recensées.

L'analyse de cette Figure (4) révèle que 62,6% d'espèces sont des Méso et 25,3% des Micro. Le total Méga (ou Macro) et Méso dominant avec 67%.

Types des diaspores

Les types des diaspores des espèces inventoriées sont repris dans la Figure 5.

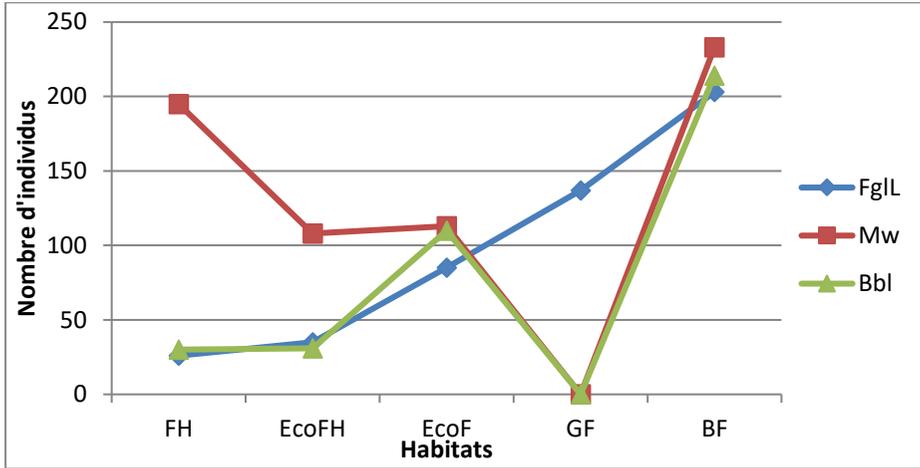
Son analyse révèle que : Sar (56%), Bal (18,6%), Pog (2,6%) et Bar (2,6%). L'ensemble Sar et Bar représente 59%.

Mode de dissémination des diaspores

Le mode de dissémination des diaspores est regroupé dans la Figure 6.

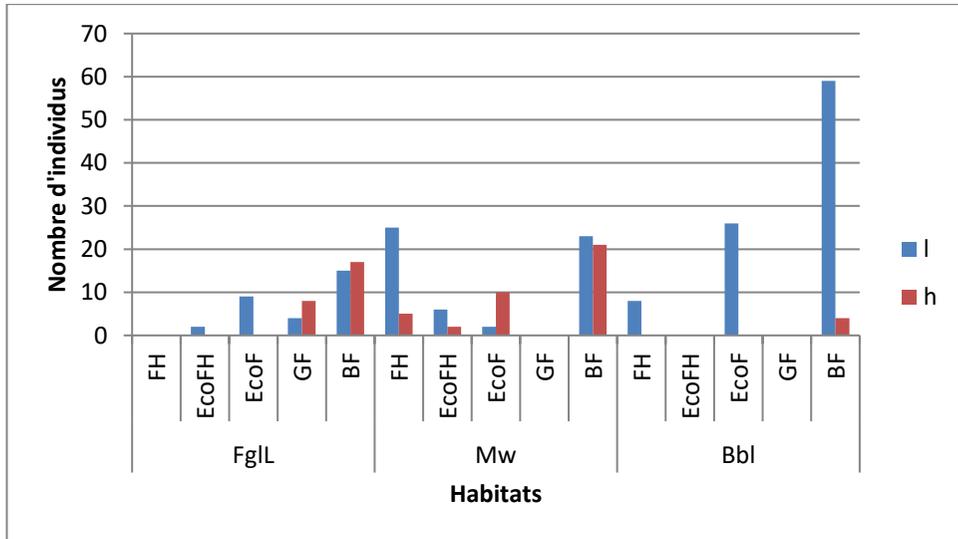
L'analyse de la Figure 6 montre que la Zoochorie (57,3%) est le mode de dissémination des diaspores le plus observé. L'anémochorie (22,6%) vient légèrement avant l'Autochorie (20%).

L'ensemble de ces caractéristiques combinées attestent la tendance d'une dynamique en faveur de la formation fermée.



Légende : Blocs = FgIL : forêt des grumes et le long de Lumene, Mw : Mwa, Bbl : Bibale ; Habitats = FH : formation herbacée, EcoFH : écotone proche de la FH, EcoF : écotone proche de la forêt, GF : galerie forestière, BF : bosquet forestier.

Figure 1 : Nombre d'individus des espèces de la forêt par bloc et habitat.



Légende : Types morphologiques (TM) = l : liane, h : herbe ; Blocs = FgIL : forêt des grumes et le long de Lumene, Mw : Mwa, Bbl : Bibale ; Habitats = FH : formation herbacée, EcoFH : écotone proche de la FH, EcoF : écotone proche de la forêt, GF : galerie forestière, BF : bosquet forestier.

Figure 2: Abondances des individus des lianes et des herbes de la forêt par bloc et par habitat.

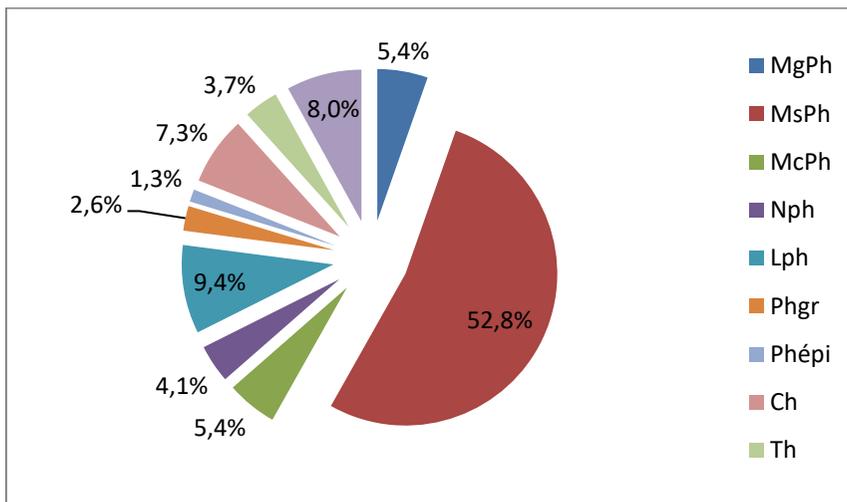
Tableau 1. Espèces, Familles botaniques, Types morphologiques et Habitats spécifiques.

Familles	Espèces	TM &H
Acanthaceae	<i>Thomandersia butayei</i> de Wild.	aF
Anacardiaceae	<i>Lannea antiscorbutica</i> (Hiern) Engl.	AF
Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i> Pers. Subsp. <i>outrottricha</i> Le Thomas.	aFH
	<i>Uvaria scabrada</i> Oliv.	IF
Apocynaceae	<i>Landolphia camptoloba</i> (K.Schum.) Pichon.	IF
	<i>L. lanceolata</i> (K.Schum.)Pichon.	IFH

	<i>L. parvifolia</i> K.Schum.	IF
	<i>Rauvolfia mannii</i> Stapf.	aF
Asteraceae	<i>Vernonia potamophila</i> Klatt.	hFH
	<i>Chromoleana odorata</i> (L) R.King&H.Robinson	aRu
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	aC
Bignoniaceae	<i>Markhamia tomentosa</i> (Benth.) K.Schum.	AF
Clusiaceae	<i>Allanblackia floribunda</i> Oliv.	AF
	<i>Garcinia huillensis</i> Welw. ex Oliv.	AFH
	<i>Harungana madagascariensis</i> Lam.ex Poir	AF
	<i>Psorospermum febrifugum</i> Spach.	AFH
Combretaceae	<i>Combretum psidioides</i> Welw.	AFH
	<i>C. racemosum</i> P.Beauv.	IF
Commelinaceae	<i>Palisota ambigua</i> (P.Beauv.) C.B.clarke	hF
Connaraceae	<i>Cnestis ferruginea</i> D.C.	IF
	<i>Rourea coccinea</i> (Thonn.ex Schuma Ch.) Benth subsp. <i>Coccinea</i> var. <i>viridis</i> (Gilg.) Schellemb.(Syn. <i>Byrsocarpus viridis</i>)	IF
Cyperaceae	<i>Cyperus mapanioides</i> C.B. clarke	hF
Dilleniaceae	<i>Tetracera poggei</i> Gilg.	IF
Dracaenaceae	<i>Dracaena mannii</i> Baker syn. <i>D. nitens</i> Welw.ex. Bak.	AF
Euphorbiaceae	<i>Alchornea cordifolia</i> (Schumach&Thonn) Mull.Arg.	aF
	<i>Chaetocarpus africanus</i> Pax.	aF
	<i>Macaranga monandra</i> Mull.Arg.	aF
	<i>Maprounea africana</i> Miill.Arg.	AFH
	<i>Sclerocroton cornutus</i> Bax.	AF
Fabaceae	<i>Albizia adianthifolia</i> (Schumach.) W.F.Wight.var. <i>adianthifolia</i>	AFH
	<i>Berlinia giorgii</i> De Wild. var. <i>gilletii</i> (De Wild.) Hauman	AF
	<i>Dalbergia pachycarpa</i> (De Wild. & T.Durand) ulbrich. ex De Wild	IF
	<i>Dialium englerianum</i> Henriques	AFH
	<i>Dichrostachys cinera</i> (L.) Wight & Arn. subsp. <i>Platycarpa</i> Welw.	aFH
	<i>Dioclea reflexa</i> Hook.f.	IF
	<i>Hymenostegia floribunda</i> (Benth.) Harms.	AF
	<i>Guibourtia demeusei</i> (Harms) J.Léonard	AF
	<i>Leptoderris congolensis</i> (De Wild.) Dun.	IF
	<i>Millettia drastica</i> Welw.ex Baker	AF
	<i>M. laurentii</i> De Wild.	AF
	<i>Pentaclethra eetveldeana</i> De Wild.& T.Durand	AF
Gentianaceae	<i>Anthocleista schweinfurthii</i> Gilg.	AF
Gnetaceae	<i>Gnetum africanum</i> Welw.	IF
Hypolepidaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>aquilinum</i>	hFH
	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>centrali-africanum</i> Hiern.	hFH
Lamiaceae	<i>Vitex ferruginea</i> Schumach.&Thonn.	AF
	<i>V. madiensis</i> Oliv.	aFH
Larantaceae	<i>Phragmanthera capitata</i> (Spreng.)Balle	aF, FH
Loganiaceae	<i>Strychnos cocculoides</i> Baker	aFH
	<i>S.pungens</i> Solered	aFH
Marantaceae	<i>Hypselodelphys scandens</i> Louis&Mullenders	hF

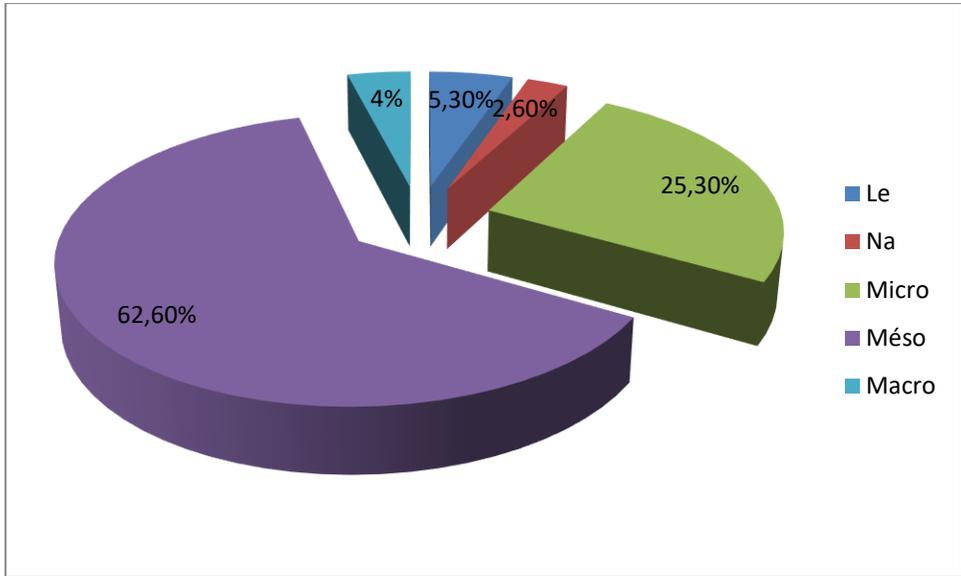
Myrtaceae	<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC. subsp. guineense	AF
Olacaceae	<i>Olax subscorpioidea</i> Oliv.	aF
Ochnaceae	<i>Ochna afzelii</i> R.Br. ex Oliv.	AFH
Passifloraceae	<i>Paropsia brazzeana</i> Baill.	aFH
Phyllanthaceae	<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	AFH
	<i>B. micrantha</i> (Hochst) Baill.	aF
	<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	a FH
	<i>H. ulmoides</i> Oliv.	AF
	<i>Maesobotrya vermeulenii</i> (De Wild.) J.Leonard.	aF
	<i>Uapaca sansibarica</i> Pax.	AF
Poaceae	<i>Megastachya mucronata</i> (Poir.) P.Beauv.	hF
Polygalaceae	<i>Securidaca longepedunculata</i> Fresen var. longepedunculata	aFH
Rhamnaceae	<i>Maesopsis eminii</i> Engl.	AF
Rubiaceae	<i>Gaertnera paniculata</i> Benth.	aF
	<i>Geophila renaris</i> De Wild.& Th. Dur	hF
	<i>Grossopteryx febrifuga</i> (Afzel.ex G.Don) Benth	aFH
	<i>Leptactina leopoldi-secundi</i> Buttner	aF
	<i>Leptactina liebrechtsiana</i> De Wild.&T.Durand var. liebrechtsiana	aFH
	<i>Pauridiantha callicarpoides</i> (Hiern.) Bremek.	aF
Salicaceae	<i>Caloncoba welwitschii</i> (Oliv.) Gilg. syn. <i>Oncoba welwitschii</i>	AF
Sapindaceae	<i>Allophylus africanus</i> P.Beauv.	AF
Sapotaceae	<i>Manilkara adolphi-friederi</i> (Engl.&Kr.) H.J.Lam.	aF
Zingiberaceae	<i>Aframomum alboviolaceum</i> (Ridley) K.Schum.	hFH
	<i>Aframomum angustifolium</i> (Sonnerat) K.Schum.	hF,m
Total:	36	75

Légende : TM = A : arbre, a : arbuste, l : liane, h : herbe. Habitats spécifiques = F : forêt, FH: formation herbacée, Ru : rudérale, C : culture, m : maraichage.



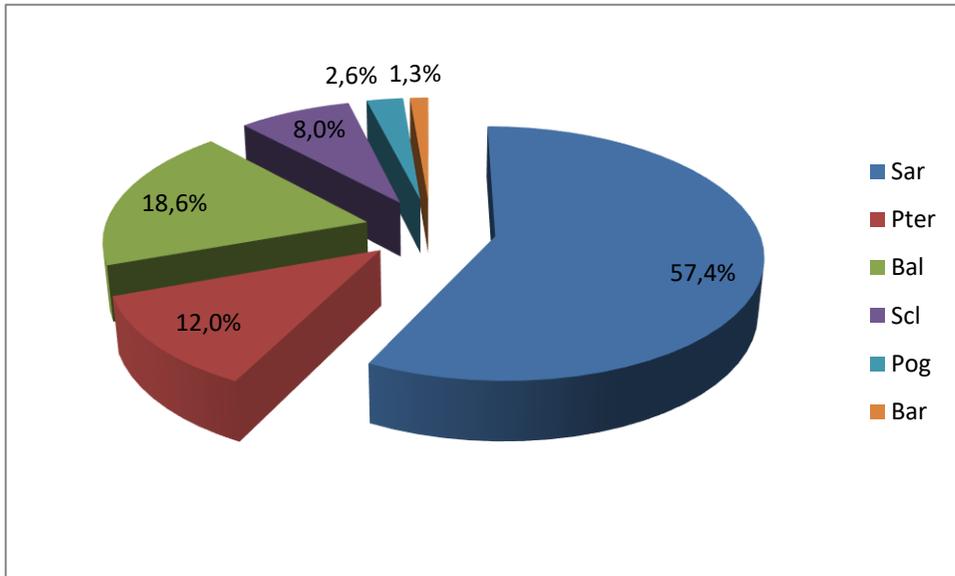
Légende : TD = MgPh : Mégaphanérophytes, MsPh : Mésophanérophytes, McPh : Microphanérophytes, Nph : Nanophanérophytes, Lph : Phanérophytes lianeux, Phgr : Phanérophytes grimpants, Phépi : Phamérophytes épiphytes, Ch : Chaméphytes, Th : Thérophytes, Grh : Géophytes.

Figure 3 : Types biologiques des espèces recensées.



Légende : TF = Le : Leptophylles, Na : Nanophylles, Micro : Microphylles, Méso : Mésophylles, Macro : Mégaphylles (ou Macrophylles).

Figure 4 : Spectre des Types de grandeur foliaire des espèces recensées.



Légende : TD = Sar : Sarcochore, Pter : Ptérichore, Bal : Bilochore, Scl : Sclérochore, Pog : Pogonochore, Bar : Barochore.

Figure 5 : Types des diaspores des espèces recensées.

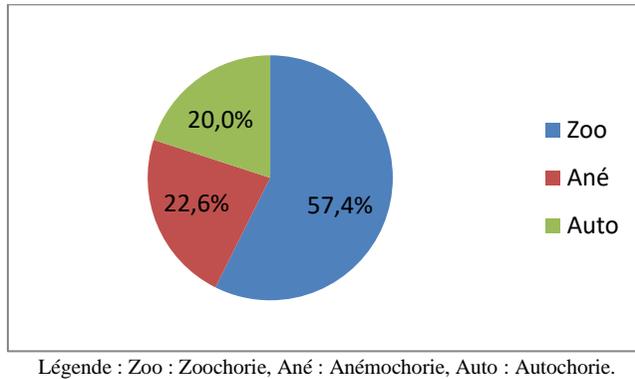


Figure 6 : Modes de dissémination des diaspores des espèces recensées.

DISCUSSION

Le couvert végétal arboré est très utilisé parmi les variables qui servent à décrire les propriétés des formations végétales (Aleman, 2013). La densité des tiges est l'un des paramètres d'appréciation du nombre des tiges à l'hectare (Ramade, 2008) et comme la plupart des caractéristiques antécologiques, elle est aussi l'un des indices d'estimation de la dynamique d'un système écologique (Makumbelo et al., 2023).

Nos résultats montrent que l'écotone proche de la forêt (EcoF) présente une densité élevée des tiges d'espèces de la forêt. Ceci peut s'expliquer par sa position vis-à-vis de la forêt (Fs), mais aussi par de bonnes conditions édaphoclimatiques et anthropiques qui luttent contre la vulnérabilité des jeunes plants. En effet, il a déjà été démontré au Sahel que des faibles densités sont causées par la vulnérabilité des jeunes plants aux facteurs de dégradation (sécheresse et pâturage) (Ousseina et al., 2015). Les individus de ces espèces sont même recensés dans la formation herbacée (FH), très éloignée de la forêt. L'écotone proche de la formation herbacée (EcoFH) en contient moins. Certainement à cause de la présence des herbes et lianes qui s'entremêlent et qui renforcent la compétition dans ce biotope. Une telle station permet moins la lumière d'atteindre le sol. Ces résultats rejoignent ceux de Aleman (2013) : « les herbes étant plus compétitives que les arbres,

imposent une mortalité très élevée sur les semis et les jeunes plants. Peu d'arbres réussissent finalement à passer la taille critique ».

Les individus de ces espèces sont plus comptés à Mwa (Mw) suivis de la Forêt des grumes et le long de Lumene (FgIL) et moins à Bibale (Bbl).

Les résultats de cette étude (960, 960, 1013 individus par ha respectivement à la FH, l'EcoFH et l'EcoF avec respectivement 36,36 et 38 espèces) restent supérieurs à ceux des biotopes de Ibi où les densités par ha sont de 468 individus à l'ilôt forestier et de 554 individus à la galerie soit respectivement 56,3% et 67,2% d'arbres (Lubalega, 2016). A Ibi, le nombre d'espèces est plus élevé qu'à Bombo Lumene.

Les données relatives à la situation de l'ensemble des espèces présentent une densité élevée à la FH, à EcoFH et à EcoF. Bien que cette densité ne soit pas seulement celle des tiges de diamètre à hauteur de poitrine, combinée à la richesse spécifique observée par habitat, il y a lieu de croire, que si cette végétation était durablement protégée, la densité des tiges et la richesse spécifique de ce peuplement approcheraient, dans un temps raisonnable (Lubalega, 2016) les riches forêts de l'Afrique centrale (M'baiki en République Centrafrique : 132 espèces avec 618 tiges à l'ha, Mont Cristal au Gabon : 119 espèces avec 535 tiges à l'ha, Monte Mtra en Guinée équatoriale : 107 espèces avec 535 tiges,

Réserve de Ozanga- Sangha en République Centrafrique : 199 espèces avec 411 tiges par ha) (Beina, 2011).

Selon Ntamwira (2015), la croissance des lianes surtout de la forêt, dans une formation végétale indique la tendance de la dynamique vers un milieu fermé.

Dans les habitats herbacés de Bombo Lumene, la densité des espèces de la forêt est supérieure à celle des espèces de la formation herbacée, ce qui aura comme conséquence la modification de la flore, la création de nouvelles conditions édaphoclimatiques, l'évolution des biotopes et la dynamique de ce système écologique en faveur du milieu fermé.

L'analyse des types biologiques révèle un pourcentage élevé des Phanérophytes dont MsPh (52%), Lph (9%), Mcph (5%), MgPh (5%), Nph (4%) mais aussi Phgr et Phép. Ces résultats corroborent ceux selon lesquels dans les forêts d'Afrique les quantités des Phanérophytes restent les plus élevées avec dans les premières positions les Mésophanérophytes, les Microphanérophytes et quelques fois suivis des Géophytes. Au Niger même, il a été observé dans les forêts classées une dominance des microphanérophytes et des mésophanérophytes. Les premières caractérisant les formations arbustives et les secondes la présence des champs (Abdourhamane et al., 2013). Dajos (2000) en comparant la flore de l'Allemagne à celle de Guyane a trouvé un taux de 66% de Phanérophytes dans la seconde. Ce qui est le reflet de l'ensemble des conditions climatiques de la région de Guyane en particulier et de l'ensemble des forêts tropicales humides en général.

Dans les environs de Kinshasa, les Phanérophytes sont abondants dans la végétation forestière et dans la FH arbustive. Il a été aussi identifié, dans les jachères forestières, de petites lianes étayées dont la grande partie se trouve sous forme herbacée (Habari, 2009).

Nos principales familles botaniques sont *Fabaceae* (17,3%), *Apocynaceae* (8,1%), *Euphorbiaceae* (7,1%), *Phyllanthaceae*

(5,1%), *Clusiaceae* (4,1%), *Laniaceae* (3,1%). Ce qui corrobore ceux obtenus à Ibi, en RDCongo, selon lesquels 22 familles et 55 espèces dont les *Fabaceae* (14, 5%), *Euphorbiaceae* (10,9%), *Rubiaceae* (10,9%), *Phyllanthaceae* (9,0%), *Apocynaceae* (7,2%) et les *Lamiaceae* (7,2%) ont été recensées à l'ilot forestier et, avec 27 familles et 58 espèces, la galerie forestière était couverte des *Rubiaceae* (15,5%), *Fabaceae* (10,5%), *Euphorbiaceae* (10,3%), *Apocynaceae* (6,8%), *Phyllanthaceae* (5,1%) et *Lamiaceae* (5,1%) (Lubalega, 2016). Dans les environs de Kinshasa, il a été inventorié aussi des individus des *Rubiaceae*, des *Euphorbiaceae* et des *Fabaceae* (Makumbelo et al., 2018). Habari qui a séparé les *Fabaceae/ Caesalpinoideae* avec les autres *Fabaceae* fait remarquer qu'elles sont généralement constituées de gros arbres de la cuvette centrale. Les espèces de la famille des *Fabaceae* ont un mode de dissémination très souple et sont généralement eurytopes au point où elles dominant même dans le paysage soudanais (Yawo et al., 2023). Les *Rubiaceae* affectionnent la strate inférieure de la flore forestière alors que les *Euphorbiaceae* (de genre *Sclerocroton*), les *Fabaceae/Faboideae* et les *Fabaceae/Mimosoideae* des genres *Milletia*, *Dalbergia*, *Albizia*, des *Phyllanthaceae* de genre *Hymenocardia*, ainsi que les *Asteraceae* (*Chromolaena*, *Vernonia*) préfèrent les milieux ouverts (Habari, 2009). Cette attitude des *Rubiaceae* indiquant la tendance nettement forestière de la végétation a été aussi mentionnée par Lubalega (2016). Elles forment d'ailleurs l'élément fondamental de la flore forestière (Habari, 2009) de la région de Kinshasa. Dans l'ensemble, le nombre des espèces est plus important que celui des genres, ce qui révèle qu'il y a évolution (Lukoki, 2013).

Quant aux types foliaires, une proportion importante d'espèces est constituée des types Mésophylles et Microphylles. Ces résultats rejoignent ceux déjà publiés sur les forêts de l'Afrique centrale (Belesi, 2009 ; Habari, 2009, Makumbelo et al., 2023). Ces dimensions foliaires sont capables d'une

utilisation optimale de l'énergie solaire avec possibilité d'une bonne productivité primaire. Ceci à cause de la bonne activité chlorophyllienne et du caractère héliophile des espèces qui les portent. C'est ce qui dispose ces dernières de la grande capacité de coloniser les nouveaux biotopes.

Les types Mésophylles sont des types des forêts secondaires et des jachères pré forestières peu développées. Les types Microphylles et les types Nanophylles sont ceux qui attestent de la tendance vers la sécheresse qui caractérise ces milieux. La faible proportion des types Macrophylls confirme la dégradation des forêts dont les strates inférieures sont devenues moins couvertes et donc peu humides aujourd'hui. Ces conclusions confirment celles déjà tirées il y a une décennie (Habari, 2009).

Pour ce qui est des types des diaspores, les espèces inventoriées sont essentiellement des Sarcocoches, des Ballocoches, des Sclérocoches et des Ptérocoches dont la dissémination est assurée respectivement par la zoochorie, l'autochorie et l'anémochorie.

Ces résultats rencontrent les écrits antérieurs selon lesquels ces types sont disséminés sur des biotopes distants de quelques mètres et plus, quand les conditions intrinsèques et exogènes le permettent (Lukoki, 2013). Les premières sont assurées, comme dans l'ensemble des environs de Kinshasa, par des animaux frugivores et granivores : des rongeurs, des chauves souris et de nombreux oiseaux (Habari, 2009). Leur présence remarquable justifie une grande interaction entre la flore et la faune. L'importance des Ballocoches atteste celle des *Fabaceae* et des quelques genres indiqués de *Eupharbiaceae* dans la flore de Kinshasa alors que le faible pourcentage des Barocoches révèle la rareté de gros arbres et, de ce fait, la dégradation des formations forestières de cette contrée.

L'analyse et l'interprétation de l'ensemble de nos résultats, sur base du Modèle LIFOSA-17C, confirme la tendance de la dynamique de cet éco paysage en faveur du milieu fermé ou de la forêt. Les galeries de Lumene et de Bombo et les différents bosquets

jouent le rôle de grenier de ses diaspores. La topographie, la situation de la forêt au bas fond de la vallée et celle des habitats herbacés très étendus à des altitudes élevées, la fréquence et la vitesse du vent et la toposéquence dans certains blocs peuvent avoir influencé, en partie, la légère domination de l'anémochorie dans ce site.

Conclusion

La dynamique d'une biocénose est perçue soit à travers l'évolution vers une complexité continue, soit à travers l'explication des mouvements des corps par des forces qui agissent sur ces derniers. Sa tendance peut être interprétée par l'analyse des caractéristiques écophysologiques des individus des espèces qui la compose. L'analyse de la biocénose à la lisière forêt-formation herbacée de Bombo Lumene, par le Modèle LIFOSA-17C, permet la conclusion selon laquelle : la tendance de sa dynamique est en faveur du milieu fermé (Mf). Le respect de la législation qui régit ce site ne pourra que surement stimuler cette tendance.

CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs affirment n'avoir aucun conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

M.E est le chercheur principal ; LL, BK et LM sont des encadreurs de ME.

REMERCIEMENTS

Merci au personnel de l'ICCN, à l'ARES/UNIKI et Mr. Landu K. pour leur soutien.

REFERENCES

- Abdourhamane H, Morou B, Rabiou H, Mahamane A. 2013. 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-Dan Babo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7(3) : 1048-1068. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i3.13>.

- Aleman J. 2013. Structure de la végétation en Afrique centrale ; rôles des forçages anthropiques et naturels, Thèse de Doctorat, Université Montpellier, Montpellier, p. 220.
- Beina D. 2011. Diversité floristique de la forêt dense semi-décidue de M'Baki, RCA, Etude expérimentale de l'impact de deux types d'intervention sylvicole, Thèse de Doctorat, Université de Picarde, Picarde, p.226.
- Belesi K. 2009. Etude floristique, Phytogéographique, Phytosociologique de la végétation de Bas-Kasaï en République Démocratique du Congo, Thèse de Doctorat, Université de Kinshasa, Kinshasa, p. 87 + Annexes.
- Dajos R. 2000. *Précis d'Ecologie* (7^{ème} edn). DUNOD : Paris.
- Habari MJP. 2009. Etude floristique, Phytogéographie et Phytosociologique de la végétation de Kinshasa et des bassins moyens des rivières N'djili et Nsele en République Démocratique du Congo, Thèse de Doctorat, Université de Kinshasa, Kinshasa, p.191 + Annexes.
- Frontier S, Pichod -Vale D, Lepretre A, Davoult D, Luczak Ch. 2008. *Ecosystème, Structures, Fonctionnement, Evolution* (4^{ème} edn). DUNOD : Paris.
- Lubalega L. 2016. Evolution naturelle des savanes mises en défens à Ibi village sur le Plateau des Bateke en République Démocratique du Congo, Thèse de Doctorat, Université de Kinshasa, Kinshasa, p. 151.
- Lukoki LF. 2013. *Cours de Phytogéographie*. Université de Kinshasa, Gift Collection.
- Makumbelo E, Lukoki L, Bikoko E. 2018. Pratiques traditionnelles de gestion durable des espèces végétales utiles : Cas de la savane de Kinshasa, RDC. *Congo Sciences*, 2: 108-114. ACASTI and CEDESSURK Online. <https://congosciences.cd>.
- Makumbelo EC, Lukoki LF, Belesi KH, Lungiambudila MO, Lejoly J. 2019. Valorisation de la lisière forêt-savane : Régénération naturelle de la forêt dans la formation herbacée Stratification des plantes de la forêt à Bombo Lumene. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 13(7): 3378-3389. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i7.32>.
- Makumbelo EC, Lukoki L, Belesi KH, Lungiambudila MO. 2020. Modèle LIFOSA 17 : outil d'analyse de la dynamique de la forêt. *Congo Sciences*, 8(3) : 104-111. ACASTI and CEDESSURK Online. <https://www.congosciences.cd>.
- Makumbelo EC, Lukoki LF, Belesi KH, Lungiambudila MO. 2023. Dynamique de la biocénose à la lisière forêt-formation herbacée : caractéristiques des espèces recensées à Bombo Lumene (RD Congo) II. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 17(4) : 1672-1683. DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v17i4.30>
- Ntamwira N. 2015. Anatomie du bois de *Sericostachys* Gilg.&Lapr. et de ses arbres hôtes et impacts de l'envahissement de cette liane sur la dynamique forestière au Parc National Kouzi Biega, Thèse de Doctorat, Université de Kisangani, Kisangani, p. 141.
- Ousseina S, Fortina R, Marichatou H, Yenikoye A. 2015. Diversité, structure et régénération de la végétation ligneuse de la Station Sahélienne Expérimentale de Toukounous. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 9(2) : 910-926. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i2.29>.
- Ramade F. 2008. *Dictionnaire Encyclopédique des Sciences de la Nature et de la Biodiversité* (edn). Dunod : Paris.
- Yawo JS, Manbèssôa M, Wandgnagdé OK, Yelemou B, Mipro H. 2023. Caractérisation et structure de la végétation ligneuse des parcs agroforestiers en zone nord soudanienne au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 17(2): 325-348. DOI : <http://dx.doi.org/10.314/ijbcs.v17i2.4>.