



Original Paper

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

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

Dynamique de la biocénose à la lisière forêt-formation herbacée : caractéristiques des espèces recensées à Bombo Lumene (RD Congo) II

E. Crispin MAKUMBELO^{1*}, L. Félicien LUKOKI², K. Honoré BELESI² et
M. Oscar LUNGIAMBUDILA²

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

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

**Auteur correspondant ; E-mail : makumbelocrispin@gmail.com ; Tél : +243 819259566.*

REMERCIEMENTS

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

Received: 23-12-2022

Accepted: 22-04-2023

Published: 30-06-2023

RESUME

En ce temps où toute la biodiversité est sérieusement menacée, l'étude de la dynamique permettra, à court terme, une appréciation de l'état de la forêt. A moyen et long terme, elle disposera des données capables d'envisager des projections pour une utilisation et conservation durable des ressources et de la biodiversité. L'analyse de la structure et du fonctionnement de la végétation de Bombo Lumene, à l'issue d'un inventaire floristique dans un échantillon objectif de soixante habitats délimités dans quinze transects à la lisière forêt-formation herbacée, a montré que cet éco-complexe a une abondance, une diversité floristique et biologique élevée. L'interprétation des données par modélisation a attesté des dispositions particulières à une dynamique en faveur de la forêt. Une gestion durable permettra sûrement une utilisation durable des ressources et de la biodiversité et une dynamique continue et soutenue de la biocénose dans ce site.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: Étude, par modélisation, biocénose, RDC.

Dynamic of biocoenosis at forest – herbaceous formation edge – Characteristics of species listed at Bombo Lumene (DR Congo) II

ABSTRACT

To this time where all biodiversity is seriously threatened, a dynamic study will allow, at short term, an assessment of condition of forest. At middle and long term, she will arrange data capable to envisage projections for sustainable use and conservation resources and biodiversity. Analysis of structure and working of Bombo

Lumene vegetation, in a row of floristic inventory gather in an objective sample in sixty permanents settlements determined at fifteen transects at forest-herbaceous formation edge show that this eco-complex have a high abundance, floristic and specific diversity. Interpretation of data by modelisation attested characteristics of species of this vegetation attest particulars dispositions at dynamic in favors of forest.

© 2023 *International Formulae Group. All rights reserved.*

Keywords: Study, by modelisation, biocoenosis, RDC.

INTRODUCTION

Plusieurs auteurs qui étudient la biocénose s'accordent que pour autant que la végétation impose au paysage un aspect caractéristique par le fait qu'elle soit généralement la composante essentielle, facile à inventorier et à délimiter, l'étude de la végétation (de sa structure et de son fonctionnement) reste indiquée pour saisir les paramètres des processus de la biocénose (Dajoz, 2000).

Si Ousseina et collaborateurs, qui tout en citant une littérature récente, affirment que : l'étude de la régénération constitue un moyen efficace d'appréciation de la reconstitution de la végétation naturelle (Ousseina et al., 2015), celle des caractéristiques autoécologiques des espèces en présence peut notamment permettre la connaissance de la tendance de la dynamique d'une végétation en faveur de tel ou tel autre type.

De façon plus précise, la dynamique d'un système écologique peut être saisie par les prédispositions écologiques et préférentielles de chacune d'elles en faveur des conditions de différents milieux de vie.

L'analyse des caractéristiques autoécologiques des espèces floristiques présentes à la lisière forêt-formation herbacée sert de support d'interprétation pour déterminer les tendances de cette dynamique. Cette publication se fixe pour objectif l'étude de la dynamique de l'éco-complexe système de Bombo Lumene.

MATERIEL ET MEHODES

Présentation du milieu d'étude

Bombo Lumene, contrairement aux départements de Mayo-Banyo et de Faro et Déo au Cameroun où la saison sèche et la saison, de presque égale durée, s'installent

respectivement de novembre à mars et de avril à octobre (Mpouam et al., 2022), est situé à 130 km du centre-ville de Kinshasa (Bangata et al., 2022), dans un climat de type tropical chaud et humide de type AW4 suivant la classification de Koppen avec une saison sèche entre mi-mai et mi-septembre et une saison de pluie entre mi-septembre à mi-mai. Une courte sécheresse s'observe entre janvier et février. Sa végétation se caractérise essentiellement par des savanes arbustives et des galeries forestières (Bangata et al., 2022). Ce site est un Domaine et Réserve de chasse classé, en RD Congo, par les Arrêtés n° 07 du 10 février 1968 et n° 00621 du 16 avril 1976 pour l'exploitation touristique et la lutte contre la déforestation (UICN/PACO, 2010). Malheureusement, il connaît aujourd'hui, une dégradation d'origine anthropique très avancée due essentiellement par la présence de nombreux villages inventoriés à l'intérieur du site.

Dispositif expérimental

Un échantillon objectif, aléatoire et stratifié (Wong et al., 2001) a été délimité dans les trois blocs du Domaine et Réserve de chasse de Bombo Lumene : Forêt des grumes et le long de Lumene (FgIL), Mwa (Mw) et Bibale (Bbl) pour des inventaires floristiques.

Cinq transects ont été tracés dans chaque zone. Chaque transect traverse 4 habitats de la lisière, dont pour les habitats herbacés : la Formation herbacée (FH), Ecotone proche de la FH (EcoFH) et Ecotone proche de la forêt (EcoF) et pour la forêt : soit la galerie forestière (G.F.), soit un bosquet forestier (B.F.) (Makumbelo et al., 2020; Makumbelo, 2022a).

Une placette permanente est délimitée dans chaque biotope. La dimension est de 225 m² et 25 m² respectivement pour la forêt et pour

la formation herbacée et l'écotone (EcoFH et EcoF) (Belesi, 2009) soit respectivement 2475 m², 900 m² et 375 m² pour l'ensemble des relevés du BF, de la GF et de chacun de EcoF, EcoFH et FH (Makumblo et al., 2019).

Figure 1 reprend à la fois la carte du site étudié et le dispositif expérimental utilisé.

Il ressort de cette figure que plusieurs petits villages sont érigés dans ce site. Notre dispositif expérimental a été délimité de part et d'autre de la rivière Lumene.

Collecte des données

La récolte des données s'est effectuée sur base des inventaires des plantes en deux campagnes de recrutement, après l'inventaire fondamental, sur des semis et jeunes tiges de 15 – 20 cm. Les campagnes ont été espacées de 6 et 10 mois en se référant à Doucet et al., (2004). Les échantillons biologiques des individus des espèces recensées sont collectés avant d'être analysés grâce au concours des indications de l'herbier de l'INERA et de la documentation existante. Les espèces de la forêt sont celles d'origine forestière (Pauwels, 1982). Le comportement des diaspores a été observé.

Traitement et analyse des données

Les paramètres étudiés sont ceux de la:

Structure horizontale

L'abondance absolue (nombre des tiges ha⁻¹);

Structure verticale

Le Type biologique (MgPh : Megaphanérophytes (sup à 30 m); MsPh : Mésophanérophytes (8 à 30 m), McPh : Microphanérophytes (5 à 8 m), Nph : Nanophanérophytes (0,5 à 5 m), Lph : phanérophytes lianeux, Phg : phanérophytes grimpants, Chd : Chaméphytes dressés, Chr : Chaméphytes rampants, Th : thérophytes, Géo : Géophytes) selon Adjanohoun et al. (1995), Sokpon (1995) et Lacoste et Salanon (1999);

Fonctionnement : 1) la composition floristique = genres et familles botaniques identifiés ;

2) Le Type foliaire : Ap (Aphyllés) = sans feuilles ou feuilles extrêmement caduques, Le (Leptophyllés) = inférieures à 0,2

cm², Na (Nanophyllés) = 0,2 – 2 cm², Micro (Microphyllés) = 2 – 20 cm², Méso (Mésophyllés) = 20 – 200 cm². Macro (Macrophyllés) = 2 – 20 dm², Mé (Mégaphyllés) = 20 dm²; 3) le Type et mode de dissémination des diaspores, éco morphologique et morphologique (Habari, 2009; Lukoki, 2013) soit : Zoochorie (Zoo): dissémination effectuée par les animaux (mammifères et oiseaux) dont Sarcochore (Sar) diaspores totalement ou partiellement charnues indéhiscents et Desmochore (Des) diaspores accrochantes ou adhésives; Anémochorie (Ané) : dissémination assurée par le vent dont Ptérochore (Pté) diaspores munies d'appendices aliformes, Pogonochore (Pog) diaspores à appendices plumeux ou soyeux et Sclérochore (Scl) diaspores non charnues relativement légères; Autochorie (Auto) : dissémination réalisée par la plante elle-même. Il s'agit de Ballochore (Bal) diaspores sèches ou charnues expulsées par la plante elle-même et Barochore (Bar) diaspores sèches ou charnues lourdes et indéhiscents) ont été définis en se référant à Sokpon (1995), Lacoste et Salanon (1999), et Belesi (2009).

Dynamique de la biocénose des habitats herbacés

Le modèle LIFOSA 17-C (Makumbelo et al., 2022b), déjà soumis pour publication, analyse la tendance de la dynamique en faveur du Mf (milieu fermé) ou du Mo (milieu ouvert) du système écologique par les relations suivantes.

Structure horizontale

$D \text{ esp } F_s = N \text{ esp } F / \text{ha}$ où $D \text{ esp } F_s$ = densité des espèces de la forêt; $N \text{ esp } F_s$ = nombre d'espèce de la forêt; $\text{ha} = 10.000 \text{ m}^2$ (unité d'espace considérée)

$D \text{ esp } F_H = N \text{ esp } F_H / \text{ha}$ où $D \text{ esp } F_H$ = densité des espèces de la formation herbacée $N \text{ esp } F_H$ = nombre d'espèce de la formation herbacée; $\text{ha} = 10.000 \text{ m}^2$ (unité d'espace considérée)

Si $D \text{ esp } F_s \geq D \text{ esp } F_H$, alors la dynamique en faveur du Mf (1.1)

Si non, alors la dynamique en faveur du Mo

Structure verticale

$T_m = L_{ia}$ où T_m = Type morphologique, L_{ia} = ensemble d'individus des lianes

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

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

Sinon, alors dynamique est en faveur du Mo
Fonctionnement

La tendance de la dynamique en faveur du milieu forestier (Mf) ou milieu ouvert (Mo) par quelques familles botaniques, types biologiques, types des diaspores et les modes de dissimilation des diaspores, définissant les paramètres ci-après.

1. Mf1 = Fabaceae / Caesalpiniaceae + Rubiaceae

Mo1 = Euphorbiaceae + Fabaceae / Faboides + Fabaceae / Mimosaceae

2. Mf2 = Mésophylles + Macrophyllles

Mo2 = microphyllles + nanaphylles

3. Mf3 = Sarcocoches + barocoches

Mo3 = Sclerochocres + Pogonochore + Ptérochore

4. Mf4 = autochorie

Mo4 = anémochorie

Si $Mfi \geq Moi$, pour $i = 1, \dots, 4$, alors la dynamique est en faveur du Mf (1.3)

Si non, alors la dynamique est en faveur du Mo
(1) + (2) + (3) > Autres types = dynamique en faveur du Mf (1.4) Finalement

$\sum [(Af) + (Bf) + (Cf)] > \sum [(Ao) + (Bo) + (Co)]$ = 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).

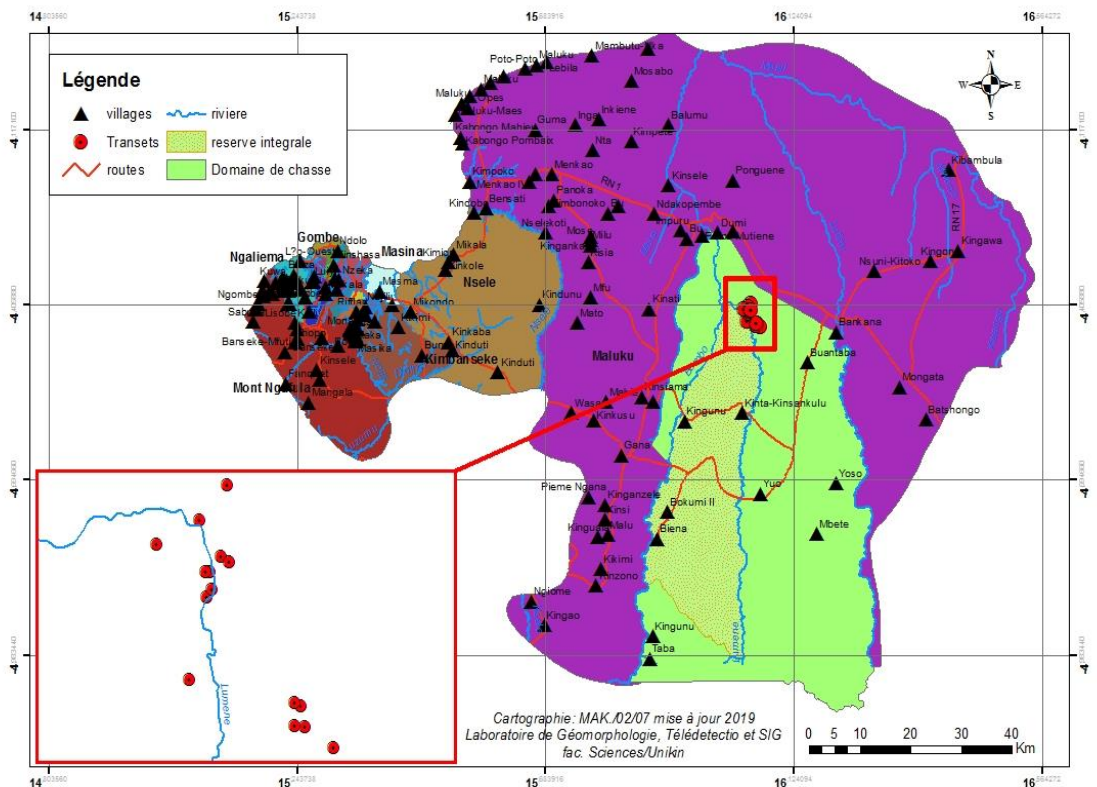


Figure 1 : Carte de Bombo Lumene et dispositif expérimental.

RESULTATS

Analyse de la structure

Structure horizontale

L'abondance des individus d'espèces de la forêt par bloc et par habitat est indiquée par le Tableau 1.

Il ressort de son analyse que la densité des individus d'espèces de la forêt est plus importante que celle des individus des espèces de la formation herbacée.

Structure verticale

La Figure 2 reprend le Type biologique des espèces inventoriées

Son analyse montre que plus de la moitié d'espèces sont des Phanérophytes (80,6%). Les Chaméphytes (7,5%), les Géophytes (9,0%) et les Thérophytes viennent ensuite et en faible proportion.

Analyse du fonctionnement

Familles botaniques

Le Tableau 2 détaille les différentes familles botaniques des espèces recensées

L'analyse de ce Tableau 2 montre une riche spécifique de 77 espèces. Parmi lesquelles, les *Fabacées* ont 16 genres dont *Fabaceae / Caesapinaeae* (6), *Fabaceae / Faboides* (7) et *Fabaceae / Mimosaceae* (3).

Les *Euphorbiaceae* et les *Rubiaceae* ont chacune 6 genres.

La Figure 3 regroupe la proportion des Types foliaires des espèces recensées.

L'analyse de cette Figure (3) révèle que 66% d'espèces sont des Mésophylles suivie des Microphylles (19,48%). Les types de grandeur foliaire Leptophylles et Macrophylles représentent respectivement 6,49% et 4%.

Spectre des Types de Diaspores et de modes de dissémination

Les Types des diaspores de différentes espèces inventoriées sont repris dans la Figure 4.

L'analyse de la figure 4 révèle que les Sarcocochores constituent plus de la moitié d'espèces recensées (56,5%). Ils sont suivis de très loin par les Ballocochores (23,5%) et Barocochores (1,3%). Ptér, Scl et Pog représentent 17%.

Les modes de dissémination des diaspores sont regroupés dans la Figure 5.

L'analyse de cette Figure 5 montre que la Zoochorie (56,6%) est le mode de dissémination des diaspores le plus observé des espèces identifiées. L'anémochorie (17,1%) vient légèrement avant l'Autochorie (26,3%).

Tableau 1 : Densité des individus d'espèces de la forêt et de la formation herbacée.

Types de la formation	1 ^{er} inventaire		2 ^{ème} inventaire	
	Nombre d'individus	Densité ha ⁻¹	Nombre d'individus	Densité ha ⁻¹
Forêt	1376	3057,7	604	1342,2
Formation herbacée	295	655,5	77	171,1

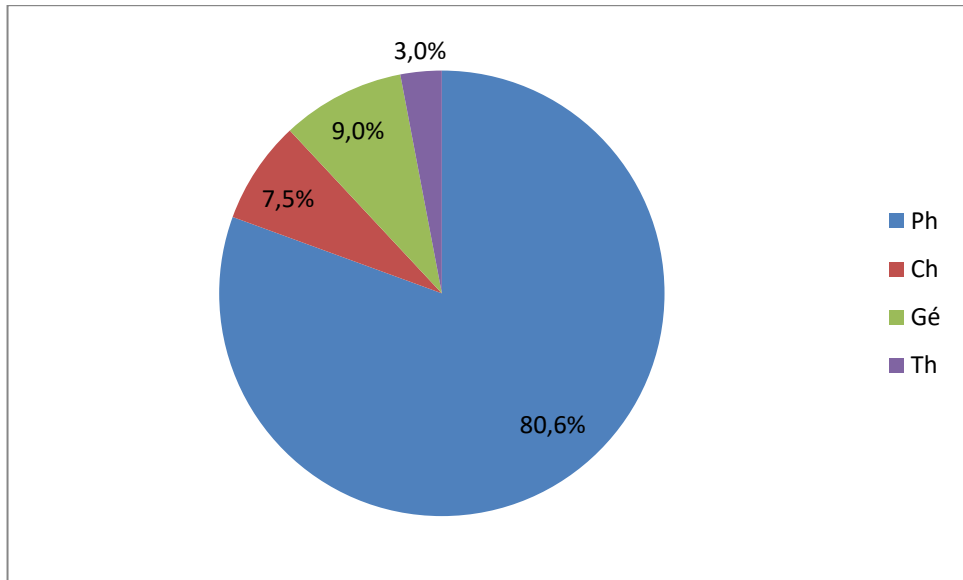


Figure 2 : Type biologique des espèces recensées.

Tableau 2 : Représente les familles botaniques identifiées.

Nom de l'espèce	Famille	TM&Hab
1. <i>Aframomum alboviolaceum</i> (Ridley) K. Schum.	<i>Zingiberaceae</i>	hFH
2. <i>Aframomum angustifolium</i> (Sonnerat) K. Schum.	<i>Zingiberaceae</i>	hF, m
3. <i>Albizia adianthifolia</i> (Shumach.) W. F. Wight var. <i>adianthifolia</i>	<i>Fabaceae</i>	AFH
4. <i>Alchornea cordifolia</i> (Schumach & Thonn) Mull. Arg.	<i>Euphorbiaceae</i>	aF
5. <i>Allophylus africanus</i> P. Beauv.	<i>Sapindaceae</i>	AF
6°. <i>Anisophyllea quangensis</i> Engl. ex. Henriques	<i>Anisophyllaceae</i>	aFH
7. <i>Annona senegalensis</i> Pers. Subsp. <i>outrottricha</i> Le Thomas.	<i>Annanaceae</i>	aFH
8°. <i>Baissea axillaris</i> (Benth.) Hua	<i>Apocynaceae</i>	IF
9°. <i>Berlinia bruneelii</i> (De Wild.) Torre & Hillc. var. <i>bruneelii</i> (De Wild.) Haman	<i>Fabaceae</i>	AF
10. <i>Berlinia giorgii</i> De Wild. Var. <i>gilletii</i> (De Wild.) Hauman	<i>Fabaceae</i>	AF
11°. <i>Brachystegia wangemeeana</i> De Wild.	<i>Fabaceae</i>	AF
12. <i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	<i>Phyllanthaceae</i>	AS
13. <i>Caloncoba welwitschii</i> (Oliv.) Gilg. syn. <i>Oncoba welwitschii</i>	<i>Salicaceae</i>	AF
14. <i>Chaetocarpus africanus</i> Pax.	<i>Euphorbiaceae</i>	aF
15. <i>Chromolaena odorata</i> (L) R. King & H. Robinson	<i>Asteraceae</i>	aRu
16°. <i>Clerodendrum splendens</i> G. Don	<i>Lamiaceae</i>	IF

17. <i>Cnestis ferruginea</i> D.C.	<i>Connaraceae</i>	IF
18. <i>Combretum racemosum</i> P.Beauv	<i>Combretaceae</i>	IF
19°. <i>Costus afer</i> Ker Gawl	<i>Costaceae</i>	hF
20°. <i>Craterispermum laurinum</i> (Poir) Benth.	<i>Rubiaceae</i>	aF
21. <i>Dialum englerianum</i> Henriques	<i>Fabaceae</i>	AFH
22. <i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn. subsp. <i>Platycarpa</i> Welw.	<i>Fabaceae</i>	aFH
23. <i>Dioclea reflexa</i> Hook.f.	<i>Fabaceae</i>	IF
24. <i>Dracaena mannii</i> Baker syn. <i>D. nitens</i> Welv.ex. Bak.	<i>Dracaenaceae</i>	AF
25. <i>Elaeis guineensis</i> jacq.	<i>Arecaceae</i>	aC
26°. <i>Eremospatha haullevilleana</i> DeWild.	<i>Arecaceae</i>	IF
27. <i>Gaertnera paniculata</i> Benth.	<i>Rubiaceae</i>	aF
28. <i>Geophila renaris</i> De Wild.& Th. Dur	<i>Rubiaceae</i>	hF
29. <i>Guibourtia demeusei</i> (Harms) J.Léonard	<i>Fabaceae</i>	AF
30. <i>Harungana madagascariensis</i> Lam.ex Poir	<i>Clusiaceae</i>	AF
31. <i>Hymenocardia acida</i> Tul.	<i>Phyllanthaceae</i>	a FH
32. <i>Hymenocardia ulmoides</i> Oliv.	<i>Phyllanthaceae</i>	AF
33. <i>Hymenostegia floribunda</i> (Benth.) Harms.	<i>Fabaceae</i>	AF
34. <i>Landolphia camptoloba</i> (K.Schum.) Pichon.	<i>Apocynaceae</i>	IF
35°. <i>Landolphia owarensis</i> P.Beauv.	<i>Apocynaceae</i>	IF
36. <i>Landolphia parvifolia</i> K.Schum.	<i>Apocynaceae</i>	IF
37. <i>Lannea antiscorbutica</i> (Hiern) Engl.	<i>Anacardiaceae</i>	AF
38. <i>Leptactina liebrechtsiana</i> De Wild.&T.Durand var. <i>liebrechtsiana</i>	<i>Rubiaceae</i>	aFH
39. <i>Leptoderris congolensis</i> (De Wild.) Dun.	<i>Fabaceae</i>	IF
40. <i>Macaranga monandra</i> Mull.Arg	<i>Euphorbiaceae</i>	aF
41. <i>Maesopsis eminii</i> Engl.	<i>Rhamnaceae</i>	AF
42°. <i>Maprounea membranacea</i> Pax&K.Hoffm	<i>Euphorbiaceae</i>	aF
43. <i>Maprounea africana</i> Miill.Arg.	<i>Euphorbiaceae</i>	AFH
44. <i>Markhamia tomentosa</i> (Benth.) K.Schum.	<i>Bignoniaceae</i>	AF
45. <i>Megastachya mucronata</i> (Poir.) P.Beauv.	<i>Poaceae</i>	hF
46°. <i>Millettia comosa</i> (Mich.) Hauman	<i>Fabaceae</i>	IF
47. <i>Millettia drastica</i> Welw.ex Baker	<i>Fabaceae</i>	AF
48. <i>Millettia laurentii</i> De Wild.	<i>Fabaceae</i>	AF
49°. <i>Millettia theuszii</i> (Bittn.) De Wild	<i>Fabaceae</i>	IF
50°. <i>Millettia versicolor</i> Welw.ex Baker	<i>Fabaceae</i>	AF
51°. <i>Nephrolepis undulata</i> (Afr.exSw .) J.Sm.	<i>Nephrolepidaceae</i>	hF
52. <i>Ochna afzelii</i> R.Br. ex Oliv.	<i>Ochnaceae</i>	AFH
53. <i>Olax subscorpioidea</i> Oliv.	<i>Olacaceae</i>	aF
54. <i>Palisota ambigua</i> (P.Beauv.) C.B.clarke	<i>Commelinaceae</i>	hF
55. <i>Paropsia brazzeana</i> Baill.	<i>Passifloraceae</i>	aFH
56. <i>Pauridiantha callicarpoides</i> (Hiern.) Bremek.	<i>Rubiaceae</i>	aF

57. <i>Pentaclethra eetveldeana</i> De Wild.& T.Durand	<i>Fabaceae</i>	AF
58°. <i>Pseudospondias microcarpa</i> (A.Rich.) Engl.	<i>Anacardiaceae</i>	AF
59. <i>Psorospermum febrifugum</i> Spach.	<i>Clusiaceae</i>	AFH
60. <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>aquilinum</i>	<i>Hypolepidaceae</i>	hFH
61. <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>centrali-africanum</i> Hiern	<i>Hypolepidaceae</i>	hFH
62. <i>Rauwolfia mannii</i> Stapf.	<i>Apocynaceae</i>	aF
63°. <i>Rauwolfia nana</i> E.A.Bruce	<i>Apocynaceae</i>	aF
64°. <i>Rauwolfia vomitoria</i> Afzel.	<i>Apocynaceae</i>	AF,FH
65°. <i>Rhabdophyllum arnoldianum</i> (De Wild.&T.Durand) van Tiegh	<i>Ochnaceae</i>	aF
66°. <i>Rothmannia lujoie</i> (De wild.) Keay	<i>Rubiaceae</i>	aF
67. <i>Sclerocroton cornutus</i> Bax.	<i>Euphorbiaceae</i>	AF
68°. <i>Smilax anceps</i> Willd.	<i>Smilacaceae</i>	IFH
69. <i>Strychnos cocculoides</i> Baker	<i>Loganiaceae</i>	aFH
70°. <i>Strychnos variabilis</i> De Wild.	<i>Loganiaceae</i>	AF
71. <i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC. subsp. <i>guineense</i>	<i>Myrtaceae</i>	AF
72°. <i>Tetracera poggei</i> Gilg.	<i>Dilleniaceae</i>	IF
73°. <i>Trichilia gelletii</i> De Wild.	<i>Meliaceae</i>	AF
74. <i>Thomandersia butayei</i> de Wild.	<i>Acanthaceae</i>	aF
75. <i>Uapaca sansibarica</i> Pax.	<i>Phyllanthaceae</i>	AF
76. <i>Vitex ferruginea</i> Schumach.&Thonn.	<i>Lamiaceae</i>	AF
77°. <i>Xylopia aethiopica</i> (Dunal) A.Rich.	<i>Annonaceae</i>	AF

Type morphologique (TM) : A= arbre, a = arbuste, h = herbe, l = liane; Habitat (Hab) : F = forêt, FH = formation herbacée, m = marécage, autre : ° = espèce recensée qu'aux inventaires de recrutement.

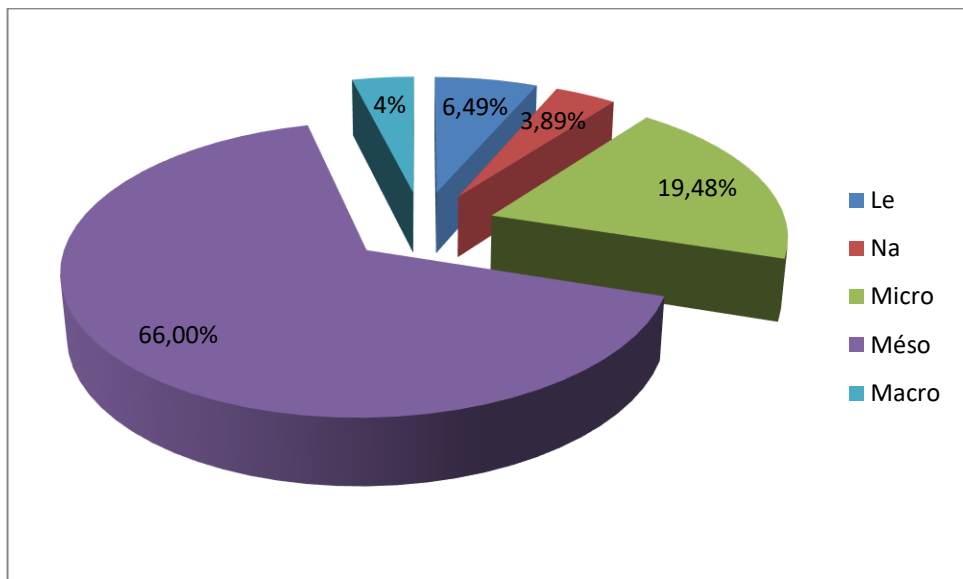


Figure 3 : Spectre des Types de grandeur foliaire des espèces recensées.

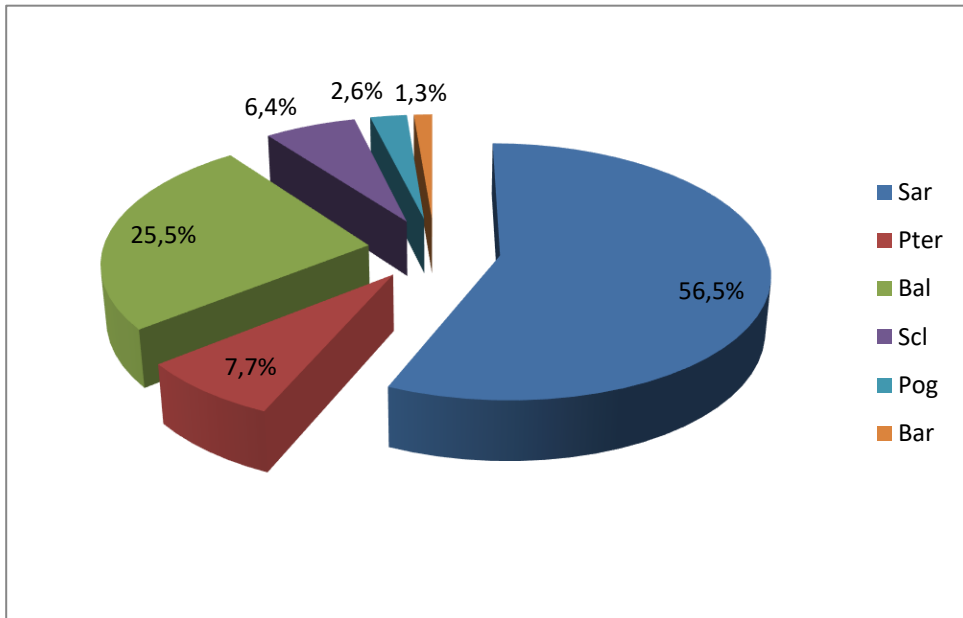


Figure 4 : Type des diaspores des espèces recensées.

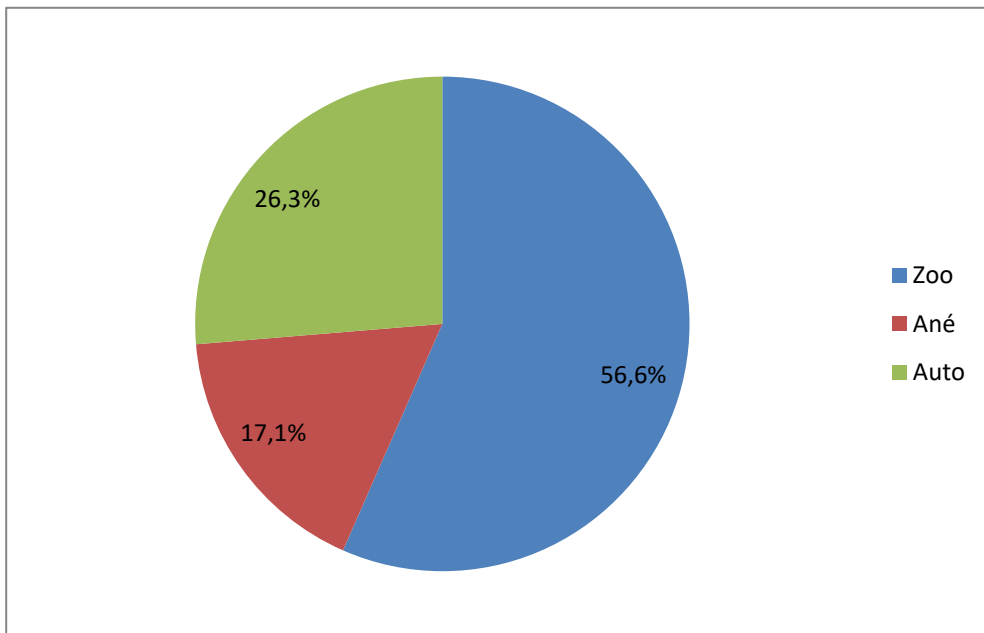


Figure 5 : Modes de dissémination des diaspores des espèces recensées.

DISCUSSION

Le couvert végétal arboré est l'un des paramètres qui permet de décrire la structure horizontale d'un peuplement (Aleman, 2013). Quand il s'accroît par des espèces d'origine forestière, il révèle une dynamique en faveur de la forêt. Ce qui reste à prouver c'est d'affirmer qu'il s'agit de l'évolution de la complexité de la biocénose ou de la dynamique de la régénération naturelle.

Pour notre cas, la présence des jeunes individus des espèces de la forêt est sûrement l'un des indicateurs de la régénération de la forêt en ce sens qu'elle témoigne, d'une part, par la quantité des semis et de petites tiges la capacité de renforcer, au sens statique, ce couvert et, d'autre part, par l'ensemble des processus de reconstitution (conquête, croissance, présence des préexistants et action humaine) (Makumbelo et al., 2020), au sens dynamique, la possibilité d'une forêt dense de se reconstituer naturellement (Makumbelo, 2022a). Mais le mieux serait de s'en tenir à la dynamique ou mieux à la tendance de la dynamique de cet écosystème en faveur de la forêt.

Une gestion durable de ce site permettrait une dynamique de cette abondance combinée à sa richesse spécifique de s'approcher, dans un temps raisonnable, à celles de riches forêts de l'Afrique centrale (M'baiki en République Centrafricaine : 132 espèces avec 618 tiges à l'ha, Mont Cristal au Gabon : 119 espèces avec 535 tiges, Monte Mtra en Guinée équatoriale : 107 espèces avec 535 tiges, Réserve de Ozanga- Sangha en République Centrafricaine : 199 espèces avec 411 tiges par ha) (Beina, 2011). La littérature reprend plusieurs expériences de la transformation de la formation herbacée en forêt en Afrique. C'est notamment celles de 1936 et de 2016 en République Démocratique du Congo, de 1990 en République du Congo et de 1998 au Cameroun, de 2007 en Afrique de l'Ouest (Lubalega, 2016).

Ce peuplement est assez riche s'il faut s'en tenir à la limite de 31 à 40 espèces estimée antérieurement pour affirmer la richesse d'un peuplement (Diallo et al., 2010).

La structure verticale est dominée par la présence des phanérophytes. C'est ce qui est en

accord avec l'ensemble des forêts denses où ce type se situe entre 80 à 90% avec en tête les mésophanérophytes, les microphanérophytes et quelques fois les géophytes (Dajoz, 2000).

Quant au fonctionnement, une proportion importante d'espèces est constituée par les *Fabaceae* / *Caesalpinaceae* et les *Rubiaceae* et par des espèces du Type Mésophylles et Macrophylls. Ces résultats rejoignent ceux déjà publiés sur les forêts de l'Afrique centrale (Belesi, 2009 ; Habari, 2009). Ces dimensions foliaires sont capables d'une utilisation optimale de l'énergie solaire avec possibilité d'une production suffisante de la matière et de la biomasse. Les Types Mésophylles sont des types des forêts secondaires et des jachères pré forestières peu développées. Les Types Microphylls et les Types nanophylls sont ceux qui témoignent la tendance vers la sécheresse qui caractérisent ces milieux (Habari, 2009). La faible proportion des limbes macrophylls atteste la dégradation des forêts dont les strates inférieures sont peu couvertes et donc peu humides aujourd'hui.

Les espèces inventoriées sont essentiellement des Sarcochores, des Ballochores, des Ptérochores et des Sclérochores dont la dissémination est assurée respectivement par la zoochorie, l'autochorie et l'anémochorie. Ceci rejoint ce qui a été mentionné antérieurement (Belesi, 2009 ; Habari, 2009). Ces types sont disséminés sur des biotopes distants de quelques mètres et plus quand les conditions intrinsèques et exogènes les permettent (Lukoki, 2013). Les premières les 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). Le rôle de la vitesse du vent dans la dissémination des diaspores légères (Sclérochores) dans les habitats ouverts est déjà reconnu. Ceux de Bombo Lumene en sont sûrement les plus exposés au regard du relief du site. L'importance des Ballachores atteste celle des *Fabaceae* et des *Eupharbiaceae* dans la flore de Kinshasa alors que le faible pourcentage des Barochores montre la rareté de gros arbres et, de ce fait, la dégradation des formations forestières de cette contrée.

L'analyse de ces caractéristiques permet la connaissance de la tendance en faveur du type de formation dont la dynamique de la recolonisation forestière se réalise.

Finalement, la résultante des caractéristiques écologiques des espèces, en présence, permet de comprendre le sens de la dynamique de ce biotope, qui regorge plus d'espèces forestières tant dans l'ensemble de ses habitats que dans ses habitats herbacés, en faveur du milieu forestier.

La densité des espèces de la forêt, les types biologiques, les types foliaires, les types des diaspores et leurs modes de dissémination attestent une dynamique de cette biocénose en faveur de la forêt. Ce qui corrobore les résultats de Muyaya et al. (2016) par imagerie satellitaire optique qui attestent une dynamique spatiale et forestière de ce domaine. La tendance contraire qu'indiquent les familles botaniques peut s'expliquer par le nombre et les espèces en présence de *Fabaceae* / *Faboïdes*.

Conclusion

L'étude a procédé à l'analyse de la structure et du fonctionnement de la biocénose du couvert végétal à la lisière forêt-savane de Bombo Lumene à l'issue des inventaires floristiques dans un échantillon objectif. L'analyse des résultats confirme le bon fonctionnement de ce peuplement perturbé, homogène et en voie d'afforestation et une dynamique en faveur de la forêt. Quant à préciser qu'il s'agit de la dynamique de l'évolution ou de la régénération naturelle, une prochaine étude se prononcera pour plus de certitude.

CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont aucun conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

CME est l'investigateur principal dans cette étude ; FLL, HBK et OLM sont des encadreurs de CME. OLM est en plus le mathématicien analyste-numérateur du modèle LIFOSA-17.

REMERCIEMENTS

Merci à l'autorité de l'ICCN pour sa grande participation à la réalisation de cette étude. Merci à ARES/UNIKIN pour son soutien. Merci à Monsieur Landu L. et à Monsieur le Professeur Mbale K. pour leur apport dans la réalisation de cette étude.

REFERENCES

- Adjanohoun E, Cusset G, Issa LO, Keita A, Le Bras M, Lejoly J. 1995. *Notice pour la Collecte et l'Entrée des Données Banque de Données de Médecine Traditionnelle et Pharmacopée (PHARMEL)*, (2nd édition). A.C.C.T. : Paris.
- Aleman J. 2013. Structures de la végétation en Afrique centrale ; rôles des forçages anthropiques et naturels. Thèse de doctorat, Université Sciences et Techniques Montpellier, Montpellier, p.220.
- Bangata BM, Mobambo KN, Ngwibaba A, Ngenelo N. 2022. Evaluation de la performance de douze essences forestières arborescentes au cours de leur première année d'installation à Kinshasa / Plateau des Bteke RDC. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **16**(4) : 1423-1433. DOI : 10.4314/ijbcs v16i4.6
- 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, p.226.
- Belesi HK. 2009. Etude floristique, phytogéographique, phytosociologique de la végétation de Bas-Kasaï en RD Congo. Thèse de doctorat, Université de Kinshasa, Kinshasa, p.565.
- Dajoz R. 2000. *Précis d'Ecologie*. Dumond : Paris.
- Diallo H, Faye EH, Lejoly J, Nasi R, Maiga M, Maiga M, Bogaert J. 2010. Caractérisation de la biodiversité ligneuse de la Réserve de biosphère de la boucle du Mali. *Bois et Forêts des Tropiques*, **303**(1):31-39. <http://www.researchgate.net> 2DDia 300 : 280 doschun 21/04/10.
- Doucet JL, Ntchandi Otimbo PA, Boubady AG. 2004. Comment assister la

- régénération naturelle de l'Okoumé dans les concessions forestières. *Bois et Forêts des Tropiques*, **279**(1) : 59-72.
- Habari MJP. 2009. Etude floristique, phytogéographique et phytosociologique de la végétation de Kinshasa et des bassins moyens des rivières N'djili et N'sele en République Démocratique du Congo. Thèse de doctorat, Université de Kinshasa, Kinshasa, p.191.
- Lacoste A, Salanon R. 1999. *Biogéographie et Ecologie* (2^e édn). Nathan Coll. crée par Henri Mitterand : Paris.
- Lubalega L. 2016. Evolution naturelle des savanes mises en défens à Ibi village sur le Plateau de Bateke en RD Congo. Thèse de doctorat, Université de Kinshasa, Kinshasa, p.151.
- Lukoki L. 2013. Cours de Phytogéographie, Gift Collection, Université de Kinshasa, Kinshasa, p.168.
- Makumbelo CE. 2022. Caractéristiques écologiques, Evolution et Moteurs de la Régénération naturelle de forêts au Domaine et Réserve de chasse de Bombo-Lumene (Kinshasa / R.D. Congo). Thèse de doctorat, Université de Kinshasa, Kinshasa, p. 178.
- Makumbelo E, Lukoki L, Belesi K, Lungiambudila O, 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 : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i7.32>
- Makumbelo E, Lukoki L, Belesi K, Lungiambudila O. 2020. Modèle LIFOSA-17: Outil d'Analyse de la Dynamique de la Forêt. *Congo Sciences*, **8**(3):177-184. <http://www.congosciences.cd>.
- Makumbelo E, Lukoki L, Belesi K, Lungiambudila O. 2022. Modèle mathématique LIFOSA-17 : Outil d'analyse de la dynamique de la forêt- Complément du modèle, soumis pour publication.
- Mpouam RA, Wilfried BA, Wete E, Lagarde Betti J, Kouobegne S, Fouadjio JB, Njimbam FO, Nguenguin JR, Mvogo Ottou BP, Kourogue RL. 2022. Etat du lieu de l'exploitation de *Prunus africana* (Hook.f.) Kalkman (Rosaceae) dans la région de l'Adamaoua, Cameroun. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **16**(4) : 1507-1521. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v16.4.13>
- Muyaya BK, Rudant JP, Lumbwenamo R, Beland M, Rieira M. 2016. 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*, **18**(2): 559-568. DOI: <http://www.ijias.issr-journals.org>.
- Ousseina S, Fortina R, Marichatou H, Yenikoye A. 2015. Diversité, structure et régénération de la végétation ligneuse de la Station Sahélienne Expérimentale de Toukounous, Niger. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **9**(2) : 910-926. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i2.29>
- Pauwels L. 1982. *Plantes Vasculaires des Environs de Kinshasa*. Ed. Pauwels : Bruxelles.
- Sokpon N. 1995. Recherches écologiques sur la forêt dense semi-décidue de Pobe au Sud-Est du Benin Groupements végétaux, Structure, Régénération naturelle et chute de litière. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, p.365.
- UICN/PACO - Union Internationale pour la Conservation de la Nature/ Programme Afrique Centrale et Occidentale. 2010. Parcs et réserves de la République Démocratique du Congo : évaluation de l'efficacité de la gestion des aires protégées Ouagadougou, p.136.
- Wong JL, Thorner K, Baker N. 2001. 13 Evaluation des ressources en produits Forestiers non ligneux, Expériences et principes de la biométrie : Produits forestiers non ligneux. FAO, Rome, p.304.