

Cortège floristique caractéristique des peuplements à Marantaceae, mixtes adjacents et à *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild) J. Leonard dans la mosaïque forestière de la Région de Yoko (RD. Congo)

Mbayu F.¹, Ilunga C.^{1,2} et Nshimba H.³

(1) Faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables, Université de Kisangani, RD Congo / e-mail : faustinmml@gmail.com

(2) Faculté des Sciences Agronomiques et Environnementales, Université de l'Uélé, RD Congo

(3) Faculté des Sciences, Université de Kisangani, RD Congo

DOI : <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.7114135>

Résumé

La mosaïque des peuplements forestiers occupe la région forestière de Yoko. On y observe des peuplements mixtes, les peuplements à Marantaceae et les peuplements à *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild) J. Leonard qui s'individualisent les uns des autres sur le plan floristique. Cette étude compare le cortège floristique des peuplements à Marantaceae, mixtes adjacentes et à *G. dewevrei* dans la région forestière de Yoko en République Démocratique du Congo. Ainsi, 64 placettes de 50 m² ont été délimitées, soit 16 placettes par groupement. Un inventaire des essences à DHP ≥ 10 cm a été réalisé. Les principaux résultats se sont avérés variables : densité moyenne [433/ha - 294/ha] ; surface terrière m²/ha [23, 4 - 35,1] ; la

courbe exponentielle aire-espèce est plus relevée dans les peuplements mixtes > peuplements à Marantaceae > aux peuplements à *G. dewevrei* (De Wild) J. Leonard.

Trente-neuf espèces indicatrices significatives au test de rangs ($\alpha = 0,05$) ayant une valeur indicatrice supérieure à 4:10 espèces dans les peuplements à Marantaceae, 17 espèces dans les peuplements mixtes et 12 espèces dans les peuplements à *G. dewevrei* (De Wild) J. Leonard. L'analyse de similarité (CHA Paired group/Morisita) montre que les peuplements à Marantaceae et mixtes sont plus ou moins apparentés (similarité < 0,5) et s'éloignant des peuplements à *G. dewevrei* (similarité proche de zéro).

Mots clés : cortège floristique ; peuplement à Marantaceae, mixtes, *G. dewevrei* (De Wild) J. Leonard ; mosaïque forestière ; Yoko ; RD Congo

Abstract

The mosaic of forest stands occupies the Yoko region forest. Stands of mixed, Marantaceae and *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild) J. Leonard are floristically distinct from each other. This study compares the floristic assemblages of the Marantaceae, the adjacent mixed wood and the *G. dewevrei* stands in the Yoko Forest Reserve in Democratic Republic of Congo. Thus, 64 plots of 50 m² each were delimited, that is, 16 plots per floristic grouping. An inventory of species with DBH ≥ 10 cm was carried out. The main results were variable: mean density [433/ha - 294/ha]; Basal area (m²/ha) [23, 4 - 35.1]; exponential area-

species curves more noted in mixed stands > Marantaceae stands > to *G. dewevrei* (De Wild) J. Leonard stands.

Thirty-nine indicator species significant on rank test ($\alpha = 0.05$) with indicator value greater than 4:10 species in Marantaceae stands, 17 species in mixed stands and 12 species in *G. dewevrei* (De Wild) J. Leonard stands. The similarity analysis (CHA Paired group/Morisita) showed that the Marantaceae and the mixed stands were more or less related (similarity < 0.5) and moving away from *G. dewevrei* (De Wild) J. Leonard stands (similarity close to zero).

Keywords : floristic assemblage; Marantaceae stand, mixed, *G. dewevrei* (De Wild) J. Leonard; forest mosaic; Yoko; DR Congo

1. Introduction

La région de Yoko est constituée d'une mosaïque des peuplements forestiers, principalement les peuplements mixtes, les peuplements à *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild) J. Léonard, les peuplements à Marantaceae, le cortège d'espèces pionnières cicatricielles à *Pericopsis elata* (Harms) Meeuwen, les clairières à rotang, etc. (Mbayu et al., 2016). Ces peuplements s'individualisent les uns des autres sur le plan physiognomique et sur le plan floristique. Bien qu'ils se recoupent quant à leur fond floristique sur une même toposéquence, chaque peuplement est une entité paysagère qui se singularise des autres par rapport à ses traits fonctionnels biologiques par rapport à ses caractéristiques structurales (Léjoly, 2000 ; Amani et al., 2013 ; Mbayu et al., 2016).

La littérature dans le Bassin du Congo démontre une certaine variabilité de la richesse floristique dans les peuplements forestiers de la région. Pour de nombreux auteurs, les peuplements à Marantaceae et les peuplements monodominants accusent une densité des essences et un fond floristique faible quand on les compare à des peuplements mixtes. L'hégémonie du sous-bois de Marantaceae et la

prédominance des espèces principales impactent sur cette richesse. De même, les méthodes d'inventaire, les seuils de comptage, les choix des sites d'étude peuvent également être à l'origine (Léjoly, 2000, Mbayu, 2017).

Dans les conditions édaphomorphologiques et climatiques identiques, cette étude évalue la richesse en unités fonctionnelles biologiques, les caractéristiques structurales et les espèces indicatrices dans les trois principaux groupements forestiers de la région de Yoko, notamment dans les peuplements mixtes, les peuplements à *G. dewevrei* et les peuplements à Marantaceae, en utilisant un seuil de comptage identique et pour des superficies équivalentes. Une bonne connaissance biologique de ces grandes entités forestières de la région constitue un atout majeur pour leur aménagement durable.

2. Matériel et Méthodes

2.1. Matériel

2.1.1. Zone d'étude

La présente étude est menée dans la réserve forestière de Yoko et dans le dispositif permanent de Biaro (figure 1). Les deux sites se trouvent dans la province

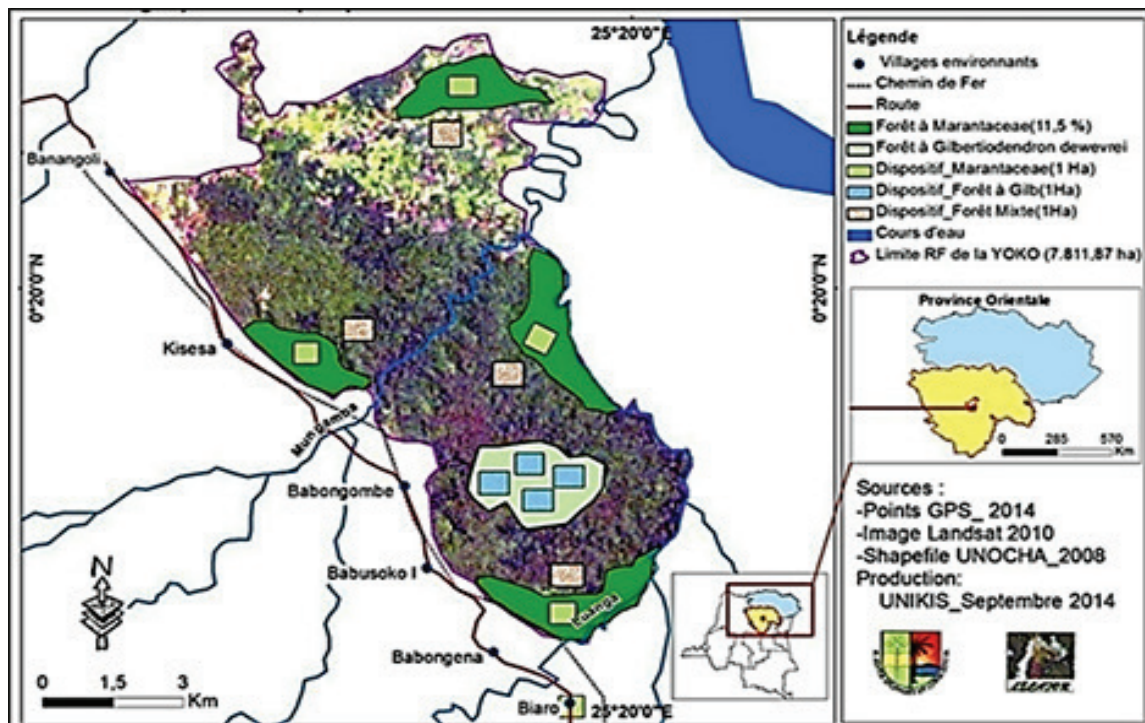


Figure 1 : Localisation de la réserve forestière de Yoko, de dispositif permanent de Biaro et des placettes d'étude

de la Tshopo en RD. Congo. Les coordonnées géographiques respectives sont : N00°17'59" et E025°17', une altitude variant entre 400 à 500 m pour le premier et N00°12'27,1", E025°20'04" et une altitude variant entre 420 à 530 m pour le second. Ils constituent des cadres permanents de recherche de la Faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables et de la Faculté des Sciences de l'Universités de Kisangani en RD Congo.

La flore de la région se caractérise par une mosaïque forestière complexe de peuplements denses mixtes, de peuplements à *G. dewevrei*, d'immenses étendues à Marantaceae, de cortèges d'espèces pionnières cicatricielles à *Pericopsis elata* (Harms) Meeuwen et de clairières à rotang (Mbayu et al., 2016). Le sol de toute la région est argilo-limoneux, la précipitation moyenne annuelle est de 1750 mm et la température annuelle moyenne de 25°C.

2.2. Méthodes

2.2.1. Collecte des données

2.2.2. Délimitation des parcelles d'étude et inventaire du groupement fonctionnel biologique

Un échantillonnage stratifié de 64 placettes de 50 m X 50 m a été délimité soit au total 16 ha. Cet échantillon a été reparti de la manière suivante: 16 placettes dans les peuplements à Marantaceae de la réserve forestière de Yoko, 16 placettes dans les Marantaceae au Biaro, 16 placettes dans les peuplements mixtes et enfin 16 placettes dans les peuplements à *Gilbertiodendron dewevrei*. Les échantillons des peuplements mixtes étaient adjacents à celles des peuplements à Marantaceae à cause de leur proximité, alors que celles des peuplements à *Gilbertiodendron dewevrei* n'étant contiguës ont été délimitées en retrait (figure 1).

Le choix des parcelles d'étude dans les peuplements à Marantaceae a été fait en tenant compte de la couverture de Marantaceae au sol, seuls les endroits densément couverts ont été échantillonnés pour éviter la confusion avec ceux des forêts mixtes qui leur étaient contiguës. Celles des peuplements mixtes ont été choisis sur la base de l'hétérogénéité en espèces qu'elles offrent. Dans les peuplements à *G. dewevrei*, seuls les endroits où la monodominance de plus ou moins de 50% ont été échantillonnés.

Après la délimitation des parcelles, un inventaire systématique des groupements fonctionnels biologiques à DHP ≥ 10 cm a été réalisé. Pour

chaque individu, le DHP (cm) était prélevé au ruban circonférentiel.

2.2.3. Traitement des données floristiques

- Mesure de la biodiversité dans les peuplements

Les indices utilisés pour évaluer la biodiversité dans les différents peuplements consistent en :

i) Indice de la richesse en espèces (IRE) : $IRE = \frac{S}{\sqrt{N}}$; S= le nombre d'espèces dans une collection et N= le nombre d'individus récoltés.

ii) Courbe aire-espèces $S = \alpha A(\beta)$. Les paramètres α et β ont été estimés empiriquement à l'aide des techniques de régression linéaire grâce aux données sur la surface couverte et le nombre d'espèces enregistrées.

iii) Indice de Simpson (D) et l'indice de Shannon-Wiener (H) : $\sum_{i=1}^S p_i^2(5)$ et $H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$.

Avec $p_i = \frac{n_i}{N}$. p_i est la proportion d'individus dans la i^{ème} espèce, soit la densité relative de l'espèce i dans l'échantillon. n_i = le nombre d'individus de l'espèce i, N = le nombre total d'individus pour l'ensemble des espèces et S = le nombre d'espèces.

iv) Indice de similarité de Sorenson (K) : $K = \left(\frac{2C}{A+B} \right) \times 100$; A = le nombre total d'espèces du premier relevé, B = le nombre total d'espèces du second relevé et C = le nombre d'espèces communes aux deux relevés. Si K est $> 50\%$, les groupements comparés sont considérés comme appartenant à la même communauté.

v) Importance relative : $IVI = (Dr + Dor + Fr)/3$; IVI= l'importance relative, Dr = la densité relative, Dor = la dominance relative et Fr = la fréquence relative.

vi) Surface terrière : $ST (m^2 ha^{-1}) = n \times \pi \times D^2 / 4$ (14) ; D= le diamètre de référence ou le diamètre à 1,30 (D130), n= le nombre total de troncs par ha et $\pi = 3,14$

vii) La détermination des espèces caractéristiques a été réalisée par la méthode IndVal (Dufrêne et P. Legendre 1997) : $IndVal_{Groupe\ k, Espèce\ j} = 100 \times A_{k,j} \times B_{k,j}$ Où, $A_{k,j}$ = spécificité, $B_{k,j}$ = fidélité $IndVal_{Espèce\ j} = \max [IndVal_{k,j}]$.

- Analyse statistique des données

Les analyses statistiques ont porté sur :

i) L'analyse de la variance pour comparer les moyennes de densités, de richesses spécifiques, de surfaces terrières. Le test post-hoc de Tukey

était utilisé lorsque l'analyse de la variance était significative pour établir la significativité des peuplements pris deux à deux.

- ii) Le test *t* de Student pour comparer les moyennes de deux séries de données indépendantes.
- iii) Le test de conformité de Chi-carré pour comparer des proportions, notamment entre les classes de diamètre.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - t_i)^2}{t_i}$$

Avec n_i = le nombre d'individus observés dans la classe i ; t_i = le nombre d'individus théoriques dans la classe i ; k = le nombre de classe de la variable qualitative ($k \geq 2$) et i = le numéro de la classe de la variable qualitative ($1 \leq i \leq k$).

- iv) Le test de Shapiro-Wilk pour analyser la normalité des variables
- v) L'Analyse Factorielle de Correspondances (AFC) pour évaluer les différenciations entre les quatre groupements floristiques, sur un tableau de contingence [Parcelle x Espèce].

3. Résultats

3.1. Variation floristique des peuplements : Densité, nombre d'espèces, familles et surface terrière

Les caractéristiques floristiques, le cortège floristique et la diversité dans les différents peuplements sont repris dans le tableau 1.

Les caractéristiques structurales moyennes dans les différents peuplements sont variables. Elles sont inférieures dans les peuplements à Marantaceae de la réserve forestière de Yoko par rapport à celles de

trois autres peuplements. La densité des peuplements à Marantaceae de Biaro est singulièrement supérieure à celle des peuplements à *G. dewevrei*. Le cortège floristique, par contre, est plus élevé dans les peuplements mixtes par rapport aux autres groupements, alors qu'il reste moins élevé dans les peuplements à *G. dewevrei*. De même, les trois indices (IRE, H et 1-D) dénotent dans tous les cas, une supériorité dans les peuplements mixtes par rapports aux autres peuplements, alors qu'ils sont inférieurs dans les peuplements à *G. dewevrei*. L'analyse de l'Anova et le test post de Tukey indiquent une certaine variabilité entre les différents peuplements (tableau 2).

3.2. Espèces plus importantes dans les différents peuplements

Les cinq espèces les plus importantes, pour IVI allant de 0 à 100%, sont reprises dans le tableau 3. Une variabilité d'espèces les plus importantes s'observe dans les différents peuplements. De manière singulière, l'espèce *Petersianthus macrocarpus* (P. Beauv.) revient dans les trois premiers peuplements. L'espèce *G. dewevrei* comparativement à toutes les espèces dans les différents peuplements, est la plus importante.

3.3. Courbe aire-espèces comparée entre les différents peuplements

La courbe aire-espèces (figure 3) est réalisée sur une superficie stratifiée de 16 placettes de 50 m x 50 m cumulée en 4 ha dans chaque groupement forestier. Les courbes Aire-espèces dans les différents peuplements sont ascendantes et exponentielles, la

Tableau 1 : Richesse floristique, caractéristiques structurales et diversité

	Mar. RFY	Mar. Bia	F. mixte	FGD
Caractéristique floristique				
Densité totale	1175	1466	1731	1212
Densité moyenne	294	361	433	303
ST (m ² /ha)	23.4	26.61	30.02	35.1
Cortège floristique				
Espèce	129	124	140	96
Famille	37	34	37	34
Diversité				
Indice de la richesse floristique (IRE)	3.37	3.24	3.64	2.7
Shannon-Wiener (H)	0.89	0.97	0.98	0.88
Simpson (1-D)	4.29	4.09	4.17	3.24

Légende : MarRFY = Peuplement à Marantaceae de la réserve forestière de Yoko, MarBia = Peuplement à Marantaceae de Biaro, F. Mixte = Peuplement mixte, PGD = Peuplement à *G. dewevrei* (De Wild.).

Tableau 2 : Anova et test post-hoc de Tukey de densité, nombre d'espèce, nombre de famille et de surface terrière entre différents peuplements

Peuplement	Anova		Post-doc Tukey
	F	p-v	
1. Densité	10,52	0,001**	
MarRFY - F. mixte			< 0,05***
FGD - F. mixte			< 0,05***
MarBia - F. mixte, MarBia - FGD, MarRFY-FGD,			
MarRFY - MarBia			> 0,05
2. Nombre d'espèce	9,31	0,001**	
MarRFY - FGD, MarBia - FGD, FGD - F mixte			< 0,05***
MarRFY - MarBia, MarBia - F mixte, Marbia - FGD			> 0,05
3. Nombre de famille	10,71	0,001**	
MarRFY - FGD, MarBia - FGD, FGD - F. mixte			< 0,05***
MarRFY - MarBia, MarBia - F. mixte			< 0,05
4. Surface terrière (m²/ha)	12,52	0,001**	
MarRFY - FGD, MarBia - FGD			< 0,05**
MarRFY - F. mixte			< 0,05***
MarBia - F. mixte			> 0,05

Légende : MarRFY = Peuplement à Marantaceae de la réserve forestière de Yoko, MarBia = Peuplement à Marantaceae de Biaro, F. mixte = Peuplement mixte, PGD = Peuplement à *G. dewevrei*

Tableau 3 : Les cinq espèces les plus importantes dans chaque peuplement forestier

Espèce	ST(m ² /ha)	Dr (%)	Dor (%)	Fr (%)	IVI (%)
Peuplements à Marantaceae de RF. Yoko					
<i>Petersianthus macrocarpus</i> (P.Beauv.) Liben	1,48	6,55	6,34	2,64	5,18
<i>Funtumia elastica</i> (Preuss) Stapf	1,04	3,15	4,45	1,76	3,12
<i>Rinorea oblongifolia</i> (C.H. Wright) Marquand ex Chip	0,89	3,49	3,85	1,76	3,12
<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb	0,81	2,98	3,47	2,46	2,97
<i>Drypetes likwa</i> J. Léonard in herb. Br	0,68	4,43	2,89	1,23	2,85
Peuplements à Marantaceae de Biaro					
<i>Petersianthus macrocarpus</i> (P.Beauv.) Liben	2,83	7,71	10,65	2,26	6,87
<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Baill.) Pierre ex Heckel	3,06	2,25	11,48	1,69	5,14
<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb	1,47	5,39	5,53	2,12	4,35
<i>Pseudospondias microcarpa</i> (A. Rich) Engl.	1,35	4,23	5,07	2,12	3,81
<i>Rinorea oblongifolia</i> (C.H. Wright) Marquand ex Chip	0,56	5,87	2,09	2,26	3,41
Peuplement mixte					
<i>Staudtia kamerunensis</i> Warb. Warb.	0,78	2,6	5,85	2,32	3,59
<i>Grossera multinervis</i> J. Léonard	0,68	2,23	5,08	2,32	3,21
<i>Anonidium mannii</i> (Oliv.) Engl. & Diels	0,88	2,94	4,1	2,32	3,12
<i>Petersianthus macrocarpus</i> (P.Beauv.) Liben	0,9	2,99	4,16	2,03	3,06
<i>Polyalthia suaveolens</i> Engl. & Diels	0,41	1,38	3,52	2,03	2,31
Peuplement à G. dewevrei					
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i> (De Wild.) J. Léonard	21,63	31,11	63,22	3,56	32,63
<i>Cola griseiflora</i> De Wild	0,52	7,76	1,53	3,56	4,28
<i>Scorodophloeus zenkeri</i> Harms Harms	2,18	7,01	6,37	3,56	5,65
<i>Staudtia kamerunensis</i> Warb.	0,42	2,39	1,23	3,33	2,32
<i>Julbernardia seretii</i> (De Wild.) Troupin	0,46	4,14	1,35	3,11	2,87

croissance du nombre d'espèces est proportionnelle à l'augmentation de la superficie. Les courbes aires-espèces de peuplements à Marantaceae de

la réserve forestière de Yoko et ceux de Biaro se positionnent à l'interface de celles des peuplements mixtes (supérieure) et celles des peuplements à *G.*

dewevrei (inférieure). Ceci indique, comme dans le tableau 1, que le cortège floristique des peuplements à Marantaceae sont moins riches par rapport à celui des peuplements mixtes. Par ailleurs, elles restent plus riches que les peuplements à *G. dewevrei*.

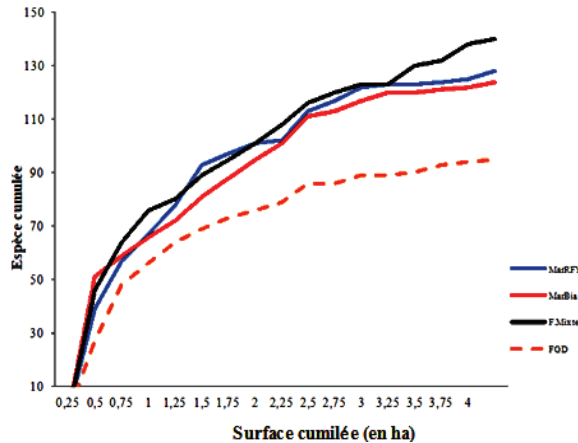


Figure 3: Courbe Aire-espèces illustrée dans les différents peuplements

Légende : MarRFY = Peuplement à Marantaceae de la réserve forestière de Yoko, MarBia = Peuplement à Marantaceae de Biaro, F. Mixte = Peuplement mixte, FGD = Peuplement à *G. dewevrei*

3.4. Similarité floristique entre les différents peuplements forestiers

La similarité et la dissimilarité floristiques entre les différents peuplements (figure 4A) sont observées dans la Classification Hiérarchique Ascendante (CHA). Les variables prises en compte sont les types forestiers, la richesse spécifique et leur abondance.

Après analyse, on note une démarcation nette séparant deux groupes, les peuplements à Marantaceae et les peuplements mixtes d'un côté et les peuplements à *G. dewevrei* de l'autre côté. Ces deux groupes présentent une similarité proche de zéro. Ces deux communautés s'individualisent par leur cortège floristique et appartiennent donc à des communautés végétales différentes. Les peuplements à Marantaceae et les peuplements mixtes ont une similarité supérieure à 0,4 et ne sont donc pas aussi proches. Quand on les rapproche en considérant certaines de leurs entités, elles présentent une similarité élevée. Ainsi, une similarité supérieure à 0,6 s'observe entre les peuplements mixtes et les peuplements à Marantaceae de la réserve forestière de Yoko. De même Une similarité très élevée ($\geq 0,8$) est observée entre les peuplements mixtes de la réserve de Yoko et les peuplements à Marantaceae de Biaro. Par extension, il s'observe qu'au sein d'un même peuplement, la similarité s'avère parfois variable et élevée entre les

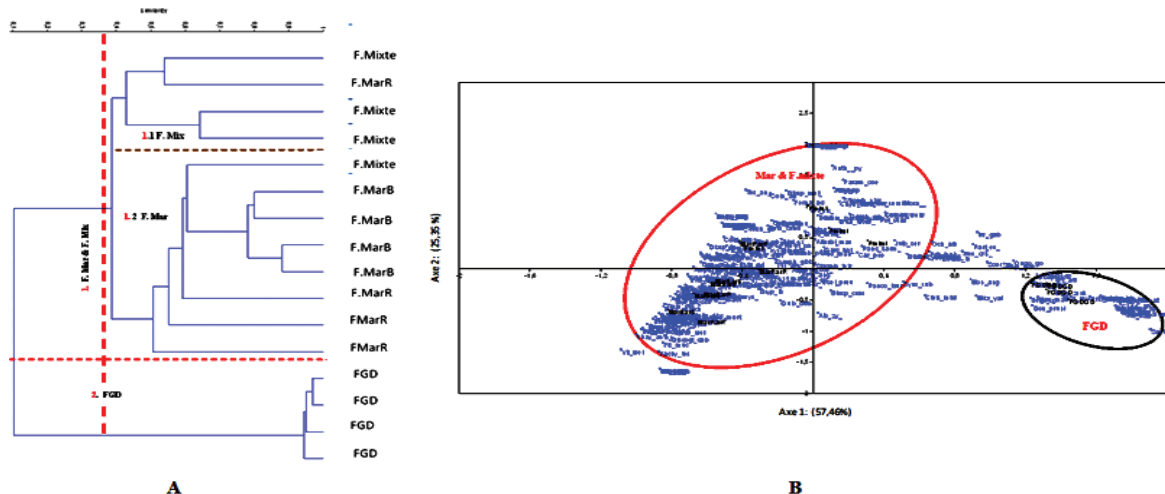


Figure 4. Dendrogramme de similarité et AFC des peuplements à Marantaceae, Mixtes et à *G. dewevrei*. Figure 4. A. Dendrogramme (CHA Paired group/Morisita) de huit couples d'unités d'échantillonnage dans les peuplements à Marantaceae, mixtes et à *G. dewevrei*. Figure 4.B. Ordination des placettes de différents peuplements par Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) dans une matrice de 64 placettes x 205 espèces.

Légende : F.Mixte = Peuplement mixte, F. MarR = Peuplement à Marantaceae de la réserve forestière de Yoko, F. MarB = Peuplement à Marantaceae de Biaro, FGD = Peuplement à *G. dewevrei*

entités échantillonnées. En effet, une similarité variant de 0,5 à <0,65 s'observe dans des peuplements mixtes ; de 0,6 à <0,85 dans les peuplements à Marantaceae et une similarité proche de l'unité est observée dans les peuplements à *G. dewevrei*. Les rapprochements et les démarcations constatés entre les différents

groupements dans le CHA (Paired group/Morisita) s'observent aussi nettement dans l'AFC (figure 4B) qui explique la variance sur les quatre premiers axes dans une matrice de 64 placettes × 205 espèces. Les deux premiers axes de l'AFC représentent 82,81% de l'inertie totale entre les espèces de différents

Tableau 3: Les espèces caractéristiques des peuplements à Marantaceae, peuplements mixtes et des peuplements à *G. dewevrei*

Espèces	Tempérement	VI		Significativité du test
		Forêt à	Marantaceae	
<i>Pseudospondias microcarpa</i> (A Rich.) Engl	HNP		8,45	***
<i>Zanthoxylum gillettii</i> (De Wild.) P.G. Waterman	HNP		8,08	***
<i>Sterculia tragacantha</i> Lindley	TO		7,53	**
<i>Trichilia rubescens</i> Oliver	TO		6,99	**
<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Baill.) Pierre ex Heckel	HP		6,97	***
<i>Anthoniatha macrophylla</i> P.Beauv.	TO		6,71	**
<i>Canarium schweinfurthii</i> Engl	HNP		6,32	**
<i>Ficus mucosa</i> Ficalho	HP		5,61	*
<i>Antiaris toxicaria</i> Lesch.	HNP		5,16	*
<i>Discochloa caloneura</i> (Pax) Prain	HNP		4,76	*
Forêt Mixte				
<i>Grossera multiseriis</i> J. Léonard	TO		8,56	***
<i>Guarea thompsonii</i> Sprague & Hutch.	TO		8,36	***
<i>Celtis mildbradii</i> Engl.	TO		6,78	*
<i>Garcinia spuntata</i> Stapf	TO		6,78	***
<i>Diospyros melocarpa</i> F. White	TO		6,67	***
<i>Cola altissima</i> Engel	TO		6,5	***
<i>Chytranthus carnosus</i> Radlk. ex Mildbr.	ND		6,43	***
<i>Cynometra sessiliflora</i> Hams	TO		6,34	**
<i>Strombosia nigropunctata</i> Louis & J. Léonard	TO		5,55	**
<i>Paramacrolobium coserulsum</i> (Taub.) J. Léonard	ND		5,55	***
<i>Entandrophragma candollei</i> Hams	HNP		5,09	**
<i>Dialium pachyphyllum</i> Hams	TO		4,91	*
<i>Piptadenia truncatiformis</i> Hook. f.	TO		4,3	*
<i>Afrotyrax lepidophyllum</i> Mildbr	TO		3,92	*
<i>Anthoniatha pynaertii</i> (De Wild.) Ewell & Hillcoat	TO		3,92	*
<i>Dacryodes yangambiensis</i>	ND		3,92	*
<i>Hymenocardia ripicola</i> J. Léonard	ND		3,92	*
Forêt <i>G. dewevrei</i>				
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i> (De Wild.) J. Léonard	TO		9,79	***
<i>Diogoia zenkeri</i> (Engler) Ewell & Men	TO		7,36	***
<i>Prioria oxiphylla</i> (Hams) Breteler	TO		7,34	***
<i>Cleistanthus mildbradii</i> Jabl	TO		7,33	**
<i>Drypetes sp</i>	TO		5,7	***
<i>Diospyros sp</i>	TO		5,59	***
<i>Manilkara malcolex</i> Louis	ND		5,35	**
<i>Afrotyrax kamerunensis</i> Perkins & Gilg	TO		5	**
<i>Aphanocalyx cynomstroides</i> Oliver	ND		4,33	*
<i>Chlamydocola chlamydantha</i> (K.Schum.) M.Bodard	TO		4,33	*
<i>Coslocaryon botryoides</i> Verm	TO		4,33	*
<i>Monodora myristica</i> (Gaertn.) Dunal	TO		4,23	*

Légende : VI = valeur indicatrice ; ***, **, * signification du test de rangs ($\alpha = 0,05$).

peuplements. Une démarcation entre les peuplements à Marantaceae et les peuplements mixtes d'un côté et les peuplements à *G. dewevrei* de l'autre côté. Toutefois, 19 espèces sur les 205 appartiennent aux quatre groupements sont positionnées sur l'axe 4 (figure 4B) : *Anonidium mannii* (Oliv.) Engl. & Diels, *Cola griseiflora* De Wild, *Drypeteslikwa* in herb. Br, *Julbernardiaseretii* (De Wild) Troupin, *Polyalthia suaveolens* Engl. & Diels, *Heisteria parvifolia* Sm., *Ochthocosmus africanus* Hooker, *Trichilia gilgiana* Harms, *Carapa procera* DC, etc.

3.5. Espèces caractéristiques de différents peuplements

Les espèces caractéristiques sont recherchées pour chaque peuplement forestier. L'analyse concerne les abondances de 205 espèces dans les 64 placettes. La signification statistique est évaluée par la procédure de randomisation (999 permutations) par la fonction d'association IndVal.g et implique le test de rang. Il résulte de cette analyse les espèces indicatrices reprise dans le tableau 3. Trente-neuf espèces au total sont significatives pour le test de rangs ($\alpha = 0,05$). Les 10 espèces des peuplements à Marantaceae ont une valeur indicatrice supérieure à 4,5. Dix-sept espèces indicatrices des peuplements mixtes ont une valeur indicatrice supérieure à 3,5 et douze espèces indicatrices des peuplements à *G. dewevrei* ont une valeur indicatrice supérieure à 4.

Les espèces indicatrices des peuplements à Marantaceae sont majoritairement héliophiles et caractéristiques des forêts secondaires, alors que celles des forêts mixtes et des forêts à *G. dewevrei* sont majoritairement tolérantes à l'ombre et caractéristiques des forêts matures.

4. Discussion

A. Cortège floristique des peuplements

Pour un seuil de comptage ($DHP \geq 10$ cm) et pour des superficies équivalentes de 16 placettes de 50 m x 50 m, le cortège floristique dans les différents peuplements est variable. Il est de 128 espèces et 37 familles dans les peuplements à Marantaceae de la réserve forestière de Yoko, 124 espèces et 34 familles dans les peuplements à Marantaceae de Biaro, 140 espèces et 37 familles dans les peuplements mixtes et 94 espèces et 34 familles dans les peuplements à *G. dewevrei*.

De manière similaire, les résultats aussi variables ont été observés dans d'autres sites dans le Bassin du Congo. A Odzala en République du Congo,

pour un seuil de comptage de $DHP \geq 10$ cm sur une superficie de 2,5 ha, la richesse spécifique de 139 espèces était identifiée dans les forêts Marantaceae contre 150 espèces dans les forêts denses humides sempervirentes (Maisele, 1996). De même, Gillet (2013) a trouvé une richesse spécifique de 69 espèces dans les forêts à Marantaceae, 146 espèces dans les forêts denses humides sempervirentes et 64 espèces dans les forêts à *G. dewevrei*. Dans les forêts de Mbandza au Congo Brazzaville, Kouka (2013) a identifié une richesse spécifique importante de 146 espèces sur le transect Mbandza 2 à dominance des forêts denses et 117 espèces pour le transect Mbandza 3 à dominance des forêts clairsemées à Marantaceae, sur une superficie de 2,5 ha.

Dans les conditions édaphomorphologiques et climatiques identiques, les résultats de cette étude montrent que les peuplements à Marantaceae de la réserve forestière de Yoko et de Biaro sont moins riches que les forêts mixtes. Mais, elles sont plus riches que les forêts à *G. dewevrei*. En effet, les courbes aire-espèces dans les quatre peuplements bien qu'elles sont toutes ascendantes et exponentielles, celle des peuplements mixtes présente une pente supérieure, suivie ensuite par celles des peuplements à Marantaceae et enfin par celle de peuplement à *G. dewevrei* (De Wild.) J. Léonard.

L'analyse de similarité entre les peuplements à Marantaceae, les forêts mixtes et les peuplements à *G. dewevrei* montre que les peuplements à Marantaceae et les peuplements mixtes s'apparentent plus ou moins, mais leur similarité reste inférieure à 0,5. Des entités considérées singulièrement au sein d'un même peuplement présentent parfois une similarité $\sup \geq 0,5$. C'est le cas par exemple dans les peuplements mixtes et dans les peuplements à Marantaceae. Les peuplements à Marantaceae et les peuplements mixtes se sont montrés distincts des forêts à *G. dewevrei*, leur similarité s'approche de zéro.

Une similarité élevée a été parfois observée entre quelques entités des peuplements à Marantaceae et des peuplements mixtes, ce qui pourrait se justifier par leur proximité puisque ces deux groupements sont contigus les uns des autres. Une similarité élevée s'observe entre les peuplements à Marantaceae de la réserve forestière de Yoko et les peuplements à Marantaceae de Biaro qui authentifie s'il s'agit de deux groupes appartenant à la même communauté

végétale. Cependant la dominance hégémonique de l'espèce *G. dewevrei* (> 60%), dans les peuplements à *G. dewevrei* est un facteur primordial qui les distingue des peuplements mixtes et des peuplements à Marantaceae.

B. Caractéristiques structurales des peuplements

Les caractéristiques structurales montrent une variabilité numérique dans les différents peuplements. Les densités et les surfaces terrières moyennes égales à $296,75 \pm 15,37$ individus ha^{-1} et $23,37 \pm 2,9$ m^2 ha^{-1} ont été observées dans les peuplements à Marantaceae de la réserve forestière de Yoko ; $366,5 \pm 36,52$ individus ha^{-1} et $26,96 \pm 1,51$ m^2 ha^{-1} dans les peuplements à Marantaceae de Biaro ; $303,75 \pm 32,04$ individus ha^{-1} et $34,24 \pm 3,72$ m^2 ha^{-1} dans les peuplements à *G. dewevrei* ; $432,75 \pm 62,74$ individus ha^{-1} et $29,97 \pm 2,05$ m^2 ha^{-1} dans les peuplements mixtes.

L'analyse de la variance démontre une différence significative entre les densités des peuplements ($F = 9,98$; $p-v < 0,05^{**}$), et entre les surfaces terrières ($F = 11,85$; $p-v < 0,05^{***}$). Le test post-hoc de Tukey atteste une différence significative entre la densité des peuplements à Marantaceae de la réserve forestière de Yoko et les peuplements mixtes ($p-v < 0,05$). Il en est de même, des surfaces terrières ($p-v < 0,05^{***}$) des peuplements à Marantaceae de la réserve forestière de Yoko, les peuplements mixtes et aussi des peuplements à *G. dewevrei*. Les densités et les surfaces terrières obtenues à l'hectare dans les trois peuplements de la région de Yoko sont proches de celles trouvées généralement dans le Bassin Congo. Par ailleurs, il faut noter que les seuils de comptage et les superficies d'études peuvent avoir une influence sur la supériorité ou même l'infériorité numérique de caractéristiques structurales dans une même région. Ainsi pour un seuil de comptage de $\text{DHP} \geq 10$ cm et pour les superficies d'étude de 0,3 ha à 2,225 ha, des valeurs variables ont été observées par Gillet et al., (2008) à Bokala au Congo Brazzaville : 105 individus ha^{-1} et $7,97$ m^2 ha^{-1} à Pokala dans les formations arborées à Marantaceae ; 331 individus ha^{-1} et $7,97$ m^2 ha^{-1} et $23,46$ m^2 ha^{-1} dans les forêts clairsemées à Marantaceae ; 590 individus ha^{-1} et $39,32$ m^2 ha^{-1} dans les forêts denses sèches à Marantaceae contre 775 individus ha^{-1} et $32,82$ m^2 ha^{-1} dans les peuplements mixtes des forêts denses. De même, une variabilité des caractéristiques structurales a été observée au Gabon pour un seuil de $\text{DHP} \geq 10$ cm respectivement:

310 individus ha^{-1} et $25,9$ m^2 ha^{-1} dans les forêts à Marantaceae sur le layon TYP15 sur et 161 individus ha^{-1} et $23,7$ m^2 ha^{-1} sur le layon Bibila dans les peuplements à Marantaceae (Doucet, 2003).

Après analyse, l'on note que la variabilité de la richesse floristique, des caractéristiques structurales et des espèces indicatrices est bien notable dans les différents peuplements dans la région de Yoko, peu importe qu'ils se trouvent sur le même gradient spatiotemporel, comme cela reste généralement le cas dans tout le Bassin du Congo.

5. Conclusion

Les entités forestières de la région Yoko de la Province de la Tshopo en RD. Congo sont des unités paysagères singulières les unes les autres. Une analyse des groupements fonctionnels biologiques au seuil de $\text{D1},30 \text{ m} \geq 10$ cm sur des superficies identiques de 4 ha, respectivement dans les peuplements à Marantaceae, les peuplements mixtes et dans les peuplements à *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild) montre que les cortèges floristiques, les caractéristiques structurales et les espèces indicatrices se singularisent d'un peuplement à l'autre. En effet, le cortège floristique et les caractéristiques structurales des peuplements à Marantaceae sont significativement moins importants par rapport à celui des forêts mixtes, exceptionnellement, ils sont avérés plus diversifiés que les peuplements à *G. dewevrei*. Leurs courbes Aires-espèce ascendantes et exponentielles, se sont placées à l'interface des peuplements mixtes (plus diversifiés) et des peuplements à *G. dewevrei* moins diversifiés.

Références

- Amani, A.C., Milenge, K.H., Lisingo et Nshimba, H. (2013).** Analyse floristique et impact du déterminisme édaphique sur l'organisation de la végétation dans les forêts de l'île Kongolo (R. D. Congo), *Geo-Eco-Trop.*, 2013, 37, 2 : 255-272
- Doucet, J.L. (2003).** L'alliance délicate de la gestion forestière et de la biodiversité dans les forêts du centre du Gabon. *Thèse de doctorat, Faculté Universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, Belgique*, 323 p.
- Dufrêne, M. and P. Legendre (1997).** Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs* 67 : 345-366.

Gillet, J.F., Missamba-Lola, A.P., Ngalouo, B. (2008). Rapport d'analyse volet dynamique forestière. Projet CIB FFEM « suivi du programme dynamique forestière –agroforesterie - inventaires faune » dans le cadre de la subvention FFEM sous la convention de financement N°CCG 1071.01 A » 86p.

Gillet, J.F. (2013). Les forêts à Marantaceae au sein de la mosaïque forestière du Nord de la République du Congo : Origine et modalités de la gestion, (*Thèse doctorat*), Université de Liège-Gembloux Agro-Bio Tech, 194 p.

Lejoly, J. (2000). Les recherches sur la biodiversité végétale dans les 6 sites du programme Ecofac entre 1997 et 2000, Programme Conservation et utilisation rationnelle des écosystèmes forestiers en Afrique centrale (Ecofac), *Deuxième phase Groupement AGRECO-GEIE*, 69 p.

Kouka, L.A. (2013). Recherches sur la flore, la structure et la dynamique des forêts du Parc national d'Odzala (Congo-Brazzaville). Paru dans *Acta botanica Gallica*, 2013, 194 (2) 225-235.

Maisele, F. (1996). Synthesis of information concerning the Parc National d'Odzala, Congo. *Projet ECOFAC Composante Congo*.

Mbayu, F.M., Tshibamba, M.J., Hubau, W., Bbidjo, T.V., Tambwe, L.E.N.G., Mpanda, N.G., Nazangani, M.N., Beeckman, H., Nshimba, S.H. et Koto-te-Nyiwa, Ngbolua (2016). Etude anthracologique et élucidation de l'origine de perturbations des forêts de la réserve forestière de Yoko et ses environs (Province de la Tshopo, RD Congo) *International Journal of Innovation and Scientific Research* ISSN 2351-8014 Vol. 26 No. 1 Aug. 2016, pp. 205-217 © 2015 *Innovative Space of Scientific Research Journals* <http://www.ijisr.issr-journals.org/>

Mbayu, F.M. (2017). Forêt à Marantaceae et son impact sur la régénération des ligneux dans la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province de la Tshopo, RD Congo), *Thèse de doctorat, FGRNR/Unikis*, p 208.