

# Patron de Régénération Naturelle sous le Couvert de Cinq Semenciers dans la Reserve de Biosphère de Luki (RD Congo)

**ISUNGU WOSSAR Isabelle<sup>\*1</sup>, LUMANDE KASALI Joseph<sup>1</sup>, MASENS DA-MUSA Bonaventure<sup>1</sup>,  
LUBALEGA KIMBAMBA Tolérant<sup>2,3</sup>, ETUMANGELE ASEKE Emile<sup>4</sup>, GASIGWA SABIMANA Richard<sup>2</sup>.**

## Paper History

Received : December 28, 2021;

Revised : April 8, 2022;

Accepted : July 1, 2022 ;

Published : July 27, 2022

## Keywords

Regeneration, assisted natural regeneration; Seed company, Luki Biosphere Reserve.

## **ABSTRACT**

**Patron of natural regeneration under the cover of five seed trees in the Luki biosphere reserve**

Five species of trees were monitored among the great plant diversity that abounds in the Luki Biosphere Reserve. This choice is justified by the need to use forest species with commercial value and those that fix nitrogen in the different silvicultural, apicultural and agroforestry combinations for reforestation in the form of forest plantations. The five forest species chosen are: *Priaria basalmifera* (Vermoesen) Breteler; *Piptadeniastrum africanum* Hook.j; *Loovoa trichiloides* Harms; *Pteleopsis hylodendron* Mildbr; and *Terminalia superba* Engl. & Diels. The overall objective of this study is to evaluate the dynamics of the natural regeneration of the five forest species in the semi-deciduous forest formation of LUKI. For each species, three seed stems were selected from the mixed primary forest of the Reserve. 5 species x 3 trees/species x five circular inventory plots were established in progression at a distance of 5, 10, 15, 20 and 25 m in radius. 75 plots were inventoried between November 2016 and November 2019. It appears from the observations that these forest species have significant natural regeneration potential which could be valued in the improvements of natural forest stands by enrichment. The analysis of variance on the different dendrometric measurements carried out in the inventory plots revealed a significant effect. The test of the smallest significant difference made it possible to compare the means of dendrometric measurements using the R software. Simple linear regression made it possible to highlight the response of the density/ha according to the distribution of the seedlings under the seedman.

<sup>1</sup>Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, B.P. 190, Kinshasa XI

<sup>2</sup>Institut National pour l'Etude et la Recherche agronomiques (INERA), Antenne de Gestion et conservation des ressources naturelles (GCRN/Luki) BP2037 Kinshasa, Kongo central

<sup>3</sup>Département de Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Kikwit BP76 Kikwit, RD Congo

<sup>4</sup>Département de Biologie et Techniques Appliquées, Section Sciences Exactes, Institut Pédagogique de la Gombe BP 3580 Kinshasa 1

\*Corresponding author, Email: isabelleisunguwo@gmail.com

## **INTRODUCTION**

La République Démocratique du Congo, avec ses 155,5 millions d'hectares des forêts naturelles, abrite environ 10 % de la forêt tropicale mondiale [WRI, 2010 ; MPOYI et al., 2013 ; LUBALEGA, 2016], soit 67 % du territoire national [OSFAC, 2010 ; De WASSEIGE et al., 2009].

Ces forêts fournissent des biens et services indispensables à la survie des populations locales et au développement du pays

[WHITE et EDWARDS, 2001 ; NASI et al., 2011 ; PEROT et VALLET, 2012 ; GROSSIORD et al., 2015]. Les forêts fournissent un nombre important de services écosystémiques, liés aux domaines économiques (production), écologiques (stockage de carbone, maintien des sols) et sociaux (valeurs récréatives et esthétiques). La production de bois est un de ces services majeurs, avec notamment 3 milliards de m<sup>3</sup> récoltés chaque année dans le monde, et dont la demande devrait plus que doubler d'ici 2050 (pour le bois énergie notamment) [FAO, 2010].

Les prélèvements inappropriés des ressources naturelles effectués par les populations riveraines sont traduits comme des pressions importantes auxquelles ces ressources doivent faire face. Ces pressions engendrent la déforestation et la dégradation du sol comme conséquences [NASI et al., 2001 ; ANONYME, 2015]. Cette conversion a un impact sur la régénération naturelle, sa composition, sa structure et ses attributs [SAYER et al., 1995 ; LUCKERT et WILLIAM, 2005]. On assiste ainsi à la dégradation des habitats, voire même à la disparition locale de certaines espèces végétales [DOUGLAS et al., 2004 ; ALMANACH, 2014 ; NYANGE, 2014 ; MANANGA, 2016].

Les forêts doivent donc être renouvelées après leur exploitation pour que cette fonction soit atteinte de manière durable. Pour ce faire, les gestionnaires peuvent choisir entre la régénération artificielle (plantations) ou la régénération naturelle (en utilisant le cycle naturel de reproduction des peuplements en place) [KIDIKWADI, 2018 ; LUBALEGA et al., 2018 ; ANGOBOY et al., 2019 ; LUBINI, 1984]. Le choix entre les deux approches est dépendant de l'objectif sylvicole des forêts concernées et également des conditions du site. Les plantations sont généralement utilisées au sein des forêts gérées intensivement ou celles à faible capacité de résilience, mais nécessitent des coûts plus importants pour la mise en place (achat de plants en pépinière, travail du sol important) et ne peuvent s'effectuer que sur des sites accessibles aux machines sylvicoles. C'est dans ce contexte que se situe l'étude de la régénération naturelle de quelques espèces semencières dans la Réserve de Biosphère de Luki en République Démocratique du Congo.

Cinq espèces ont été observées parmi la grande diversité végétale que regorge la Réserve de Biosphère de Luki. Ce choix se justifie par la nécessité d'utiliser des essences forestières à valeur commerciale et celles qui sont fixatrices d'azote dans les différentes combinaisons sylvicoles, apisylvicoles et agroforestières pour le reboisement sous forme de plantations forestières. Les cinq espèces forestières choisies sont : *Prioria basalmifera* (Harms) Breteler ; *Piptadeniastrum africanum* Hook.j ; *Lovoa trichiloides* Harms ; *Pteleopsis hylodendron* Mildbr et *Terminalia superba* Engl. & Diels.

Le besoin d'assurer cette régénération soulève, au départ, les questions suivantes : (i) Quelles sont la richesse et la diversité spécifiques de la forêt de Luki dans les différentes placettes circulaires de cinq espèces semencières en étude ? (ii) Quelles sont les caractéristiques des espèces en étude ; (iii) La répartition du régénérat est-elle uniforme sous le couvert de différents semenciers ? ; (iv) Quel est l'environnement adulte local (densité ; surface terrière locale, distance au plus proche parent) le plus favorable à la mise en place des juvéniles ; (v) Quels sont les paramètres environnementaux nécessaires à la mise en place des semis ? L'objectif global de cette étude est d'évaluer la dynamique de la régénération naturelle des cinq espèces forestières susmentionnées dans la formation forestière de Luki. Spécifiquement, cette étude poursuit les objectifs suivants : (i) décrire les tempéraments des différentes espèces mises en étude ; (ii) analyser les capacités de propagation des graines, la germination des graines, la structure axiale en hauteur des semis et la régénération acquise ; (iii) analyser la dynamique de la régénération sous les

semenciers ; (iv) Déterminer les conditions de survie des jeunes semis ; (v) étudier la distribution spatiale des semis.

Pour y parvenir, l'hypothèse globale de la recherche suivante a été vérifiée : les essences en étude ont un comportement semi-héliophiles avec une faible régénération dans le sous-bois forestier. Ce comportement semble être lié à leur caractère écologique (germination précoce, dissémination), déterminé par les facteurs biotiques et abiotiques (climat-sol) qui influencent la dynamique évolutive de la régénération.

## MATERIEL ET METHODES

### Milieu d'étude

L'étude a été réalisée dans la Réserve de Biosphère de Luki. Celle-ci s'étend entre 5°35' et 5°45' de latitude Sud et entre 13°07' et 13°15' de longitude Est ; l'altitude varie entre 150 et plus de 500 m. Le climat est du type Aw<sub>5</sub> selon la classification de Köppen avec 5 mois de saison sèche, de mi-mai à mi-octobre. Les précipitations annuelles moyennes oscillent entre 1150 et 1500 mm avec une température moyenne annuelle qui varie entre 25 et 30 °C [LUBALEGA et MANANGA, 2018]. Les sols sont ferrallitiques (oxisols) caractérisés par la présence d'oxydes de fer et d'aluminium [TUTULA, 1968 ; MUKENDI, 1973 ; HUBAU, 2013].

### Dispositif, échantillon et prises de mesures

La Figure 1 présente la cartographie du site ainsi le plan d'échantillonnage des espèces.

### Matériel

Cinq espèces forestières : *Prioria basalmifera* (Vermoesen) Breteler, *Piptadeniastrum africanum* Hook.j, *Lovoa trichiloides* Harms, *Pteleopsis hylodendron* Mildbr et *Terminalia superba* Engl. & Diels ont été sélectionnées au sein de la forêt primaire mixte de la Réserve de Biosphère de Luki (RBL), comme semenciers, et ont fait l'objet d'étude de la régénération naturelle par un échantillonnage en futaie [LEJEUNE et VERRUE, 2002].

Pour chaque espèce, trois tiges semencières ont été sélectionnées dans la forêt primaire mixte de la Réserve de Biosphère de Luki. Autour du semencier, 5 espèces x 3 arbres /espèce x cinq placettes circulaires d'inventaire de régénération naturelle ont été établies en progression distante de 5, 10, 15, 20 et 25 m de rayon selon la méthode de LEJEUNE et VERRUE [2002]. Au total, 75 placettes ont été inventoriées entre Novembre 2016 et Novembre 2019.

### Méthodes

Chaque placette a fait l'objet d'un échantillonnage en plein de tous les sujets ligneux ayant un diamètre à hauteur de poitrine (Dhp) supérieur à 5 cm de Dhp. Ces arbres et arbustes ont été mesurés et identifiés à l'Herbarium de l'INERA-Luki. Les mesures de la hauteur totale de chaque arbre (en m) à l'aide d'une règle graduée adaptée pour cette fin, de la circonférence (en cm) à 1,30 m qui a été prise à l'aide du ruban gradué au millimètre près, ont été effectuées. La mesure de Dhp a servi pour le calcul de la surface terrière (m<sup>2</sup>/ha).

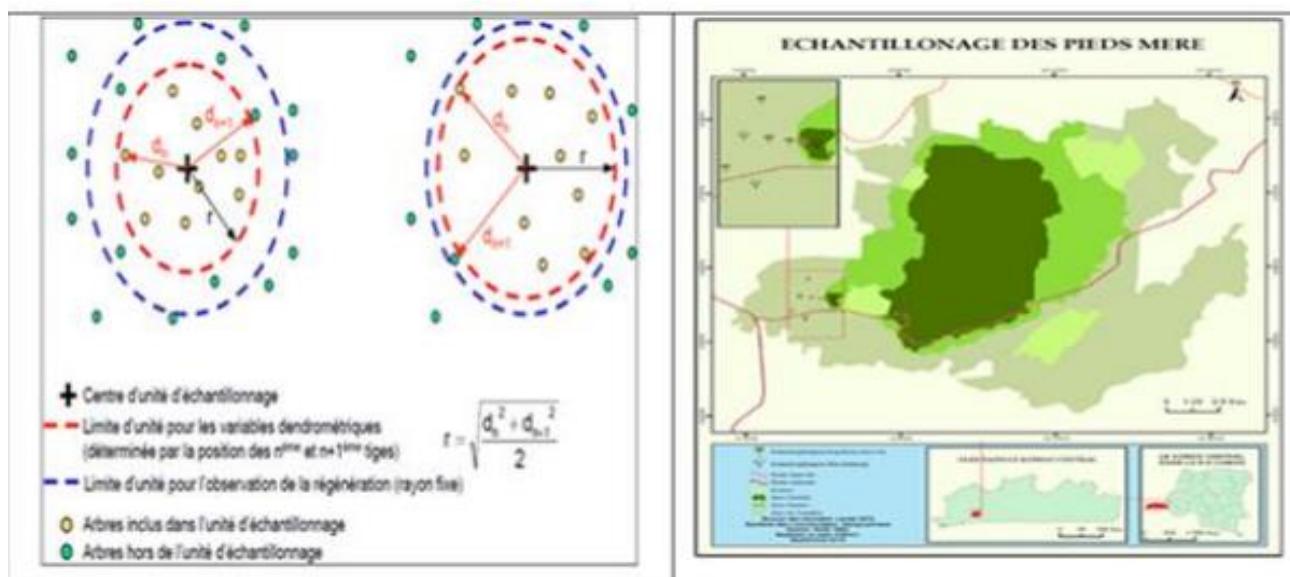


Figure 1 : Dispositif d'échantillonnage d'inventaire en futaie adapté de **LEJEUNE et VERRUE [2002]** et carte du site d'étude

Le dénombrement de tiges d'arbres dans chaque placette a permis d'en déterminer la densité/ha ou le nombre d'individus /ha. Le nombre d'espèces et leur fréquence sur les différentes unités expérimentales ont permis de calculer les indices de diversité et d'équitabilité : a) Indice de diversité de Shannon-Weaver : est un indicateur de la richesse spécifique pondérée par le nombre de pieds par espèce  $H' = - \sum F_{si} \times \log_2 F_{si}$  ; avec  $0 < F_{si} < 1$ ;  $F_{si}$  = Fréquence spécifique. L'indice de Shannon-Weaver varie généralement de 0 à 5. Selon ORTH et COLETTE [1996],  $H'$  a des valeurs fortes pour des espèces avec des recouvrements de même importance et il prend des valeurs faibles lorsque quelques espèces ont de forts recouvrements, alors que l'équitabilité tend vers 0 quand une espèce a un très fort recouvrement et tend vers 1 lorsque toutes les espèces présentent la même importance. b) Indice de diversité de Simpson ( $E_s$ ) : L'indice de diversité de Simpson ou Gini-Simpson mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce. Il mesure la manière dont les individus se répartissent entre les espèces d'une communauté. Cet indice de diversité donne plus de poids aux espèces abondantes qu'aux espèces rares.

$E_s = 1 - \frac{1}{N} \sum_i p_i^2$  Avec: -  $E_s$  = Indice de diversité de Simpson ; -  $P_i = n_i / N$  : proportion d'une espèce  $i$  par rapport au nombre total d'espèces ( $S$ ) dans le système d'étude ; -  $n_i$  : nombre d'individus pour l'espèce  $i$  ; -  $N$  = effectif total (les individus de toutes les espèces). c) Indice de régularité (Equitabilité) : L'équitabilité de PIELOU [1966], [FRONTIER et PICHOD-VIALE, 1991] exprime la répartition des espèces au sein du peuplement. Elle a été calculée à l'aide de la formule :  $R = H'/H_{max}$ , avec:  $H_{max} = \log_2 S$ . La valeur de la régularité ou équitabilité varie de 0 à 1 [LEGENDRE et LEGENDRE, 1984]. Elle est de 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance et tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une seule espèce.

### Traitements et analyse des données

Les cinq parcelles circulaires établies sous les semenciers d'espèces étudiées, ont fait l'objet des tests F à l'aide du modèle linéaire général dans le cadre d'analyse de la variance (ANOVA) sur les différentes mesures dendrométriques effectuées dans les placettes d'inventaires. Le test de la plus petite différence significative a permis de comparer les moyennes de mesures dendrométriques de cinq espèces semencières à l'aide du logiciel R. La régression linéaire simple

a permis de mettre en valeur la réponse de la densité/ha en fonction de la distribution des semis sous le semencier. L'homogénéité des variances des résidus avec une tendance normale a permis leur utilisation sans une quelconque transformation. Les données d'inventaire des individus du sous-bois ont été traitées par les logiciels Excel 2010 et R. La comparaison de la richesse et de la diversité spécifiques à l'aide de l'indice de Shannon sous les placettes de semenciers a permis d'évaluer la composition et l'influence de la variation de la distance des semenciers sur la régénération naturelle installée des tiges (plants) inventoriées. Cette approche a été complétée par le recours au modèle linéaire général.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Résultats

L'analyse de la Figure 2 indique une grande variabilité dans les placettes d'inventaire sous les semenciers de cinq espèces semencières choisies pour tous les paramètres dendrométriques et floristiques étudiés.

#### Moyenne des circonférences mesurées

Le Tableau 1 montre l'évolution de la circonference moyenne annuelle observée par semencier et par année.

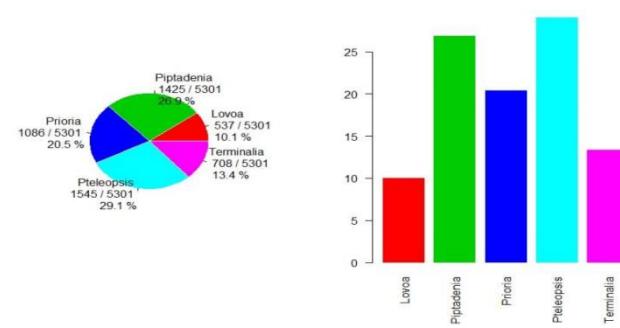


Figure 2 : Nombre des pieds observés par semencier et sa répartition en pourcentage

Tableau 1: Moyennes des Circonférences annuelles (en cm) en tenant compte de semenciers

ANNEE 1				
Semencier	somme	Moyenne	Degré de liberté	Moyenne générale
Lovoa	10307.1	57.58	58.56	53.46
Pipta	25137.0	52.92	81.63	53.46
Prio	19437.0	53.69	60.15	53.46
Pteleo	24270.7	47.13	54.65	53.46
Terminalia	15319.0	64.91	68.90	53.46
ANNEE 2				
Semencier	somme	Moyenne	Degré de liberté	Moyenne générale
Lovoa	10307.1	58.45	58.10	54.42
Pipta	25137.0	53.74	81.00	54.42
Prio	19437.0	55.00	59.34	54.42
Pteleo	24270.7	48.09	54.54	54.42
Terminalia	15319.0	65.71	68.44	54.42
ANNEE 3				
Semencier	somme	Moyenne	Degré de liberté	Moyenne générale
Lovoa	10693.10	59.74	56.98	55.04
Pipta	25834.10	54.39	80.65	55.04
Prio	20222.20	55.86	58.77	55.04
Pteleo	25434.70	49.39	55.77	55.04
Terminalia	15074.74	63.88	63.40	55.04

Tableau 2 : Analyse de variance (ANOVA) et comparaison des moyennes des Circonférences annuelle (en cm) en tenant compte de semenciers

Sources d'erreurs	Degré de liberté	Somme des écarts	Moyenne des écarts	Fichier observé	Pr(>F)
Semencier	4	146742	36685	8.522	7.5e-07 ***
Année	2	2234	1117	0.260	0.771
Résidu	5294	22788649	4305		

Signif. Codes : 0'\*\*\*' 0.001'\*\*\*' 0.01'\*\*' 0.05' ' 0.1 " 1

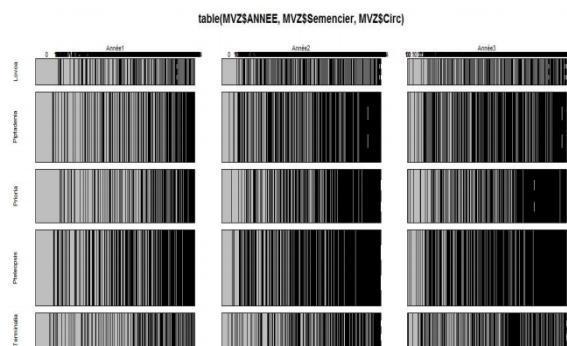


Figure 3 : Comparaison de régénérat dans toutes les trois années

L'examen du Tableau 1 montre une évolution progressive moyenne annuelle de la circonférence observée en comparaison par espèce étudiée. Une dynamique de la croissance s'en dégage

### **Analyse de variance et comparaison des moyennes des Circonférences annuelle en tenant compte de semenciers**

Le Tableau 2 présente l'analyse de la variance des moyennes de circonférences annuelles par semencier.

L'observation du Tableau 2 d'ANOVA a révélé un effet significatif sur la comparaison des moyennes de circonférences

annuelles en fonction du semencier. La différence apparaît dans la Figure 3 illustrée en fonction de la coloration des zones. Les colorations sont vraisemblablement différentes dans toutes les trois années.

### **Composition floristique de toutes les parcelles d'inventaires**

Le Tableau 3 montre une richesse spécifique de 124 espèces réparties en 32 familles. Chacune présente une particularité de milieu de recrutement tenant compte de différentes perturbations intervenues avant les inventaires réalisés. La présence des espèces pionnières colonisatrices des trouées montre une dynamique forestière de régénération naturelle

### **Familles représentatives**

Les familles rencontrées sont représentées dans la Figure 3.

L'examen de la Figure 3 des groupes taxonomiques étudiés met en évidence des variations quantitatives. Les *Rubiaceae*, les *Annonaceae*, les *Sapindaceae*, les *Meliaceae* et les *Fabaceae* comptent 27 espèces, soit 29,51 %. Ces familles appartiennent typiquement à la végétation forestière généralement climatique.

Les deux familles botaniques des *Fabaceae* et des *Menispermaceae* forment un groupe appartenant préférentiellement à la végétation de jachère ou forêt secondaire, c'est- à- dire le milieu à végétation basse développée en plein éclairement solaire. Cette assertion tend à considérer la forêt de la Réserve de Biosphère de Luki comme

Tableau 3 : Richesse spécifique de 124 espèces réparties en 32 familles.

N°	Espèces	Lov1	Lov2	Lov3	Prio1	Prio2	Prio3	pipt1	Pipt2	Pipt3	Pte1	Pte2	Pte3	Term1	Term2	Term3	Famille	DG	FB	TD	TF	F
1	<i>Aidia ochreleuca</i> (K. Schum.) E.M.Petit	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	Rubiaceae	GC	mPh	Sar	Micro	S
2	<i>Albizia adianthifolia</i> (Schumach.) W.F. Wight																					
3	<i>Albizia coriaria</i> Welw. Ex Oliv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Fabaceae	PR	mPh	Bal	Nano	c
4	<i>Allanblanckia floribunda</i> Oliv.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Clusiaceae	GC	mPh	Sar	Meso	S
5	<i>Antiaris toxicaria</i> Lesch.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	Moraceae	GC	MPH	Sar	Meso	C
6	<i>Antrocaryon nannanii</i> De Wild.	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	Anacardiaceae	GC	MPH	Sar	Meso	C
7	<i>Barteria dewevrei</i> De Wild. & T. Durand	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	Passifloraceae	GC	mPh	Sar	Micro	S
8	<i>Barteria fistulosa</i> Mast.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	Passifloraceae	GC	mPh	Sar	Micro	S
9	<i>Barteria nigritiana</i> Hook.f.	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	Passifloraceae	GC	mPh	Sar	Micro	S
10	<i>Barteria speciosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	Passifloraceae	GC	mPh	Sar	Micro	S
11	<i>Blighia unijugata</i> Bak.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	Sapindaceae	PR	mPh	Sar	Meso	S
12	<i>Blighia welwitschii</i> (Hiern) Radlk.	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	Sapindaceae	GC	MPH	Sar	Meso	S
13	<i>Bombax buonopozense</i> P. Beauv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bombacaceae	GC	mPh	Sar	Meso	S
14	<i>Canthium oddonii</i> De Wild.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Rubiaceae	GC	mPh	Sar	Micro	S
15	<i>Carapa procera</i> DC. Var procera	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	Meliaceae	Pan	mPh	Sar	Macro	s
16	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	Bombacaceae	Pan	MPH	Pog	Meso	c
17	<i>Celtis mildbraedii</i> Engl.	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	Ulmaceae	PR	MPH	Sar	Micro	C
18	<i>Chrysophyllum africanum</i> A. DC.	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	Sapotaceae	GC	mPh	Sar	Micro	c
19	<i>Cola brunellii</i> De Wild.	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	Sterculiaceae	GC	mPh	Sar	Macro	s
20	<i>Corynanthe panuculata</i> Wel.	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	Rubiaceae	GC	mPh	Sar	Micro	s
21	<i>Croton sylvaticus</i> Hochst.ex Kraus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Euphorbiaceae	PR	mPh	Sar	Micro	C
22	<i>Dacryodes buettneri</i> (Engl.) H.J. Lam	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	Burseraceae	GC	MPH	Sar	Meso	s

23	<i>Dalhousiea africana</i> S. Moore	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fabaceae (Fab)	GC	Lph	Bal	Meso	s
24	<i>Deimboldia acuminata</i> Excell	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	Sapindaceae	May	mPh	Sar	Micro	s
25	<i>Dialium excelsum</i> Steyaert	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fabaceae (Caesal)	GC	MPH	Sar	Micro	s
26	<i>Dialium goswelieri</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fabaceae (Caesal)	GC	mPh	Sar	Micro	s
27	<i>Dialium pachyphyllum</i> Harms	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	Fabaceae (Caesal)	GC	mPh	Sar	Micro	s
28	<i>Dialium tessmannii</i> Harms	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	Fabaceae (Caesal)	GC	mPh	Bar	Micro	s
29	<i>Diospiros sp</i>	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	Ebenaceae	GC	mPh	Sar	Meso	s
30	<i>Diospyros canaliculata</i> De Wild.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	Ebenaceae	GC	MPH	Bal	Méga	s
31	<i>Diospyros sp.</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	Ebenaceae	GC	mPh	Sar	Meso	s
32	<i>Diospyros undulata</i> Wall. Ex G.Don	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ebenaceae	GC	mPh	Sar	Meso	s
33	<i>Dracaena arborea</i> (Wild) Link	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Asparagaceae	GC	MPH	Sar	Macro	s
34	<i>Dracaena mannii</i> Bak.	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	Asparagaceae	BC	mPh	Sar	Micro	s
35	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	Arecaceae	GC	mPh	Sar	Meso	s
36	<i>Entandrophragma utile</i> (Dawe & Sprague) Sprague	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Meliaceae	GC	MPH	Pté	Meso	s
37	<i>Entandrophragma angolense</i> (Welw.) C. DC.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Meliaceae	GC	mPh	Pté	Meso	s
38	<i>Ericoelum microspermum</i> Gilg ex Radlk.	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	Sapindaceae	GC	MPH	Sar	Meso	s
39	<i>Erythrina droogmansiana</i> De Wild. & T. Durand	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	Fabaceae (Faboid)	PR	MPH	Bal	Meso	s
40	<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill. & Perr.) Brenan	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Fabaceae (Caesal)	AT	MPH	Bar	Meso	c
41	<i>Ficus mucoso</i> Welw. Ex Ficalho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	Moraceae	GC	mPh	Sar	Meso	s
42	<i>Ficus zenkery</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Moraceae	GC	mPh	Sar	Meso	s
43	<i>Filaeopsis discoflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Fabaceae	GC	mPh	Sar	Micro	s
44	<i>Funtumia elastica</i> (P. Preuss) Stapf	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	Apocynaceae	GC	mPh	Pog	Meso	s
45	<i>Ganophyllum giganteum</i> (A. Chev.) Hauman	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	Sapindaceae	GC	MPH	Sar	Meso	c
46	<i>Garcinia epunctata</i> Stapf	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	Clusiaceae	GC	MPH	Sar	Meso	s

47	<i>Greenwayodendron suaveolens</i> (Eng. & Diels.) Verdc	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	Annnonaceae	GC	MPH	Sar	Méso	S
48	<i>Guarea cedrata</i> (A. Chev.) Pellegrin	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	Meliaceae	GC	mPh	Sar	Meso	S
49	<i>Hanoa klanieana</i> Pierre	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Simaroubaceae	GC	mPh	Sar	Micro	S
50	<i>Heinsia crinita</i> (Afzel.) G. Taylor	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	Rubiaceae	PR	Mph	Sar	Meso	C
51	<i>Hexalobus crispiflorus</i> A. Chev.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Annonaceae	GC	mPh	Sar	Meso	S
52	<i>Holoptelea grandis</i> (Hutch.) Mildbr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ulmaceae	GC	MPH	Pté	Meso	C
53	<i>Hylodendron gabunense</i> Taub.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	Fabaceae (Caes)	GC	mPh	Pté	Micro	S
54	<i>Hymenocardia ulmoides</i> Oliv.	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	Hymenocardiacae	PR	mPh	Pté	Nano	C
55	<i>Irvingia glandifolia</i> (Engl.) Engl.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	Irvingiaceae	GC	mPh	Sar	Micro	C
56	<i>Irvingia robur</i> Mildbr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Irvingiaceae	GC	mPh	Sar	Macro	S
57	<i>Isolona dewevrei</i> (De Wild. & Th. Dur.) Engl. & Diels	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+	Annnonaceae	May	mph	Sar	Meso	S
58	<i>Klainedoxa businegei</i> Engl.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Irvingiaceae	GC	mPh	Pté	Meso	S
59	<i>Klainedoxa gabonensis</i> Pierre ex Engl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Irvingiaceae	GC	MPH	Sar	Meso	S
60	<i>Klanea welwitschii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Irvingiaceae	GC	mPh	Sar	Micro	S
61	<i>Lamnea welwitschii</i> (Hiern) Engl.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Anacardiaceae	GC	mPh	Sar	Meso	C
62	<i>Lovoa trichiloides</i> Harms	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	Meliaceae	GC	MPH	Pté	Meso	S
63	<i>Macaranga spinosa</i> Mull. Arg.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Euphorbiaceae	GC	MPH	Sar	Meso	S
64	<i>Maesopsis eminii</i> Engl.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Passifloraceae	GC	MPH	Sar	Micro	S
65	<i>Manilkara microphylla</i> Aubrév. & Pellegrin	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sapotaceae	May	MPH	Sar	Meso	S
66	<i>Marantes glabra</i> (Oliv.) Prance	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	Chrysobalanaceae	GC	mPh	Sar	Meso	S
67	<i>Markhamia sessilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	Bignoniaceae	GC	mPh	Pté	Meso	S
68	<i>Markhamia tomentosa</i> (Benth.) K. Schum.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Bignoniaceae	GC	mph	Pté	Meso	C
69	<i>Microdesmis puberula</i> Hook. F. ex Planch.	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	Pandaceae	GC	mPh	Sar	Micro	S
70	<i>Milicia excelsa</i> (Welw.) C.C. Berg.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Moraceae	GC	mPh	Sar	Meso	C

71	<i>Millettia drastica</i> Welw.	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Fabaceae	GC	mPh	Bal	Micro	S		
72	<i>Millettia laurentii</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Fabaceae	GC	mPh	Bal	Meso	S	
73	<i>Monodora angolensis</i> Welw.	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	Annonaceae	GC	MPh	Sar	Meso	S		
74	<i>Musanga cercropioides</i> R. Br.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Moraceae	GC	mPh	Sar	Macro	S	
75	<i>Myrianthus arboreus</i> P. Beauv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	Moraceae	GC	mPh	Sar	Micro	S	
76	<i>Nauclea diderrichii</i> (De Wild.) Merrill	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	Rubiaceae	GC	mPh	Sar	Meso	S	
77	<i>Nesogordiana kabingensis</i> (K. Schum.) Capuron	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	Sterculiaceae	May	mPh	Pté	Meso	S
78	<i>Newtonia glandulifolia</i> (Pellegr.) Gilbert & Boutique	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	Fabaceae	GC	MPh	Pté	Lepto	C	
79	<i>Oncoba welwitschii</i> (Oliv.)	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	Salicaceae	GC	mPh	Sar	Macro	C	
80	<i>Ongokea gore</i> (Hua) Pierre	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	Olacaceae	GC	mPh	Sar	Meso	C	
81	<i>Oxyanthus speciosus</i> DC.	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Rubiaceae	PR	mph	Sar	Meso	S	
82	<i>Parkia bicolor</i> A. Chev.	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	Fabaceae (Mim)	GC	mPh	Bal	Nano	C	
83	<i>Paropsia fragrans</i> Aug. DC.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	Passifloraceae	GC	mPh	Sar	Macro	C	
84	<i>Paropsia grawioides</i> Welw. ex Mast. var. <i>grawioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	Passifloraceae	GC	mPh	Sar	Micro	S	
85	<i>Paropsia jorgii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Passifloraceae	GC	mPh	Sar	Micro	S	
86	<i>Pausinystalia pynaertii</i> De Wild.	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	Rubiaceae	GC	mph	Sar	Meso	S	
87	<i>Pentaclethra eetveldeana</i> De Wild. § Th. Dur.	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	Fabaceae	GC	mPh	Bal	Micro	S	
88	<i>Pentaclethra macrophylla</i> Benth.	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	Fabaceae	GC	mPh	Bal	Micro	S	
89	<i>Peterianthus macrocarpus</i> (P. Beauv.) Liben	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Lecythidaceae	GC	MPh	Pté	Meso	S	
90	<i>Piptadeniastrum africanum</i> (Hook.f.) Brenan	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	Fabaceae	GC	MPh	Bal	Lepto	C	
91	<i>Priaria balsamifera</i> (Harms) Breteler	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	Fabaceae (Ceasal)	GC	mPh	Pté	Meso	C	
92	<i>Priaria oxyphylla</i> (Harms) Breteler	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	Fabaceae (Ceasal)	GC	MPh	Pté	Meso	S	
93	<i>Pseudospondias longifolia</i> Engl.	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	Anacardiaceae	GC	mPh	Sar	Meso	S	

94	<i>Pseudospondias microcarpa</i> (A. Rich.) Engl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Anacardiaceae	GC	mPh	Sar	Meso	s
95	<i>Pteleopsis hylodendron</i> Mildbr.	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	Combretaceae	GC	mPh	Pté	Meso	c
96	<i>Pterocarpus tinctorius</i> Welw.	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	Fabaceae (Faboid)	Zam	mPh	Pté	Meso	c
97	<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb.	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	Myristicaceae	GC	mPh	Sar	Meso	s
98	<i>Rauwolfia vomitoria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Apocynaceae	GC	mPh	Sar	Meso	s
99	<i>Ricinodendron heudoletii</i> (Baill.) Pierre ex Heekel	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	Euphorbiaceae	GC	MPH	Bal	Meso	c
100	<i>Sorindeia gilletii</i> De Wild.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Clusiaceae	GC	mPh	Sar	Meso	s
101	<i>Sorindeia mayumbensis</i> Van Der Veken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Clusiaceae	GC	mPh	Sar	Meso	s
102	<i>Spondias monbin</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	Anacardiaceae	GC	MPH	Pté	Meso	c
103	<i>Staudtia gabonensis</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Myristicaceae	GC	MPH	Sar	Meso	s
104	<i>Staudtia kamerunensis</i> Warb.	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	Myristicaceae	GG	mPh	Sar	Meso	s
105	<i>Staudtia stipitata</i> Warb.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Myristicaceae	GC	MPH	Sar	Meso	c
106	<i>Sterculia tragacantha</i> Lindl.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	Sterculiaceae	PR	mPh	Bal	Meso	s
107	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Clusiaceae	Aam	mPh	Sar	Meso	s
108	<i>Syncephalum stipulatum</i> (Radlk.) Engl.	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	Sapotaceae	GC	mph	Sar	Meso	s
109	<i>Tabernaemontana crassa</i> Benth.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Apocynaceae	GC	mph	Sar	Macro	s
110	<i>Terminalia superba</i> Engl. & Diels	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	Combretaceae	GC	MPH	Pté	Meso	c
111	<i>Treculia africana</i> Decaine	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	Moraceae	PR	MPH	Sar	Meso	s
112	<i>Tricalycia crepiniana</i> De Wild. & Th. Dur.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Rubiaceae	GC	mph	Sar	Meso	s
113	<i>Trichilia gilgiana</i> Harms	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	Meliaceae	GC	mPh	Sar	Meso	s
114	<i>Trichilia heudelotii</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Meliaceae	GC	mPh	Sar	Meso	s
115	<i>Trichilia prieureana</i> A. Juss.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	Meliaceae	GC	mPh	Sar	Meso	s
116	<i>Tricoscypha oddonii</i> De Wild.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Anacardiaceae	GC	MPH	Sar	Meso	s

117	<i>Trilepisium madagascariense</i> DC.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Moraceae	PR	mPh	Sar	Micro	S
118	<i>Vitex welwitschii</i> Gürke	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	Verbenaceae	GZ	mPh	Sar	Meso	s
119	<i>Xylopia wilwerthii</i> De Wild. § Th. Dur.	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	Annonaceae	GC	mPh	Sar	Meso	s
120	<i>Xylopia chrisophylla</i> ex Boutique Louis	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Annonaceae	GC	MPH	Sar	Meso	c
121	<i>Xylopia hypolampra</i> Mildbr.	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	Annonaceae	GC	MPH	Sar	Micro	s
122	<i>Xylopia toussaintii</i> Boutique	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Annonaceae	GC	mPh	Sar	Micro	c
123	<i>Zanthoxylum gillettii</i> (De Wild.) Waternam	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	Rutaceae	PR	mPh	Sar	Meso	c
124	<i>Zanthoxylum ivoirensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	Rutaceae	PR	mPh	Sar	Meso	c

Légende :

Lov1 ; Lov2 et Lov3= *Lovoa trichilioides* ; Prio1 ; Prio2 et Prio3=*Prioria balsamifera* ; Pipt1 ; Pipt2 et Pipt3=*Piptadeniastrum africanum* ; Pte1 ; Pte2 et Pte3= *Pteleopsis hylodendron* ; Term1 ; Term2 et Term3= *Terminalia superba*

+ = présence ; - = absence

DG=Distribution phytogéographique : GC=Guinéo-congolaise ; PR=Pluri-regionale ; Pan=pantropicale ; May=Mayombe ; GZ=Guinéo-zambeziens ; Zam=Zambeziens ; Aam=Afroaméricaine

FB=Forme biologique : MPH=mégaphanérophyte ; mPh=Mésophanérophytess

; TD=Type de diaspore ; Sar=Sarcochore ; Pté=Ptérochore ; Pog=Pogonochore ; Bal=Balochore ; Bar=Barochore

TF=type de grandeur foliaire ; Mega=megaphylle ; Micro=micophylle ; Meso=mesophylle ; Nano=nanophylle ; Lepto=leptophylle

F=comportement du feuillage : C=Caducifoliée ; S= sempervirente

étant remaniée par suite des activités humaines qui occasionnent des éclaircis ou des trouées favorables aux espèces héliophiles.

## Analyse des spectres écologiques.

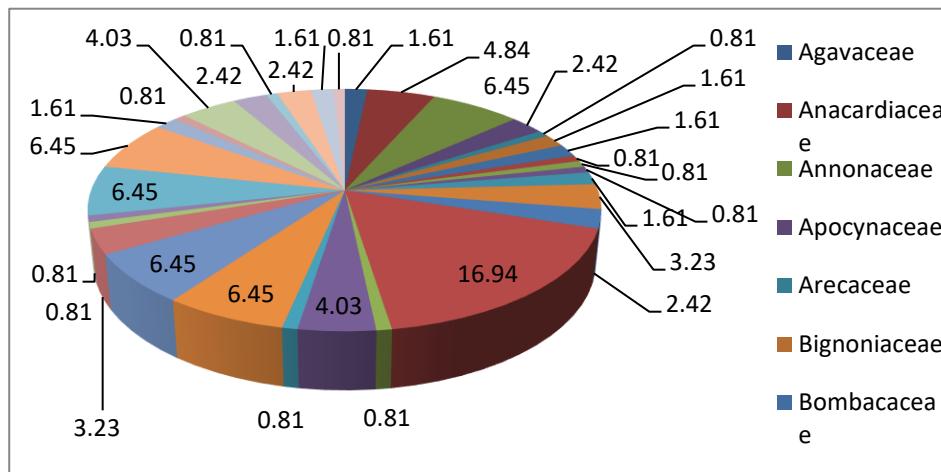


Figure 3 : Abondance de familles botaniques d'essences forestières étudiées

## ***Types biologiques (T.B)***

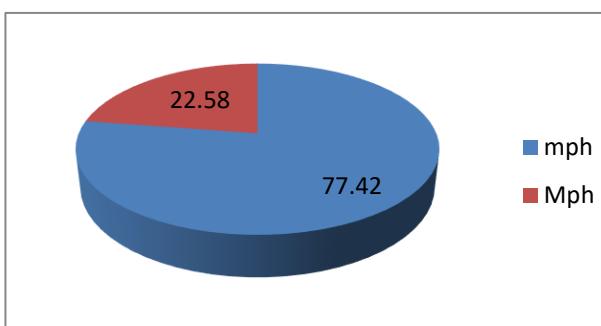


Figure 4 : Types biologiques

Les résultats de la caractérisation de la forêt étudiée à l'aide de l'analyse des spectres écologiques sont présentés dans la **Figure 4**.

L'analyse minutieuse de Figure 4 souligne l'importance très nette des mésophanéophytes (c'est-à-dire les arbres dont la hauteur se situe entre 8 et 30 m). Ce sont en effet elles qui constituent le noyau principal de la phytocenose étudiée, soit 77.42% du total. Ce fait n'a rien de surprenant pour autant qu'il s'agit bien d'une végétation forestière dynamique due à plusieurs facteurs (paléoclimat, climat régional, nature du substrat et impact des activités humaines)

## *Types de diaspores et adaptation à la dissémination*

Les types de diaspores et le mode de dissémination constituent un critère écologique qui peut suggérer le mécanisme de dissémination de l'espèce et d'en déduire la présence et l'abondance de l'espèce considérée dans le groupement étudié. Les résultats de l'analyse de type de diaspores de l'ensemble floristique de la forêt étudiée sont consignés dans la [Figure 5](#).

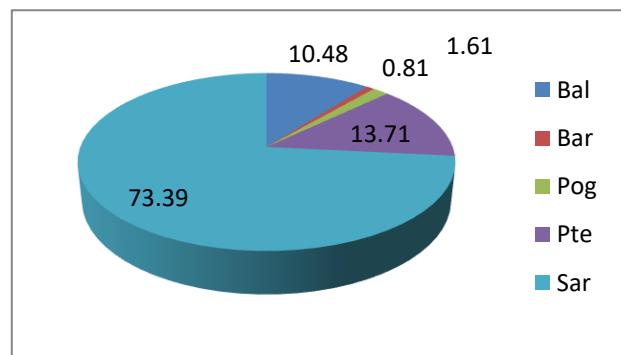


Figure 5 : Types de diaspores d'essences forestières inventoriés

La Figure 5 révèle qu'à propos de type de diaspores, les espèces **sarcochores** (Sar) sont les plus nombreuses, soit 73.39% du total. Elles sont suivies des ballochores (Bal) et pterochores (Pte) avec respectivement 10.48 et 13.71% de l'ensemble de la florule étudiée. Les barochores (Bar) et pogonochores (Pog) sont faiblement représentées, soit 0.81 et 1.61% du total de la florule répertoriée.

### ***Comportement du feuillage***

Les résultats du comportement des feuillages des espèces étudiées sont résumés dans la Figure 6.

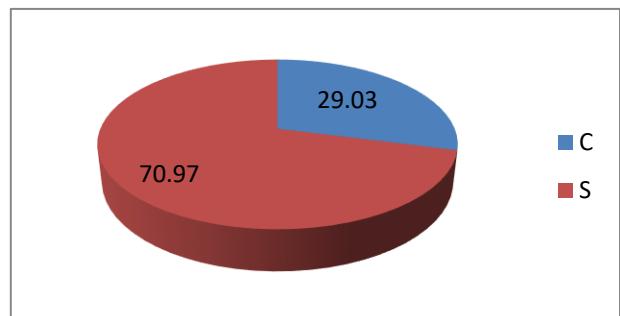


Figure 6 : Comportement du feuillage des essences étudiées

L'analyse du comportement du feuillage a révélé la prédominance des espèces sempervirentes (S), soit un total de 70,97%, proportion comparable à celle mentionnée par LEBRUN et GILBERT [1954]. Notons que les espèces totalement ou partiellement caducifoliées (C) se retrouvent à des proportions variables dans les différentes strates de la forêt.

### Types de grandeurs foliaires

Les données relatives à la grandeur foliaire sont rendues par la Figure 7.

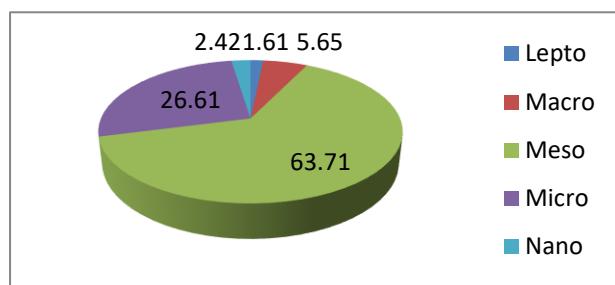


Figure 7 : Type de grandeur foliaire

L'analyse de la grandeur foliaires des espèces considérées montre que la forêt étudiée est dominée par les espèces mésophylles et microphyllles, les premières étant de loin mieux représentées.

### Distribution phytogéographique

L'analyse du spectre phytogéographique de la forêt étudiée est illustrée par la Figure 8.

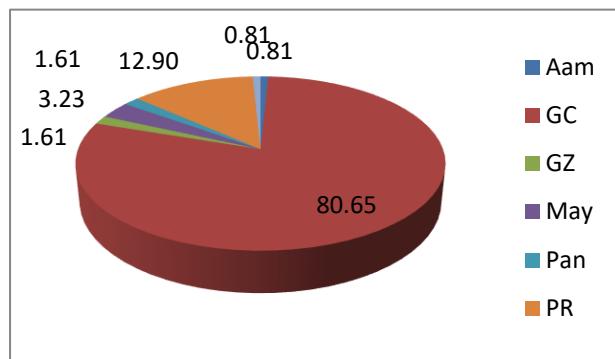


Figure 8 : Distribution phytogéographique des essences inventoriées

L'observation de la Figure 8 relève la prédominance très nette des espèces régionales. Dans cette catégorie prédominent les espèces du sous centre régional d'endémisme Guinéo-congolais (GC). D'une manière générale, la prédominance de ces espèces est l'expression de l'appartenance de la Réserve de Biosphère de Luki à la région Guinéo-congolaise. Les espèces Zambéziennes (Zam) sont très rares et s'observent seulement dans les sites anthropisés c'est-à-dire autour du poste de l'INERA/MAB. Il en est ainsi pour les espèces à très large distribution et les espèces africaines à large distribution.

### Discussion

Les relevés floristiques ont permis de mettre en évidence des éléments communs et spécifiques de la régénération naturelle sous les différents spécimens comme semenciers étudiés. Une variabilité dans l'établissement de la régénération naturelle installée sous le couvert des cinq espèces semencières étudiées a été observée.

Une dizaine d'espèces du sous-bois de la forêt primaire est présente dans tous les relevés (*Cola brunelii*, *Corianthe paniculata*, *Dacryodes buettneri*, etc.). Dans les cinq cas d'arbres-mères, les espèces du sous-bois dominent. On retrouve aussi une abondance d'espèces forestières de forêt secondaire, à la fois dans toutes les variantes de représentants des semenciers de la forêt primaire et dans la catégorie de forêt secondaire représentée par le spécimen de *Terminalia superba*.

Il s'en dégage une variabilité importante, indicatrice d'une régénération naturelle d'habitats écologiques floristiques variés. Nos résultats confirment notre hypothèse générale : les essences en étude ont un comportement semi-héliophiles avec une faible régénération dans le sous-bois forestier. La richesse et la diversité des différents spécimens de semencier (formations) sont comparables, mais leur composition diffère. En effet, l'abondance de familles botaniques les mieux représentées dans la plupart des associations végétales forestières est similaire à celle d'un milieu forestier de type climacique [EVWARD 1968 ; MANDANGO 1982, LUBINI 1997 et KIDIWKADI, 2018].

Nos résultats sur les diaspores (dissémination) corroborent ceux obtenus par EVWARD [1968] et MANDANGO [1981]. Les mêmes auteurs concluent que les diaspores partiellement ou totalement charnues dominent en milieu forestier intertropical ; et que le rôle des animaux dans la dissémination des espèces forestières est ainsi mis en évidence. Plusieurs facteurs environnementaux influencent la dispersion de semis de la régénération naturelle (le vent, la pluie, la pente, le couvert végétal ou la canopée, le sol, la faune, etc.) [DUPUY, 1998 ; KIDIWKADI, 2018]. Le mode de dispersion de diaspores par type de semencier pourrait être le facteur environnemental limitant la régénération sous le couvert des spécimens caractéristique de la forêt primaire qui est une espèce anémochore. Il existe donc une sorte d'opposition entre les besoins du jeune plant et ceux des individus plus âgés. Les conditions favorables à la régénération naturelle sont minimales, ce qui explique, partiellement, la rareté de plantules de ces espèces. Elles ne possèdent pas de graines capables de survivre dans le sol, ni de plantules résistantes à l'ombrage ; le point de départ de leur régénération est donc toujours une graine apportée de l'extérieur au moment de l'ouverture de la végétation. D'autre part, le vent ne disperse généralement les graines qu'à une faible distance, il s'agit d'un potentiel de proximité ou de voisinage.

C'est ce qui justifie l'absence des certaines essences forestières de la succession écologique non listées sous les parcelles à *Terminalia superba*. Il s'agit d'une dizaine d'espèces non pionnières, notamment *Aidia ochroleuca*, *Allabancbia floribunda*, *Antrocaryon nannanii*, *Barteria dewevrei*, *Dialium pachiphylum*, etc.

Les caractéristiques morphologiques de certaines espèces forestières d'arbustes (elles ont souvent l'aspect rabougri) sous les différents types d'arbres-mères étudiés suggèrent qu'elles s'y soient adaptées aux perturbations au fil du temps. C'est par exemple les régénérats : la présence de *Barteria dewevrei* qui est indicatrice de pionnières de trouées. Celles-ci caractérisent les espaces dégarnis d'arbres et ayant profité des conditions favorables pour germer et émerger. Elles constituent des parcelles mixtes des arbres-mères d'endémisme Guinéo-congolais. Ce type de végétal pénètre d'ailleurs très largement dans la région guinéenne et tend à occuper les territoires conquis, à la suite du défrichement et du feu, au détriment de la forêt dense.

Au regard de la quantité de précipitations, la présence d'espèces pionnières est un contraste ou un faciès écologique [AUBREVILLE, 1949, DUVIGNEAUD, 1949]. Les diaspores, en tombant, ont des difficultés de s'enfouir dans le sol parce qu'elles sont lourdes et tombent sur une couche de litière au-dessus du sol dont l'épaisseur est de plus de 5 cm. Pendant que les graines traînent dans le sol à la recherche des conditions favorables à la germination, elles sont attaquées par les insectes et perdent leur pouvoir germinatif, c'est ce qui affecte aussi la régénération naturelle à la Réserve de Biosphère de Luki. Mais à la fin de la saison sèche, période correspondant à la maturité des graines, les forts courants ascendants qui précèdent fréquemment les orages peuvent entraîner la dispersion des semences à des distances considérables. Les récentes études de KIDIWKADI [2018] corroborent les résultats de la présente étude sur la densité structurale relativement élevée du régénérat observé sous *Prioria balsamifera* à Luki.

## CONCLUSION ET SUGGESTIONS

L'objectif global de cette étude était d'évaluer la dynamique de la régénération naturelle des cinq espèces forestières citées ci-dessus dans la formation forestière de Luki. Dans le contexte de gestion durable des écosystèmes forestiers et de changement climatique actuel, les approches sylvicoles appropriées doivent être appliquées pour éviter la perte de spécimen semencier typique de la forêt secondaire comme le *Terminalia superba*. Le plan d'échantillonnage aléatoire et la carte du site d'étude ont été présentés. Ces essences forestières présentent un potentiel de régénération naturelle important qui pourrait être valorisé dans les améliorations des peuplements forestiers naturels par enrichissement (régénération naturelle assistée avec des espèces fixatrices d'azote et à valeur commerciale). L'étude a révélé une insuffisance de régénérats sous les semenciers de forêts primaire. Les facteurs environnementaux (vents, pluies, pentes, lumière) et anthropiques (carbonisation, etc.), contribuent à la limitation de la régénération forestière naturelle sous *Terminalia superba*. Une situation inverse est observée au niveau des semenciers des *Fabaceae*. La régénération naturelle installée sous *Prioria basalmifera* a montré l'influence du semencier dans la variation de la densité de semis installée et la distance. Ces résultats constituent une base de données pour orienter les décideurs et gestionnaires dans la conservation et l'aménagement de la Réserve de Biosphère de Luki. Les études ultérieures sont nécessaires dans le sens du suivi de flux dynamique de la régénération naturelle des différentes essences forestières au sein de la forêt primaire en vue d'élargir les connaissances sur leur sylvigénèse et leur réponse au changement climatique en cours.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'INERA et les Agents de la Réserve de Biosphère de Luki qui ont mis leurs compétences à profit et facilité la mise en œuvre des inventaires sur le terrain.

## RÉSUMÉ

Cinq espèces de plantes ont été suivies parmi la grande diversité végétale que regorge la Réserve de Biosphère de Luki. Ce choix se justifie par la nécessité d'usage d'essences forestières à valeur commerciale et celles qui sont fixatrices d'azote dans les différentes combinaisons sylvicoles, apisylvicoles et agroforestières pour le reboisement sous forme de plantations forestières. Les cinq espèces forestières choisies sont : *Prioria basalmifera* (Vermoesen) Breteler ; *Piptadeniastrum africanum* Hook.j; *Lovoa trichiloides* Harms ;

*Pteleopsis hylodendron* Mildbr–et *Terminalia superba* Engl. & Diels. L'objectif global de cette étude est d'évaluer la dynamique de la régénération naturelle des cinq espèces forestières dans la formation forestière semi-décidue de Luki. Pour chaque espèce, trois tiges semencières ont été sélectionnées dans la forêt primaire mixte de la Réserve. En effet, 5 espèces x 3 arbres /espèce x cinq placettes circulaires d'inventaire ont été établies en progression distante de 5, 10, 15, 20 et 25 m de rayon. Au total 75 placettes ont été inventoriées entre Novembre 2016 et Novembre 2019. Il ressort des observations que ces essences forestières présentent un potentiel de régénération naturelle important qui pourrait être valorisé dans les améliorations des peuplements forestiers naturels par enrichissement. L'analyse de la variance sur les différentes mesures dendrométriques effectuées dans les placettes d'inventaires a révélé un effet significatif. Le test de la plus petite différence significative a permis de comparer les moyennes de mesures dendrométriques à l'aide du logiciel R. La régression linéaire simple a permis de mettre en valeur la réponse de la densité/ha en fonction de la distribution des semis sous le semencier. Une variabilité de régénérat est observée sous les différentes espèces désignées comme semencier.

Mots clés : Régénérat, régénération naturelle assistée ; Semencier, Réserve de Biosphère de Luki.

## REFERENCES

- ALMANACH [2014]. ÉcoCONGO: L'arbre dans les systèmes de culture en RDC. 3 p.
- ANGOBOY I., BEECKMAN H., OUEDRAOGO D., BOURLAND N., DE MIL T., VAN DEN BULCKE J., VAN ACKER J., COURALET C., EWANGO C., HUBAU W., TOIRAMBE B., JEAN-LOUIS DOUCET J.L., FAYOLLE A. [2019]. Une forte saisonnalité du climat et de la phénologie reproductive dans la forêt du Mayombe : l'apport des données historiques de la Réserve de Luki en République Démocratique du Congo. *Bois et Forêts des Tropiques*, 341 : 39-53. Doi : <https://doi.org/10.19182/bft2019.341.a31753>
- ANONYME [2015]. Memento du forestier tropical, éditions Quae. RD 10, 78026 Versailles Cedex, France
- AUBREVILLE A. [1949]. - Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale. Sté Ed. Géogr, Maritime et Coloniales, Paris, 351 p
- DE WASSEIGE C., DEVERS D., DE MARKEN, P., EBA'AATYI R., NASI R., MAYAUX P. [2009]. Les forêts du bassin du Congo : État des forêts 2008. Office de publication de l'Union européenne, Luxembourg.
- DOUGLAS GB, MACKAY AD, BUDDING PJ, POTTER JF. [2004]. Introduction of native plants beneath exotic trees planted to stabilise pastoral land. In: Proceedings of the 13th international soil conservation organization conference. Brisbane, Australia, 4 p.
- DUPUY B. [1998]. Bases pour une sylviculture en forêt dense tropicale humide africaine. Série FORAFRI, Document n° 4, CIRAD, 67 p.
- DUVIGNEAUD P. [1949]. Les Uapaca (Euphorbiacées) des forêts claires du Congo méridional. Inst. R[1968] Recherches écologiques sur le peuplement forestier des sols hydromorphes de la Cuvette Centrale Congolaise, Série Scientifique n°110, INEAC, 295p

**EVRARD C [1968].** Recherches écologiques sur le peuplement forestier des sols hydromorphes de la Cuvette Centrale congolaise. Publication INEAC, Ser.10 25 P.

**FAO. [2010].** Évaluation des ressources forestières mondiales 2009. Organisation mondiale pour l'agriculture et l'alimentation. Rome, 149 p.

**FRONTIER S., PICHOD D. [1991].** Ecosystèmes : structure, fonctionnement, évolution. Collection d'écologie 21. Masson et Cie Ed. PARIS. 392 p.

**GROSSIORD C., GESSLER A., GRANIER A. & BONAL D. [2015].** Les forêts tempérées face aux conséquences du changement climatique : est-il primordial de favoriser une plus forte diversité d'arbres dans les peuplements forestiers ? *Rev. For. Fr.*, LXVII - 2-2015, AgroParisTech., 99-110.

**HUBAU W. [2013].** Exploring charcoal as a natural archive for palaeofire and vegetation history of the Mayumbe, Democratic Republic of the Congo. PhD Dissertation, Ghent University, 224 p

**KIDIKWADI TANGO [2018].** Etude écologique et phytogéographique des populations naturelles de *Prioria basamifera*(Harms) Breteler dans le bas-Guinéo-congolais. Thèse de doctorat, Faculté des Sciences. Département de sciences de l'environnement, Université de Kinshasa, 208 p

**LEGENDRE L., LEGENDRE P. [1984].** Écologie numérique. 1. Le traitement multiple des données écologiques. Masson, PARIS & Les Presses de l'Université du Québec, Montréal, 260 p.

**LEBRUN J., GILBERT G. [1954].** Une classification écologique des forêts du Congo. Publ. INEAC, Sér.Sc.63 Bruxelles.89p.

**LEJEUNE P., VERRUE V. [2002].** Les inventaires par échantillonnage en futaie feuillue : une alternative aux inventaires complets. Note technique de foresterie de Gembloux n°8. Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux, unité de gestion et économie forestière. B-5030 Gembloux. 14 p.

**LUCKERT MK, WILLIAMSON T.[2005].** Should sustained yield be part of sustainable forest management? *Can J For Res* 35:356–364.

**LUBALEGA T.K. [2016].** Évolution naturelle des savanes mises en défens à Ibi-village, sur le plateau des Bateke, en République Démocratique du Congo. Thèse de doctorat, faculté de foresterie, géographie et géomatique. Département de sciences du bois et de la forêt, Université Laval, QUEBEC, Canada, 151 p

**LUBALEGA T.K., MANANGA P.M. [2018].** Évaluation de la biodiversité spécifique ligneuse des cultures agricoles sous couvert arboré à Patu, dans le Mayombe, en République Démocratique du Congo (RDC), *CongoSciences*, 6 (2), 1-8.

**LUBINI A. [1984].** La végétation de la Réserve de biosphère de Luki (Bas-Zaire) : Département de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme MAB (Zaïre), 52 p.

**LUBINI A. [1997].** Les ressources phylogénétique des savanes de Zaire méridional. Actes du colloque "Gestion des ressources génétiques des plantes en Afrique des savanes, 24-28 février 1997 Bamako, Mali.

**MANANGA P. [2016].** Contraintes et opportunités à l'intégration de l'arbre dans les exploitations paysannes de Patu au Kongo-central/ R.D.Congo. Mémoire DEA, Faculté d'agronomie et des sciences Agricoles, département de Foresterie, Université de DSCHANG, Cameroun, 92 p.

**MANDANGO [1982].** Flore et végétation des îles du fleuve Zaïre dans la sous-région de la Tshopo, Thèse de doctorat, Université de Kisangani, Fac. Sciences 2 Vol.

**MPOYI A.M., NYAMWOGA F.B., KABAMBA F.M., ASSEMBO-MVONDO S. [2013].** Le contexte de la REDD+ en République Démocratique du Congo : Causes, agents et institutions. Document Occasional 84. CIFOR, Bogor, Indonésie. 83 p

**MUKENDI MW. [1973].** Étude dans les blocs sylvobananiers de la station forestière de l'INERA-Luki et du chantier forestier de l'état au Km 28 (Mayombe). M.S. thesis, Université nationale du Zaïre, Kinshasa.

**NASI R., PUTZ F.E., PACHECO P., WUNDER S., ANTA S. [2011].** Sustainable Forest Management and Carbon in Tropical Latin America: The Case for REDD+ Forests 2: 200-217.

**NYANGE M. N. [2014].** Participation des communautés locales et gestion durable des forêts : cas de la Réserve de la Biosphère de Luki en République Démocratique du Congo. Thèse de doctorat, Faculté de foresterie, géographie et géomatique. Département de sciences du bois et de la forêt, Université Laval, Québec, Canada, 227 p.

**OSFAC (Observatoire Satellital des Forêts d'Afrique Centrale) [2010].** Forêts d'Afrique centrale évaluées par télédétection FACET. Étendue et perte du couvert forestier en République démocratique du Congo de 2000 à 2010. Publié par l'Université d'État du Dakota du Sud, Brookings, Dakota du Sud, États-Unis d'Amérique.

**ORTH D., COLETTE M. G. [1996].** Espèces dominantes et biodiversité : Relation avec les conditions édaphiques et les pratiques agricoles pour les prairies des marais du cotentin. *Ecologie*, 27, (3): 171-189.

**PEROT T., VALLET P. [2012].** Des forêts mélangées, une stratégie pour produire du bois face aux enjeux énergétiques et climatiques ? *Sciences Eaux et Territoires*, cahier spécial ; n° II, 6-11.

**PIELOU EC [1996]** Species diversity and pattern in the study of ecological succession. *Theor. Biol.*, 10, 370-383.

**SAYER JA, ZUIDEMA PA, RIJKS MH. [1995].** Managing for biodiversity in humid tropical forests. *Commonw Forest Rev* 74:282–287

**TUTULA P. [1968].** L'enrichissement de la forêt du Mayombe en *Terminalia superba* Engl. Et Diels par le sylvo-bananier. M.S. Thesis, Université Lovanium de Kinshasa, Kinshasa.

**WHITE L., EDWARDS A. [2001].** Conservation en forêt pluviale africaine : Méthodes de recherche. The Wildlife Conservation Society, New York, USA. Première édition française, 455 p.

**WRI [2010].** Atlas forestier interactif de la République du Congo. Version 1.0 : Document de synthèse. Washington, D.C. World resources institute, 56 p



This work is in open access,

licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in the credit line; if the material is not included under the Creative Commons license, users will need to obtain permission from the license holder to reproduce the material. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>