



## Caractéristiques structurales des forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* de Wild J. Léonard dans la province forestière de la Mongala en RD Congo

⊗ Betenanga A<sup>1\*</sup>, ⊗ Litemandia N<sup>1</sup> & ⊗ Alongo S<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi, Laboratoire d'Agroécologie et Ingénierie de l'Environnement.

\* Correspondance : [abetenanga.ifa@laecolie.org](mailto:abetenanga.ifa@laecolie.org)

Copyright © 2022 Betenanga et al. Open Access Article under [License CC BY-NC-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Received: 07 Oct. 2022

Accepted: 03 Dec. 2022

Published: 31 Dec. 2022

### RESUME

La présente étude vise une meilleure connaissance des forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* de Wild J. Léonard dans la province forestière de la Mongala en RD Congo, dans la perspective de gestion durable des forêts. Deux dispositifs expérimentaux ont servi de support à cette étude, dont l'un dans le peuplement à forte densité de *Gilbertiodendron dewevrei* (1 ha) et le second dans le peuplement adjacent (1 ha). Les données dendrométriques et floristiques ont ainsi été obtenues par sondage systématique dans un dispositif rectangulaire de 2 hectares subdivisés en 10 placettes de 0,20 ha chacune. Les résultats ont montré un gradient des structures diamétriques significativement différent entre les deux peuplements. Le test de chi-carré appliqué pour comparer les structures diamétriques, indique qu'il existe un effet « zone » sur la distribution de diamètre ( $\chi^2 = 29,64$ , ddl = 8, p-value = 0,0002). Le peuplement à forte densité de *G. dewevrei* renferme moins d'espèces et de familles : 53 espèces et 21 familles par rapport au peuplement adjacent qui compte 90 espèces et 34 familles. L'Indice de Valeur d'Importance indique que *Gilbertiodendron dewevrei* de Wild J. Léonard et *Petersianthus macrocarpus* sont les espèces les plus importantes. L'indice de Shannon varie de 2,278 à 4,048 et de Simpson de 0,7064 à 0,9752. La densité à l'hectare varie de 321 à 349 arbres et les valeurs de la surface terrière varient de 38,77 à 31,96 m<sup>2</sup>/ha. La structure diamétrique présente une forme exponentielle décroissante. Le test d'indépendance de Student indique des différences hautement significatives entre les peuplements pour les valeurs de richesse spécifique (t = -5,77 et p-value = 0,00069), les valeurs de l'indice de diversité de Shannon (t = -4,79 ; p-value = 0,0069) et de Fisher alpha (t = -7,55 ; p-value = 7,108e<sup>-05</sup>). Cette étude montre que des forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* de Wild J. Léonard dans la province forestière de la Mongala présente une faible diversité.

**Mots clés :** Caractéristique, structurale, forêt, *Gilbertiodendron dewevrei*, province Mongala

### ABSTRACT

#### Structural characteristics of the *Gilbertiodendron dewevrei* forests of Wild J. Léonard in the forest province of Mongala in DR Congo

The present study aims at a better knowledge of the *Gilbertiodendron dewevrei* forests of Wild J. Léonard in the Mongala forest province of DR Congo, with a view to sustainable forest management. Two experimental set-ups were used for this study, one in the high density *Gilbertiodendron dewevrei* stand (1 ha) and the second in the adjacent stand (1 ha). The dendrometric and floristic data were obtained by systematic sampling in a rectangular layout of 2 ha subdivided into 10 plots of 0.20 ha each. The results showed a significantly different gradient of diametric structures between the two stands. The chi-square test applied to compare diameter structures indicated that there was a 'zone' effect on diameter distribution ( $\chi^2 = 29.64$ , ddl = 8, p-value = 0.0002). The high density *G. dewevrei* stand contains fewer species and families: 53 species and 21 families compared to the adjacent stand with 90 species and 34 families. The Importance Value Index indicates that Wild J. Leonard's *Gilbertiodendron dewevrei* and *Petersianthus macrocarpus* are the most important species. The Shannon index varies from 2.278 to 4.048 and the Simpson index from 0.7064 to 0.9752. The density per hectare varies from 321 to 349 trees and the basal area values vary from 38.77 to 31.96 m<sup>2</sup>/ha. The diameter structure shows a decreasing exponential shape. Student's independence test indicates highly significant differences between stands for species richness values (t = -5.77 and p-value = 0.00069), Shannon diversity index values (t = -4.79; p-value = 0.0069) and Fisher alpha (t = -7.55; p-value = 7.108e-05). This study shows that the *Gilbertiodendron dewevrei* forests of Wild J. Léonard in the Mongala Forest Province have a low diversity.

**Key words:** Characteristic, structural, forest, *Gilbertiodendron dewevrei*, Mongala province

## I. Introduction

La République Démocratique du Congo (RD Congo) représente près de 60 % des forêts du bassin du Congo et est de ce fait joue un rôle important dans le maintien de l'équilibre global ainsi qu'à la protection de la biodiversité (Alongo *et al.*, 2022). Cependant, la connaissance des forêts de la RD Congo demeure de nos jours fragmentaires et lacunaires, alors que la structure d'un peuplement forestier constitue l'une composante essentielle dans le fonctionnement et la meilleure connaissance de ce dernier (Ayessa *et al.*, 2022).

En effet, la mise en valeur des ressources forestières passe par la bonne connaissance des structures diamétriques et floristiques ; gage de la gestion durable des écosystèmes forestiers mais aussi de l'amélioration du niveau de l'économie du pays avec possibilité d'enrichir et de diversifier la vie rurale (Lokombe, 1981). Par ailleurs, l'augmentation sans cesse croissante des besoins en bois des populations locales essentiellement agricoles entraîne une pression de plus en plus forte sur les ressources ligneuses. Dans la Province de Mongala tout comme ailleurs en RD Congo, cette situation se traduit par une fragmentation progressive des formations naturelles fortement corrélée par la perte d'habitat (Alongo *et al.*, op.cit). La perte du couvert forestier et sa fragmentation s'accompagnent de la dégradation des ressources qu'il abrite (Alongo *et al.*, 2013).

Ainsi, la gestion durable des forêts devient un véritable enjeu d'actualité dans un monde où la croissance démographique et le développement économique se traduisent par des besoins croissants en produits forestiers et en espace foncier (Koubouana *et al.*, 2019 ; Forni *et al.*, 2019). Ce faisant, à l'approche écosystémique intégrée dans les programmes nationaux de gestion des ressources forestières s'accompagne des besoins accrus des données aussi bien qualitatives que quantitatives, vu les connaissances rudimentaires concernant la composante biologique. De ce point de vue, La maîtrise de la gestion de l'écosystème forestier est l'un des multiples problèmes auxquels se heurtent beaucoup de pays Africains en général et la RD Congo en particulier. Cette gestion implique une bonne connaissance de la forêt, notamment sa composition floristique, la dispersion spatiale des arbres et sa structure (Ayessa *et al.* Op-cit)

La forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* de la province de la Mongala qui a fait l'objet de notre étude est une

formation dense humide du pays, non encore suffisamment connu et pour pourtant elle fait face aux multiples pressions anthropiques entraînant de nos jours une régression significative et de sa couverture forestière du fait de l'agriculture itinérante sur abattis-brûlis, de l'exploitation artisanale du bois, de la coupe de bois de chauffe, du prélèvement des substances pour la pharmacopée, etc. Bien que les pressions sur les ressources forestières ne cessent de s'accroître, les données précises sur la dynamique de végétation et sur l'appauvrissement de la biodiversité nécessaires à l'aménagement forestier font défaut.

C'est dans ce contexte que cette étude a été menée dans l'objectif global de contribuer à la connaissance sur la richesse structurale et floristique des forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* Wild J. Léonard dans la province forestière de la Mongala en RD Congo, dans les perspectives de gestion durable des forêts. Plus spécifiquement, elle vise à) identifier les espèces caractéristiques des forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* de Wild J. Léonard et leur densité et ii) déterminer les paramètres structuraux de la forêt étudiée.

## II. Milieu, Matériel et Méthodes

### II.1. Milieu

La zone d'étude se situe dans le Nord-Est du pays, dans la nouvelle province de la Mongala (Figure 1) avec coordonnées géographiques 2° 08' 59'' N, 21° 31' 00'' E et située 410 m d'altitude. Le climat est équatorial continental chaud et humide (5), du type Af de Köppen. La saison sèche débute vers fin décembre et se poursuit jusqu'à mi-mars (Société des cultures au Congo, 2013). Les précipitations annuelles sont comprises entre 1500 mm et 2000 mm et la température moyenne annuelle de 25 °C (Vandenput, 1981). La végétation relève de la forêt dense humide tropicale du type sempervirent (Van Wambeke, 1957). Cette forêt est délimitée au Nord par la rivière Mongala et au Sud par le fleuve Congo. Elle est généralement présente les bords des cours d'eau, les forêts périodiquement inondées, quelques-unes même les marécages, cependant, on trouve quelques essences de forêts de terre ferme (Route, 2008). En dehors de son aire de répartition au Congo, elle se rencontre au Gabon, au Cameroun et au Nigeria (CIRAD, 1990). Les sols de la zone d'étude sont des Ferralsols (WRB, 2006) fortement altérés. Du point de vue minéralogique, la fraction fine de ces sols est principalement constituée de kaolinite bien cristallisée (Van Wambeke, 1995).



Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

## II.2. Stratégie d'échantillonnage

Les données dendrométriques ont été obtenues par sondage systématique dans un dispositif rectangulaire de 2 hectares subdivisés en 10 placettes de 0,20 ha chacune. Le dhp a été prélevé sur tous les individus à dhp supérieur ou égal à 10cm. Le nom botanique de chaque individu mesuré a également été mentionné.

### II.2.1. Dispositif de mesure

Les deux dispositifs expérimentaux ont servi de support à cette étude, l'un dans le peuplement à forte densité de *Gilbertiodendron dewevrei* (1 ha) et l'autre dans le peuplement adjacent (1 ha).

### II.2.2. Matériel

Pour arriver à récolter les données dans les meilleures conditions, nous avons utilisé deux types de matériels : biologique et technique. Le matériel biologique qui a fait l'objet du présent travail a été constitué de tous les arbres à DHP ≥ 10 cm dans les peuplements ciblés. Le matériel technique utilisé :

- Un penta décamètre pour la mesure des distances de placettes ;
- Machette pour l'ouverture des layons ;
- Un ruban circonférentiel de 3m pour mesurer les circonférences des espèces ligneuses ;
- Un cahier, stylo pour la prise de données ;
- Un ordinateur pour le traitement des données.

### II.2.3. Paramètres structuraux analysés

La notion de structure des espèces ligneuses étudiées est définie par un ensemble de paramètres et les relations qui les interfèrent (Lomba, 2007). Les données récoltées ont servi de base aux analyses de flore et de structure des peuplements. Ainsi, nous nous sommes intéressés à :

- **Densité relative (DR)**

Elle correspond au nombre d'individus pour une surface donnée. Sa mesure ne présente donc pas de difficulté particulière. Sa valeur relative (à l'espèce ou à la famille) s'obtient par la formule suivante :

$$DR ((\%)) = \frac{\text{Nombre d'individus d'une famille}}{\text{Nombre total d'individus}} \times 100$$

- **Surface terrière (ST)**

La surface terrière totale correspond à la somme des surfaces terrières de tous les individus présents sur la surface inventoriée. Elle se calcule par la formule ci-après :

$$S. T. = \sum_{i=1}^n \frac{\pi \cdot (Dhp)^2}{4}$$

Le diamètre relevé sur les arbres nous a permis de calculer la surface terrière des peuplements étudiés et d'établir la distribution de tiges en classes de diamètre de 10 cm.

- **Dominance relative**

La dominance relative d'une espèce ou d'une famille est le rapport de surface terrière de cette espèce à la surface terrière totale multiplié par 100.

$$\text{Dominance relative} = \frac{\text{Ste}}{\text{St}} \times 100$$

Où Ste = surface terrière d'une espèce ; St = surface terrière de l'échantillon (Mbayu, 2009).

- **Indice de Simpson (1-D)**

L'indice de Simpson sélectionne au hasard deux individus appartenant à la même espèce (Simpson, 1949). Il est exprimé par la formule :

$$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^s P_i^2$$

Cet indice a une valeur nulle pour indiquer le minimum de diversité c'est-à-dire lorsque la probabilité est faible que deux individus tirés au hasard appartenant à la même espèce) et une valeur de 1 pour indiquer le maximum de diversité c'est-à-dire lorsque la probabilité est forte que tous les individus appartiennent à la même espèce). Il est important de noter également que cet indice donne plus de poids aux espèces abondantes qu'aux espèces rares.

- **Indice de diversité alpha de Fisher**

Cet indice facile à calculer ne nécessite que la connaissance de nombre total d'individus d'une communauté végétale et le nombre d'espèce y correspondant. Nous reprenons ci-après la formule telle que donnée par Shimba (2008) et Boyemba (2011).

$$S = \alpha \ln \left( 1 + \frac{W}{\alpha} \right)$$

Où  $\alpha$  = diversité alpha de Fisher, N = Nombre total d'individus et S = nombre total d'espèces.

- **Importance relative ou Indice de valeur d'importance (IVI)**

L'importance relative, correspond pour une espèce à la somme de sa densité, de sa dominance et de sa fréquence relative. Notons que la densité, la dominance et la fréquence relative sont comprises entre 0 et 100 alors que l'importance relative est comprise entre 0 et 300.

- **Coefficient de similarité de Morisita-Horn (MH)**

Pour tester si les zones sont occupées par des peuplements différents du point de vue composition floristique, nous avons utilisé l'indice de similarité de Morisita-Horn (MH) (Boyemba, 2011). L'indice MH représente le rapport entre la probabilité que deux individus tirés au hasard dans deux peuplements appartiennent à la même espèce et la probabilité que deux individus tirés au hasard dans le même peuplement appartiennent à la même espèce. Il varie de 0 à 1 ; deux peuplements sont floristiquement différents si MH tend vers 0 (soit toutes les valeurs < 0,5) et identiques si MH

tend vers 1 (soit toutes les valeurs  $\geq 0,5$  ; valeurs proches de 1). Il est donné par la formule suivante :

$$MH_{ij} = \left[ \frac{\sum_s P_{is} P_{js}}{(\sum_s P_{is}^2 + \sum_s P_{js}^2)/2} \right]$$

Où :  $P_{is}$  et  $P_{js}$  = probabilité que l'espèce S soit tirée au hasard (sans remise) des relevés i et j.

## II.2.4. Analyses statistiques

Les différentes analyses statistiques ont été réalisées grâce au logiciel R version 2.10.0 (R Development Core Team, 2009). Ainsi, le test de comparaison des moyennes de Student a été employé pour comparer les densités, surfaces terrières ainsi que les valeurs des indices de richesse et diversité spécifiques entre les deux peuplements forestiers en étude et le test de proportion de chi-carré nous a servi à comparer les structures diamétriques des zones étudiées. Les données floristiques quant à elles, ont été analysées au moyen du logiciel Past.

## III. Résultats

### III.1. Structure des peuplements étudiés

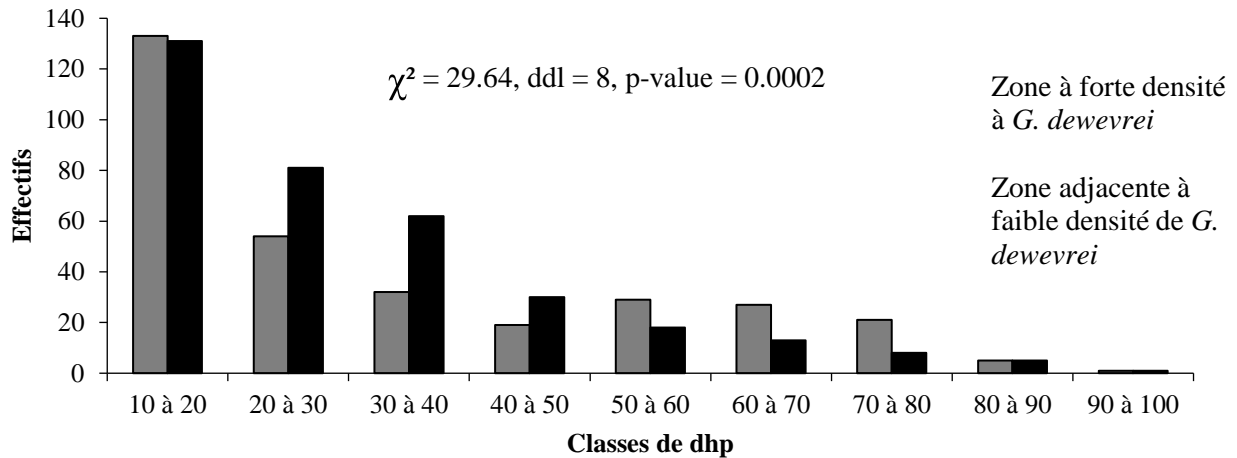
#### III.1.1. Densité et surface terrière

Au terme de nos investigations, nous avons pu distinguer deux zones forestières distinctes à savoir : une zone à forte densité de *G. dewevrei* (FG1) et une autre zone adjacente à faible densité de *G. dewevrei* (FM2). Ainsi, au total, 670 individus (pour l'ensemble des espèces) ont été inventoriés : 321 pour la zone à forte densité de *G. dewevrei* et 349 pour la zone adjacente à faible densité de *G. dewevrei*. Il représente respectivement une surface terrière de 38,77 m<sup>2</sup>/ha et 31,96 m<sup>2</sup>/ha. Les différences de densité sont hautement significatives entre ces deux peuplements ( $t = -5,77$  ;  $p = 0,00069$ ), mais la surface terrière ne l'est pas ( $t = -2,04$  et  $p = 0,07$ ). Le peuplement avec une faible densité de *G. dewevrei* est plus dense que le peuplement à forte densité de *G. dewevrei*.

#### III.1.2. Structure diamétrique

Les structures diamétriques de deux zones étudiées sont représentées par classe de 10cm. Elles contiennent chacune plus de la moitié des tiges dans la première et la deuxième classe de dhp. Elles présentent toutes une distribution typique des forêts naturelles (figure 2), une structure en J inversé ou en exponentielle décroissante à pente plus ou moins forte, dénotant une régénération constante dans le temps.

Le test de chi-carré appliqué pour comparer ces structures, indique qu'il existe un effet « zone » net sur la distribution de diamètre ( $\chi^2 = 29,64$ , ddl = 8, p-value = 0,0002).



**Figure 2.** Distribution diamétrique des tiges inventoriées dans chacune des zones étudiées.

Pour déterminer les classes de diamètre qui contribuent le plus à cette différence entre les zones, nous avons calculé les contributions  $\chi^2$  de chaque classe de diamètre à la statistique  $\chi^2$  totale (tableau I). Par ordre d'importance décroissant, les classes des gros arbres c'est-à-dire de dhp compris entre 70 – 80 cm, 60-70 cm, 50-60 cm et des petits arbres (30-40 cm et 20 – 30 cm) sont celles qui contribuent le plus à la différence entre les structures.

L'analyse de contribution montre que, dans les classes de 70 – 80 cm, 60-70 cm, 50-60 cm c'est l'effectif de la zone à forte densité de *G. dewevrei* qui est plus important et contribue le plus à la différence significative de  $\chi^2$  total obtenu. Tandis que, dans les classes 30 - 40 cm et 20 – 30 cm, c'est l'effectif de la zone adjacente avec une faible densité de *G. dewevrei* qui est plus important.

**Tableau I :** Contributions (%) des classes de diamètre au  $\chi^2$

Classes de dhp	Statistiques	Zone FG	Zone FM
1	$\chi^2$	0,34	0,31
	Pourcentage	19,9	19,6
2	$\chi^2$	1,76	1,62
	Pourcentage	8,1	12,1
3	$\chi^2$	3,77	3,47
	Pourcentage	4,8	9,3
4	$\chi^2$	0,85	0,78
	Pourcentage	2,8	4,5
5	$\chi^2$	1,87	1,72
	Pourcentage	4,3	2,7
6	$\chi^2$	3,20	2,95
	Pourcentage	4,0	1,9
7	$\chi^2$	3,63	3,34
	Pourcentage	3,1	1,2
8	$\chi^2$	0,01	0,01
	Pourcentage	0,7	0,7
9	$\chi^2$	0,00	0,00
	Pourcentage	0,1	0,1

### III.2. Caractéristiques floristiques

#### III.2.1. Richesse et diversité floristique

Le peuplement à forte densité de *G. dewevrei* comprend le nombre le moins élevé d'espèces et de familles : 53 espèces et 21 familles par rapport au peuplement adjacent (90 espèces et 34 familles). L'analyse des valeurs des indices de diversités calculés pour chaque zone forestière, montre que le peuplement avec *G. dewevrei*

possède les valeurs de diversité les plus faibles ( $\alpha = 18,08$  ;  $D = 2,278$  et  $H = 0,7064$ ) (tableau II). Le test d'indépendance de Student indique des différences hautement significatives entre les peuplements pour les valeurs de richesse spécifique ( $t = -5,77$  et  $p\text{-value} = 0,00069$ ), les valeurs de l'indice de diversité de Shannon ( $t = -4,79$  ;  $p\text{-value} = 0,0069$ ) et de Fisher alpha ( $t = -7,55$  ;  $p\text{-value} = 7,108e^{-05}$ ). La différence quant aux valeurs de l'indice de diversité de Simpson de deux peuplements est par ailleurs significative ( $t = -3,08$ ) et  $p\text{-value} = 0,03$ ).

**Tableau II.** Richesse et diversité floristique.

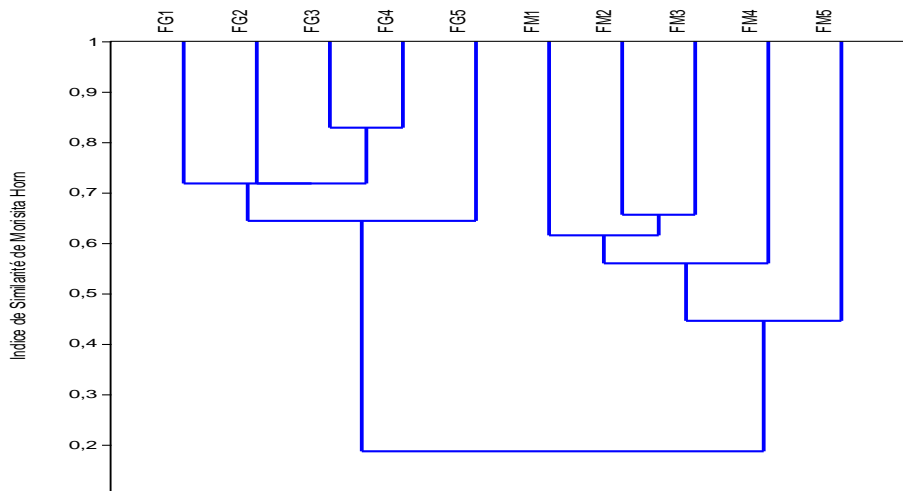
Caractéristiques floristiques	Forêt à forte densité de <i>G. dewevrei</i>	Forêt adjacente	Ensemble peuplement
Nombre d'espèces	53	90	106
Nombre famille	21	34	36
Simpson	0,7064	0,9752	0,92
Shannon	2,278	4,048	3,65
Fisher alpha	18,08	39,29	35,44

**III.2.3. Similarité floristique**

Les données d'abondance des espèces dans le peuplement en étude nous ont permis de calculer l'indice de similarité de Morisita-Horn exprimant le degré de ressemblance spécifique entre communautés végétales, par la connaissance du nombre d'espèces qui les constituent. Dans l'ensemble, il existe une forte similarité entre les placettes de forêt à forte densité de *G. dewevrei*. Cependant, la similarité la plus élevée est observée entre la placette 1 et la placette 4 (MH = 0,86). Quant à la forêt adjacente, il existe également de manière générale une similarité entre les différentes placettes installées dans ce peuplement. Toutefois, il a été observé une légère

démarcation de la placette 4 avec les placettes 1, 2 et 3 (MH = 0,48 ; 0,42 et 0,38 respectivement).

L'analyse de similarité entre les deux peuplements indique que le peuplement à forte densité de *G. dewevrei* caractérisée principalement des espèces *Gilbertiodendron dewevrei*, *Staudtia spp*, *Diogoa zenkeri*, *Monodora angolensis* et *Strombosiopsis tetrandra* (figure 4) constitue une communauté végétale différente (tableau III) de celle de la zone adjacente qui est caractérisée des espèces *Petersianthus macrocarpus*, *Coelocaryon botryoides*, *Klainedoxa gabonensis*, *Musanga cecropioides* et *Staudtia sp* (MH = 0,35).



**Figure 3.** Dendrogramme regroupant les placettes selon leur similarité floristique en termes de leur abondance dans les peuplements en étude. **Légende :** FG1, ...FG5 et FM1, ...FM5 sont la placette 1,...5 respectivement pour la forêt à forte densité de *G. dewevrei* et la forêt adjacente.

**Tableau III.** Indice de similarité de Morisita-Horn entre les peuplements étudiés

Peuplements	Forêt à forte densité de <i>G. dewevrei</i>	Forêt adjacente
Forêt à forte densité de <i>G. dewevrei</i>	1	
Forêt adjacente	0,35	1

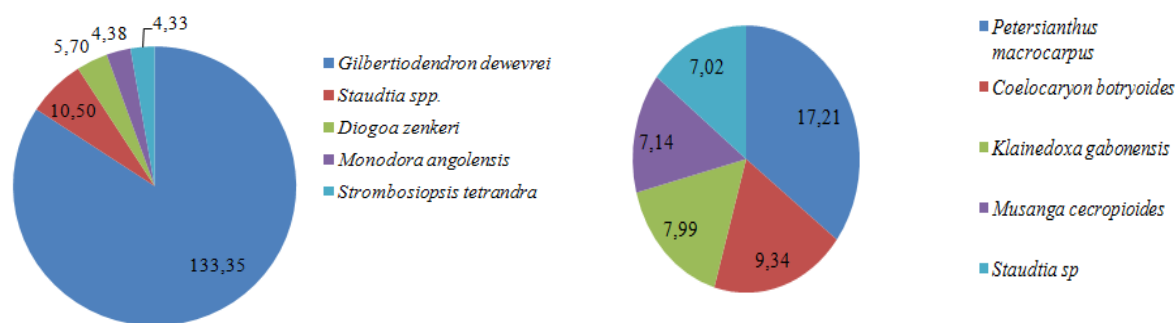


Figure 4 : Indice des valeurs d'importance des espèces dans la zone 1 (à gauche) et dans la zone 2 (à droite).

## IV. Discussions

### IV.1. Densité et surface terrière

Nous avons réalisé, dans le cadre du présent travail, une analyse comparative des paramètres structuraux (densité, surface terrière et structure diamétrique) et floristiques (richesse, diversité et similarité floristique) entre le peuplement à forte densité de *G. dewevrei* et le peuplement adjacent où cette espèce est faiblement représentée. Les résultats obtenus indiquent des différences entre la zone à forte densité de *G. dewevrei* et la zone des densités contrastées en *G. dewevrei*. De nombreux travaux ont mis en évidence le rôle moteur que jouent les perturbations naturelles et anthropiques dans la dynamique de la forêt naturelle. Elles apportent au sol la lumière qui stimule la germination des graines et la croissance des plantules (Kiama & Briske, 2001) et permet, si l'amplitude est suffisante, l'installation d'espèces pionnières (Schnitzer & Carson, 2001).

Les arbres des peuplements à *G. dewevrei* ont une densité faible mais la surface terrière la plus élevée. Cependant, le test de comparaison des moyennes n'a pas montré de différence significative entre les deux zones étudiées ( $p = 0,07$ ). Les peuplements adjacents à *G. dewevrei* sont aussi gros que leurs voisins à forte densité de *G. dewevrei*, mais leur densité moyenne à l'hectare est faible ( $p = 0,00069$ ). La plus petite densité (321 tiges/ha) a été trouvée dans les peuplements à forte densité de *G. dewevrei*. Ces résultats peuvent être expliqués d'une part, par l'importance de la couche de litière au sol forestier sous *G. dewevrei* empêchant du coup la germination des graines et le développement des espèces du sous-bois et d'autre part, par le type de perturbation (trouée ou chablis naturel, grande perturbation due à la présence humaine par exemple, ...).

La variabilité « intra-forestière » en surface et en densité observée dans cette étude a déjà été signalée par de nombreux auteurs comme Hall & Swaine (1981) pour les forêts du Ghana, Maury-Lechon, Poncy (1986) pour les forêts d'Amazonie brésilienne. Elle est une des facettes de l'hétérogénéité de la mosaïque forestière, liée à des différences d'évolution entre éco-unités ou zones (c'est à dire zone non perturbée à perturbation faible et à perturbation forte) (Oldeman, 1989). Cette hétérogénéité de la mosaïque forestière est observée à l'échelle du

paysage comme à l'échelle locale. A l'échelle locale, Loreau (2004) considère que les zones perturbées constituent des stades de succession secondaire relativement jeunes, et les diamètres des arbres qui les composent sont faibles par rapport à ceux des zones voisines non perturbées présentant des stades de reconstitution forestière plus avancés.

L'analyse de la structure diamétrique montre aussi des différences significatives entre les zones. Les résultats indiquent que pour la zone à forte densité de *G. dewevrei*, ce sont les arbres des classes de diamètre  $\geq 50$  cm, qui participent le plus à la différence significative observée entre les deux zones. La zone à forte densité de *G. dewevrei* possède un taux élevé d'arbres de gros diamètre (3,9 % pour les arbres  $\geq 70$  cm dhp). Ceci corrobore les observations de Clark (1996) et Blanc (1998). Pour ces auteurs, les vieilles forêts perturbées ont très peu d'arbres de plus de 70 cm de diamètre par rapport aux forêts stables non perturbées. Ainsi, les résultats obtenus pour la surface terrière et la structure diamétrique confirment l'hypothèse selon laquelle les peuplements adjacents sont constitués d'arbres de petite taille, moins gros que ceux des peuplements voisins avec forte densité de *G. dewevrei*.

### IV.2. Richesse et diversité floristique

Les résultats obtenus ont montré que les peuplements à densité élevée de *G. dewevrei* ont une richesse et diversité floristique plus faible ( $\alpha = 18,08$  ;  $D = 2,278$  et  $H = 0,7064$ ). Le test d'indépendance de Student a révélé des différences hautement significatives entre les deux peuplements pour les valeurs de richesse spécifique ( $t = -5,77$  et  $p$ -value = 0,00069), les valeurs de l'indice de diversité de Shannon ( $t = -4,79$  ;  $p$ -value = 0,0069) et de Fisher alpha ( $t = -7,55$  ;  $p$ -value = 7,108e-05). La différence quant aux valeurs de l'indice de diversité de Simpson de deux peuplements est par ailleurs significative ( $t = -3,08$ ) et  $p$ -value = 0,03).

Ces résultats semblent corroborer ceux trouvés par d'autres chercheurs. C'est le cas notamment de Musepena (2009) dans son étude sur une forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* au Sud de la réserve forestière de Yoko. Il a enregistré une richesse spécifique de 73 espèces par hectare. De même Ewango (1994) lors de son étude réalisée dans une forêt monodominante dans la réserve de faune à Okapi a

trouvé 46 espèces à  $dhp \geq 10$  cm et 13 espèces à  $dhp \geq 50$  cm sur 1 ha.

Les différences floristiques entre unités forestières, matures stables et perturbées, ont été notées par de nombreux auteurs et semblent confirmer l'hypothèse selon laquelle la perturbation qui a favorisé l'installation de *G. dewevrei* aurait modifié la richesse et la diversité floristiques de départ, et ce d'autant plus que la perturbation a été sévère. Doucet (2003) a fait le même constat dans les forêts perturbées du Gabon. Il a trouvé que la richesse spécifique et la diversité des forêts perturbées (zone à forte densité de *G. dewevrei*) demeurent moindres par rapport aux forêts « non ou peu perturbées ».

Comparée à d'autres forêts tropicales du monde, la richesse spécifique des peuplements que nous avons étudiés paraît assez faible (53 espèces pour les peuplements à densité élevée de *G. dewevrei* et 90 espèces pour les peuplements adjacents). Morley (2000) signale la richesse spécifique atteignant près de 300 espèces d'arbres à  $dhp \geq 10$  cm sur 1 ha en Amérique du Sud. Cette richesse spécifique relativement élevée en Amérique peut s'expliquer en partie par des densités de pieds à l'hectare parfois plus élevées (Wright, 2002) et Parmentier *et al.* (2007) ont présenté une analyse comparative de la diversité alpha de Fisher ( $\alpha$ ) entre les forêts tropicales d'Afrique Centrale et d'Amérique du Sud. La diversité  $\alpha$  moyenne en Amazonie est beaucoup plus grande qu'en Afrique ( $p < 0,001$  :  $\alpha = 26$  pour l'Afrique ;  $\alpha = 81$  pour l'Amazonie). Selon ces auteurs, les valeurs de faible diversité sont présentes sur les deux continents, mais les valeurs de forte diversité ( $\alpha > 100$ ) sont absentes des forêts d'Afrique.

#### IV.3. Similarité floristique entre les deux peuplements étudiés

Les peuplements à forte densité de *G. dewevrei* et les peuplements adjacents à faible densité de *G. dewevrei* constituent deux communautés végétales distinctes. La zone 1 est dominée par la famille des Fabaceae, en particulier du fait de *G. dewevrei*, espèce semi-tolérante, c'est-à-dire qui tolère un certain ombrage dans le jeune âge mais qui ne peut grandir sans une mise en lumière progressive. Tandis que la zone 2 est dominée par la famille des Lecythidaceae et ce du fait de la présence de *Petersianthus macrocarpus*, une espèce pionnière, c'est-à-dire nécessitant une mise en lumière rapide et importante pour la germination de ses graines et son développement. Les valeurs du coefficient de similarité de Morisita-Horn obtenues (0,35 entre les deux zones) indiquent et confirment l'existence de deux grands types de peuplements. D'après Doumenge (1990), les communautés végétales se régénérant et croissant dans les zones perturbées sont souvent différentes de celles qui vivent en zones stables non ou peu perturbées. La mise en évidence des espèces indicatrices de chaque zone montre effectivement que les formations végétales se distinguent, même du point de vue du tempérament des espèces.

#### V. Conclusion

Les résultats de l'étude indiquent les densités et les structures diamétriques différentes entre les peuplements à forte densité de *G. dewevrei* et les peuplements adjacents à faible densité de *G. dewevrei*. Quoique que les arbres les plus gros soient nombreux dans le peuplement à forte densité de *G. dewevrei*, l'étude n'a pas pu desceller de différence significative en termes des surfaces terrières entre les deux peuplements forestiers étudiés. Le peuplement à forte densité de *G. dewevrei* constitue du point de vue de la composition floristique, une communauté végétale différente de celle de peuplement adjacent à densité contrastée de *G. dewevrei*. Les perturbations auraient modifié la composition floristique des peuplements de départ. En conséquence, deux espèces prennent espèces indicatrices prennent chacune la tête et permettent aisément de discriminer les deux zones étudiées ; il s'agit de *G. dewevrei* (IVI = 133,35 %), une espèce de la canopée de forêt au stade climacique pour les peuplements à forte densité de *G. dewevrei* et de *Petersianthus macrocarpus* (17,21 %), une espèce pionnière des forêts au stade de succession secondaire pour les peuplements adjacents. En plus, les perturbations qui auraient favorisé l'installation de *G. dewevrei*, auraient également contribué à la baisse de la diversité spécifique dans les forêts à forte densité de *G. dewevrei* étant donné la richesse et la diversité spécifique plus faible que les forêts adjacentes étudiées. L'ensemble de ces constats peuvent constituer un outil d'aide à la décision en matière d'élaboration des plans d'aménagement pour une exploitation plus adaptée et durable des forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* de Wild J. Léonard dans la province forestière de la Mongala en RD Congo.

#### VI. Référence bibliographique

- Alongo S., Kombele F., Visser M. & Bogaert J. 2022. Réponses des indicateurs de la fertilité chimique d'un ferralsol au changement d'occupation du sol et à la fragmentation des forêts dans la région de Yangambi en RD Congo. *Yangambi Journal of Agroecology and environment research. International Journal*, 1 (1) : 1-10.
- Ayessa L., Koubouana F., Fédriché Ndzai F., Mbete P., Foly Mpela G., Mikoungui Gomo M.S., Mboukou M., & Douh C., (2022). Etude Floristique Et Structurale D'une Forêt Mixte À l'Ile M'bamou, République Du Congo *European Scientific Journal*, ESJ, 18 (17), 50.
- Blanc L., 1998. Les formations végétales du Parc National de Cat Tien (Viêt-nam) : caractérisation structurale et floristique, étude de la régénération naturelle et de la dynamique successionale. Thèse, Université Claude Bernard – Lyon I, France, 207 p.
- Boyemba, B., 2011. Ecologie de *Pericopsis elata* (Harmes) Van Meeuwen (Fabaceae), arbre de forêt tropicale africaine à répartition agrégée. Thèse ULB-UNIKIS, 166p.



- Clark D.B., 1996. Abolishing virginity. *Journal of Tropical Ecology* 12: 735-739.
- 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.
- Doumenge C., 1990. Contribution à l'étude des structures de populations d'arbres des forêts d'Afrique centrale (Exemples du Gabon, Cameroun et Congo). Thèse de doctorat, Université de Montpellier II, 272 p.
- Ewango, L. 1994. Contribution à l'étude de la structure de la forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* de la réserve de faune à Okapi (Ituri, Haut-Zaïre), 66p.
- Forni E., Rossi V., Gillet J.-F., Bénédet F., Cornu G., Freycon V., Zombo I., Mazengue M., Alberny E., Mayinga M., Istace V. et Gourlet-Fleury S., 2019. Dispositifs permanents de nouvelle génération pour le suivi de la dynamique forestière en Afrique centrale : bilan en République du Congo. *Bois et Forêts des Tropiques*, 341 : 55-70. Doi: <https://doi.org/10.19182/bft2019.341.a31760>.
- Hall J.B. & Swaine M.D., 1981. Distribution and ecology of vascular plants in a tropical rain forest. *Forest vegetation in Ghana*. D.R.W. Junk, The Hague, *Geobotany* 1: 383 p.
- Kiama D. & Briske D.D., 2001. Shade tolerance and regeneration of some tree species of a tropical rain forest in Western Kenya. *Plant Ecology*. Vol. 156(2): 183-191.
- Koubouana F., Atsoumpari Ngakabi L. A., Ndzai S. F. et Ifo S. A., 2019. Relationship between Tropical Forest Distribution and Soils on Different Types of Mother Rocks in the Republic of Congo. *Open Journal of Forestry*, 9, 341-354. ISSN Online: 2163-0437 ISSN Print: 2163-0429 <https://doi.org/10.4236/ojf.2019.9401>.
- Lokombe, 2004. Caractéristique dendrométrique et stratégies d'aménagement de la forêt dense humide de *Gilbertiodendron dewevrei* en région de Bégamisa. Thèse de doctorat, ISEA-BENGAMISA.
- Lomba, B.C., 2007. Contribution à l'étude de la phyto-diversité de la réserve forestière de Yoko. (Ubundu, RD Congo). Mémoire D.E.S., inédit, Faculté des Sciences, UNIKIS, 60p.
- Loreau M., 2004. Does functional redundancy exist? *Oikos* 104(3) : 606-611.
- Maury-Lechon G. & Poncy O., 1986. Dynamique forestière sur 6 hectares de forêt dense humide de Guyane française, à partir de quelques espèces de forêt primaire et de cicatrization. C.R. "Vertébrés et forêts tropicales d'Afrique et d'Amérique", Paris, Décembre 1982, Mémoire Musée National d'Histoire Naturelle, Paris, série A, *Zoologie*, 132: 211-242.
- Mbayu, F., 2009. Distribution comparée de la *Cospermaceen diflorum* (P. Beauv) Wonder *Eremospathahaulle villeana* De Wild et E. Cabrea de Wild, dans le dispositif REAFOR de la réserve forestière de la Yoko. P.O, /RD Congo.
- Morley R.J., 2000. Origin and Evolution of Tropical Rain Forests. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 362 p.
- Musepena, M., 2009. Etudes des forêts monodominantes à *Gilbertiodendron dewevrei* De Wild sur les plages le long de la rivière Yoko. Mémoire inédit de D.E.S. Faculté des Sciences, Université de Kisangani, 59p.
- Oldeman R.A.A., 1989. Dynamics in tropical rain forests. In: Hom-Nielsen L.B. et al. (eds.). *Tropical forests, botanical dynamics, speciation and diversity*. Academic Press, London, 3-21.
- Parmentier I., Malhi Y., Senterre B., Whittaker R.J. & al., 2007. The odd man out? Might climate explain the lower tree  $\alpha$ -diversity of African rain forests relative to Amazonian rain forests? *Journal of Ecology*, 95: 1058-1071.
- Schnitzer S.A. & Carson W.P., 2001. Treefall gaps and the maintenance of species diversity in a tropical forest. *Ecology* 82 : 913-919.
- Shimba, H.S., 2008. Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'île Mbiye à Kisangani, RD Congo. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, 271p.
- Vandenput R., 1981. Les principales cultures en Afrique centrale. Tournai : publications D.G.A., Editions Lesaffre, hors-série, pp.228-259. Verheyen et al., 1999
- White, L.J.T. et Edwards, A., 2001. Conservation en forêt pluviale africaine. Méthodes de recherche wildlife conservation society, New York, USA, 456p.