

UNIVERSITE DE KISANGANI



B. P. 2012 KISANGANI

FACULTE DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES
RENOUVELABLES

ETUDE FLORISTIQUE ET STRUCTURALE COMPAREE DE LA STRATE
DES DOMINES DE LA FORET MONODOMINANTE A *Gilbertiodendron*
dewevreii J. Léonard ET DE LA FORET MIXTE A *Scorodophloeus zenkeri*
Harms DANS LA RESERVE FORESTIERE DE LA YOKO

Par :

HATAKIWE RIZIKI Hulda

Travail de fin d'études présenté et défendu
en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur en
agronomie générale

Option : Eaux et Forêt

Directeur : Dr. Roger KATUSI LOMALISA

ANNEE ACADEMIQUE 2015-2016

DEDICACE

A nos très chers parents,

Jean-Paul HATAKIWE MUKANIA et Alphonsine KATUNGE KASONGO,

Pour les sacrifices consentis de tout cœur afin de faire de nous un élément utile à la société humaine.

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce Travail, qui marque la fin de nos études à la Faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables, est le fruit des efforts conjugués de plusieurs personnes à qui nous témoignons toute notre gratitude, malgré la crise multiforme que traverse notre pays.

Nous remercions infiniment Jéhovah des Armées pour son amour, sa miséricorde, sa bonté, sa bienveillance et pour la vie qu'il nous fait don de la naissance à ces jours.

Nos sublimes sentiments de reconnaissance s'adressent à nos chers parents Jean-Paul HATAKIWE et Alphonsine KATUNGE pour tous les sacrifices consentis à notre égard. Nous vous assurons notre amour indéfectible.

Notre gratitude à l'endroit du Docteur Roger KATUSI qui, malgré ses multiples occupations, a daigné à main l'encadrement et la direction du présent travail et pour la pertinence de ses nombreux conseils pétris d'abnégations, aussi bien dans le cadre scientifique et social.

Notre pensée se porte également aux autorités de la Faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude.

Nous remercions vivement nos très chers frères et sœurs : Russel HATAKIWE, Léah ZAWADI, Salomé MAWAZO et Brigitte LIMUNGA pour leur affection fraternelle sans oublier nos enfants : RICARDO HATAKIWE et ALPHI HATAKIWE.

Les mots nous manquent pour exprimer nos sentiments envers les familles ci-après : Famille RAMAZANI, Famille SAY KATAY, Famille MUTHAYISHUGHA et la Famille Ferdinand LOKANGA pour leur contribution à notre devenir.

A vous tous les compagnons de lutte Alice EKOKO, Ruben DADUA, Didier KALIDU, BOREC GATA, Nathalie MBATAYO, Aristote NDINGA, Pascal BALENGBA, avec qui nous avons passé des durs moments de la vie estudiantine trouve ici l'expression de mon sincère remerciement.

Que tous ceux qui, de près ou de loin, ont participé à la réalisation de cette œuvre, veuillent, dans l'anonymat, accepter les remerciements qui jaillissent du fond de notre cœur.

RESUME

Le présent travail analyse et compare la composition floristique et structurale des dominés dans la forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* et la forêt mixte à *Scorodophloeus zenkeri* évoluant au sein de la réserve forestière de Yoko, localisée au Sud de la ville de Kisangani, sur l'axe routier Kisangani-Ubundu au PK 21 (00°21, 439'N ; 025° 13,979'E) et PK57 (00°06, 653'N ; 025° 17, 622'E) sur la rive gauche du fleuve Congo.

L'inventaire en plein a été effectué sur une superficie de 4 hectares pour toutes les deux formations forestières, c'est-à-dire 2 ha en forêt monodominante et 2 ha en forêt mixte.

L'objectif général est de comparer la composition floristique et structurale des dominés de la forêt monodominante à *G. dewevrei* et la forêt mixte à *S. zenkeri*.

A l'issue de l'inventaire, 437 individus groupés en 72 espèces et 25 familles ont été recensés dans la forêt monodominante à *G. dewevrei* et 440 individus groupés en 76 espèces et 27 familles l'ont été dans la forêt mixte à *S. zenkeri*.

La forêt mixte à *S. zenkeri* est plus diversifiée que la monodominante à *G. dewevrei*.

Cola griseiflora est une espèce à la fois abondante, soit (13,6% en FGD et 7% en FM) et dominante, soit (9,9% en FGD et 5,4% en FM) de la strate des dominés au sein de deux formations forestières.

Les familles des Fabaceae et Meliaceae sont à la fois abondantes soit(13,1% en FM et 31,2% en FGD) et dominantes(13,5%FM et 38,1%) au sein de deux formations forestières. Les structures diamétriques de deux formations forestières sont en « J inversé », caractéristique d'une bonne régénération de la forêt.

La surface terrière, est de 4,8332m²/ha (1,2083 ± 0,3097 m²/ha) en FGD, qui est moins élevée par rapport à celle de la forêt mixte à *S. zenkeri* (FM) qui est de 5,2698 m²/ha (1,3175 ± 0,1006 m²/ha).et la biomasse produite par les dominés dans la FGD est de 41,8549 t/ha (10,4637 ± 1,7301t/ha), et dans celle de FM, elle est de 42,0586 t/ha (10,5147± 1,2247 t/ha), sont plus élevées dans la forêt mixte à *S. zenkeri* que celle de la monodominante à *G. dewevrei*.

Mots clés : Floristique, Structure, Dominés, Biomasse, Yoko.

SUMMARY

This paper analyzes and compares the floristic and structural composition of the dominated trees *Gilbertiodendron dewevrei* monodominant forest and a *Scorodophoeus zenkeri* semi-decidues forest within the Yoko forest Reserve located south of Kisangani town, on the main road kisangani-ubundu at the Kilometer Point (KP)21 (00°21, 439'N ; 025° 13,979'E) et KP57 (00°06, 653'N ; 025° 17, 622'E) on the left bank of the Congo river.

The full inventory was performed on a 4-hectare area for both forest formations, that is to say 2 hectare in monodominant forest and 2ha in the semi-decidues forest.

The overall objective is to compare the floristic and structural composition of dominated trees in the *G. dewevrei* monodominante forest and the *S. zenkeri* semi-decidues forest

After the inventory, 437 trees grouped in 72 species and 25 families were recorded in the *G. dewevrei* monodominant forest and 440 trees grouped in 76 species and 27 families were founded in de *S. Zenkeri* semi-decidues forest ; the mixed forest is more diverse than the monodominant *G. dewevrei* forest ; *Griseiflora cola* is a specie both abundant (13.6% in FGD and 7% in FM) et and dominante (9.9% en FGD et 5.4% in FM) stratum of dominated in two forest formations ; the families of Fabaceae and Meliaceae are both abundant (13.1% in FM and 31.2% en FGD) and dominant(13.5% in FM and 38.1% in FGD) in two forest formation.

The diametric structures of two forest formation are " inverted j " characteristic of good forest regeneration.

Basal area and biomass of dominated trees are higher in semi-decidue *S. zenkeri* forest than in the monodominante *G. dewevrei* forest.

Keywords: Diversity, stratum monodominant forest, mixed forest, Yoko...

Table des matières

REMERCIEMENTS	ii
RESUME	iv
SUMMARY	v
<u>TABLE DES MATIÈRES</u>	<u>viii</u>
INTRODUCTION	1
0.1. Problématique	1
0.2. Hypothèses de recherche	4
0.3. Objectif du travail.....	4
0.3.1 Objectif général	4
0.3.2 Objectifs spécifiques.....	4
0.4. Intérêt du travail.....	4
0.5. Subdivision du travail	5
Chapitre I : GENERALITES	6
1.1. Milieu d'étude	6
1.1.1. Situation géographique et administrative.....	6
1.1.2. Caractéristique climatique	7
1.1.3. Contexte édaphique	8
1.2. Définition et élargissement des concepts.....	10
1.2.1. Taxons.....	10
1.2.2. Diamètre d'un arbre	10
1.2.3. La hauteur d'un arbre.....	11
1.2.4. Peuplement forestier.....	11
1.2.5. Concept structure.....	12
Chapitre II : MATERIEL ET METHODE	13
2.1. Matériel	13

2.2. Matériel biologique.....	13
2.3. Matériel non biologique.....	13
2.2. Méthodologie.....	14
2.2.1. Prospection.....	14
2.2.2. Délimitation du dispositif et inventaire des taxons.....	14
2.2.3. Mesure des paramètres structuraux ou dendrométriques.....	14
2.2.4. Analyse quantitative des données.....	18
2.2.5. <i>Indice de diversité</i>	19
2.2.6. Estimations de biomasse et carbone.....	20
2.3. Traitements statistiques	21
CHAPITRE III : PRESENTATION ET DISCUSSION DES RESULTATS.....	22
3.1. Composition floristique de deux types forestiers.....	22
3.2. Caractères dendrométriques.....	23
3.2.1. Structure diamétrique	23
3.2.2. Surface terrière.....	25
3.2.3. Hauteur fût et hauteur totale.....	26
3.3. Biomasse produite et carbone séquestré.....	28
3.4. Etude quantitative des taxons	29
3.4.1 Abondance et dominance des taxons.....	29
CONCLUSION ET SUGGESTIONS.....	36
REFERENCES BIBLIOGRAPHIES.....	38
Annexe	i

INTRODUCTION

0.1. Problématique

En 2015, les forêts de la planète représentaient 93 % de la superficie forestière mondiale ou 3,7 milliards d'ha. Au cœur du continent africain, les forêts du bassin du Congo couvrent 200 millions d'ha et la forêt d'Afrique centrale représentant le second plus grand massif des forêts tropicales au monde (Mayaux *et al.*, 2003).

Les forêts de la République Démocratique du Congo (RDC) couvrent une superficie estimée à 155,5 millions d'ha (dont 99 millions d'ha de forêts denses humides) soit 67 % du territoire national dont la superficie est d'environ 2 329 374 km². Elle représente près de la moitié des forêts tropicales humides d'Afrique (Eba'a et Bayol, 2008).

De façon générale la Province orientale démembrée était le lieu où se mêlent de multiples variétés d'habitats tels que les forêts primaires, les forêts secondaires jeunes et vieilles, les forêts ripicoles, les forêts marécageuses, les forêts périodiquement inondées, les savanes, etc. Néanmoins, il n'y a aucun doute qu'aujourd'hui, des vastes étendues de cette Province disparaissent à une vitesse vertigineuse d'année en année. Les causes peuvent être naturelles (chablis, incendies) ou artificielles (exploitation forestière, agriculture, etc.). Ce problème est complexe et les causes sont variables. Des problèmes de gestion et de conservation se posent car de nombreuses espèces risquent de disparaître de la planète avant de pouvoir être connues (Sonké, 1998).

Ces forêts présentent de grandes importances à l'échelle tant internationale, nationale que locale, notamment : la stabilité du climat lui conférant l'attribut du poumon vert de la planète et joue un rôle capital dans le système atmosphérique, la conservation de la biodiversité, la sécurité alimentaire et la santé publique, ils constituent une source du développement de l'économie du pays, la lutte contre la pauvreté et la préservation des modes de vie traditionnelle (Kahindo, 2011).

Malgré tout ceci, en milieu forestier tropical, la multiplicité des espèces et les curieuses morphologies qu'on y rencontre (contrefort, lianes, regroupement préférentiel des espèces) donnent généralement l'impression d'une certaine anarchie et d'un mélange confus d'espèces. Ce qui a pour conséquence, la difficulté dans la perception des lois qui gouvernent l'organisation de ces forêts et qui nécessite une connaissance approfondie des espèces et une maîtrise des paramètres environnementaux qui influencent cette organisation en vue

d'amorcer un plan d'aménagement cohérent relevant d'un grand nombre de mesure (Fournier et Sasson, 1983)

La RDC est le pays qui présente le taux de déforestation le plus élevé qui a doublé entre 2000-2005 ; cependant, comparé à l'Asie, le bassin du Congo a encore des efforts à faire pour réduire sa déforestation (Berenger et al, 2000). Ces forêts sont menacées de dégradation non seulement par des coupes non contrôlées, mais surtout par la mise en culture itinérante pour la production vivrière qui convertirait annuellement une superficie estimée à 532.000 hectares des forêts entraînant ainsi des pertes importantes. Pour réduire ses émissions liées à la déforestation et à la dégradation de forêt, la RDC doit au préalable mettre en œuvre un ensemble d'actions multisectorielles et intégrées, permettant d'agir efficacement sur le moteur de cette déforestation et dégradation qui conduit à la perte de la diversité floristique et faunique, mais aussi sur l'humanité toute entière. Ces moteurs peuvent être séparés en deux :

1. les causes directes qui correspondent aux activités humaines affectant négativement et directement le couvert forestier et enfin,
2. les causes sous-jacentes, association dans les variables sociale, politique, technologique et culturelle sous-tendant les causes directes.

Cette analyse permettra ensuite d'aborder la conservation de forêt à travers des mesures appropriées. La mise en œuvre de mesure permettant la conservation de ces quelques superficies d'hectares restantes constitue une priorité à l'échelle de la planète tant pour le développement socio-économique, la conservation de cette grande diversité biologique que pour la régulation climatique.

La gestion durable des forêts signifie la gérance et l'utilisation des forêts et de terrains boisés d'une manière et d'une intensité telle qu'elles maintiennent leur diversité biologique, leur productivité, leur capacité de régénération, leur vitalité ou leur résistance, leur capacité à satisfaire actuellement et pour le futur, les fonctions écologiques, économiques et sociales pertinentes aux niveaux locaux, nationaux et mondiaux, et qu'elle ne causent pas de préjudices à d'autres écosystèmes (www.lexique-biomadi).

La réserve forestière de la Yoko avec une superficie d'environ 6975 ha existe depuis plus de 50 années, elle possède plusieurs potentiels qui devront être valorisés, de ce fait il faut réaliser des études approfondies dans tous le massif forestier, et dans toutes les strates

(émergeant, dominant, dominé, arbustive et herbacée) pour connaître avec précision les potentialités que chaque strate renferme, sa séquestration de carbone et sa diversité floristique.

De ce fait, il faut étudier comment les forêts sont organisées c'est-à-dire comment elles sont construites, quelle est leur architecture et leur dynamique et quelles sont les structures et les processus sous-jacents présents dans le mélange apparemment anarchique des arbres et des espèces (Fournier et Sasson, 1983).

La structure désigne des dispositions ou arrangements d'arbres ou l'espèce ; On parle alors de structure de diamètre, de structure des hauteurs, de structure des houppiers et de couvert, de structure spatiale, etc.

Brunig (1970) a montré l'intérêt d'étudier l'influence de la structure de couvert sur la réduction de la vitesse du vent et l'augmentation de ses turbulences aux différents niveaux de la forêt, ce qui a une incidence directe sur l'évapotranspiration.

Ce sont les houppiers qui sont presque exclusivement observés sur photographies aériennes, qui réfléchissent la lumière d'une manière sélective, freinent le vent, dissipent la chaleur, ré-évaporent une partie des précipitations (Fournier et Sasson, 1983).

Peu d'études sont faites sur la comparaison de la diversité floristique et structurale entre diverses strates dans la réserve forestière de Yoko ; c'est ainsi que cette étude comparative est menée en vue de connaître la richesse floristique et structurale dans la strate de dominée, et de déterminer les potentiel qu'il renferme

Pour mener à bien cette étude, quelques questions de recherche ont été posées, notamment :

- ✦ La diversité spécifique des dominés est-elle la même au sein de deux formations forestières en l'occurrence la forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* et la forêt mixte à *Scorodophloeus zenkeri* ?
- ✦ La structure diamétrique des dominés est-elle la même au sein de deux formations forestières ?
- ✦ La quantité de la biomasse produite par les dominés est-elle la même au sein de deux formations forestières ?

0.2. Hypothèses de recherche

Pour répondre à toutes ces questions, les hypothèses suivantes ont été émises;

- ✚ La diversité spécifique des dominés est la même au sein de deux formations forestières ;
- ✚ La structure diamétrique des dominés est la même au sein de deux formations forestières ;
- ✚ La quantité de la biomasse produite par les dominés est la même au sein de deux formations forestières.

0.3. Objectif du travail

0.3.1 Objectif général

L'objectif général est de comparer la composition floristique et structurale des dominés de la forêt monodominante à *G. dewevrei* et la forêt mixte à *S. zenkeri*.

0.3.2 Objectifs spécifiques

Pour atteindre cet objectif général, les objectifs spécifiques suivants ont été poursuivis, notamment de (d') :

- ✚ Evaluer la diversité spécifique des dominé de deux formations forestières ;
- ✚ Caractériser les structures diamétriques des individus (dominé) de différentes espèces de ces deux formations forestières ;
- ✚ Evaluer la biomasse des individus (dominé) de différentes espèces dans lesdites formations forestières.

0.4. Intérêt du travail

Le présent travail présente un double intérêt :

Sur le plan scientifique, cette étude fournira des données fiables et référentielles sur la densité, la dominance etc....des dominés de deux formations forestières.

Sur le plan pratique ou didactique, elle contribuera à extérioriser les potentialités des forêts monodominante à *G. dewevrei* et mixte à *Scorodophloeus zenkeri* et particulièrement dans la strate des dominés.

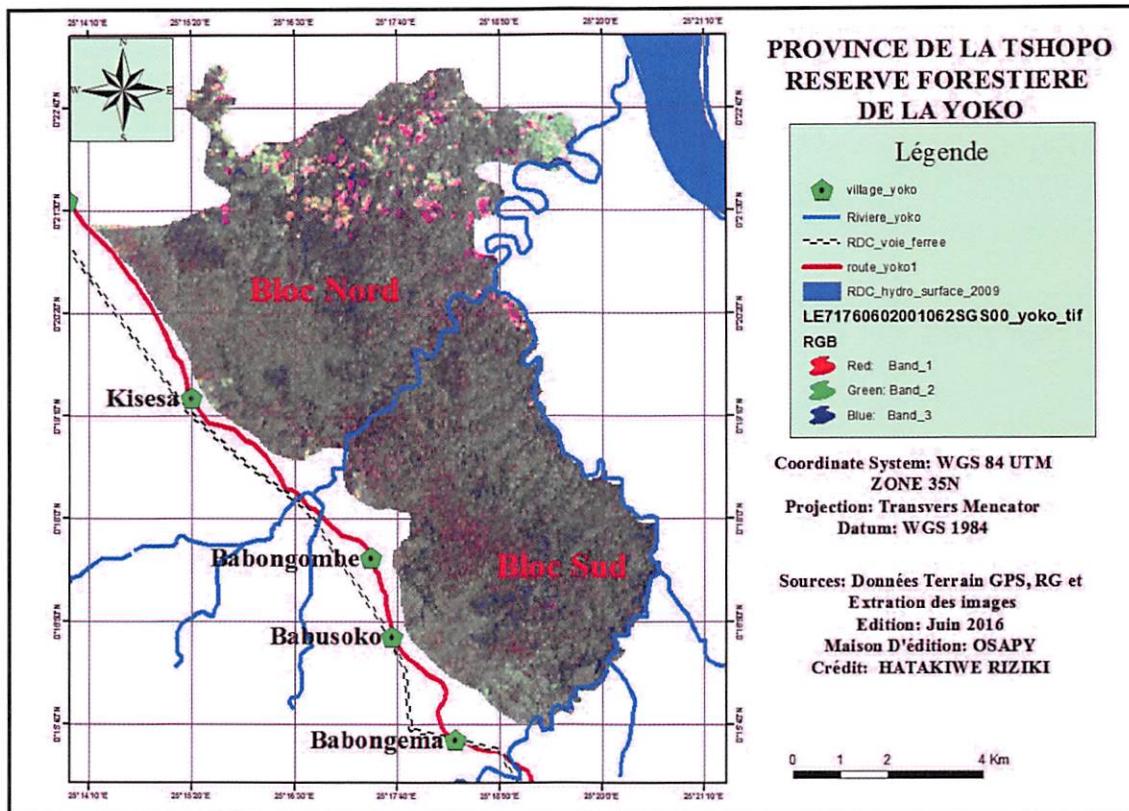


Figure 1. Carte géographique localisant la réserve forestière de Yoko dans le massif forestier de la Province Tshopo

1.1.2. Caractéristique climatique

Situé dans la zone équatoriale, la réserve de Yoko bénéficie d'un climat équatorial. La température moyenne mensuelle varie entre 22,4 et 29,3 °C, avec une moyenne annuelle proche de 25 °C. Comme c'est le cas dans toute la zone de la cuvette forestière centrale, les précipitations annuelles varient entre 1500 et 2000 mm, avec une moyenne de 1750 mm (Vandenput, 1981 cité par Boyemba, 2011). D'après le système de classification de Köppen (1936), la réserve forestière de Yoko, se retrouve dans une même zone climatique du type Af (pas de mois sec où le double de la température est supérieur ou égal aux précipitations) . (Figure 2)

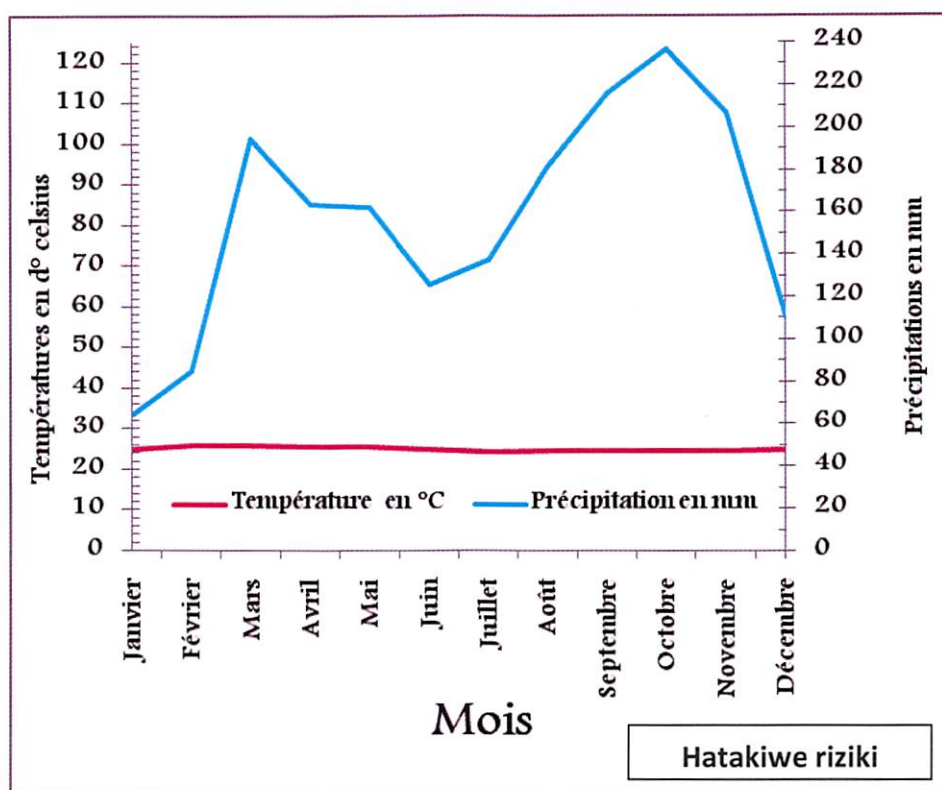


Figure 2. Courbes de précipitations et de température pour la province orientale, ville de Kisangani moyennes mensuelles des années 1984-2014.

1.1.3. Contexte édaphique

1.1.3.1. Géologie et géomorphologie

Située au centre de la cuvette congolaise, la zone d'études est constituée de terrains de couverture, d'allure horizontale à subhorizontale, non métamorphiques. Le substrat géologique de profondeur est composé d'un mélange de grès et d'argiles rouges, de marnes et de calcaires. Ce substrat fut déposé par des apports fluviaux torrentiels et des sables éoliens sous un climat aride à semi-aride du Néogène (Tertiaire supérieur), du Pléistocènes de l'Holocène (Quaternaire) (Van Wambeke & Evrard, 1954 ; Ngongoet *al.* 2009 in Boyemba, 2011). Les sols de nos parcelles d'études dérivent des sables éoliens jeunes et de leurs produits de remaniement (Boyemba, 2011).

Du point de vue géomorphologique, la réserve forestière de Yoko se trouve dans une zone au relief particulièrement peu marqué, avec une altitude moyenne d'environ 400 m. La

topographie y est peu accidenté et variant de 50 à 100 m au-dessus du fleuve Congo (Pain, 1978 in Boyemba, 2011).

1.1.3.2. Pédologie

Dans la réserve forestière de Yoko, la plupart des horizons supérieurs présentent les caractéristiques générales des vieilles couvertures ferrallitiques : bonnes propriétés physiques (macro et microporosités importantes), dues à une structure micro agrégée des constituants élémentaires (kaolinite, gibbsite, hématite, goethite, quartz) et une fertilité chimique en revanche très limitée (faible capacité d'échange cationique - CEC : le plus souvent entre 2 et 8 méq/100 g), acidité marquée (pH compris entre 3,5 et 5,5), abondance de l'aluminium échangeable (environ 40 - 70 % voire 80 % de la CEC), forte rétention du phosphore sur les oxydes de fer (Van Wambeke *et al.*, 1957 ; Calembert, 1995 in Boyemba, 2011).

1.1.4.3. Formations végétales

La réserve forestière de Yoko est couverte de forêts denses semi-décidues, dans lesquelles certaines espèces des Fabaceae, telles que *Scorodophloeus zenkeri*, et *Cynometra hankei* sont abondantes. Suivant la classification phytosociologique de Lebrun et Gilbert (1954), cette végétation peut être classée dans le groupe de forêts mixtes semi-décidues à *Scorodophloeus zenkeri*, dans l'alliance *Oxystigmo-Scorodophloeion*, dans l'ordre *Piptadenio-Celtidetalia* au sein de la classe *Strombosio-Parinarietea*.

1.1.4.4. Généralité sur les forêts monodominantes à *Gilbertiodendron dewevrei* et mixtes

A. Forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei*

La forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* fait partie des forêts ombrophiles sempervirentes. On la rencontre dans la masse forestière équatoriale, particulièrement dans le bassin du Congo qui s'étend du Cameroun jusqu'au Nord de l'Angola sur des sites à édaphologie variée (terre ferme ou sol hydro morphe)

Du point de vue physiologique, ces forêts se caractérisent par des arbres ayant de cimes densément feuillues, à couronnes jointives présentent un rhytidome desquamé (Sadiki, 2011)

B. Forêt mixtes

Les forêts mixtes sont caractérisées physiologiquement par un mélange intime d'essences sempervirentes et caducifoliées dont les proportions peuvent atteindre 70% (Lebrun et Gilbert, 1954 ; Germain et Evrard, 1956 ; White, 1986 in Kitenge, 2011). Ce qui leur confère dans l'ensemble un caractère semi-caducifolié.

Beaucoup d'essences de leur strate supérieure sont des héliophytes tolérants ou des semi-héliophytes à cimes étalées et aplaties, à feuillage concentré à l'extrémité des rameaux. Les limbes sont de tailles médiocres. Les essences d'ombre sont néanmoins fréquentes, surtout dans les strates inférieures et la présence d'un grand nombre des monocotylédones paraissent très manifeste.

Lejoly (2010) souligne tout de même que la ou ces forêts semi-caducifoliées sont l'expression du climat, la période de flétrissement ou chute des feuilles coïncide avec la saison sèche. Par contre, ailleurs sous leur formes édaphiques ou cynégétique propres, ces forêts manifestent un caractère caducifolié très irrégulier.

1.2. Définition et élargissement des concepts

1.2.1. Taxons

Ces sont les unités centrales qui sont les espèces.

1.2.2. Diamètre d'un arbre

La grosseur d'un arbre, caractéristique dendrométrique, la plus couramment utilisée est mesurée. Le diamètre et la circonférence font l'objet des mesures et concernent le périmètre de la section de l'arbre à hauteur d'homme. Une mesure de diamètre à une hauteur donnée diffère généralement d'une mesure du diamètre faite à une autre hauteur (Assumani, 2009)

Le diamètre est considéré « à hauteur d'homme » ou « à hauteur de poitrine » c'est-à-dire, par convention, à 1,3 m au-dessus du sol.

Si l'on se réfère aux normes internationales en vigueur, le diamètre à 1,3 m est désigné par le symbole $d_{1,3}$; cependant, pour des raisons de facilité, nous utiliserons presque toujours le symbole « d » ou « D » (Rondeux, 1999).

1.2.3. La hauteur d'un arbre

Nous réservons le terme hauteur aux arbres sur pied tandis que la longueur concernera plutôt la mesure de la tige d'arbres abattus (ou des grumes). Il convient avant tout de faire la distinction entre les différents types de hauteur.

Hauteur totale, c'est la longueur de la ligne droite joignant le pied de l'arbre (niveau du sol) à l'extrémité du bourgeon terminal de la tige (sommet de l'arbre). Dans le cas d'arbres fourchus, on ne considérera qu'une seule hauteur si la fourche prend naissance au-dessus du niveau de hauteur d'homme. Notons que la hauteur totale a peu de sens concret pour les arbres dont la cime est cassée ou morte ; on évite alors d'utiliser des tels arbres dans la construction du tarif de cubage. Pour les arbres très mal conformés ou pour des arbustes à tiges multiples comme on en rencontre en savane, la notion de diamètre a peu de sens pratique; la hauteur totale devient alors la caractéristique essentielle.

Hauteur fut, la hauteur fût est la longueur de la tige allant du ras de sol jusqu'à l'insertion de la première grosse branche de cet arbre.

Si nous ajoutons à cette hauteur, la profondeur du houppier, nous obtenons la hauteur totale. Elle va du sol au sommet de la cime.

Les mesures de hauteur sont plus longues et plus délicates que les mesures de diamètre. Elles sont parfois impossibles (manque de visibilité). On mesure une hauteur soit grâce à un système des perches emboîtables graduées que l'on applique contre le fût. Ceci n'est possible que pour de faibles hauteurs de l'ordre d'une dizaine de mètres, soit, le plus fréquemment, par procédé optique grâce à un dendromètre (Cailliez, 1980).

1.2.4. Peuplement forestier

Un peuplement forestier est une population d'arbres caractérisée par une structure et une composition homogène sur un espace déterminé. Il est le résultat des facteurs naturels et de la sylviculture passée. Un peuplement est une unité forestière que l'on peut décrire et cartographier.

En sylviculture, un peuplement forestier, c'est une association de végétaux ligneux, constituant un tout bien distinct, objet d'un traitement déterminé avec une ou plusieurs essences d'un seul âge ou d'âges multiples (Forest, 1946 in WWW.cnrtl.fr/lexicographie). Un

peuplement forestier peut être pur (composé d'arbres de la même essence), mélangé (où sont représentées deux ou plusieurs essences), régulier (où tous les arbres ont à peu près la même hauteur), irrégulier (dont les arbres ont des dimensions et des âges très variés), équiennne (dont les arbres ont tous le même âge) et inéquiennne (dont les arbres sont d'âges très variés).

Pour décrire les peuplements, les forestiers font appel à plusieurs notions, entre autres l'origine des peuplements (notion de régime), l'âge et la dimension (notion de traitement), la consistance des peuplements, l'évolution des peuplements dans le temps (notion de stade), la composition des peuplements.

1.2.5. Concept structure

Le mot structure est devenu assez vague en raison de signification très différente qu'on lui donne (Reima, 1988 in Assumani 2006).

La structure d'un peuplement est la répartition des tiges dans l'espace horizontale ou verticale Meyer et Stevenson(1961 in Assumani 2006), définissent la structure comme une courbe de répartition de grosseur ou l'on porte en abscisse, les catégories des dimensions de diamètre, de circonférence ou de hauteur et en ordonnée les catégories de nombre des tiges ou fréquences de nombre de tiges.

1.2.5.1. La structure diamétrique

La structure diamétrique totale ou répartition des tiges par classe de diamètre, est établie en prenant en compte tous les individus, toutes espèces confondues (Rollet, 1974 in Favrichon et al. op.cit.). Elle est porteuse d'information sur la stabilité (équilibre) du peuplement. Elle peut également être établie par espèce et l'on parle alors de structure spécifique.

La structure diamétrique est un paramètre de caractérisation d'un peuplement forestier. La répartition des arbres d'une espèce en catégorie de diamètre définit la structure diamétrique de l'espèce et la répartition des arbres d'un peuplement entier définit la structure diamétrique totale qui représente alors la répartition des arbres toutes espèces confondues, par catégorie de diamètre (Favrichon, 1997).

1.2.5.2 Structure verticale des dominés

Strate des arbres dominés (Ad): arbres mesurant généralement de 6 à 20 m de haut, protégés du rayonnement direct dont le houppier n'est pas encore dans les conditions microclimatiques particulières du sous-bois. Les jeunes individus d'arbres dominants (A) passent une partie de leur existence dans cette strate. (Senterre, 2005)

Chapitre II : MATERIEL ET METHODE

2.1. Matériel

Deux types de matériel nous ont servi dans ce travail. Il s'agit du matériel biologique et non biologique.

2.2. Matériel biologique

Le matériel biologique est constitué de différentes essences à dhp ≥ 10 cm inventoriées dans la forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* et dans la forêt mixte à *Scorodophloeus zenkeri* dans la réserve forestière de Yoko.

2.3. Matériel non biologique

Dans le but d'une meilleure récolte de données, nous avons utilisé les matériels selon les cas suivants :

- 1) La délimitation et l'ouverture de layons de la parcelle d'inventaire ainsi que des unités de comptage :
 - Machettes pour l'ouverture de pistes ;
 - Une boussole légère de type Suunto pour l'orientation des pistes ;
 - Décamètre pour la délimitation des parcelles ;
 - Un appareil photo pour la prise des images ;
 - Quelques bâtons pour le piquetage des limites des unités de comptage.
- 2) La prise des mesures de hauteur totale des arbres :
 - GPS pour la prise des coordonnées géographiques ;
 - Un pot de peinture et des pinceaux pour marquer les arbres mesurés ;
 - Un crayon, un porte document, une gomme, une fiche de terrain pour noter les mesures ;
 - Clinomètre de Suunto pour mesurer la hauteur des arbres.
- 3) La prise des mesures de dhp par le ruban circonférentiel

2.2. Méthodologie

Rappelons que deux types forestiers ont fait l'objet de cette étude, il s'agit de la Forêt monodominante à *G. dewevrei* (FGD) et la forêt mixte à *S. zenkeri* (FM).

2.2.1. Prospection

La prospection avait pour but de localiser clairement la zone d'étude et se rassurer de l'effectivité de l'étude. De ce fait, deux types de peuplement ont été identifiés : il s'agit de forêt monodominante à *Gilbertiondendron dewevrei* et la forêt mixte à *Scorodophloeus zenkeri* dans la réserve forestière de Yoko.

2.2.2. Délimitation du dispositif et inventaire des taxons

La délimitation des parcelles d'étude a consisté à la matérialisation des parcelles faisant l'objet de cette étude. Un dispositif de 200 m x 100 m chacun, soit 2 ha a été installé dans chaque type forestier et subdivisé en dix parcelles de 20 m x 100 m à l'intérieur desquelles tous les individus des dominés à $dhp \geq 10$ cm ont été inventoriés et les différentes hauteurs ont été prises.



Figure. 3. Délimitation du dispositif au sein d'un type forestier.

2.2.3. Mesure des paramètres structuraux ou dendrométriques

Trois paramètres dendrométriques ont été mesurés dans ces deux forêts, il s'agit de la hauteur totale, hauteur fut et le DHP.

2.2.3.1. Mesure de Hauteur totale et hauteur fut

Les mesures de hauteur des arbres sont faites avec le clinomètre Suunto, qui est un appareil destiné à mesurer des pentes en degrés ou en pourcentages (Branthomme, 2009). Cet appareil permet de prendre des mesures dans des peuplements denses, dans lesquels les cimes des

arbres ne sont visibles qu'à certains endroits. Cet appareil est à de nombreux égards, recommandable compte tenu de son format de poche, de sa robustesse, de la présence simultanée d'échelles graduées en pourcentage et en degrés et d'une table de correction pour visées en terrain accidenté (Rondeux, 1999).

La mesure de distance est faite par le moyen d'un décamètre à enrouleurs.

La mesure de la hauteur s'est effectuée en plusieurs étapes :

1. Mise à distance de l'arbre (15, 20, 30 ou 40 mètres, par exemple). Pour éviter les erreurs, nous étions souvent à une distance au moins égale à la hauteur ;
2. Faire la visée de la cime de l'arbre ;
3. Faire la visée du pied de l'arbre ;
4. Vue que les terrains étaient presque plats, les deux visées ont été additionnées ;

La distance d'éloignement L étant déterminée (au décamètre), l'utilisation du clinomètre peut être explicitée de la même manière que la hauteur totale vaut :

$$H = L (\operatorname{tg} \alpha_1 + \operatorname{tg} \alpha_2)$$

Si les visées (valeurs des tangentes) sont affectées du signe (-) lorsqu'elles se situent en dessous de l'horizontale et du signe (+) dans le cas inverse (Rondeux, 1999). La Figure ci-dessous montre la prise des différentes hauteurs dans les deux type des forêts.

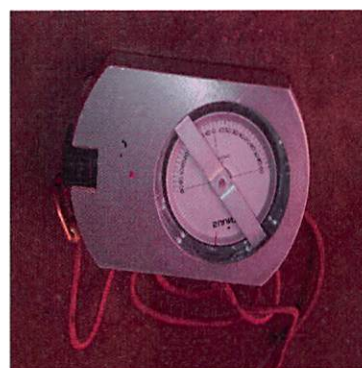


Figure 4. Mesure de la hauteur totale et fût avec le clinomètre SUUNTO

2.2.3.2. Mesure des DHP

Le diamètre des arbres est mesuré sur l'écorce à hauteur de poitrine à 1,30 m au-dessous du sol, à l'exception des cas particuliers mentionnés plus bas. La prise de mesure doit se faire à l'aide d'un ruban diamétrique (ruban en unités de diamètre gradué en centimètres) ou d'un compas forestier. Pour éviter une surestimation du volume et compenser les erreurs de mesure, le diamètre sera mesuré en cm et arrondi par défaut (exemple: 16,8 cm devient 17 cm).

Lors des mesures, les précautions suivantes sont prises:

- L'instrument de mesure est tenu perpendiculairement à l'axe de l'arbre, à une hauteur de 1,30 mètres;
- Si on utilise le ruban diamétrique, s'assurer de ne pas l'entortiller et de bien le tendre autour de l'arbre, perpendiculairement à la tige. Aucun objet ne doit empêcher le contact direct entre le ruban diamétrique et l'écorce de l'arbre à mesurer.

Cas particuliers de prise de mesures du Dhp :

- Arbres fourchus, plusieurs cas, selon la hauteur à laquelle se bifurque la tige:
 - ✚ Si la fourche commence (endroit où le cœur se divise) à une hauteur inférieure à 1,30 m, chaque tige ayant le diamètre nécessaire (≥ 20 cm sur l'ensemble de la placette, ≥ 10 cm pour les sous-placettes rectangulaires) sera considérée comme un arbre et sera donc mesurée. La mesure du diamètre de chaque tige sera faite à 1,30 m de hauteur.
 - ✚ Si la fourche commence à une hauteur supérieure à 1,30 m, l'arbre sera compté comme un seul arbre et la mesure du diamètre sera faite à 1,30 m de hauteur.
 - ✚ Si la fourche commence juste au-dessus de 1,30 m, le diamètre sera mesuré au-dessous de la fourche, juste au-dessous de l'éventuel regonflement qui pourrait augmenter le Dhp.
- Taillis seront mesurés de la même façon que les arbres fourchus, sauf que les rejets de souche ne doivent pas nécessairement atteindre 1/3 du diamètre d'un arbre mort. Les rejets de souche se développant au-dessous de 30 cm seront mesurés à 1,30 m du sol; les rejets de souche se développant entre 30 cm et 1,30 m seront mesurés à 1 mètre au-dessus du point d'origine.

- Arbres avec un élargissement à la base de la tige ou des contreforts : Le diamètre sera mesuré à 30 cm au-dessus de l'élargissement ou de la largeur principale des contreforts si les contreforts ou l'élargissement atteignent plus de 90 cm de hauteur par-dessus le sol.
- Arbres avec des racines aériennes, le diamètre sera mesuré à 1,30 m de la limite entre la tige et les racines.
- Arbres avec une tige irrégulière à 1,30 m, le diamètre des arbres avec des renflements, des blessures, des creux, des branches, etc. à hauteur de poitrine sera mesuré juste au-dessus de l'irrégularité, là où la forme irrégulière n'affecte plus la tige.
- Arbres penchés : le diamètre sera mesuré à 1,30 m. La hauteur de la tige sera mesurée, la base de la tige inclinée et le sol forment le plus petit angle.
- Arbres tombés, le diamètre sera mesuré à 1,30 m à partir du point de transition entre la tige et les racines (collet).
- Arbres vivants couchés sur le sol avec des branches en forme d'arbre vertical, lorsqu'un arbre vivant est couché sur le sol et que ses branches verticales (à $< 45^\circ$ de la verticale) se développent depuis la tige principale, il faudra d'abord déterminer si la tige principale est au-dessus de la litière ou pas :
 - Si la moelle de la tige principale se trouve au-dessus de la litière, il faudra appliquer les même règle que pour un arbre fourchu ;
 - Si la moelle de la tige principale se trouve au-dessous de la litière, chaque branche en forme d'arbre comme un arbre séparé sans considérer la tige principale. Le Dhp sera mesuré (et sa hauteur également) à 1,30 m de hauteur à partir du sol mais pas à partir du sommet de la tige couchée. Si le sommet de la tige couchée forme une courbe verticale par rapport au sol, il faudra traiter cette portion d'arbre comme un arbre individuel, en commençant par l'endroit où la moelle quitte la litière.

Le dhp des arbres inventoriés était mesuré d'une part pour se rendre compte de diamètre de l'arbre à inventorier et d'autre part pour permettre la catégorisation des bois des arbres inventoriés et la détermination des classes de dhp.

2.2.4. Analyse quantitative des données

2.2.4.1. Abondance des espèces

La densité relative des taxons est obtenue par la connaissance de nombre d'individus d'une espèce ou d'une famille. Elle se calcule par le rapport entre le nombre d'individus d'une espèce ou famille sur le nombre total d'individus dans l'échantillon. Elle s'exprime en pourcentage (Lomba, 2007)

$$\text{Abondance d'une espèce} : \frac{\text{Nombre d'individus de l'espèce}}{\text{Nombre total d'individus dans l'échantillon}} \times 100$$

$$\text{Abondance d'une famille} : \frac{\text{Nombre d'individus d'une famille}}{\text{Nombre total d'individus dans l'échantillon}} \times 100$$

2.2.4.2. Surface terrière

La surface terrière d'un arbre est la superficie occupée par le tronc, mesurée sur l'écorce à 1,30 m du sol et s'exprime en m²/ha (Nshimba, 2008). Elle se calcule à partir de la formule suivante :

$$ST = \frac{\pi D^2}{4} \text{ où } D = \text{diamètre à la hauteur de la poitrine.}$$

2.2.4.3. Dominance de taxons

Elle est obtenue à partir de la surface terrière. Elle tient compte de la taille des individus pour mettre en évidence les taxons qui occupent une grande surface dans les forêts. Elle se calcule par la proportion de la surface terrière d'une espèce ou d'une famille par rapport à la surface terrière globale et s'exprime en pourcentage (Lomba, op. cit)

$$\text{Dominance relative d'une espèce} : \frac{S_{eB}}{S_t} \times 100$$

$$\text{Dominance relative d'une famille} : \frac{S_{tF}}{S_t} \times 100$$

Où S_e = surface terrière d'une espèce

S_{tF} = surface terrière d'une famille

S_t = surface terrière totale dans l'échantillon

2.2.5. Indice de diversité

2.2.5.1. Indice de diversité de Simpson et de Shannon-Weaver

Il mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce

Il s'agit du calcul de la dominance des espèces au sein de la communauté végétale. Cet indice atteint sa valeur maximale lorsqu'il n'y a qu'une seule espèce présente (dominance complète) et tend vers 0, lorsqu'il y a un grand nombre d'espèces, chacune d'elles ne représentant qu'une très petite fraction du total (absence de dominance). L'indice de Simpson (D) est donc la somme des carrés des fréquences relatives (p_i) des individus de chaque espèce et s'exprime en :

$$D = \sum f_i^2 \quad (13a)$$

$$f_i = \frac{n_i}{N} \quad (13b)$$

n_i : nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre total d'individus.

Cet indice aura une valeur de 0 pour indiquer le maximum de diversité, et une valeur de 1 pour indiquer le minimum de diversité.

Cette expression de l'indice de Simpson est une mesure de la dominance et non de la diversité. Lorsqu'on pense en termes de diversité, on préconise le calcul de son indice réciproque $1 - D$ de telle sorte qu'un indice élevé reflète une diversité élevée (Belesi, 2009).

$$1 - D = 1 - \sum (p_i)^2 \quad (14)$$

L'indice de Shannon-Weaver :

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \log_2(p_i)$$

Où S représente le nombre des taxons présents dans le relevé et p_i la proportion du taxon i dans le relevé.

Généralement et quel que soit le groupe taxinomique, l'indice de Shannon-Weaver est compris entre moins de 1 et 4,5 ; rarement plus. Une valeur voisine de $H=0,5$ est déjà très faible.

Il faut demeurer conscient que ces indices peuvent aboutir à des résultats différents, voire contradictoires, étant donné qu'ils accordent une importance plus ou moins grande à la richesse spécifique, à l'abondance totale (Gleason) ainsi qu'à celle des espèces rares (Shannon-Weaver) ou dominantes (Simpson).

Dans tous les cas, l'indice de Shannon-Weaver convient bien à l'étude comparative de communautés car il est relativement indépendant de la taille des relevés.

2.2.5.3. Indice d'équitabilité

La régularité est déterminé à partir de l'indice de Shannon-Weaver (H'), cet indice est définie par la formule ci-dessous et varie donc entre 0 et 1.

$$R = \frac{H}{H_{max}}$$

R =régularité (=equitability) varie de 0 à 1

H =indice de Shannon- Weaver : diversité spécifique observée

$H_{max}=\log 2 S$: diversité spécifique maximale

S =nombre total d'espèces

2.2.6. Estimations de biomasse et carbone

2.2.6.1. Biomasse aérienne

La biomasse est la quantité de matière sèche par unité de surface. La biomasse aérienne totale en bois se répartit en biomasse aérienne du tronc et celle de houppier (Kasereka, 2013). L'estimation de la biomasse aérienne des arbres s'est fait à partir des équations allométriques en intégrant les paramètres dendrométriques issues de l'inventaire forestier indiqué :

$d \cdot \exp(-1,499 + 2,148 \cdot \text{LN}(dhp) + 0,207 \cdot (\text{LN}(dhp))^2 - 0,028 \cdot (\text{LN}(dhp))^3)$; domaine de validité : $5\text{cm} < dhp < 156$ (Chave et *al.*, 2005)

Où d : densité de l'arbre et dhp : diamètre à la hauteur de poitrine

2.2.6.2. Le calcul du stock de carbone (C)

Le calcul du stock du carbone forestier se fait en multipliant la matière sèche de la biomasse aérienne par un facteur de conversion (CF) qui est égal à 0,5 (Timothy et Brown, 2005). Il est calculé par la formule suivante : $C = \text{Biomasse} \times 0.5$ ou $C = \text{Biomasse}/2$

2.3. Traitements statistiques

Les données ont été saisies sur le Microsoft Excel et ce dernier, nous a permis d'établir les histogrammes ainsi que les différents tableaux et de calculer la surface terrière, les moyennes et les écart-types de notre échantillon.

Le logiciel R nous a permis d'établir certaines figures et de faire le test t-Student pour comparer la surface terrière, la biomasse produite et le carbone séquestré par les deux formations forestières, le test non paramétrique de Wilcoxon (W) pour comparer le dhp moyen, les moyennes de hauteur fût et hauteur totale des individus de différentes espèces entre les deux formations forestières et enfin, celui de Khi-carré (χ^2) pour comparer la structure diamétrique entre des individus de différentes espèces entre les deux formations forestières et Le logiciel Past, nous a permis de calculer les indices de diversité.

CHAPITRE III : PRESENTATION ET DISCUSSION DES RESULTATS

Dans ce chapitre, nous présentons et nous discutons les résultats du présent travail.

3.1. Composition floristique de deux types forestiers

A l'issue de cette étude floristique et structurale comparée des dominés menée dans les forêts monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* et la forêt mixte à *Scorodophloeus zenkeri* de la réserve forestière de la Yoko, a conduit au dénombrement de 437 individus groupés en 72 espèces et 25 familles dans la forêt à *G. dewevrei* et 440 individus groupés en 76 espèces et 27 familles l'ont été dans la forêt mixte à *S. zenkeri* (Tableau 1)

Tableau 1 Diversité spécifique dans les deux formations forestières

	FGD	FM
Espèces	72	76
Individus	437	440
Familles	25	27
Simpson_1-D	0,9445	0,969
Shannon_H	3,471	3,813
Equitability_J	0,8115	0,8804

En tenant compte des indices de diversité, le tableau 1 montre que, la forêt mixte à *S. zenkeri* est plus diversifiée que celle à *G. dewevrei*. D'où le rejet de l'hypothèse selon laquelle « la diversité spécifique des dominés est la même au sein de deux formations forestières »

A Masako et Yoko, Sabongo (2015) a obtenu respectivement les valeurs des indices de Simpson de 0,715 à Yoko et 0,735 Lisingo (2009) a obtenu pour les dominés, la valeur de l'indice de Simpson de l'ordre de 0,96. De ces différentes valeurs, on constate que les parcelles inventoriées sont plus diversifiées que celles de Sabongo (op. cit) et Lisingo (op. cit). Quant à l'indice d'équitabilité obtenu dans le présent travail à celle de la forêt semi-caducifoliée observé par Masiala (2009) de l'ordre de 0,82 et qui est proche de celui obtenu dans la forêt monodominante à *G. dewevrei* et légèrement inférieur à celui de la forêt mixte à *S. zenkeri*. Ces informations pourront servir aux écologistes, car elles constituent des paramètres très important de la caractérisation des peuplements (Ramade, 1994). Par ailleurs, ces indices fournissent plusieurs renseignements notamment sur la qualité et la fonctionnalité des peuplements (diversité, interaction,...), la viabilité, l'évolution des peuplements.

3.2. Caractères dendrométriques

Dans le cadre du présent travail, trois paramètres dendrométriques ont été retenus ; le diamètre à la hauteur de la poitrine, la hauteur totale et la hauteur fût.

3.2.1. Structure diamétrique

3.2.1.1. Dhp moyen

La répartition des individus de différentes espèces en fonction du diamètre moyen au sein de deux formations forestières est illustrée sur la figure 5

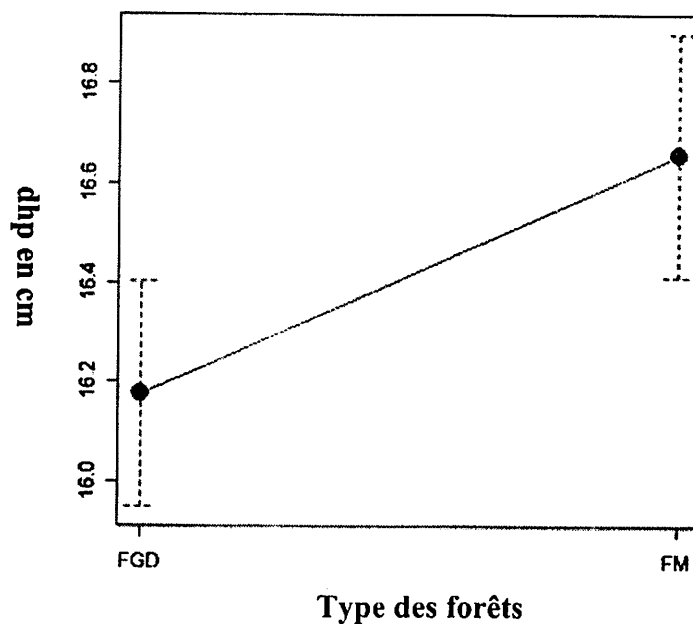


Figure 5. Dhp moyen des individus de deux formations forestières

Il ressort de la figure 5 que, la forêt mixte à *S. zenkeri* présente un diamètre moyen de 16,7 cm et celui de la forêt monodominante à *G. dewevrei* est de 16,2 cm ; cela peut être due du fait que les conditions écologiques rencontrées dans la forêt monodominante ne sont pas favorables à l'accroissement diamétrique des individus dominés suite probablement à une canopée dense et fermée qui ne permet pas une bonne pénétration de la lumière.

3.2.1.2. Structure diamétrique

La figure 6 illustre la répartition des individus en classes de diamètre au sein de deux formations forestières

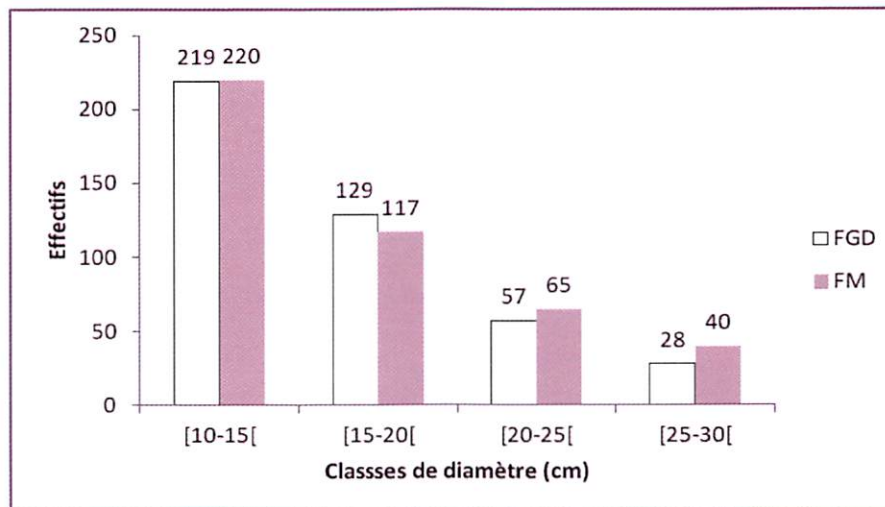


Figure 6. Structure diamétrique des individus de deux formations forestières

Pour les deux formations forestières, la figure 6 montre que les deux structures présentent une courbe en « J inversé », c'est-à-dire que le nombre d'individus décroît avec l'augmentation des classes de diamètre.

De nombreux auteurs se sont penchés sur l'étude de la structure diamétrique des forêts tropicales (Cain et al.1956 ; Heinsdik, 1961 et 1965 ; Rollet, 1965, 1969 et 1979 ; UhnI & Murphy, 1981) cités par Nshimba (2008). Tous ces auteurs concluent en général que, la distribution diamétrique de tous les arbres d'un peuplement ou d'une formation forestière, toutes espèces confondues, montre des caractères communs d'allure. En d'autres termes, ils démontrent que le nombre d'individus par classe de diamètre décroît à peu près de la même manière quand on passe successivement des classes de petits diamètres aux classes supérieures.

La tendance de cette distribution est exponentielle décroissante à tous les niveaux de classe dans les deux types des forêts, ce qui corrobore aux résultats de Rollet (1978) qui stipule que, dans les forêts ombrophiles tropicales non modifiées, le nombre d'individus par classe diamétrique décroît presque géométriquement avec l'augmentation du diamètre des arbres.

Cela nous montre que la strate des dominés constitue réellement une strate d'avenir qu'un écologiste doit préserver. Ces résultats sont similaires à ceux de Lisingo (2009) et Sabongo (2015) obtenus au sein de la même formation forestière. En comparant les deux structures diamétriques, nous constatons qu'il n'y a pas de différence significative ($\chi^2 = 3,13$; $dl = 3$ et $p = 0,4 > 0,05$). D'où l'hypothèse selon laquelle « la structure diamétrique des dominés est la même au sein de deux formations forestières » est acceptée.

3.2.2. Surface terrière

Dans la forêt monodominante à *G. dewevrei* (FGD), la surface terrière est de $4,8332 \text{ m}^2/\text{ha}$ ($1,2083 \pm 0,3097 \text{ m}^2/\text{ha}$) qui est moins élevée par rapport à celle de la forêt mixte à *S. zenkeri* (FM) qui est de $5,2698 \text{ m}^2/\text{ha}$ ($1,3175 \pm 0,1006 \text{ m}^2/\text{ha}$).

Dans l'ensemble de deux formations forestières, 50 % des individus de différentes classes de diamètre ont les valeurs de la surface terrière comprises entre 0,9 à 1,45 m^2/ha dans la FGD et de 1,25 à 1,39 m^2/ha dans la FM (figure 7). En comparant les deux valeurs de la surface terrière, on constate qu'il y a une différence significative au seuil $\alpha = 5 \%$ ($t = 23,1$; $dl = 1$ et $p = 0,03 < 0,05$)

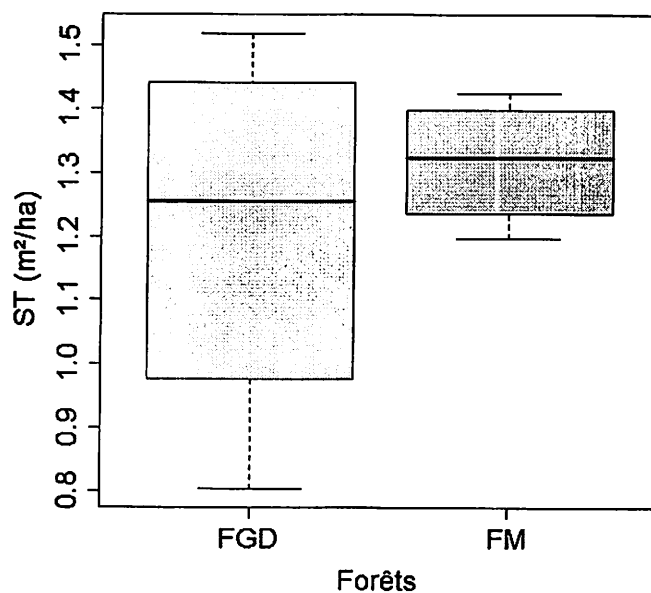


Figure 7. Dispersion des valeurs de la surface terrière des individus de différentes espèces inventoriées au sein deux types forestier. La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés 50% des surfaces terrières et la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique la

surface terrière moyenne, la barre basse indique la surface terrière minimale et la barre haute indique la surface terrière maximale.

En comparant nos résultats avec ceux de Lisingo (2009) à Yoko (22,23 m²/ha) et Loris (2009) à Masako (21,4 m²/ha), nous constatons que les valeurs obtenues au cours de notre étude sont faibles car nous nous sommes basés que sur les individus de la strate des dominés que les deux autres auteurs qui ont pris en compte les dominants et les dominés.

3.2.3. Hauteur fût et hauteur totale

La hauteur moyenne d'un peuplement constitue un des critères d'appréciation très utile de la production forestière.

3.2.3.1. Hauteur totale

Dans l'ensemble de deux formations forestières, la figure 8 montre que, 50 % des individus de différentes espèces de la FGD, ont les valeurs de la hauteur totale comprises entre 11,5 à 17,5 m et ceux de la FM, entre 12,5 à 19 m. En utilisant le test non paramétrique de Wilcoxon pour comparer les deux valeurs de la hauteur totale, on constate qu'il y a une différence hautement significative au seuil $\alpha = 5\%$ ($W = 74042$ et $p\text{-value} = 5,169e-09$).

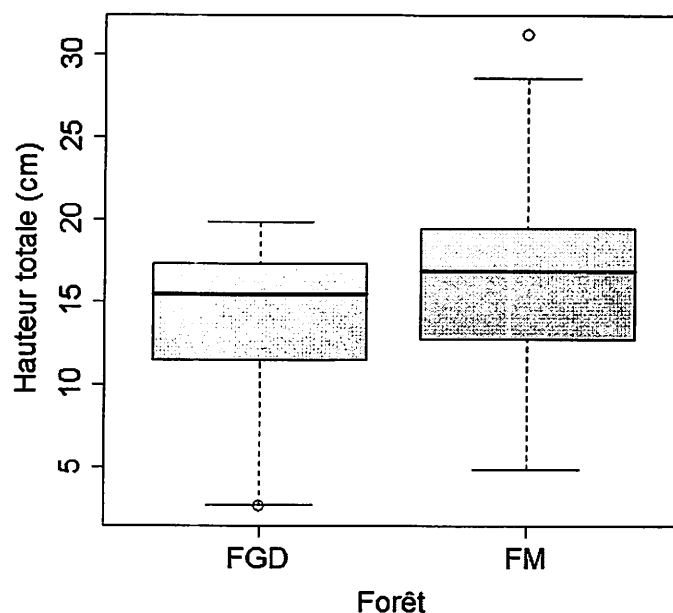


Figure 8. Dispersion des valeurs de la hauteur totale des individus de différentes espèces inventoriées au sein deux types forestier. La boîte représente l'intervalle dans lequel sont

regroupés 50% des hauteurs totales et la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique la hauteur totale moyenne, la barre basse indique la hauteur totale minimale et la barre haute indique la hauteur totale maximale. Les points situés au dessus ne sont pas pris en compte.

A Yangambi, Assumani (2006) en étudiant la forêt mixte à *Scorodophloeus zenkeri*, a obtenu une hauteur totale moyenne de l'ordre de 19,6 m et celle de la monodominante à *G. dewevrei*, la valeur moyen de 30,6m. Cette différence des valeurs par rapport aux nôtres serait liée à la prise en compte dans ce travail de la strate des dominés et non à la fois les dominants et les dominés.

3.2.3.2. Hauteur fût

Dans l'ensemble de deux formations forestières, la figure 9 montre que, 50 % des individus de différentes espèces ont les valeurs de la hauteur fût comprises entre 7,5 à 14 m dans la FGD et entre 7 à 15 m dans la FM. En utilisant le test non paramétrique de Wilcoxon pour comparer les deux valeurs de la hauteur fût, on constate qu'il n'y a pas une différence significative au seuil $\alpha = 5\%$ ($W = 92042$ et $p = 0,3 > 0,05$)

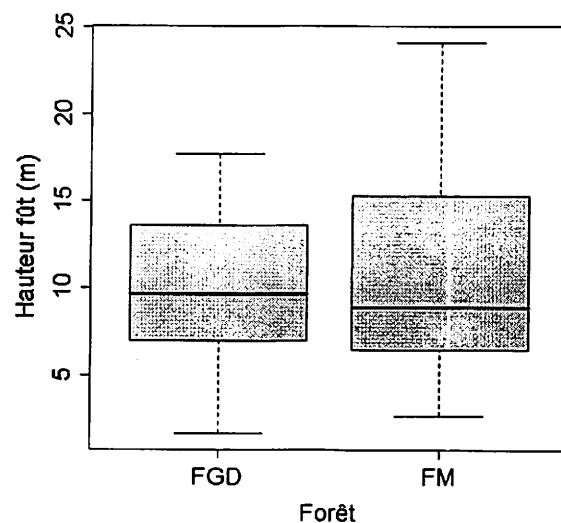


Figure 9. Dispersion des valeurs de la hauteur fût des individus de différentes espèces inventoriées au sein deux types forestier. La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés 50% des hauteurs fûts et la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique la hauteur fût moyenne, la barre basse indique la hauteur fût minimale et la barre haute indique la hauteur fût maximale.

Pour la strate des dominés d'une seule espèce, en l'occurrence, *G. dewevrei* à Yoko, Ndeke (2008) a obtenu une valeur moyenne de la hauteur fût de l'ordre de 11,98 m ; ce qui semble corroborer a celle trouvée dans la forêt monodominante à *G. dewevrei*.

3.3. Biomasse produite et carbone séquestré

La biomasse produite par les dominés dans la FGD est de 41,8549 t/ha ($10,4637 \pm 1,7301$ t/ha), soit 20,9275 t/ha ($5,2319 \pm 0,8651$ t/ha) du carbone séquestré et dans celle de FM, elle est de 42,0586 t/ha ($10,5147 \pm 1,2247$ t/ha), soit 21,0293 ($5,2573 \pm 0,6123$ t/ha) (Annexe)

Dans l'ensemble de deux formations forestières, 50 % des individus dominés de différentes espèces de la FGD, ont produit les valeurs de la biomasse comprises entre 9 à 11t/ha (soit 4,5 à 5,5 t/ha du carbone séquestré) et ceux de la FM, entre 9,8 à 11,4 t/ha (soit 4,9 à 5,7 t/ha du carbone séquestré) (figures 10a et b).

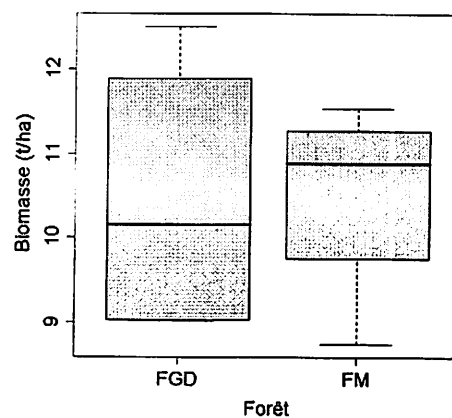


Figure 10 a. Dispersion des valeurs de la biomasse produite des individus de différentes espèces inventoriées au sein deux types forestier. La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés 50% des biomasses produites et la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique la biomasse moyenne, la barre basse indique la biomasse minimale et la barre haute indique la biomasse maximale.

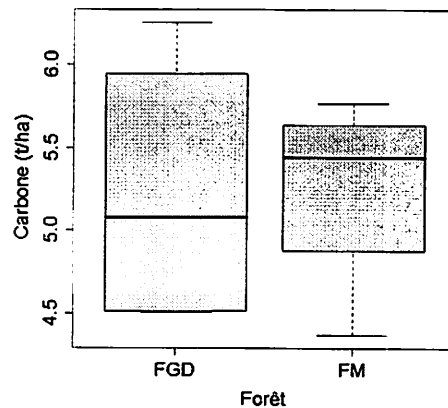


Figure 10b. Dispersion des valeurs du carbone séquestré des individus de différentes espèces inventoriées au sein deux types forestiers. La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés 50% de carbone séquestré et la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique la quantité moyenne du carbone séquestré, la barre basse indique la quantité minimale du carbone séquestré et la barre haute indique la quantité maximale du carbone séquestré.

Les deux figures montrent que les dominés de la forêt mixte à *S. zenkeri* produisent plus et séquestrent plus respectivement la biomasse et le carbone par rapport à la forêt monodominante à *G. dewevrei*. Cela serait dû au fait que les dominés de la forêt monodominante à *G. dewevrei* ont pour la plupart de petit diamètre et sont moins élancés que ceux de la forêt mixte à *S. zenkeri*. En utilisant le test t-Student pour comparer les deux valeurs de la biomasse produite, nous constatons qu'il y a une différence significative au seuil $\alpha = 5\%$ ($t = 412$; $dl = 1$ et $p = 0,0015 < 0,05$). D'où l'hypothèse selon laquelle « la quantité de biomasse produite par les dominés est la même au sein de deux formations forestières » est rejetée.

3.4. Etude quantitative des taxons

3.4.1 Abondance et dominance des taxons

3.4.1.1. Abondance des espèces de la FGD

Les cinq premières espèces abondantes de la FGD sont présentées sur la figure 11

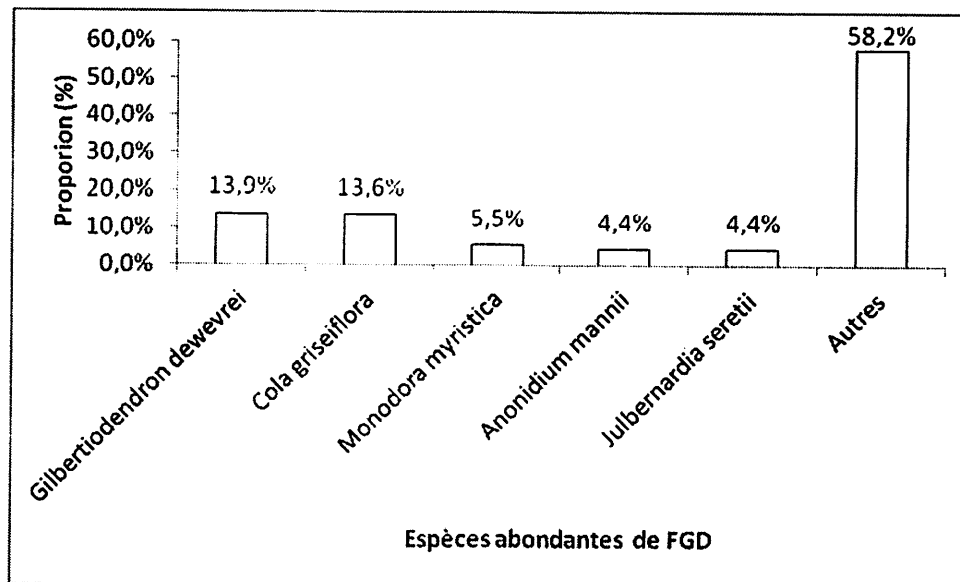


Figure 10. Espèces abondantes de la FGD

Il ressort de la figure 11 que, l'espèce *G. dewevrei* abonde avec un taux de 13,9% suivie de *Cola griseiflora* (13,6%), *Monodora myristica* (5,5%), *Anonidium mannii* et *Julbernardia seretii* (4,4% chacune) et, les autres espèces représentent 58,2% de l'ensemble.

Dans la même FGD, Kitenge (2011) a observé que, *G. dewevrei* abonde avec 28,7% suivi de *Cola griseiflora* (4,59%) et de *Diospiros crassiflora* (3,44%).

3.4.1.2. Abondance des espèces de la FM

Les cinq premières espèces abondantes de la FM sont présentées sur la figure 12

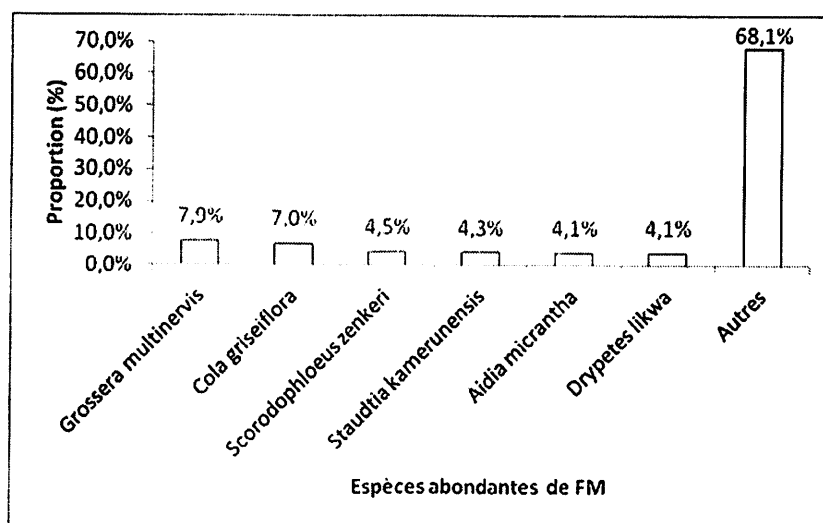


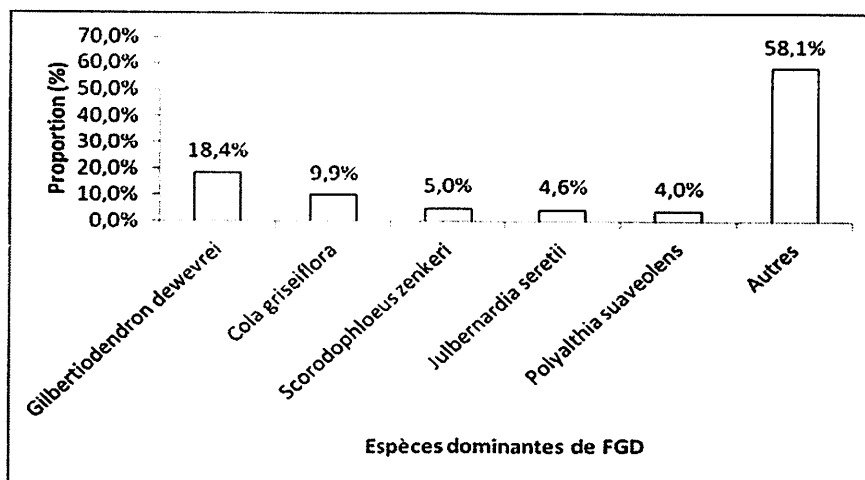
Figure 12. Espèces abondantes de la FM

Il ressort de la figure 12 que l'espèce *Grossera multinervis* abonde avec 7,9% suivi de *Cola griseiflora* (7%), *Scorodophloeus zenkeri* (4,5%), *Staudtia kamerunensis* (4,3%), *Aidia micrantha* et *Drypetes likwa* (4,1% chacune) et enfin les autres espèces représentent 68,1% de l'ensemble.

Dans la même forêt mixte, Tokombe (2011) a obtenu que *Scorodophloeus zenkeri* (7%) abonde, suivi d'*Aidia micicrantha* (6%), *Cola griseiflora* (6%), *Staudtia kamerunensis* (5%) et *Drypetes likwa* (3%), ce qui semble corroborer notre résultat et cela s'explique du fait que *Scorodophloeus zenkeri* occupe la strate des émergents (dominant) et qu'il est logique que son sous-bois soit aussi dominé par les jeunes de cette espèce.

3.4.1.3. Dominance des espèces de la FGD

Les cinq premières espèces dominantes de la FGD sont illustrées sur la figure13



Figures 13. Espèces dominantes de la FGD

Il se dégage de la figure 12 que, Gilbertiodendron dewevrei est l'espèce qui domine avec 18,4% suivi de Cola griseiflora (9,9%), Scorodophloeus zenkeri (5,0%), Julbernardia seretii (4,6%), Polyalthia suaveolens (4%) et les autres espèces représentent 58,1% de l'ensemble. Les résultats similaires ont été observés par Sadiki (2011), Masiala (2009) et Sabongo (2015) où l'espèce *G. dewevrei* domine dans les strates des dominants et des dominés.

3.4.1.4. Dominance des espèces de la FM

Les cinq premières espèces dominantes de la FM sont illustrées sur la figure14

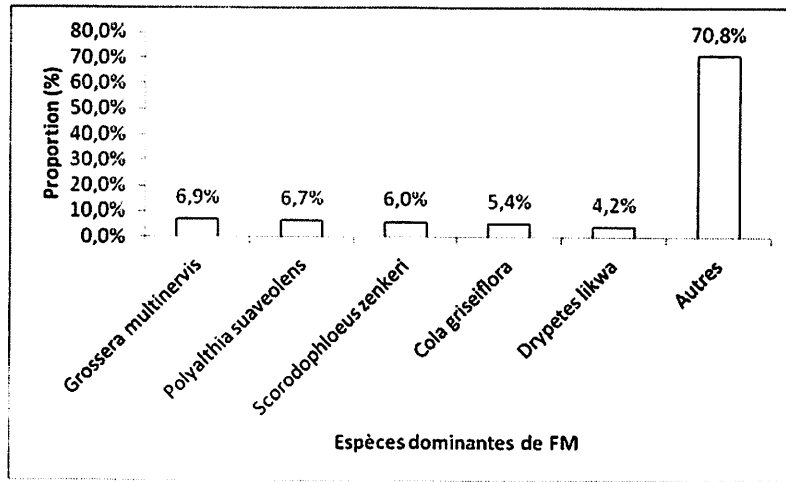


Figure 13. Espèces dominantes de la FM

Il ressort de cette figure 14 que, l'espèce *Grossera multinervis* domine avec 6,9% suivie de *Polyalthia suaveolens* (6,7%), *Scorodophloeus zenkeri* (6%), *Cola griseiflora* (5,4%) et enfin, les autres espèces représentent 70,8% de l'ensemble.

De cette illustration, nous constatons que, dans la strate des dominés, l'espèce *S. zenkeri* vient à la troisième position après *Grossera multinervis* et *Polyalthia suaveolens*, cela pourrait être du à la présence élevée des individus de petit diamètre. Mais Mambweni (2009) a pu obtenir que *S. zenkeri* (22,3 %) domine suivi de *Cynometra hankei* (8,7%), *Polyalthia suaveolens* (5,8%) et *Anonidium mannii* (3,7%).

3.4.1.5. Abondance des familles de la FGD

Les cinq premières familles abondantes de la FGD sont présentées sur la figure 15

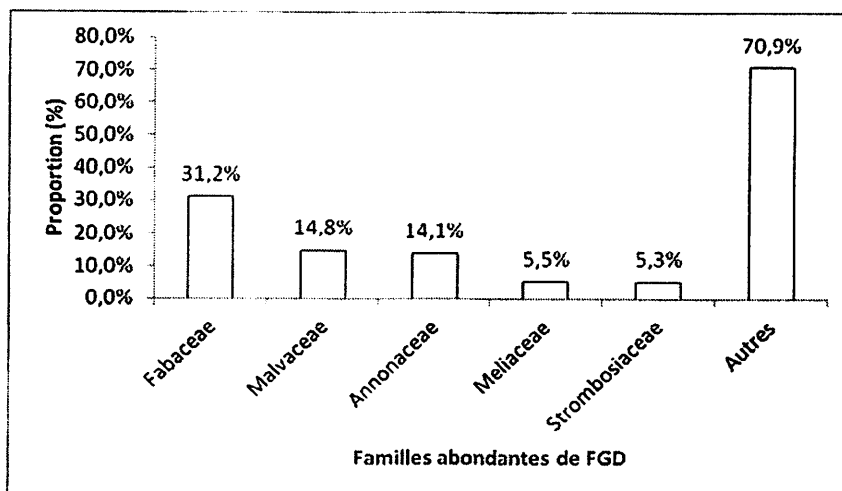


Figure 15. Familles abondantes de la FGD

Il ressort de la figure 15 que , la famille des Fabaceae est la plus abondante avec 31,2% suivie des Malvaceae (14,8%), Annonaceae (14,1%), Meliaceae (5,5%) et Strombosiaceae (5,3%) et les autres espèces représentent 70,9% de l'ensemble.

A Masako et Yoko, Sabongo (2015) a obtenu que, la famille des Fabaceae abonde suivie des Annonaceae (2,19%), ce qui montre que les deux familles précitées sont présents dans toutes les formations forestières des environs de Kisangani.

3.4.1.6. Abondance des familles de la FM

Les cinq premières familles abondantes de la FM sont présentées sur la figure 16

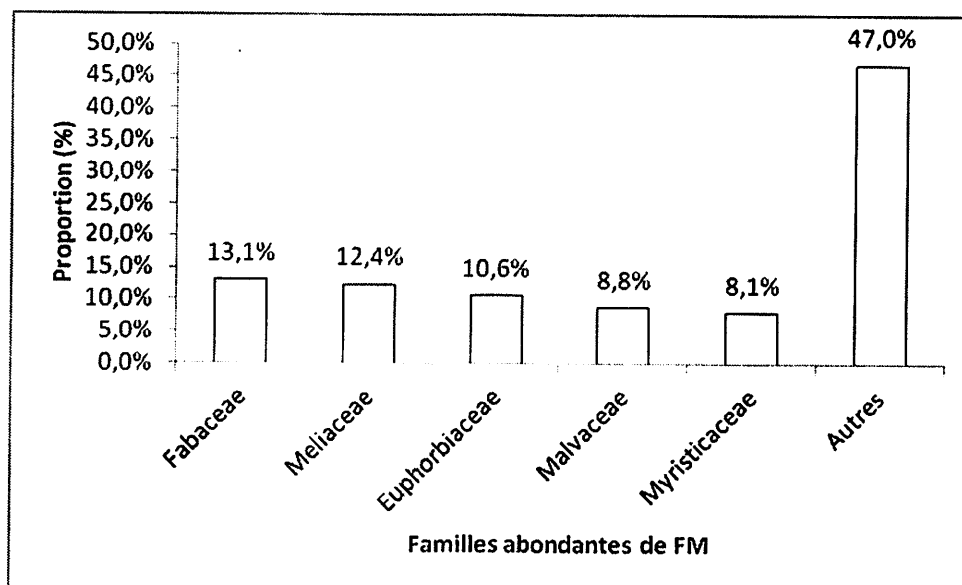


Figure 16 Familles abondantes de la FM

La figure 16 illustre que, la famille des Fabaceae est la plus abondante avec 13,1% suivie des Meliaceae (12,4%), Euphorbiaceae (10,6%), Malvaceae (8,8%) et Myristicaceae (8,1%) et les autres espèces représentent 47,7% de l'ensemble. Les observations similaires ont été faites par d'autres (Sadiki, 2011 ; Tokombe, 2011 ; Lomba, 2007 ; Lisingo, 2009)

3.4.1.7. Dominance des familles de FGD

Les cinq premières familles dominantes de la FM sont illustrées sur la figure 17

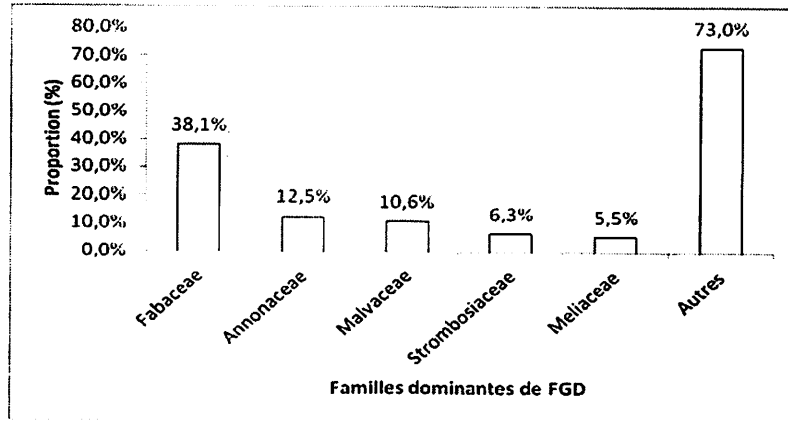


Figure 17. Familles dominantes de la FGD

Il ressort de la figure 17 que la famille des Fabaceae est la plus dominante avec 38,1% suivie des Annonaceae (12,5%), Malvaceae (10,6%), Strombosiaceae (6,3%) et les autres familles représentent 73 % de l'ensemble. Les résultats similaires ont été obtenus par Lomba (2007), Mambweni (2009) et Masiala (2009). Ewango (1994) a observé aussi la dominance de la famille des Fabaceae/Caesalpinioideae (83,7%) dans la forêt monodominante à *G. dewevrei* dans la réserve de faune à Okapis.

3.4.1.8. Dominance des familles de FM

Les cinq premières familles dominantes de la FM sont illustrées sur la figure 18

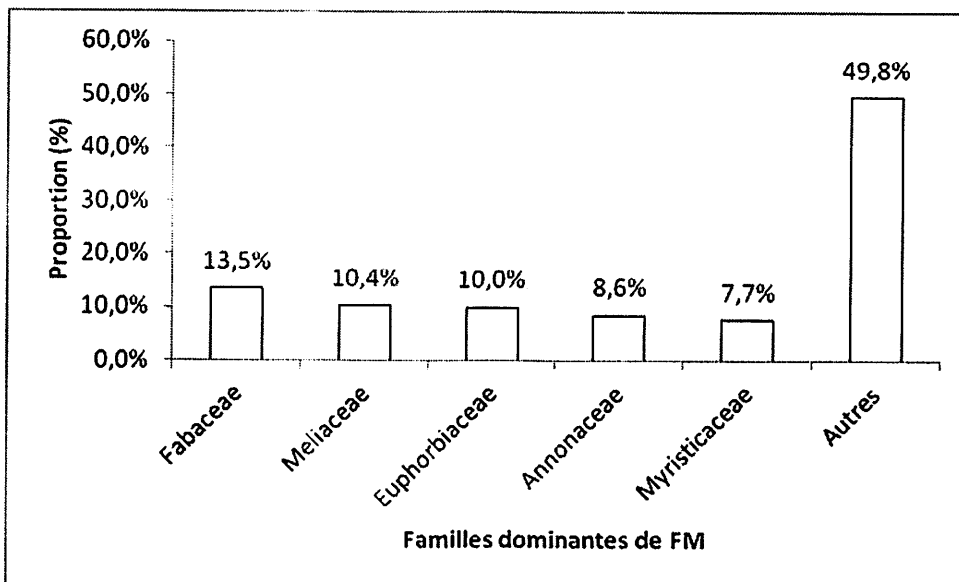


Figure 18. Familles dominantes de la FM

La lecture de la figure 18 montre que, la famille des Fabaceae est le plus dominante avec 13,5% suivie des Meliaceae (10,4%) , Euphorbiaceae (10 %), Annonaceae (8,6%) et les autres représentent 49,8% de l'ensemble. Les résultats presque similaires ont été obtenu par Mabweni (2009) où il a observé que la famille des Fabaceae (Caesalpinioideae) est suivie des Meliaceae et Euphorbiaceae.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Une gestion forestière rationnelle passe toujours par la bonne connaissance des caractéristiques floristiques, structurales et dendrométriques de sa ressource. Ainsi, une étude comparative des dominés de la forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* et de la forêt mixte à *Scorodophloeus zenkeri* a été réalisée.

Les objectifs spécifiques poursuivis dans cette étude étaient notamment d'évaluer la diversité spécifique de deux formations forestières, de caractériser les structures diamétriques des individus de différentes espèces de ces deux formations forestières et enfin, d'évaluer la biomasse des individus de différentes espèces dans lesdites formations forestières.

Après analyse, les résultats suivants ont été obtenus :

- A l'issue de l'inventaire, 437 individus groupés à 72 espèces et 25 familles ont été recensés dans la forêt monodominante à *G. dewevrei* et 440 individus groupés à 76 espèces et 27 familles l'ont été dans la forêt mixte à *S. zenkeri* ;
- La forêt mixte à *S. zenkeri* est plus diversifiée que celle *monodominante* à *G. dewevrei* ;
- *Cola griseiflora* est à la fois abondante et dominante de la strate des dominés au sein de deux formations forestières ;
- Les familles des Fabaceae et Meliaceae sont à la fois abondantes et dominantes au sein de deux formations forestières ;
- Les structures diamétriques de deux formations forestières sont en « J inversé », caractéristique d'une bonne régénération de la forêt ;
- La surface terrière et la biomasse des dominés sont plus élevées dans la forêt mixte à *S. zenkeri* que la forêt *monodominante* à *G. dewevrei*.

Eu égard à ces résultats, nous suggérons ce qui suit :

- Des aménagements sylvicoles sont nécessaires pour favoriser la dynamique des ces forêts ;
- Que les études floristiques se poursuivent en vue de compléter la connaissance sur la composition floristique et que, les travaux botaniques du sous-bois soient aussi réalisés pour avoir une idée générale sur la richesse spécifique de cette réserve.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Assumani, D. A, 2006 : Contribution à l'étude structurale de la forêt) *Scorodophloeus zenkeri* Harms dans la réserve de Loweo à Yangambi, pp 15-25
- Branthome A., 2007. Inventaire forestier national du Congo, Manuel de terrain. FAO, Brazzaville, version 6. 78 p.
- Belesi, K.K.H, 2009. Etude floristique, phytogéographique et phytosociologique de la végétation du Bas-Kasaï en République Démocratique du Congo. Thèse de doctorat, UNIKIN, 343 p.
- Berenger t, Denis J Sonwa , suspense ifo, Anne Marie tiant (2000) ; Deforestation et dégradation des forêts dans le bassin du Congo état des lieux , cause actuelles et perspective .60p journal article
- Boyemba F.B., 2011. Ecologie de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen (Fabaceae), arbre de forêt tropicale africaine à répartition agrégée. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, Belgique, 181 p.
- Brunig, E.F., 1970: Stand Structure, physiognomy and environmental factors in some lowland forests in Sarawak. *Tropical Ecology*, Vol 2, N°1, pp 26-43.
- Cadre Nationale REDD+ de la RDC 159 pages, pour la période 1990 à 2010.
- Cailliez, F, 1980 : Estimation de volume et accroissement des peuplements forestiers avec référence particulière aux forêts tropicales. Vol. I, Estimation de volume FAO, Rome, 99 p.) pp 25-30
- Chave J., Candolo C., S. Bronw., Cairns M.A., J;Q Chambers., Enmus D., Foister H., Fromard F., Higuchi N., Vira T., Lescure J.P., Nelson W. B, Ogawa H., Piugu H., Riera B., Yamakura T. (2005) Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests, pp. 89-94.
- De Wasseigec, de Marcken P.) BoyL N, HiolHiolF, Mayaux Ph, Desclée B.) Nasir., Billand A., Défourny P., Et Eba' a Atyi R. 2010. Les forêts du bassin du Congo – Etat des forêts, pp 65.
- Eba'a, A. et Bayol., 2008. Les forêts de la RDC en 2008. Introduction : Présentation du contexte macro-économique et politique du pays.

- Ewango, 1994. Contribuer à l'étude de la structure de la forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* dans la réserve à faune à Okapi, pp 20-35
- Fao ,2015 : évaluations des ressources forestières mondiale 2015 FAO comment les forêts de la planète changent-elles ? 56 p.
- Favrignon, V., 1995. Classification des espèces arborées en groupes fonctionnels en vue de la réalisation d'un modèle de dynamique de peuplement en forêt guyanaise. Rev. ecol. (Terre et Vie) 49 : pp 379-403.
- Founier, F. & Sasson, A., 1983 : Ecosystèmes forestiers tropicaux d'Afrique. OSTROM-UNESCO, 473p.
- Goudin, S, 1996 : Dendrométrie de peuplement Module D42, 46 – 47 p.
- Kahindo, M. 2011 : Potentiel en Produits Forestiers Autres que le Boisd'oeuvre dans les formations forestières de la région de Kisangani. Cas des rotins *Eremospathahaullevilleana* De Wild. et *Laccosperma secundiflorum* (P. Beauv.) Kuntze de la Réserve Forestière de Yoko (Province Orientale, RD Congo) thèse inédit fac science, 342p
- Katusi, L., 2009 : analyse de régénération et la structure spatiale de Meliaceae de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province Orientale, 102 p.
- Kaswera K, 2014. Etude de la dynamique de *Cynometra hankei* Harms dans la parcelle permanente du bloc nord de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province Orientale, RDC). Mémoire inédit, FS/ UNIKIS, 30 p
- Kitenge, 2011 : Contribution à l'étude structurale et floristique comparée des forêts monodominantes et mixtes dans la réserve forestière de la Yoko. Mémoire inédit fac de science.
- Lebrun, J. & Gilbert, G. 1954. – Une classification écologique des forêts du Congo. Publ. INEAC, Série Sc. N° 63 : 89 p.
- Lejoly, J., Lisowski, S. & Ndjele, M. 1988. – Les plantes vasculaires de Sous-Région de Kisangani et de la Tshopo. Catalogue informatisé. Doc. Polycopié Fac. Sc. ULB. 136p.
- Lejoly, J, Ndjele et Geerinck, (2010) : Catalogue-flore des plantes vasculaire des Districts de kisangani et de la tshopo. 4eme edition revue et augmentée, incluant les clés et la distribution pour 70 familles. (BRUXELLES)-mais 2010(RD.congo)
- Lisingo. L. J., 2009 – Typologie de forêt dense des environs de Kisangani par une méthode phylosiologique mulhistate, mémoire de DEA inédit, Fac sc UNIKIN, 91p

- Lomba, B.L & Ndjele, M-B., 1998 utilisation de la méthode de transect en vue de l'étude de la phytodiversité dans la réserve de Yoko (Ubundu, RD Congo). ANNALES (11) ; Fac sci UNIKIS, 35-46 pp.
- Lomba, B.L 2007 : Contribution à l'étude de la phytodiversité de ligneux de la réserve forestière de Yoko. Mémoire, inédit D.E.S, UNIKIS, 60 p.
- Lomba, B, C, Ndjele, M.B., Lejoly, J., Picard et Freycon, V, 2009. Analyse des agrégats et des structures diamétrique de Vingt essences dans le dispositif permanente de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, R.D.C.) forestier Mondial, Buenos Aises, Argentine, pp5 .
- Lomba, B, L, 2011 : systèmes d'Agrégation et structure Biométrique en fonction des tempéraments des quelques essences dans le dispositif permanentes de Yoko et Biaro (Ubundu P.O.R.D.C Thèse Fac, Sci inédit 239 p.
- Loris, D-L, 2009 : Analyse de la diversité floristique dans les diverses strates des forêts denses de Masako (Kisangani, R.D.Congo). DEA inédit, FS/UNIKIS, 68 p
- Mambweni M.J ,2009: Comparaison de la diversité entre les strates dans les forêts semi-caducifoliées du Sud de la réserve de Yoko (Kisangani, R.D. Congo) Mémoire DEA inédit, FS/UNIKIS, pp 20-35
- Masiala 2009 : caractérisation de la zone de contact comprise entre la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la forêt semi-caducifoliée.
- Mayaux P., Gond V., Massart M., et Archard F., 2003. *Evolution du couvert forestier du bassin du Congo mesurée par télédétection spatiale*. Bois et Forêt des tropiques. 277p.
- Ndeke, B, 2008 : Relation entre paramètres dendrométriques de *Gilbertiodendron dewevrei*, pp11 ;
- Nshimba, S.N, 2008, étude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'île Mbiye à Kisangani R.D.C. Thèse de Docteur en Science ULB., 389 p.
- Ramade, F., 1994. *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*. Edi science internation, Paris, 579 p.
- Reima, 1988
- Rondeux J., 1999 : La mesure des arbres des peuplements forestier 2nd presse agros de GEMBLoux (B), 521 p.

- Rollet B., 1974 : Architecture des forêts denses humides sempervirentes de plaine. CTFT, Nogent-sur-Marne, France. 298 p.
- Rollet B., 1978: Description, functioning and evolution of tropical forest ecosystems. 5. Organization. In: *Tropical forest ecosystems*. UNESCO (Eds), Paris, pp. 112-142
- Senterre, B., 2005 : Recherches méthodologiques pour la typologie de la végétation et la Phytogéographie des forêts denses d’Afrique Tropicale. Thèse de doct. ULB. Labo. Bot. Syst. & Phyt. 343 p.
- Sabongo, Y., 2015. Etude comparative de la structure et de la diversité des forêts o *Gilbertidendron dewevrei* (De Wild) J. Léonard des régions des Kisangani et de l’Ituri (Province Orientale RD Congo). Thèse de doctorat inédite. FS/UNIKIS 154 p
- Sonké, B. 1998. – Etudes floristiques et structurales des forêts de la Réserve de Faune du Dja (Cameroun). Thèse de doct. ULB. Labo. Bot. Syst. & Phyt. 276 p.
- Timothy, P. et Brown S., 2005. Guide de mesure et de suivi du carbone dans les Forêts et Prairies Herbeuses. Winrock International. Ecosystem Services Unit 1621 N. Kent St, Suite 1200 Arlington, VA 22209, 39p.
- Tokombe, E, 2011 : Contribution à l’analyse structurale et floristique de la forêt mixte dans la réserve forestière de Yoko (Bloc-nord). Mémoire inédit, FS/UNIKIS, 30 p

Webographie

- Foret, 1946 in w.w.w.cnrtl .frlexicography.
- w.w.w.lexique–biomadi/et biodiversité forestier. .

Annexe

Annexe 1 : Listes des espèces inventoriées dans la forêt monodominante à *Gilbertidendron dewevrei*. BM : Biomasse ; CB : Carbone ; HTmoyen : hauteur totale moyenne ; HF : hauteur fût moyenne

Espèces	Effectifs	ST (m ² /ha)	BM (t/ha)	CB (t/ha)	HTmoy	HF moy
<i>Afrostryax lepidophyllum</i>	1	0,0054	0,0387	0,0193	5,8	4,3
<i>Azelia bella</i>	1	0,0138	0,1136	0,0568	11,7	7,5
<i>Aidia micrantha</i>	9	0,0497	0,3140	0,1570	10,1	6,8
<i>Allanblackia floribunda</i>	13	0,1383	1,1978	0,5989	13,9	9,6
<i>Angylocalyx pynaertii</i>	1	0,0174	0,1636	0,0818	17,5	14,3
<i>Anigeria robusta</i>	1	0,0206	0,2098	0,1049	11,0	5,7
<i>Anonidium manii</i>	1	0,0070	0,0578	0,0289	8,1	5,1
<i>Anonidium mannii</i>	19	0,1905	1,8522	0,9261	13,2	8,4
<i>Anthonotha macrophylla</i>	2	0,0130	0,1105	0,0553	13,9	13,2
<i>Carapa procera</i>	12	0,1380	0,9732	0,4866	14,2	10,4
<i>Celtis tessmannii</i>	1	0,0088	0,0574	0,0287	15,3	13,4
<i>Chrysophyllum lacourtianum</i>	1	0,0274	0,2738	0,1369	18,6	14,4
<i>Chytranthus carneus</i>	1	0,0143	0,0928	0,0464	17,0	7,4
<i>Cleistanthus midbraedii</i>	12	0,1389	1,1363	0,5682	14,3	10,4
<i>Coelocaryon preussii</i>	3	0,0391	0,2688	0,1344	15,4	11,5
<i>Cola acuminata</i>	1	0,0084	0,0469	0,0234	6,8	3,3
<i>Cola altissima</i>	1	0,0049	0,0267	0,0133	16,1	7,9
<i>Cola gigantea</i>	2	0,0119	0,0711	0,0355	9,2	7,3
<i>Cola griseiflora</i>	59	0,4808	3,2166	1,6083	13,7	9,3
<i>Cynometra sessiliflora</i>	2	0,0110	0,0836	0,0418	7,6	5,1
<i>Dacryodes edulis</i>	1	0,0230	0,1796	0,0898	12,4	8,1
<i>Desplatsia dewevrei</i>	1	0,0054	0,0248	0,0124	4,2	2,0
<i>Dialium corbisieri</i>	3	0,0360	0,4137	0,2068	11,2	8,2
<i>Dialium excelsum</i>	2	0,0116	0,0918	0,0459	14,7	10,3
<i>Dialium pachyphyllum</i>	1	0,0064	0,0583	0,0292	13,7	8,3
<i>Dialium sp</i>	2	0,0286	0,3217	0,1608	12,8	9,7
<i>Diogoia zenkeri</i>	17	0,1919	1,8698	0,9349	13,9	9,0

Espèces	Effectifs	ST (m ² /ha)	BM (t/ha)	CB (t/ha)	HTmoy	HF moy
<i>Diospyros crassiflora</i>	10	0,1187	1,3198	0,6599	12,9	7,4
<i>Diospyros hoyleana</i>	8	0,1032	0,9376	0,4688	17,3	13,1
<i>Diospyros melocarpa</i>	2	0,0234	0,2003	0,1001	18,1	10,5
<i>Diospyros sp</i>	1	0,0104	0,0846	0,0423	16,0	13,6
<i>Donela pruniformis</i>	2	0,0195	0,1567	0,0783	16,0	7,1
<i>Drypetes gossweileri</i>	3	0,0260	0,2126	0,1063	15,6	11,6
<i>Drypetes likwa</i>	3	0,0457	0,4660	0,2330	17,5	14,6
<i>Entandrophragma candollei</i>	1	0,0081	0,0495	0,0247	19,8	12,8
<i>Garcinia staudtii</i>	2	0,0268	0,2527	0,1263	15,4	10,8
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	<u>60</u>	<u>0,8904</u>	<u>8,5377</u>	<u>4,2688</u>	<u>15,8</u>	<u>11,8</u>
<i>Grossera multinervis</i>	3	0,0397	0,2734	0,1367	12,7	6,4
<i>Guarea cedrata</i>	1	0,0202	0,1485	0,0743	18,8	15,1
<i>Guarea thompsonii</i>	6	0,0518	0,4240	0,2120	13,8	9,0
<i>Heisteria parviflora</i>	7	0,0803	0,7076	0,3538	16,6	9,3
<i>Hunteria mayumbensis</i>	1	0,0062	0,0323	0,0161	5,8	3,7
<i>Julbernardia seretii</i>	19	0,2234	1,9968	0,9984	15,6	11,1
<i>Mammea africana</i>	1	0,0061	0,0364	0,0182	16,3	11,2
<i>Microdesmis yafungana</i>	3	0,0529	0,4544	0,2272	14,0	9,3
<i>Monodora myristica</i>	24	0,1831	0,9909	0,4954	11,7	5,6
<i>Musanga cecropioides</i>	1	0,0123	0,0363	0,0181	17,1	13,6
<i>Ochthocosmus africanus</i>	7	0,0463	0,3698	0,1849	11,9	8,0
<i>Pancovia harmsiana</i>	2	0,0140	0,0868	0,0434	13,5	6,9
<i>Pancovia laurentii</i>	1	0,0053	0,0343	0,0172	16,0	10,1
<i>Panda oleosa</i>	2	0,0291	0,2207	0,1104	12,6	8,1
<i>Paramacrolobium coeruleum</i>	1	0,0088	0,0662	0,0331	19,4	7,5
<i>Pentaclethra macrophylla</i>	1	0,0255	0,3315	0,1658	18,2	14,1
<i>Polyalthia suaveolens</i>	15	0,1956	1,4666	0,7333	14,5	10,0
<i>Prioria balsamifera</i>	13	0,1793	1,6750	0,8375	14,4	10,9
<i>Prioria oxyphylla</i>	5	0,0842	0,8261	0,4131	16,9	13,5
<i>Pterocarpus soyauxii</i>	2	0,0124	0,0837	0,0418	11,7	13,6
<i>Pycnanthus angolensis</i>	2	0,0121	0,0487	0,0244	13,6	8,6
<i>Rinorea oblongifolia</i>	1	0,0081	0,0582	0,0291	13,3	7,6

Espèces	Effectifs	ST (m ² /ha)	BM (t/ha)	CB (t/ha)	HTmoy	HF moy
<i>Rothmannia lujae</i>	3	0,0174	0,1100	0,0550	14,8	11,5
<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	16	0,2413	2,2910	1,1455	15,5	11,4
<i>Staudtia kamerunensis</i>	12	0,0758	0,6102	0,3051	14,9	9,6
<i>Strombosia grandifolia</i>	3	0,0481	0,6128	0,3064	14,6	12,8
<i>Strombosiopsis tetrandra</i>	3	0,0666	0,9940	0,4970	18,5	14,5
<i>Synsepalum subcordatum</i>	4	0,0358	0,2933	0,1466	14,6	9,6
<i>Tessmannia africana</i>	3	0,0318	0,3090	0,1545	17,1	14,3
<i>Trichilia gilgiana</i>	3	0,0273	0,2010	0,1005	15,9	9,6
<i>Trichilia priureana</i>	1	0,0175	0,1546	0,0773	17,3	14,1
<i>Trilepisium madagascariense</i>	2	0,0402	0,3194	0,1597	17,9	14,5
<i>Turraeanthus africanus</i>	1	0,0094	0,0521	0,0260	14,8	9,2
<i>Vitex welwitschii</i>	1	0,0067	0,0375	0,0187	11,1	8,2
<i>Xylopia aethiopica</i>	1	0,0049	0,0196	0,0098	15,4	12,3
Total général	433	4,8332	41,8549	20,9275		
Moyenne					14,3	9,9

Annexe 2 : Listes des espèces inventoriées dans la forêt mixte à *Scorodophloeus zenkeri*.

BM : Biomasse ; CB : Carbone ; HTmoyen : hauteur totale moyenne ; HF : hauteur fût moyenne

Espèces	Effectifs	ST (m ² /ha)	BM (t/ha)	CB (t/ha)	HTmoy	HF moy
<i>Azelia bipindensis</i>	1	0,0225	0,2451	0,1226	19,7	15,8
<i>Aidia micrantha</i>	18	0,1183	0,8014	0,4007	12,0	6,1
<i>Allanblackia floribunda</i>	1	0,0046	0,0286	0,0143	6,0	2,8
<i>Aningeria altissima</i>	2	0,0142	0,1042	0,0521	15,6	6,3
<i>Anonidium mannii</i>	5	0,0704	0,8107	0,4053	14,1	9,1
<i>Anthonotha macrophylla</i>	1	0,0081	0,0729	0,0365	14,7	9,1
<i>Antiaris toxicaria</i>	1	0,0099	0,0436	0,0218	5,7	10,0
<i>Caloncoba welwitschii</i>	1	0,0108	0,0726	0,0363	13,2	7,7

Espèces	Effectifs	ST (m ² /ha)	BM (t/ha)	CB (t/ha)	HTmoy	HF moy
<i>Carapa procera</i>	7	0,0611	0,4159	0,2080	13,4	8,3
<i>Celtis mildbraedii</i>	7	0,0958	0,7926	0,3963	16,2	11,2
<i>Celtis tessmannii</i>	3	0,0498	0,4243	0,2121	16,4	12,6
<i>Chrysophyllum lacourtianum</i>	5	0,0407	0,2886	0,1443	15,6	9,4
<i>Chytranthus carneus</i>	1	0,0184	0,1290	0,0645	19,8	9,9
<i>Cleistanthus midbraedii</i>	8	0,0943	0,7736	0,3868	17,3	9,8
<i>Coelocaryon preussii</i>	8	0,1111	0,7421	0,3710	14,6	10,2
<i>Cola acuminata</i>	1	0,0116	0,0717	0,0358	18,6	15,0
<i>Cola altissima</i>	1	0,0049	0,0267	0,0133	9,9	6,6
<i>Cola digitata</i>	1	0,0049	0,0269	0,0135	18,9	9,5
<i>Cola gigantea</i>	1	0,0096	0,0652	0,0326	18,6	15,0
<i>Cola griseiflora</i>	31	0,2826	1,9751	0,9876	14,3	8,7
<i>Cynometra alexandri</i>	1	0,0135	0,1277	0,0639	18,8	15,3
<i>Cynometra hankei</i>	4	0,0419	0,4362	0,2181	14,8	8,5
<i>Dacryodes edulis</i>	1	0,0187	0,1368	0,0684	19,7	15,8
<i>Dialium corbisieri</i>	5	0,0376	0,3611	0,1806	13,1	8,7
<i>Dialium excelsum</i>	2	0,0220	0,2161	0,1080	15,0	11,7
<i>Diogoia zenkeri</i>	8	0,1366	1,3851	0,6926	17,2	11,0
<i>Diospyros crassiflora</i>	2	0,0339	0,4135	0,2067	12,3	9,2
<i>Diospyros hoyleana</i>	2	0,0116	0,0787	0,0393	15,2	10,3
<i>Drypetes gossweileri</i>	1	0,0070	0,0505	0,0253	15,4	8,1
<i>Drypetes likwa</i>	18	0,2200	2,0158	1,0079	17,0	12,1
<i>Drypetes spinosodentata</i>	3	0,0552	0,5567	0,2784	17,5	12,7
<i>Entandrophragma angolense</i>	1	0,0067	0,0325	0,0163	16,2	6,5
<i>Entandrophragma cylindricum</i>	1	0,0125	0,0882	0,0441	12,1	6,7
<i>Funtumia elastica</i>	2	0,0302	0,1692	0,0846	19,1	15,4
<i>Grewia trinervis</i>	4	0,0503	0,3747	0,1873	15,5	11,1
<i>Grossera multinervis</i>	35	0,3611	2,2462	1,1231	16,3	9,7
<i>Guarea cedrata</i>	1	0,0067	0,0345	0,0173	6,4	4,5
<i>Guarea thompsonii</i>	13	0,0942	0,5614	0,2807	13,2	8,0
<i>Hannoa klaineana</i>	2	0,0228	0,1220	0,0610	15,4	9,4
<i>Heisteria parviflora</i>	12	0,1268	1,0998	0,5499	16,4	10,3

Espèces	Effectifs	ST (m ² /ha)	BM (t/ha)	CB (t/ha)	HTmoy	HF moy
<i>Julbernardia seretii</i>	4	0,0612	0,5960	0,2980	14,5	11,8
<i>Macaranga monandra</i>	3	0,0477	0,2512	0,1256	19,1	14,6
<i>Macaranga spinosa</i>	2	0,0338	0,1955	0,0977	15,3	10,7
<i>Mammea africana</i>	2	0,0303	0,2948	0,1474	18,7	14,8
<i>Manilkaria marcoleus</i>	1	0,0147	0,1710	0,0855	17,4	13,9
<i>Microdesmis yafungana</i>	13	0,1679	1,3160	0,6580	15,9	11,4
<i>Millettia laurentii</i>	1	0,0043	0,0274	0,0137	11,2	5,3
<i>Musanga cecropioides</i>	5	0,1177	0,4354	0,2177	18,9	15,0
<i>Ochthocosmus africanus</i>	7	0,0792	0,8257	0,4128	14,5	9,2
<i>Pancovia harmsiana</i>	11	0,0986	0,8239	0,4120	15,6	8,3
<i>Panda oleosa</i>	15	0,1713	1,2697	0,6348	14,6	8,1
<i>Pentaclethra macrophylla</i>	1	0,0057	0,0465	0,0233	11,3	6,5
<i>Pericospsis elata</i>	1	0,0047	0,0291	0,0146	17,7	13,7
<i>Petersianthus macrocarpus</i>	10	0,1395	1,2744	0,6372	16,5	10,8
<i>Polyalthia suaveolens</i>	16	0,3506	3,0407	1,5203	18,8	13,8
<i>Polyarthia suaveolens</i>	1	0,0337	0,3233	0,1617	19,9	16,1
<i>Prioria balsamifera</i>	3	0,0241	0,1807	0,0904	17,5	9,9
<i>Prioria oxyphylla</i>	5	0,0361	0,2572	0,1286	13,3	7,5
<i>Pterocarpus soyauxii</i>	5	0,0448	0,3600	0,1800	19,7	11,3
<i>Pycnanthus angolensis</i>	9	0,0959	0,5036	0,2518	15,1	10,3
<i>Ricinodendron heudelotii</i>	4	0,0618	0,1727	0,0864	19,1	15,0
<i>Rinorea oblongifolia</i>	5	0,0490	0,3843	0,1922	14,8	6,3
<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	20	0,3185	3,1014	1,5507	17,4	12,5
<i>Staudtia kamerunensis</i>	19	0,2001	1,9829	0,9914	13,0	9,5
<i>Strombosia grandifolia</i>	10	0,1118	1,0990	0,5495	14,6	9,7
<i>Strombosiopsis tetrandra</i>	2	0,0349	0,3319	0,1660	19,2	15,6
<i>Symphonia globulifera</i>	1	0,0088	0,0584	0,0292	13,2	6,3
<i>Synsepalum subcordatum</i>	1	0,0082	0,0608	0,0304	16,6	6,1
<i>Tessmannia africana</i>	1	0,0163	0,1805	0,0903	19,9	15,3
<i>Tetrorchidium didymonstenon</i>	3	0,0240	0,1212	0,0606	9,4	5,5
<i>Trichilia gilgiana</i>	12	0,1533	1,2723	0,6361	15,1	9,9
<i>Trichilia priureana</i>	4	0,0523	0,4353	0,2177	17,4	10,9

Espèces	Effectifs	ST (m ² /ha)	BM (t/ha)	CB (t/ha)	HTmoy	HF moy
<i>Trichilia rubescens</i>	4	0,0312	0,2224	0,1112	18,0	9,2
<i>Trilepisium madagascariense</i>	3	0,0962	0,7992	0,3996	19,8	16,0
<i>Turraeanthus africanus</i>	12	0,1285	0,8125	0,4062	16,4	11,3
<i>Vitex welwitschii</i>	1	0,0117	0,0781	0,0391	18,6	15,0
<i>Xylia ghesquierei</i>	3	0,0483	0,3061	0,1530	15,8	9,9
Total général	442	5,2698	42,0586	21,0293		
Moyenne					15,6	10,1