

UNIVERSITE DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES



B.P. 2012
KISANGANI

Département d'Ecologie et
Gestion des Ressources Végétales

**CONTRIBUTION A L'ANALYSE STRUCTURALE ET FLORISTIQUE DE LA
FORET MIXTE DANS LA RESERVE FORESTIERE DE YOKO (bloc-nord)**

Par

Francine TOKOMBE ETSHOKO

Mémoire présenté en vue de l'obtention du
grade de Licencié en sciences

Option : **Biologie**

Orientation : **Botanique**

Directeur : **Prof. NSHIMBA SEYA WA MALALE**

Encadreur : **C.T. MABAY KIDINDA**

ANNEE ACADEMIQUE 2010-2011

A mon petit frère Carel TOKOMBE W.

REMERCIEMENTS

A l'heure où nous voulons terminer notre cycle de licence, nous sentons un réel plaisir de remercier toutes les personnes qui ont contribué d'une façon ou d'une autre à sa réalisation.

La primeur de notre reconnaissance revient au Bon DIEU qui nous a prêté vie, intelligence et courage nous ayant permis de venir à bout de cette étude.

Nos mots sont impuissants traduire de manière exacte notre profonde gratitude à l'endroit du professeur Hippolyte NSHIMBA qui n'a ménagé aucune de ses ressources d'homme de recherche, en dépit de ses nombreuses occupations, pour donner à ce travail la forme qui est sienne ce jour en acceptant volontiers sa direction. Que le Chef des travaux John MABAY ne se sente pas oublié. Sa disponibilité, son sens de responsabilité et son apport scientifique à ce travail nous ont été un atout déterminant. Il mérite notre reconnaissance.

Nous ne voudrions pas laisser se diluer sous les vitriols des oubliettes les œuvres combien édifiantes des Professeurs, chefs des travaux et assistants de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani qui, cinq ans durant, se sont dépensés à faire de nous une femme compétente dans notre spécialité, à savoir l'Ecologie et la Gestion des Ressources Végétales.

Nous remercions de manière particulière l'assistant Janvier LISINGO qui nous a apporté gracieusement son expertise dans le traitement des données.

Les mesures de dbh, à cause de leur complexité, exigent toujours un travail en équipe. Il y a des amis et connaissances qui se sont souvent joints à nous et avec qui plusieurs sorties ont été effectuées; c'est notamment: le C.T MABAY, papa KOMBOSI, David BAHATI et Frédéric KITENGE. Nous les remercions pour leurs services et compagnie. Nous ajoutons à cette liste, toute l'équipe des guides forestiers de YOKO avec qui nous avons dû partager chaque jour, les piqûres des guêpes et les intempéries tropicales.

Nous remercions également nos amis et collègues qui, par un mot ou une taquinerie interpellatrice, nous ont disposés à affronter avec courage les péripéties et méandres de la conquête scientifique. Il s'agit de Gracia LOFUMBU, Jacques BONGANGA, Fidèle BAELO, Kally KALONJI, Serge MUTOMBO, Arlette NTUMBA, Hélène MITSHUMBI, Thérèse KASUBI, Sylvie BASSANDJA, Freddy MUKONKOLE, Christophe LOTIKA, Jean LOTIKA, Matthieu MIRAMBO, Christian TONGO, Grâce TONGO, Dorcas TONGO et Christine MIANDA. Que tous ceux dont les noms ne sont pas repris ici se sentent même

remerciés car ce travail est surtout le fruit d'un encadrement mutuel et très amical entre les différents chercheurs du Laboratoire de Botanique Systématique et de phytosociologie.

Nous remercions aussi la Communauté des filles de Saint Paul et celle des Sœurs franciscaines missionnaires de Marie pour leur soutien spirituel et moral.

Notre reconnaissance va aussi aux familles OSSINGA, LOFUMBO et MUKONKOLE pour tout ce qu'elles font pour nous et pour la famille TOKOMBE.

Nous devons une grande reconnaissance envers notre bien aimé Dr. Jacques OSSINGA Bassandja pour ses encouragements et sa patience.

Enfin, que nos frères, sœurs, cousins et cousines trouvent à travers ces lignes, notre sentiment de tendresse à leur égard.

RESUME

La présente étude est une contribution à l'analyse structurale et floristique de la forêt mixte dans la réserve forestière de YOKO.

Elle a pour objectif d'analyser l'organisation structurale et spatiale par placeau d'inventaire, de caractériser en fonction des différents biotopes les abondances-dominances, les densités spécifiques à l'intérieur de cette forêt ; en suite d'évaluer la diversité spécifique par surface échantillon et enfin connaître la composition floristique de cette formation forestière.

La méthode utilisée est celle des placeaux où nous avons choisi 2 placeaux contigus de 100 m x 50m chacun. Chaque placeau est subdivisé en 2 placettes de 50 m x 50 m (4 placettes = 1ha). Dans chaque placette, tous les individus à dbh \geq 10 cm ont été inventoriés, et mesurés à 1,30 cm du sol ou au-dessus des contreforts ou des racines échasses.

A l'issue de notre étude, nous avons abouti à ce qui suit : 440 individus regroupés en 100 espèces et 29 familles ont été recensées :

- La structure diamétrique montre une forte prédominance des individus des classes inférieures et des fortes perturbations dues aux manques d'individus dans certaines classes.
- En termes d'abondance et de dominance des taxons, l'espèce *Scorodophloeus zenkeri* est à la fois abondante et dominante de même que la famille de Fabaceae (27% et 58%), de Meliaceae (12% et 7%) et Myristicaceae (9% et 3%).
- Les indices de diversité calculés montrent que la forêt de YOKO est fortement diversifiée, si nous considérons celui de Shannon, de Simpson et l'équitabilité de Pielou qui donnent respectivement des valeurs 3,48 ; 0,95 et 0,91.
- Le coefficient de similarité montre qu'il n'existe pas une dépendance entre les différents placeaux.

Nous avons également tenté une analyse de correspondance principale pour connaître les préférences de regroupement des espèces sur l'ensemble de l'échantillon et par surface.

Cette analyse avait consisté en une élimination des espèces rares par l'utilisation de l'indice de Bracharty. Transformer les valeurs par l'utilisation de logarithme en base 10.

L'analyse par composante principale (ACP) montre une certaine tendance de regroupement pour certaines espèces et un isolement pour d'autres espèces.

SUMMARY

This study is a contribution to the floristic and structural analysis of the mixed forest in the forest reserve of YOKO. Its objective was to analyze the structural organization and spatial plot inventory, characterize according to the different habitats the abundance-dominance, the specific densities within the forest, en suite to assess species diversity by surface sample and finally know the floristic composition of this forest formation. The method used was that of the plots where we chose two plots adjacent to each 100 m x 50 m. Each plot was divided into two plots of 50 m x 50 m (4 plots = 1 ha). In each plot, all individuals ≥ 10 cm dbh were inventoried at 1.30 cm from the ground or above buttresses or stilt roots. At the end of our study, we had reached as follows: 440 individuals grouped into 100 species and 29 families were identified:

- The diametric structure shows a strong predominance of the lower indices and major disruptions due to shortages in certain classes of individuals.
- In terms of abundance and dominance of taxa, the species *Scorodophloeus zenkeri* is both abundant and dominant as well as the families of Fabaceae (27% and 58%), and Meliaceae (12% and 7%) and Myristicaceae (9% and 3%).
- Diversity indices calculated show that the forest is highly diverse YOKO, if we consider that of Shannon, Simpson and Pielou evenness of values which give respectively 3.48, 0.95 and 0.91.
- The coefficient of similarity shows that there is no dependency between the different plots. We also tried a correspondence analysis to know the main preferences to group species on the entire sample and surface.

This analysis consisted of removal of rare species by the use of index Bracharty. Transform the values by using by using base-10 logarithm.

The principal component analysis (PCA) showed a tendency to cluster species.

TABLE DES MATIERES

DEDICACE	i
REMERCIEMENTS	ii
RESUME	iv
SUMMARY.....	v
TABLE DES MATIERES.....	vi
LISTE DES TABLEAUX	vii
LISTE DES FIGURES	viii
0. INTRODUCTION.....	1
0.1. Considérations générales sur les forets tropicales et cadre de l'étude	1
0.2. Problématique	3
0.3. Hypothèses	4
0.4. Objectifs	5
0.4.1. Objectif général	5
0.4.2. Objectifs spécifiques	5
0.5. Intérêts du travail.....	5
0.6. Travaux antérieurs.....	6
Chapitre I. MILIEU D'ETUDE	7
I.1. SITUATION ADMINISTRATIVE ET GEOGRAPHIQUE	7
I.2. LE CLIMAT	9
I.3. RELIEF ET SOLS	9
I.4. VEGETATION	10
I.5. CADRE PHYTOGEOGRAPHIQUE.....	10
Chapitre II. MATERIEL ET METHODES.....	11
II.1. Matériel.....	11

II.2. METHODES	11
II.2.1. Collecte des données.....	11
II.2.2. Analyse quantitative des données	12
II.2.2.1. Paramètres structuraux	12
II.2.2.2. Paramètres floristiques.....	13
Chapitre III : RESULTATS.....	16
III.1. ANALYSE QUANTITATIVE DES DONNEES.....	16
III.1.1. Paramètres floristiques.....	16
III.1.2. parametres structuraux	24
III.1.2.1 Structure diamétrique totale de la Forêt mixte	24
III.1.2.2. Surface Terrière de l'ensemble de la forêt.	28
CONCLUSION ET SUGGESTION	34
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	35
ANNEXES	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Précipitations et températures moyennes enregistrés à Kisangani entre 2006 et 2007 (Source : IFA Yangambi) et Monuc (2008).....	8
Tableau 2 : Nombre d'espèces et de genres par famille.....	14
Tableau 3 : indices de diversité.....	19
Tableau 4 : Coefficient de similarité.....	20
Tableau 5 : Surface Terrière.....	26
Tableau 6 : comparaison des abondances relatives.....	29

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte de la localisation de la forêt de Yoko (source : cellule Aménagement CFT /Kisangani).....	7
Fig. 2. Densité relative des espèces.....	16
Fig 3 : Abondance relative des familles.....	17
Fig 4 : La dominance relative des familles.....	18
Fig 5 : Fréquence des espèces.....	18
Fig 6 : Indice d'importance spécifique.....	19
Fig. 7. Diagramme des regroupements spécifiques par surface échantillon (Placettes 50 III X 50 m).....	21
Fig. 8 : Histogramme des distributions des grosseurs par classe de d.b.h	22
Fig 9 : Structure diamétrique placette 1.....	23
Fig 10: Structure diamétrique placette 2.....	23
Fig 11: Structure diamétrique placette 3.....	24
Fig 12: Structure diamétrique placette 4.....	24
Fig 13: Structure diamétrique de <i>Scorodophloeus zenkeri</i>	25
Fig. 14 : Structure diamétrique de <i>Julbernardia seretii</i>	26
Fig.15 : Surface terrière des espèces dominantes.....	27

0. Introduction

0.1. Considérations générales sur les forêts tropicales et cadre de l'étude

Les forêts tropicales humides se situent entre le tropique du cancer et le tropique de capricorne dans une bande de plus ou moins 23.5° de part et d'autre de l'équateur (Chave in Lisingo, 2008).

Le milieu forestier tropical est généralement considéré comme comprenant une grande diversité d'espèces végétales et animales, d'aspects et de modes de vie très variés (White et Edwards, 2001). Et, cette multiplicité d'espèces qui confère à ces forêts un caractère hétérogène même du point de vue spatial a été un obstacle majeur à toute tentative de regroupement synécologique de ces forêts (Lebrun et Gilbert, 1954).

Une autre caractéristique des forêts tropicales humides qui découle de son évolution dans le temps et dans l'espace est la stabilité climatique qui n'implique pas pour autant qu'en un point déterminé, une identité continue de la composition floristique soit observable. Ce qui se traduit par des changements dans la composition floristique de ces forêts quand on prend des surfaces de plus en plus grandes ou de plus en plus petites et aussi quand on considère des diamètres (ou des hauteurs totales) de plus en plus petits (Fournier et Sasson, 1983 in MUMBERE 2008). Les lianes ligneuses atteignant des fortes proportions diamétriques et la grande diversité épiphytique constituent également les éléments très caractéristiques de ces forêts (Schnell, 1987 in Kambale 2000).

Il est à noter que la grande masse forestière tropicale reste essentiellement composée des formations forestières distinctes du point de vue de leur structure et leur composition floristique. On y distingue les formations forestières monodominantes (forêts à *Gilbertiodendron Dewevrei*, Forêts à *Brachystegia laurentii* et forêts à *Uapaca heudelotii*) et les formations hétérogènes ou formations mixtes (Lebrun et Gilbert, op. cit.).

Richard (1952) fait savoir qu'à l'exception des populations monodominantes, les formations forestières mixtes sont caractérisées par une forte coexistence d'espèces au point que la concurrence qui s'y installe constitue un facteur majeur de la réduction de la densité des populations d'arbres qui ne dépasse généralement pas l'effectif de 100 individus par hectare. Physionomiquement, la stratification apparaît toujours avec moins de netteté. Ce qui est une conséquence logique du mélange floristique fourni dans les étages inférieures et de l'abondance des lianes (Kahn, 1982).

Au regard de ce qui précède, on a longtemps pensé que la diversité végétale de forêts tropicales d'Amérique du Sud n'avait pas d'équivalents. Mais, les études récentes ont montrées que les forêts tropicales d'Afrique centrale possèdent une diversité végétale comparable à celles-ci (Nshimba, 2005).

S'il est établi que la diversité biologique est grande en milieu forestier tropical, les découvertes des nouvelles espèces dans les zones nouvellement explorées témoignent à suffisance qu'un besoin en inventaires botaniques dans les zones inexplorées constitue une urgence écologique. Ils permettront d'avoir des connaissances floristiques suffisantes sur ces forêts. Ce qui contribuerait à comprendre le fonctionnement de ce système écologique pour une bonne orientation de plan d'aménagement et de gestion durable de leur diversité.

C'est dans ce cadre que nous avons résolu d'apporter notre contribution en focalisant notre attention sur les forêts mixtes de la réserve forestière de Yoko où un dispositif d'inventaire avait été établi dans le cadre du projet REAFOR pour une connaissance suffisante de cette entité mise en réserve.

0.2. Problématique

Depuis quelques années, la situation forestière en Afrique tropicale est devenue plus préoccupante non seulement pour les populations locales qui y dépendent et qui voient le milieu forestier source de leur revenu se dégrader, mais également pour l'ensemble de la communauté internationale, au regard des changements climatiques dus à la perturbation de l'environnement (Sonké, 2007).

En effet, à l'intérieur du massif forestier tropical, diverses activités humaines (coupes industrielles et artisanales des arbres, agriculture itinérante sur brûlis abattage des ceux-ci pour l'implantation des champs, etc.) exercent des fortes pressions sur les ressources naturelles. Ces activités contribuent largement à la réduction de la masse forestière, particulièrement de sa diversité biologique au point que les scientifiques s'accordent de par le monde, sur la nécessité d'une politique environnementale soutenue, estimant que si des mesures de prévention ne sont pas mises en place, de nombreuses espèces disparaîtraient sans être connues (White et Edwards, 2001).

Bien que la mise en réserve des certaines entités biologiques soit inscrite dans l'optique de la préservation de leur diversité biologique, il est difficile de mettre en application des plans cohérents de gestion durable de celles-ci sans une bonne appréciation qualitative et quantitative de cette diversité.

Etant donné que ces appréciations s'appuient impérativement sur des travaux d'inventaires, il est convenable que ceux-ci se poursuivent à l'intérieur des aires protégées pour non seulement avoir une connaissance suffisante sur leurs diversités biologiques, mais obtenir des informations sur les différents processus biologiques qui s'y établissent entre d'une part les espèces entre-elles et d'autre part, entre celles-ci et leur environnement. Ces informations constituant en soi un outil extrêmement précieux pour les gestionnaires de ces aires, elles pourront conduire à la mise en œuvre des plans d'inventaire et de gestion durable dans le cadre de programme d'aménagement.

La réserve forestière de Yoko étant une entité biologique à préserver, la connaissance de sa diversité biologique est plus que nécessaire pour sa gestion durable. Du fait que la grande partie de cette réserve est couverte par la forêt mixte, nous avons estimé qu'une étude de sa structure et de sa composition floristique partiellement connues soit effectuée pour une large connaissance de cette diversité. Ce qui permettrait de comprendre le problème de la coexistence des espèces, de la distribution des abondances-dominances posé en écologie des communautés (Senterre, 2001).

De ce qui précède, les questions qu'on se pose sont celles de savoir :

1. Quelle allure présentent les structures totales diamétriques par espèces dans cette forêt ?
2. Comment s'expriment les abondances-dominances des taxons à l'intérieur de cette forêt ?
3. Considérant que les forêts tropicales sont généralement diversifiées, comment cette diversité s'exprime-elle, à l'intérieur de cette forêt ?
4. Existe-t-il une similarité spécifique entre les différentes placettes ?
5. Existe-t-il un regroupement spécifique spatial préférentiel à l'intérieur de cette forêt en considérant chaque surface échantillon ?

0.3. Hypothèses

Ce travail s'articule autour des hypothèses ci-après :

1. Les structures totales présenteraient la même allure de distribution des grosseurs pour chaque surface échantillon à l'intérieur de cette forêt ;
2. Les abondances-dominances seraient différents entre le bloc sud et le bloc nord.

3. La diversité spécifique générale de la forêt serait élevée, mais varieraient à l'intérieur de celle-ci d'une surface échantillon à l'autre ;
4. Floristiquement, il existerait une similarité entre les différentes parcelles ;
5. Spatialement, certaines espèces présenteront une tendance au regroupement dépendant de chaque surface échantillon à l'intérieur de cette forêt.

0.4. Objectifs

0.4.1. Objectif général

La connaissance de la structure et de la composition floristique est indispensable en écologie car, elle permet non seulement de comprendre certains phénomènes fonctionnels comme la régénération des espèces, mais aussi d'orienter le plan de la gestion ou de l'exploitation des ressources forestières. Ainsi, l'objectif de ce mémoire est de comprendre l'organisation structurale de cette forêt et de mettre en évidence sa composition floristique.

0.4.2. Objectifs spécifiques

1. Analyser l'organisation structurale et spatiale par placeau d'inventaire ;
2. Caractériser par surface échantillon les abondances-dominances, les densités spécifiques à l'intérieur de cette forêt ;
3. Evaluer la diversité spécifique par surface échantillon ;
4. Evaluer le degré de similarité entre les parcelles dans cette forêt ;
5. Mettre en évidence les différentes tendances des regroupements spécifiques à l'intérieur de cette forêt.

0.5. Intérêts du travail

Bien que les modalités d'intervention en milieu forestier tropical tiennent compte de la biologie des espèces dans tout programme d'aménagement forestier (Lebrun et Gilbert, 1954 in Mumbere op. cit.), il est fondamentalement admis que le travail d'inventaire qui conduit à une connaissance suffisantes de celles-ci constitue la base de la mise en œuvre de ce programme.

Dans ce sens, notre travail revêt un double intérêt :

1. Premièrement, sur le plan scientifique, il fournit des informations aux chercheurs sur la composition floristique de cette forêt et sa structuration spatiale.
2. Deuxièmement, sur le plan pratique, il constitue un outil de base qui aidera les gestionnaires de cette entité écologique dans la mise en application des leurs plans de gestion relatif à la conservation de cette réserve.

0.6. Travaux antérieurs

Bon nombre des travaux rédigés antérieurement par les chercheurs tant de la faculté des Sciences, que ceux d'ailleurs ont été sources d'information pour une bonne réalisation de ce travail.

Parmi ces travaux, nous citons :

- ✦ **Ewango** (1994) a contribué à l'étude structurale de la forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* dans l'Ituri.
- ✦ **Ndjango** (1994) a contribué à l'étude structurale de la forêt mixte de la réserve de faune à Okapi.
- ✦ **Nshimba** (2005) a fait une étude floristique, écologique et phytosociologique des forêts inondées de l'île Mbiye à Kisangani.
- ✦ **Nshimba** (2008) a fait une étude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'île Mbiye à Kisangani
- ✦
- ✦ **Asimonyio** (2007) a fait l'étude de la structure diamétrique de *Pericopsis elata* harms « Afrormosia » de la Yoko.
- ✦ **Asimonyio** (2009) a caractérisé des structures des peuplements forestiers hétérogènes de la réserve forestière de Yoko.
- ✦
- ✦ **Sonke** (2007) a étudié les forêts de la réserve du Dja (Cameroun) : Etude floristique et structurale.
- ✦ **Kumba** (2007) a fait une analyse de la structure spatiale des données ponctuelles par la méthode des distances appliquées en écologie du paysage dans la réserve forestière de la Yoko.
- ✦ **Mumbere** (2008) a contribué à la connaissance structurale et de la régénération naturelle des forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* (de Wild.) Léonard de la réserve de Yoko.
- ✦
- ✦ **Lisingo** (2009) a fait une typologie des forêts denses des environs de Kisangani par une méthode d'analyse phytosociologique multistrate.
- ✦ **Masiala** (2009) a analysé une zone de contact de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* avec une forêt semi-caducifoliée dans la réserve forestière de Yoko nord.

- ✦ **Lituka** (2010) a contribué à l'analyse de la densité des ligneux dans la réserve forestière de une analyse de la diversité floristique dans les diverses strates des forêts denses de Masako.
- ✦ **Mambweni** (2009) a fait une comparaison de la diversité entre les strates dans les forêts semi-caducifoliées du sud de la réserve forestière de Yoko.

Chapitre I. MILIEU D'ETUDE

1.1. SITUATION ADMINISTRATIVE ET GEOGRAPHIQUE

La réserve de YOKO est une propriété du ministère de l'environnement et conservation de la nature de la République Démocratique du Congo. Elle a été créée par ordonnance n° 52/104 du 28 août 1959 (archives de la coordination provinciale de l'environnement et conservation de la nature, 1959). Elle est située sur la route et voie ferrée Kisangani-Ubundu entre les points kilométriques 21 et 38.

Administrativement, elle fait partie de la collectivité de Bakumu-Mangongo, territoire d'Ubundu, district de la Tshopo, dans la province orientale. Au nord, cette réserve est limitée par la ville de Kisangani et les forêts dégradées. Au sud et à l'est par la rivière Biaro qui forme une demi-boucle et à l'ouest par la voie ferrée et la route sur laquelle elle se prolonge (Lomba et Ndjele, 1998 in Asimonyio 2007). Elle est également traversée par la rivière Yoko qui la divise en deux parties, dont le bloc nord avec 3.370 ha et le bloc sud avec 3.605 ha, soit une superficie totale de 6.975 ha (Boyemba 2007 in Asimonyio Op.cit.)

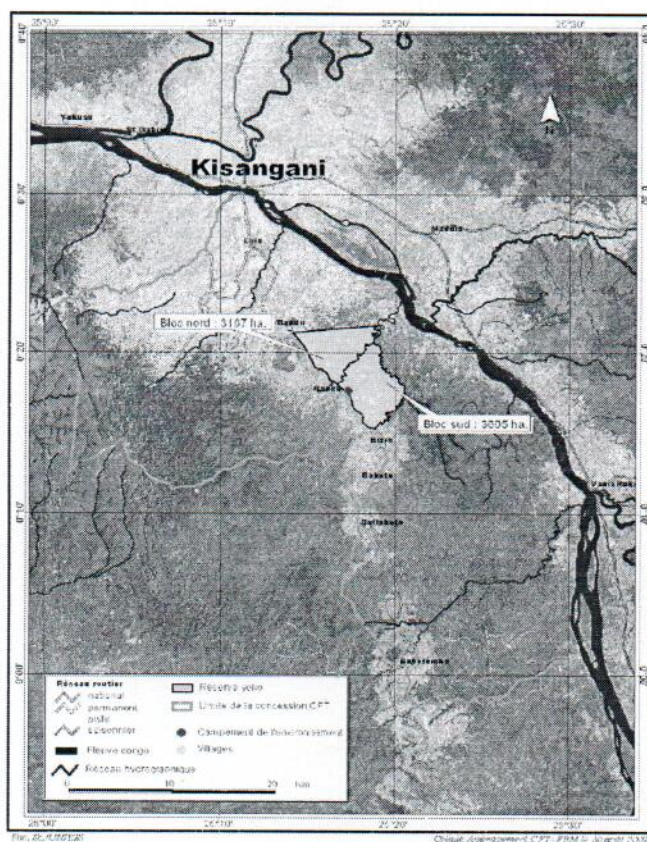


Figure 1 : Carte de la localisation de la forêt de Yoko (source : cellule Aménagement CFT /Kisangani)

1.2. LE CLIMAT

Bien que la réserve de Yoko jouit d'un microclimat particulier et les données y relatives étant absentes faute d'une station météorologique, la caractérisation climatique de cette réserve prend en compte l'influence du climat de Kisangani qui est uclimat équatorial chaud et humide, du type Af selon la classification de Köppen. C'est un climat caractéristique de forêt ombrophile où il pleut toute l'année. Les moyennes annuelles des précipitations sont de l'ordre de 1700 mm. Les pluies sont réparties inégalement tout au long de l'année et la région ne connaît qu'une très courte période sèche vers le mois de janvier et de juillet à août correspondant à deux minima des précipitations (Nyakabwa, 1982). La moyenne annuelle de température journalière est de 25° C (Boyemba, 2007). Toutefois, on y relève quelques légères augmentations de l'ordre de 1° C.

Tableau 1: Précipitations et températures moyennes enregistrés à Kisangani entre 2006 et 2007 (Source : IFA Yangambi) et Monuc (2008)

ANNES		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelles
2006	P (mm)	37	149	161	146	279	144	200	168	220	299	319	39,2	180,4
	T(°c)	26	25,9	25,9	25,9	25,4	25,9	25,5	25,2	25,1	25,6	25,2	25,2	25,5
2007	P(mm)	19	135	86,1	168	256	77	139	124	300	194	305	130,8	161
	T(°c)	26	26,2	26,3	25,7	26,9	26,3	25,7	25,4	25,3	25,7	25,2	25,1	25,8
2008	P(mm)	81	-	134	183	221	115	166	199	100	211	185	168,7	160,3
	T(°c)	29	28,3	29	29	29,3	28	27,3	27,7	27,7	28,7	28,3	27,67	28,3
Moyennes	P(mm)	45	94,6	127	165,2	252	112	168,3	163,6	206,6	234,6	269,6	112,6	162
	T(°c)	27	26,6	27	26,8	27,2	26,6	26	26,1	26	26,6	26,6	25,9	26,5

Légende : P(mm) : hauteur des précipitations en mm

T(°c) : température en degré Celsius.

1.3. RELIEF ET SOLS

La région de Kisangani est située sur le rebord oriental de la zone des plateaux qui ceignent la cuvette congolaise (Germain et Evrard, 1976). Pédologiquement, le sol de la réserve de Yoko est un sol rouge ocre, caractéristique des sols des forêts tropicales ; généralement ferrallitiques ; à faible teneur en minéraux primaires, à assez bonne stabilité des agrégats c'est-à-dire une assez bonne structure, (Lozet, 1956).

1.4. VEGETATION

La végétation du bloc Nord de Yoko est classée dans l'association à *Brachystegietum laurentii*, (Lebrun et Gilbert 1994). La strate arborescente est dominée par les espèces forestières suivantes : *Pericopsis elata* (Harms), *Khaya* spp, *Petersianthus macrocarpus*, *Entandrophragma* sp, *Gilbertiodendron dewevrei* (De wild, J. Léonard), (P. Beaux Liben), *Oxystigma Oxyphyllum* (J. Léonard), *Thomatococcus danielii* (Bern Bneth et Hook), *Sarcophrynium* sp, *Palisota* sp, etc., *Julbernardia Seretii* (De wild), etc. Le sous-bois est dominé par *Scaphopetalum thonneri* (De Wild., th. Dur.), et quelques Ptéridophytes aux bords des ruisseaux (Lomba et Ndjele 1998).

1.5. CADRE PHYTOGEOGRAPHIQUE

Sur le plan phytogéographique, la nouvelle classification proposée par Ndjele (1988) situe cette réserve dans le district centro-oriental de la Maïko qui appartient au secteur forestier central défini par De Wildman (1913), dans le domaine congolais (White, 1979) de la grande région Guinéo-congolaise (White, Op cit).

Chapitre II. MATERIEL ET METHODES

II.1. Matériel.

Tous les arbres à dbh ≥ 10 cm et les échantillons des espèces collectées ont constituée notre matériel biologique.

Divers instruments ont servi à la réalisation de la présente étude :

- ❖ Une boussole a servi à la prise de direction et à l'orientation dans les 4 points Cardinaux ;
- ❖ Un sécateur pour la récolte des échantillons botaniques ;
- ❖ Une machette pour couper et nettoyer les bases des essences et ouvrir les layons ;
- ❖ Un bâtonnet de 1.30 m pour la prise de dbh ;
- ❖ Un cahier (carnet) et un Bic ou crayon pour prendre note de paramètres observés.
- ❖ Un mètre diamètre pour les mesures des dbh.

II.2. Méthodes

II.2.1. Collecte des données

Pour réaliser notre étude, la méthode utilisée était celle des placeaux.

Nous avons choisi dans le dispositif établi à l'intérieur de cette forêt dans le cadre du projet REAFOR qui couvre une superficie de plus de 400 ha, 2 placeaux contigus de 100 m X 50 m chacun, dans la bande forestière Nord de la réserve.

Chaque placeau était subdivisé en 2 placettes de 50 m X 50 m, soit au total 4 placettes représentant une superficie d'un hectare (1ha).

Dans chaque carré de 50 m x 50 m, tous les individus à DBH ≥ 10 cm ont été inventoriés à 1,30 cm du sol au-dessus des contreforts ou des racines échasses.

L'identification de ces arbres a été faite soit directement sur terrain, soit à l'herbarium de la Faculté des Sciences.

A l'intérieur de chaque carré, nous avons pris soins de déterminer les caractéristiques du milieu en mettant l'accent sur la différence entre placettes établies sur terre ferme et celles établies sur sol hydromorphe.

II.2.2. Analyse quantitative des données

En ce qui concerne les analyses quantitatives des données, nous avons pris en compte les paramètres structuraux et les paramètres floristiques.

2.2.2.1. Paramètres structuraux

1. Structure diamétrique (structure totale et spécifique)

De manière générale, les structures totales et par espèce désignent les distributions de grosseurs de toutes les espèces réunies (structure totale) et de chaque population à l'intérieur du cycle forestier (structure spécifique) au sens de Rollet (1974) in Fournier et Sasson (1983). Les structures diamétriques ont été analysées par placettes de 50 m X 50 m afin de mettre en évidence les différences ou non ressemblances des structures diamétriques entre les placettes.

2. Surface terrière des taxons

La surface terrière qui indique le degré de remplissage d'une forêt, est la surface occupée par les troncs à hauteur de poitrine. Pour chaque individu elle a été calculée à partir de la formule $S = \sum \pi D^2 / 4$ où D est le diamètre de l'arbre (Gounot 1969). Ainsi, la surface terrière d'une espèce ou famille est obtenue par la somme de différents individus de l'espèce ou famille. Elle s'exprime en m² /ha.

II.2.2.2. Paramètres floristiques

1. Richesse floristique

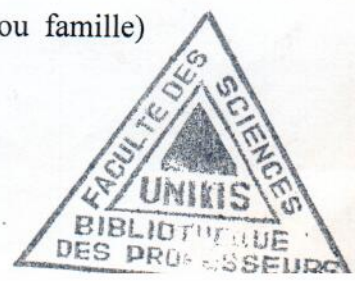
Pour la richesse floristique, une liste d'espèces inventoriées a été dressée par surface échantillon afin de ressortir les différences et les ressemblances entre les placettes.

2. Richesse spécifique

Elle traduit le nombre total d'espèces représentées dans une communauté.

3. La diversité des taxons

La connaissance du nombre d'individus au sein d'une espèce (ou famille) permet d'apprécier aussi la diversité de ces taxons dans la communauté.



Ainsi, une communauté est dite plus diversifiée si un grand nombre égale ou presque égal d'espèces (ou d'individus) sont présents (Brower et Zar 1984) in Ewango 1994.

$$\text{Indice de divers. Rel. d'1 fam} = \frac{\text{Nbre. d'esp. au sein d'1 fam}}{\text{Nbre. tot. d'esp. dans l'éch}} \times 100$$

L'indice de diversité relative d'une famille permet de mettre en évidence l'importance relative des grandes familles caractérisant les nombreux types forestiers d'Afrique.

Cette diversité spécifique est calculée considérant les 2 formules suivantes (Brower et Zar 1984) in Ewango 1994 :

- Indice de diversité de Simpson, $D_s = 1 - \sum \frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}$
- Indice de diversité de Shannon ; $H' = \frac{N \log N - \sum n_i \log n_i}{N}$
- Indice d'équitabilité (régularité) de Pielou (1966)

Selon Frontier et al. (1993), cet indice est défini par la formule : $R = H/H_{\max}$

R : régularité (équitabilité) 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'espèce.

4. La fréquence relative des taxons

- La fréquence relative d'une espèce = $\frac{\text{Fréq relative d'une espèce}}{\text{Som. fréq. rel. de toutes espèces}} \times 100$
- La fréquence relative d'une famille = $\frac{\text{Fréq. rel. d'une famille}}{\text{Som fréq. rel de toutes fam}} \times 100$

5. La dominance des taxons

La connaissance de la surface terrière nous permet d'obtenir la dominance des taxons.

Elle tient compte de la taille des individus et permet de mettre en évidence les taxons qui occupent le plus de place dans la forêt.

- Dominance relative d'une espèce = $\frac{\text{Surf. ter d'1 espèce}}{\text{Surf. ter. tot dans l'échantillon}} \times 100$

- Dominance relative d'une famille = $\frac{\text{Surf.ter d'1 famille}}{\text{Surf.ter.tot dans}}$

6. L'Abondance des taxons

La connaissance du nombre d'individus d'une espèce ou famille nous permet de calculer l'abondance relative de taxons. Elle tient compte du nombre d'individus, sans considérer la taille.

7. Indice d'importance

Elle se définit comme la somme de la densité relative, de la dominance relative et de la fréquence relative. Elle permet de mettre en évidence des groupements d'espèces caractéristiques de chaque parcelle.

Indice de val. D'imp. d'1 espèce = Dens.rel + Dom. rel + Fréq .rel d'1 espèce

Indice de val. D'imp. d'1 Famille = *Dens*.rel + Dom. rel + Fréq .rel d'1 famille

8. Coefficient de similarité

Ce coefficient rend compte du degré de ressemblance floristique entre deux communautés végétales. Pour cette étude, nous avons choisi l'indice de similarité de Sorensen, qui se calcule comme suit :

$$Ccs = \frac{2c}{s_1 + s_2} \text{ (Brower et Zar 1984).}$$

Avec S1 et S2 : nombre d'espèces dans les communautés 1 et 2.

C : nombre d'espèces communes aux deux communautés.

Chapitre III : RESULTATS

3.1. ANALYSE QUANTITATIVE DES DONNEES

3.1.1. Paramètres floristiques

1. Richesse floristique

Au total, nous avons inventorié 440 individus appartenant à 100 espèces regroupées en 71 genres, 29 familles. Le tableau 2 présente le nombre d'espèces et de genres par famille pour l'ensemble des placettes inventoriées.

Tableau 2 : Nombre d'espèces et de genres par famille

Familles	Espèce	%	Genre	%
1. Anacardiaceae	1	1	1	1,38
2. Annonaceae	4	4	4	5,55
3. Apocynaceae	4	4	3	4,16
4. Burseraceae	1	1	1	1,38
5. Cannabaceae	2	2	1	1,38
6. Clusiaceae	3	3	3	4,16
7. Combretaceae	1	1	1	1,38
8. Ebenaceae	2	2	1	1,38
9. Euphorbiaceae	4	4	4	5,55
10. Fabaceae	26	26	18	25
11. Flacourtiaceae	1	1	1	1,38
12. Huaceae	1	1	1	1,38
13. Irvingiaceae	2	2	1	1,38
14. Ixonanthaceae	1	1	1	1,38

15. Lecythidaceae	1	1	1	1,38
16. Malvaceae	8	8	6	8,33
17. Meliaceae	10	10	4	5,55
18. Moraceae	1	1	1	1,38
19. Myrstickaceae	4	4	3	4,16
20. Olacaceae	1	1	1	1,38
21. Pandaceae	2	2	2	2,77
22. Puntrajivaceae	4	4	1	1,38
23. Rubiaceae	2	2	2	2,77
24. Sapindaceae	3	3	2	2,77
25. Sapotaceae	2	2	2	2,77
26. Simaroubaceae	1	1	1	1,38
27. Strombosiaceae	4	4	2	2,77
28. Urticaceae	1	1	1	1,38
29. Violaceae	2	2	1	1,38
30.-	1	1	1	1,38
Total	100	100	71	100

2. Abondance des espèces et des familles

Les 10 premières espèces les plus abondantes sont : *Scorodophloeus zenkeri* avec 31 pieds (7%) ; *Aidia micrantha* 28 pieds (6%), *Cola griseiflora* 26 pieds (6%), *Julbernardia seretii*, *Staudtia kamerounensis* et *Trichilia welwitschii* dominant simultanément avec 23

pieds (5% chacune). *Panda oleosa* et *Pycnanthus angolensis* avec 17 pieds (4% chacune) et les espèces *Dripetes likwa* et *Microdesmis yafungana* avec 13 pieds (3% chacune).

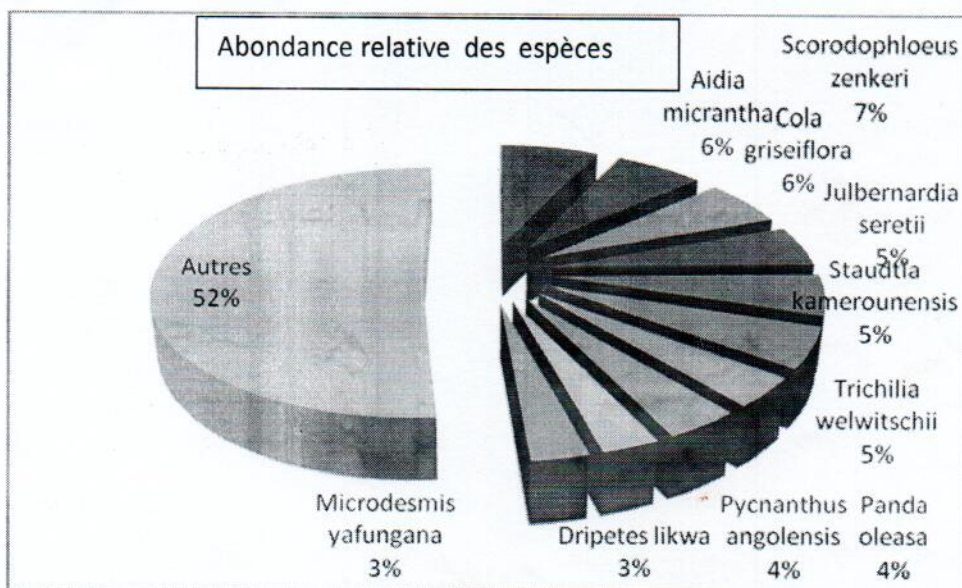


Fig 2. Abondance relative des espèces pour l'ensemble des placettes étudiées.

En ce qui concerne les familles, on note des valeurs d'abondances relatives élevées dans les familles ci-après : Les *Fabaceae* occupent la première position (27%), suivies des *Meliaceae* (12%), *Myristicaceae* (9%), *Malvaceae* (8%), *Pandaceae*, *Annonaceae* et *Rubiaceae* (7% chacune), *Strombosiaceae* et *Puntraginaceae* (4% chacune) et *Cannabaceae* (2%) tandis que les autres familles ont une densité relative totale de 13% de l'ensemble.

...

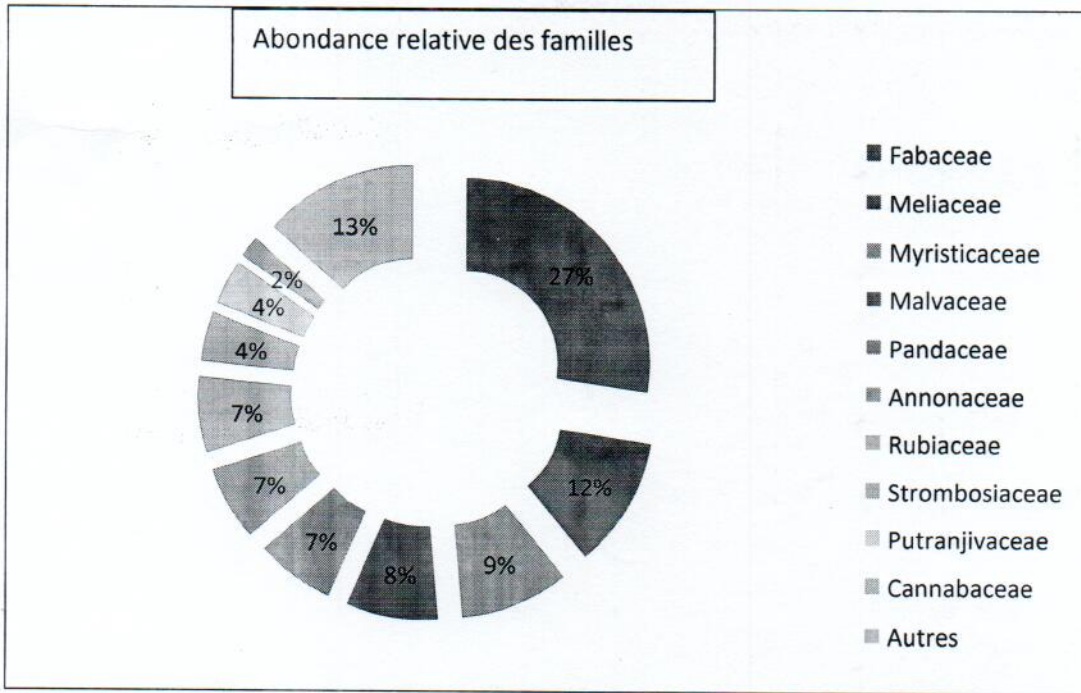


Fig3 : Abondance relative des familles.

3. Dominance

La dominance relative la plus élevée est celle de *Scorodophloeus zenkeri* (17%) suivie de *Cynometra sessiliflora* (10%); *Prioria oxyphylla* (6%); *Julbernardia seretii* (5%) et *Cynometra hankei* (4%).

Les familles les plus dominantes sont : les Fabaceae avec 58%, suivies des Meliaceae (7%), Annonaceae (5%), Myristicaceae, Pandaceae, Cannabaceae et Puntranjinaceae (3% chacune), Strombosiaceae et Malvaceae (2% chacune) et Rubiaceae (1%), tandis que les autres familles présentent une dominance de 7%.

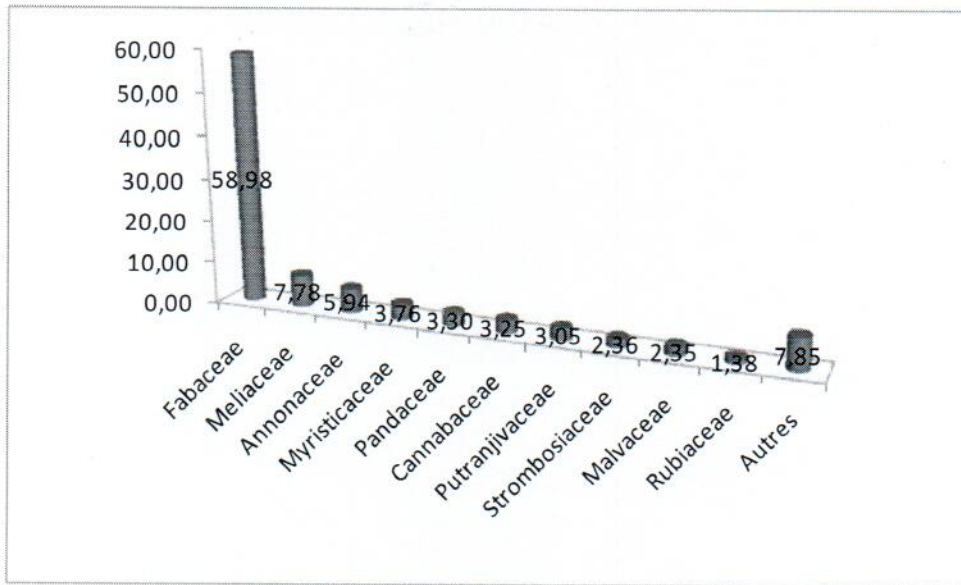


Fig 4 :La dominance relative des familles

4. Fréquence relative des espèces par placettes

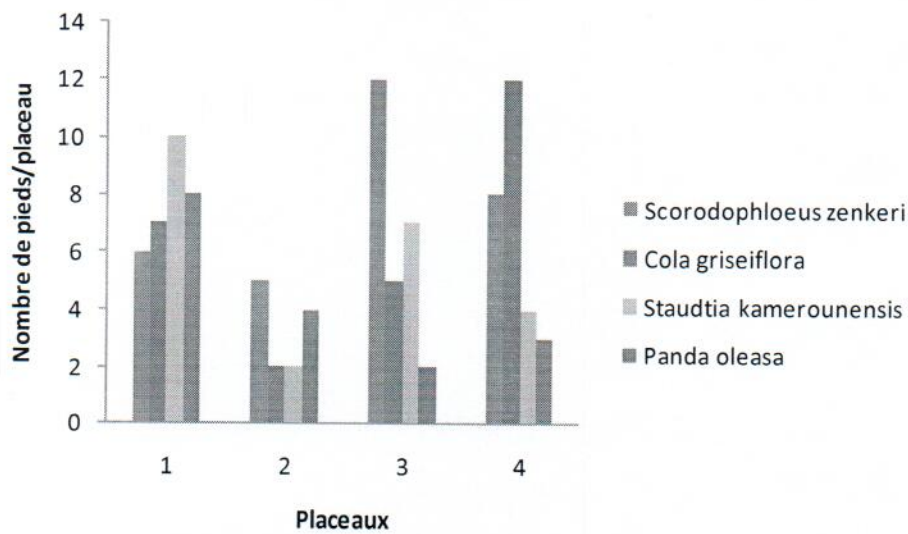


Fig 5 :Fréquence des espèces

L'histogramme de la fréquence de 4 espèces dominantes considérées par placette, indique que ces espèces sont suffisamment représentées, mais à des fréquences différentes. Dans toutes les placettes, l'espèce *Scorodophloeus zenkeri* est fréquente avec une nette dominance, particulièrement dans la 3^{ème} placette, suivie de l'espèce *Cola griseiflora* dans la 4^{ème} placette, puis respectivement les espèces *Staudtia kamerounensis* dans la première placette et *Panda oleosa*.

5. Indice d'importance spécifique (IVI)

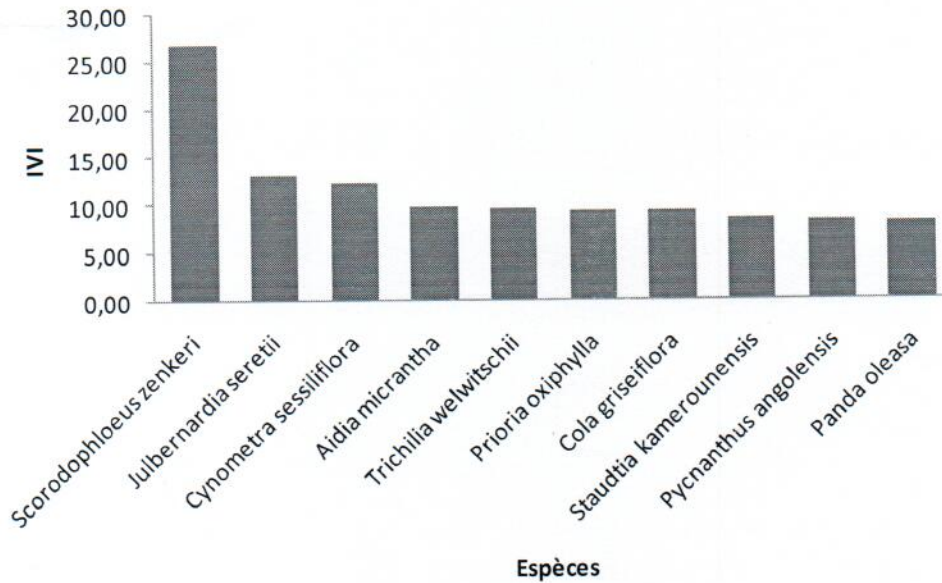


Fig 6 : Indice d'importance spécifique

En ce qui concerne l'indice d'importance spécifique, on remarque que sur l'ensemble des espèces inventoriées, 10 d'entre-elles présentent des valeurs élevées de cet indice. Il s'agit notamment des espèces *Scorodophloeus zenkeri* (26,83); suivie de *Julbernardia seretii* (13,19), *Cynometra sessiliflora* (12,33), *Aidia micrantha* (9,92), *Trichilia welwitschii* (9,56), *Prioria oxiphylla* (9,50), *Cola griseiflora* (9,39), *Staudtia kamerounensis* (8,68), *Pycnanthus angolensis* (8,34) et *Panda oleosa* (8,21).

6. Diversités spécifiques (indices de diversité)

Tabl 3 : indices de diversité

	P1	P2	P3	P4	Moyenne
Espèces	48	52	40	39	44,75
Individus	122	107	107	104	110
Shannon H	3,48	3,74	3,32	3,39	3,48
Simpson 1-D	0,95	0,97	0,95	0,95	0,95
Equitability J	0,89	0,94	0,90	0,92	0,91

Le tableau ci-dessus montre que dans l'ensemble, la forêt mixte de cette réserve est diversifiée au regard des valeurs élevées que présentent les différents indices de diversité.

En analysant ces différents indices de diversité par placette, on note bien que les écarts entre les chiffres ne sont pas grands, des variations d'une placette à l'autre. Dans la placette 2, nous avons une richesse spécifique et des indices de diversité (Simpson et Shannon) les plus élevés. L'indice de Shannon le plus faible est dans le placeau 3. La moyenne d'indice de Simpson est de 0.95. La moyenne pour l'indice de Shannon est de 3,48.

7. Coefficient de similarité de 4 placeaux

Tabl 4 : Coefficient de similarité

Jaccard	P1	P2	P3	P4
P1	1	0,46	0,36	0,45
P2	0,46	1	0,47	0,43
P3	0,36	0,47	1	0,53
P4	0,45	0,43	0,53	1

Il ressort de ce tableau que les coefficients de similarité sont de 0.46 entre placeau I et placeau II ; de 0.36 entre placeau I et III ; de 0.45 entre placeau I et IV. Il est de 0.47 entre placeau II et III et de 0.43 entre placeau II et IV. Il en est de même pour le placeau III et IV dont le coefficient est de 0.53. Bien que cette dernière dépasse légèrement 50%, elle ne permet pas de considérer que ces deux placettes sont similaires.

8. Analyse en composante principale par surface échantillon (50 m x 50 m)

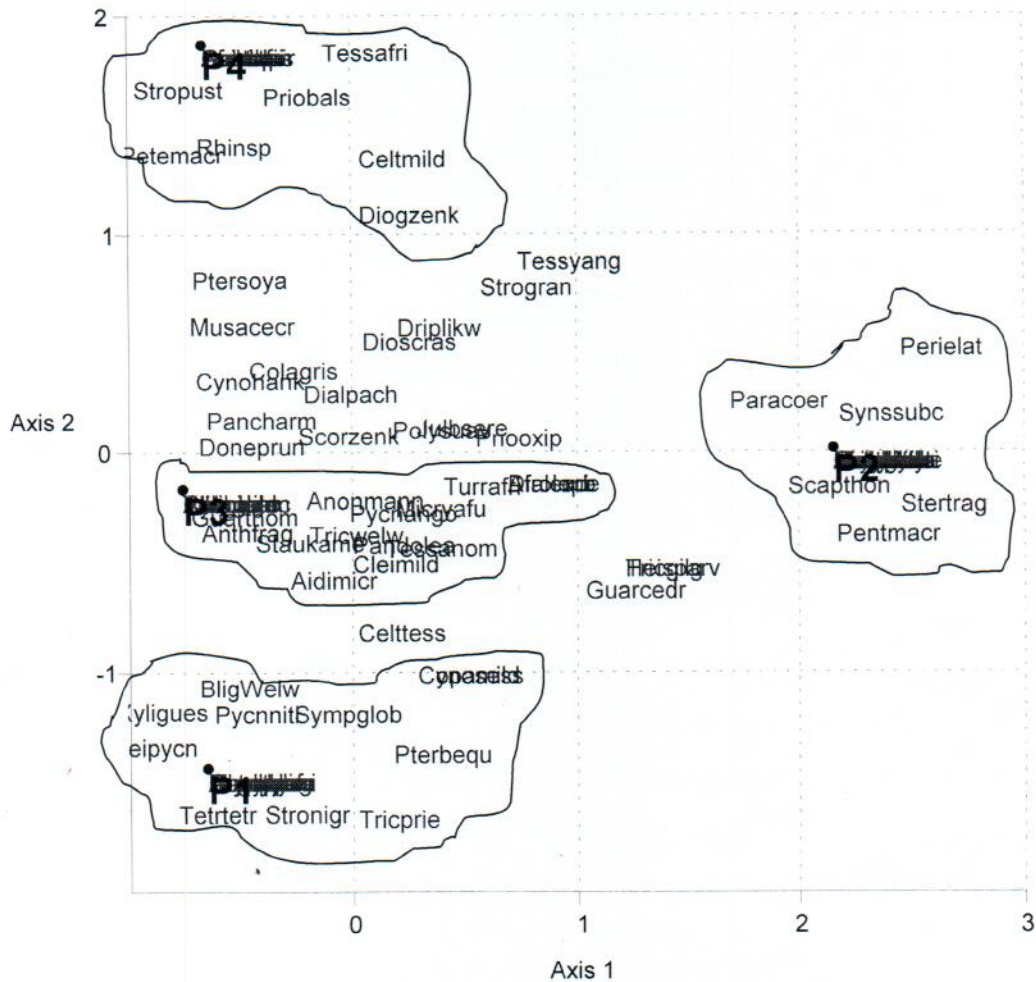


Fig 7 . Diagramme des regroupements spécifiques par surface échantillon (Placettes 50 m x 50 m)

Le diagramme ci-dessus illustre deux comportements écologiques des populations d'espèces sur l'ensemble de l'hectare et par surface échantillon.

Sur l'ensemble de l'hectare, certaines espèces affichent un comportement d'isolement par exemple, *Pterocarpus. soyauxii*, *Celtis tessmannii*, *Strombosia grandifolia*, *Scorodophloeus zenkeri*, *Tessmannia yangambiensis*, *Dripetes likwa*, *Diospyros crassiflora*, *Musanga*

cecropioides, *Cola griseiflora*, *Cynometra hankei*, *Dialium pachyphyllum*, *Prioria oxiphylla* et *Polyalthia suaveolens*.

D'autres par contre, ont tendance à se regrouper par surface échantillon ou dans chaque surface échantillon. Par exemple pour la placette 1, on retrouve *Blighia welwitschii*, *Xylia ghesquieri*, *Pycnobotrya nitida*, *Symphonia globulifera*, *Pterygota bequaertii*, *Tetrapleura tetraptera*, *Strombosia nigropunctata* et *Trichilia prieureana*. Pour la placette 2, on retrouve *Pericopsis elata*, *Paramacrolobium coeruleum*, *Sterculia tragacantha*, *Scaphopetalum thonnerii*, *Pentaclethra macrophyla*, qui forment un groupe.

Pour la placette 3, on a *Anonidium manni*, *Pycnanthus angolensis*, *Turreanthus africanus*, *Trichilia welwitschii*, *Anthonotha fragans*, *Staudtia kamerounensis*, *Cleistanthus mildbraedii*, *Aidia micrantha* et *Guarea thompsonii*.

Pour la placette 4, on a *Strombosia pustulata*, *Prioria balsamifera*, *Tessmania africana*, *Rhinorea sp*, *Celtis mildbraedii*, *Diogoia zenkeri* et *Petersianthus macrocarpus*

3.1.2. PARAMETRES STRUCTURAUX

3.1.2.1 Structure diamétrique totale de la Forêt mixte

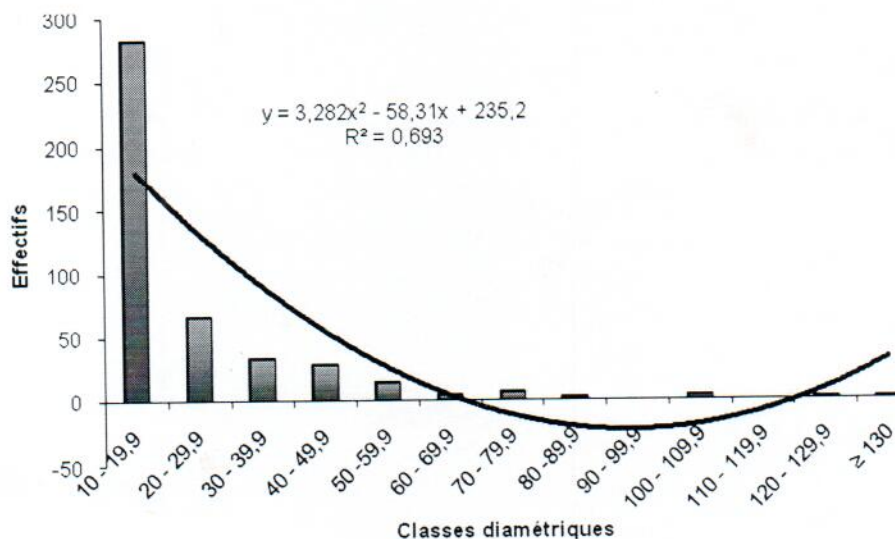


Fig. 8 : Histogramme des distributions des grosseurs par classe de d.b.h

En observant ce graphique, on se rend compte que treize classes de diamètres se définissent dont la majorité des espèces ont des valeurs diamétriques comprises entre 10 cm et 20 cm.

L'allure en forme « L » que présente cette courbe est celle reconnue à toutes les forêts tropicales en état d'équilibre.

3.1.2.1.1. Structure diamétriques par placette

A. Placette 1

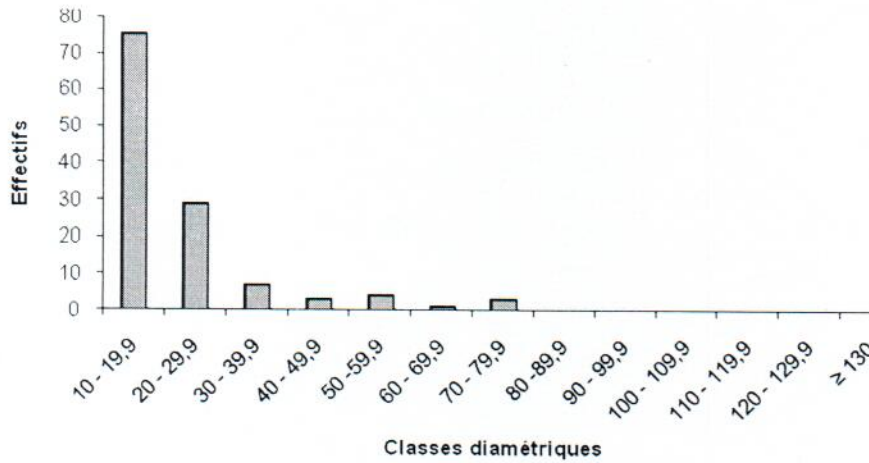


Fig 9 : Structure diamétrique placette 1

Nous constatons à travers cette figure qu'il y a reconstitution de la forêt car l'allure de la courbe est en forme de « J renversé » où les individus de classes diamétriques plus petites sont plus représentés que les autres.

B. Placette

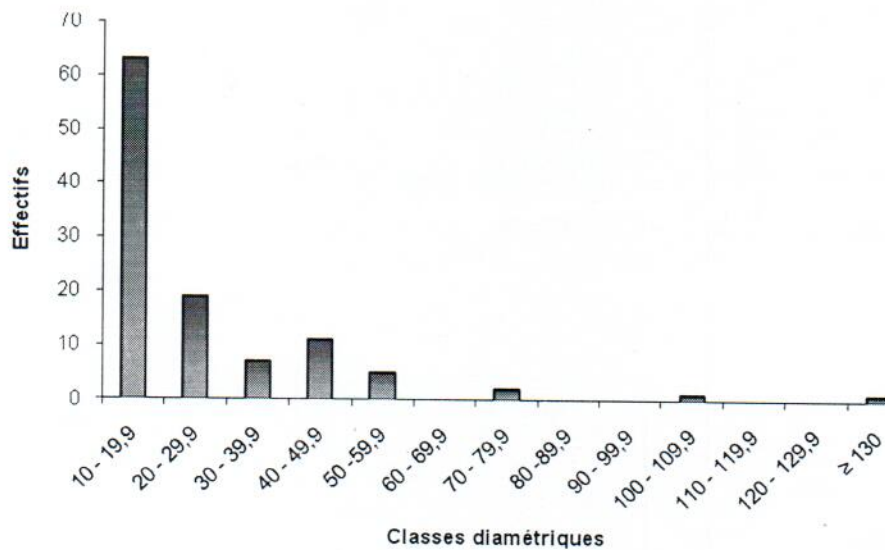


Fig 10: Structure diamétrique placette 2

Il ressort de cette figure que les classes diamétriques supérieures à 50 cm ne sont presque pas représentées que les autres petites classes diamétriques.

C. placette III

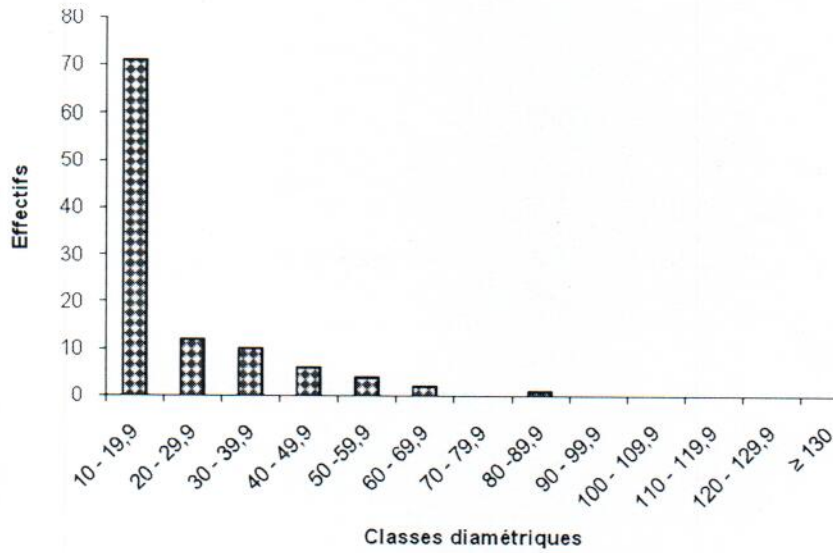


Fig 11: Structure diamétrique placette 3

Nous remarquons que la tendance de la courbe est en « J renversé » que celles des autres ; c'est-à-dire que le nombre d'individus décroît avec l'augmentation de diamètre.

D. placette IV

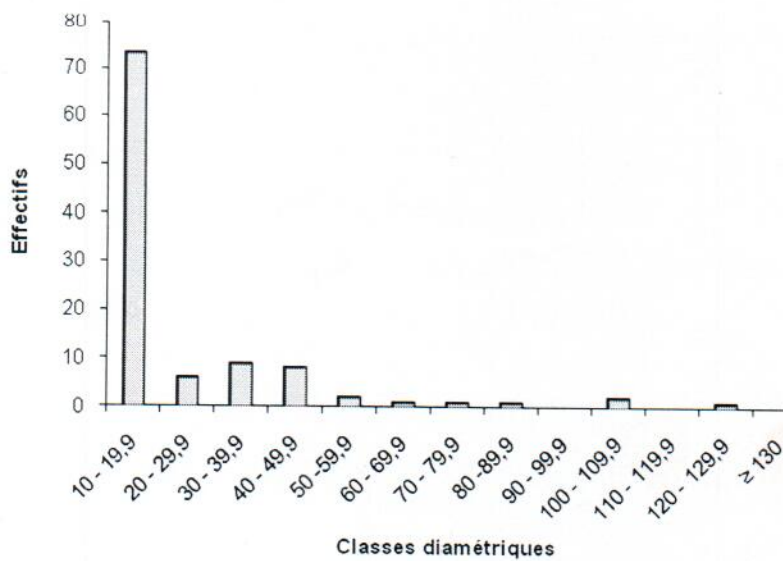


Fig 12: Structure diamétrique placette 4

Dans ce plateau, on a la même tendance que les autres où on a plus d'individus dans les classes de 10 à 50 cm et le reste de classes supérieures à 50 cm ne sont presque pas représentées.

3.1.2.1.2. Structure spécifique

A. Structure diamétrique de *scorodophloeus zenkeri*

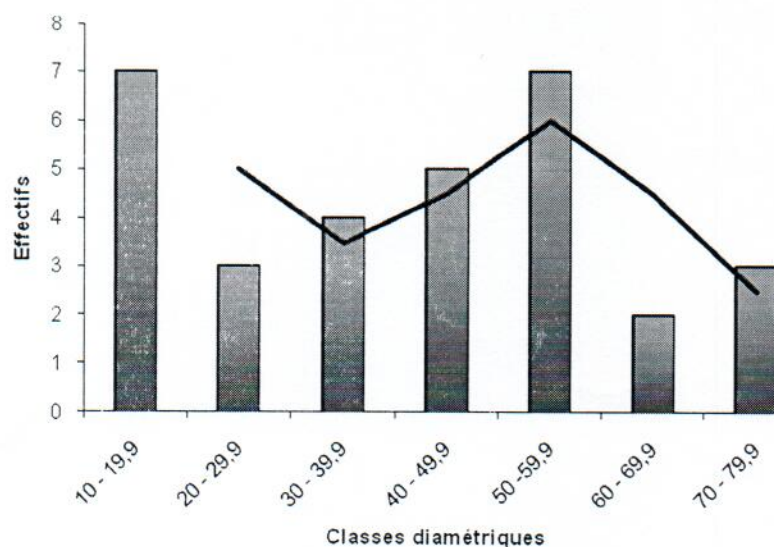


Fig 13: Structure diamétrique de *Scorodophloeus zenkeri*

En analysant l'histogramme de structures de cette espèce dans cette forêt, on se rend compte que sa courbe présente une allure de cloche, caractéristique des espèces héliophiles. Du point de vue taille diamétrique, cette espèce atteint des dimensions assez considérables dans cette partie de la réserve de l'ordre de 79,9 cm.

B. Structure diamétrique de *Julbernardia seretii*

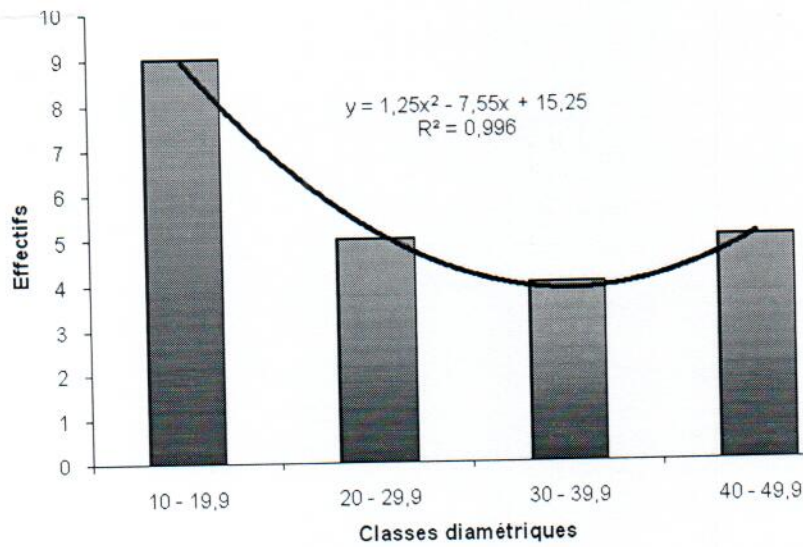


Fig 14 : Structure diamétrique de *Julbernardia seretii*

Cette espèce présente une courbe de tendance en « L ». La faiblesse de la taille diamétrique de ses individus peut être considérée comme une tendance au repeuplement de cette partie de la forêt.

3.1.2.2. Surface Terrière de l'ensemble de la forêt.

Tabl 5 : Surface Terrière

Placeau	Surface cumulée/ha	Nbre ind	DBH moyen (cm)	ST
I	0,25	122	21,17	6,063
II	0,5	107	24,68	8,915
III	0,75	107	21,56	5,71
IV	1	104	23,73	8,13
Moyenne		110	22,79	7,20
Ecart-type		8,12	1,69	1,56
CV		7,39	7,43	21,68
Total		440		28,818

En ce qui concerne la surface terrière, la valeur totale est de $28,8\text{m}^2/\text{ha}$ pour 440 individus inventoriés.

En considérant cette valeur par surface échantillon, on note des variations entre les placettes. Par exemple, la placette 2 a une valeur terrière de ($8,91\text{m}^2/\text{ha}$), suivie de la placette 4 ($8,13\text{m}^2/\text{ha}$) et respectivement les placettes 1 et 3 qui ont chacune des valeurs de surface terrière de $6,06\text{m}^2/\text{ha}$ et $5,71\text{m}^2/\text{ha}$.

3.1.2.2.1. Surface terrière des espèces dominantes

Pour chacune d'espèce, nous avons calculé la surface terrière de 10 premières espèces dominantes.

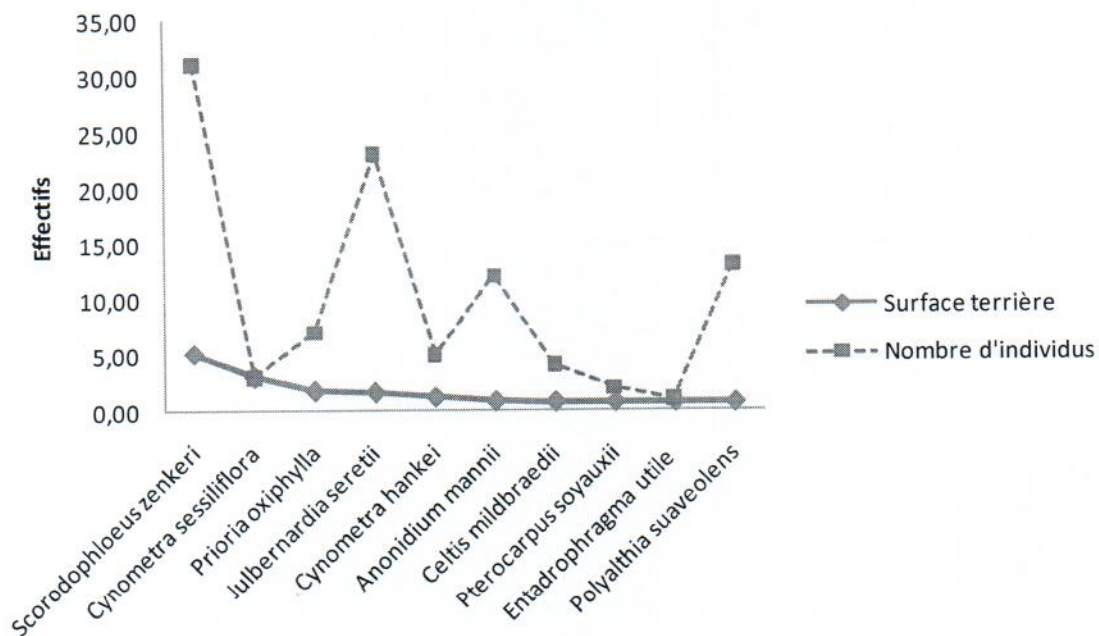


fig 15: Surface terrière des espèces dominantes

Chapitre IV : DISCUSSION

Les structures totales en zones forestières fournissent généralement plusieurs informations écologiques relatives au dynamisme de chaque système forestier. Elles peuvent indiquer soit l'état équilibré ou perturbé de la forêt, soit son potentiel régénératif (Fournier et Sasson, 1983).

La décroissance de nombre d'individus à mesure que la taille diamétrique augmente, reste une caractéristique fondamentale des forêts tropicales ombrophiles qui selon Rollet (1974), traduit son état climacique c'est-à-dire son équilibre avec son milieu.

En considérant notre histogramme de structure totale de cette forêt, on se rend compte qu'il présente une allure en « L » qui indique premièrement que cette forêt est en équilibre avec son milieu et deuxièmement que sa régénération est efficiente.

Bien qu'on relève la décroissance de nombre d'individus à mesure que la taille diamétrique augmente, on observe des déficiences dans certaines classes de diamètres (90 – 99 cm ; 110 -119 cm) qui indiquent qu'au cours de son évolution, cette forêt avait été perturbée. Toutefois, on remarque que les classes de 10 cm – 20 cm ont des fortes proportions d'individus. Ce qui, comparativement aux résultats de Nshimba (2005) ; de Mambweni (2009) et de Loris (2009) corrobore nos résultats.

Considéré par surface échantillon, les structures diamétriques totales ne montrent pas des différences significatives entre les placettes 1 et 3 qui indiquent une bonne régénération de cette forêt, à l'exception bien entendue de la structure totale de la placette IV. D'où l'acceptation de notre première l'hypothèse qui stipule que les structures totales présenteraient la même allure de distribution des grosseurs pour chaque surface échantillon à l'intérieur de cette forêt.

En comparant nos résultats relatives aux abondances- dominances à ceux d'autres chercheurs obtenus dans des biotopes différents et résumé dans le tableau ci-dessous, on note des variations spécifiques et floristiques importantes qui peuvent être soit l'expression de la diversité d'habitat que l'on rencontre dans cette forêt, soit liées à l'hétérogénéité floristique spatiale.

Tableau 6 : comparaison des abondances relatives.

Auteurs	années	Nbre ind.	espèces	genres	familles	superficie	site
Présent travail	2011	440	100	71	29	1(ha)	Yoko (N)
Lituka	2010	504	76	28	28	1(ha)	Yoko (S)
Asimonyio	2009	383 1919	28 141	19 98	6 31	1(ha) 5(ha)	Yoko (S)

En tenant compte des abondances spécifiques, la comparaison de nos résultats avec ceux de Lituka (2010) montre qu'il n'y a pas des différences significatives entre les résultats obtenus au Sud et au Nord de cette réserve.

Les espèces *Scorodophloeus zenkeri* et *Cola griseiflora* par exemple, ont des valeurs de dominance respectivement de l'ordre de 8 et 7% au Sud et de 7 et 6% pour le présent travail effectué au Nord.

Tenant compte des abondances des familles, on remarque que les Fabaceae (27%), les Meliaceae (12%) et les Myristicaceae (9%) sont les familles les plus représentées. Les résultats similaires ont été obtenus par Lituka (2010), indiquant que dans le sud de cette réserve que les Fabaceae dominent (21%), suivies des Myristicaceae (10%) et des Meliaceae (9%).

Il convient de signaler que dans une forêt naturelle tropicale, on trouve tout un éventail des facteurs écologiques qui règlent la distribution des espèces (Lejoly, 2003). Toutefois, nous pouvons raisonnablement penser que les similarités entre les valeurs d'abondances des familles trouvent leur explication en considérant les observations de Lebrun et Gilbert (1954) qui estiment que l'ensemble de la masse forestière tropicale, plus particulièrement de la région guinéo-congolaise, possède un fond floristique commun en dépit des variations énormes d'ordre physiographiques que l'on y observe.

Au regard de ce qui précède nous pouvons confirmer notre deuxième hypothèse selon laquelle les abondances-dominances seraient différentes entre le bloc sud et le bloc

nord. Les valeurs de diversité spécifique calculées en considérant l'indice de Shannon, celui de Simpson et l'équitabilité de Piélou montrent que dans l'ensemble, la forêt mixte de la réserve de Yoko est fortement diversifiée.

En tenant compte des surfaces échantillon c'est-à-dire en considérant ces valeurs par placette d'étude, aucune différence significative ne s'observe entre ces placettes. Ce qui permet de considérer que notre troisième hypothèse selon laquelle la diversité spécifique générale de la forêt serait élevée, mais varieraient à l'intérieur de celle-ci d'une surface échantillon à l'autre se confirme pour l'ensemble de la forêt mais pas entre surfaces échantillons.

Du point de vue floristique, on note la dominance des espèces *Scorodophloeus zenkeri* (17%) suivie de *Cynometra sessiliflora* (10%), *prioria oxyphyllia* (6%), *Julbernardia seretii* (5%) et *Cynometra hankei* (4%). Ces résultats sont presque similaires à ceux obtenus par Lisingo (2009) dans cette réserve au bloc sud où *Scorodophloeus zenkeri* domine avec 17,02%, suivie de *Julbernardia seretii* (9,40%) et enfin de *Cynometra hankei* (5,47%).

Selon Vande weghe (2004) ; Lebrun et Gilbert (1954) in Mambweni (2009) ; *Scorodophloeus zenkeri* domine généralement des plateaux sablonneux et forme avec *Julbernardia seretii* un noyau d'espèces dominantes dans l'alliance *Oxystigmo-Scorodophloeion* (Lebrun et Gilbert 1954) appelé aussi « forêts semi-caducifoliés à *Scorodophloeus zenkeri* » .

En effet, Kombele (2004) et Lomba et Ndjele (1998) cités par Lisingo (2009) mentionnent que le sol de la forêt de Yoko présente des caractéristiques reconnues aux sols de la cuvette centrale congolaise, généralement sablo-argileux, ferralitique du type Yangambi . Ce qui nous amènent à dire que, la dominance de *Scorodophloeus zenkeri* dans cette zone d'étude pour être due au type de sol sablo-argileux.

De ce qui précède, on s'aperçoit que les indices de similarité calculés par surface échantillon ne présentent pas des différences significatives entre les placettes. Ce qui, à notre avis, permet de considérer notre quatrième hypothèse qui stipule que floristiquement, il existerait une similarité entre les différentes parcelles, peut être confirmée. Ce qui en outre indique que dans cette forêt mixte, quelle que soit la taille de l'échantillon considérée, il est

probable que floristiquement et spécifiquement les valeurs ne présentent pas des différences énormes.

Fournier et Sasson (op.cit) fait savoir qu'en milieu forestier tropical, on observe des arrangements ou des regroupements préférentiels des espèces dus à des biotopes particuliers.

En appliquant l'analyse en composante principale, nos résultats confirment les observations de l'auteur précité et cela nous permet de confirmer notre cinquième hypothèse selon laquelle spatialement, certaines espèces présenteront une tendance au regroupement dépendant de chaque surface échantillon à l'intérieur de cette forêt.

Il est vrai que l'ensemble de la forêt mixte de cette réserve est établi sur un même substrat colonisable (sol argilo-sableux), la tendance au regroupement observée chez certaines espèces indiquent à suffisance que d'infimes variations ont un impact considérable sur la distribution des espèces en forêt tropicale.

CONCLUSION ET SUGGESTION

Le présent travail a porté sur l'analyse structurale et floristique de la forêt mixte de la réserve forestière de Yoko dans le bloc Nord.

Tous les arbres dont le diamètre à 1.30m de hauteur est supérieur ou égal à 10cm ont été inventoriés. L'inventaire a permis de recenser 440 individus repartis en 100 espèces, 71 genres et 29 familles.

Cet inventaire a été réalisé sur une superficie de 1ha dans 4 placeaux de 50x50m. A l'issue de notre étude, la structure des individus inventoriés a montré une allure en « J renversé ». Ce qui traduit une bonne régénération et reconstitution des individus dans la réserve forestière de Yoko.

Les espèces *scorodophoeus zenkeii*, *Aidia micrantha*, *Cola griseiflora* et *Julbernardia seretii* sont abondantes.

Les familles des Fabaceae, Meliaceae et Myristicaceae sont à la fois abondantes et dominantes.

L'indice de Simpson calculé a montré que la réserve de Yoko est fortement diversifiée. L'indice de diversité de Shannon est la plus élevée dans le placeau II.

Les placeaux III et IV montrent une ressemblance plus élevée par rapport aux autres placeaux.

Ce travail comme on peut le constater n'est pas un produit fini, il n'a pas pu aborder tous les aspects structuraux d'une forêt compte tenu du temps et des moyens. Nous suggérons que des études ultérieures soient faites en y ajoutant les restes d'aspects non présentés dans ce travail.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ASIMONYIO, A** ; 2007 : Etude de la structure diametrique de pericopies elata Harms « Afromosia » dans la forêt dense de la Yoko (ubundu, R. D. Congo), mono. Inédit, UNIKIS, Fac. Sc. 17p.
- ASIMONYO, A**, 2009 : Caractérisation des structures des peuplements Forestiers Hétérogènes de la réserve Forestière de la Yoko, partie sud du bloc (Ubundu, Province Orientale, R.D. Congo), mémoire inédit.
- ASSUMANI**, 2006 : Contribution à l'étude structurale du foret à scorodophlocus Zenkeri hormis dans la reserve de LOWEO à Yangambi (RDC) mémoire inédit. UNIKIS. F. Sc. A. 67p.
- EWANGO, N** ; 1994 : Contribution à l'étude structurale de la forêt monodominante à Gilbertiodendron dewevrei de la réserve de faune à Okapi (Ituri, Haut-Zaïre) Mémoire .Inédit. UNIKS, Fac. Sc. 66p.
- FOURNIER et SASSON**, 1983: écosystème: structure, fonctionnement, évolution. Collection d'écologie, Masson Paris, 2^{ème} édition, 314 p.
- GOUNOT, M.** 1969: Méthode d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson et Cie, Paris, 314 p.
- KAMBALE, K** ; Analyse de la structure spatiale d'un paysage dans la région forestière de Yangambi (République Démocratiques du Congo) D.E.A ; UNIKIS, Fac Sc. 106 p.
- KAMBALE, K**, 2006 : Caractérisation floristique de la zone de contact entre la forêt à Gilbertiodendron dewevrei (De wild.)j. Leonard et la foret mixte de l'île Mbiye (R.D. Congo) Mem. Inédit. Fac. Sc.
- LEBRUN, J. et GILBERT, G.** 1954 : une classification écologique des forêts du Congo. Publ. INEAC, série Sc. N° 63, 89 p.
- LISINGO, w** ; 2008 : Typologie des forets denses des environs de Kisangani par une méthode d'analyse phytosociologie multistrat. D.E.A ;inéd. UNIKIS ; Fac. Sc. 91p.

- LITUKA, L.** 2010 : contribution à l'analyse de la densité des ligneux dans un dispositif d'un hectare dans la réserve forestière de Yoko (Ubundu, province orientale, R.D.Congo) Monogr. Inédit. UNIKIS. Fac. sc.34p.
- LOMBA B. L. et NDJELE M.-B.**, 1998 : utilisation de la méthode de transect en vue de l'étude de la phytodiversité dans la réserve de Yoko (Ubundu, province orientale, R.D.Congo) Ann fac. sc. UNIKIS. Annales (11), 35-46.
- LOMBA, B.**, 2006 : Contribution à l'étude de la phytodiversité de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, RDC) D.E.S, UNIKIS, Fac. Sc. 66p.
- LORIS, L.**2009 : Analyse de la diversité floristique dans les diverses strates des forêts de Masako (Kisangani, R.D.Congo)) D.E.A ; UNIKIS, Fac. Sc. 106p.
- MASIALA, M** 2009 : Analyse d'une zone de contact de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* avec une forêt semi-caducifoliée dans la réserve forestière de Yoko nord(RDC) D.E.A ; UNIKIS, Fac. Sc. 103p.
- NDJELE, M.B.** 1988 : les éléments phytogéographiques endémiques dans la flore vasculaire du Zaïre. Thèse de doct. ULB. Labo-Bot. Syst. et phyt. 258 p.
- NSHIMBA, 2005** : Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'île à Kisangani, RD Congo ; Thèse de doct. ULB, 273p.
- NSHIMBA, S ;** 2005 : Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts inondées de l'île Mbiye à Kisangani (R.D.C) D.E.A ; UNIKIS, Fac. Sc. 101p.
- NYAKABWA, M,** 1982 : Phytocenose de l'écosystème urbain de Kisangani, thèse de doctorat inédit, vol. I, fac des sciences, UNIKIS, 428p.
- RICHARD P.W**1952: the rain forest, an ecological study, Cambridge university press, 450 p.
- RICHARDS, P.W.**1952: WHITE, F. 1979: the Guineo-Congolian and its relationships to other phytochoria. Bull. Jard. Bot. nat. Belg. 49, 11-55 p.
- SONKE, B.**2007 : Etudes floristiques et structurales des forêts de la réserve de faune du Dja (Cameroun). Thèse de doct. ULB. Labo. Bot. Syst. & Phyt. 276p.

WHITE F., 1983 : La végétation de l'Afrique, mémoire accompagnant la carte de végétation de l'Afrique Unesco/ AETFAT/ UNESCO, traduit de l'anglais par P. Bamps, Jardin Botanique national de Belgique.

WHITE, L.J.T. et EDWARDS, A. 2001: conservation en forêt pluviale africaine. Méthodes de recherche. Wildlife conservation society, New York, U.S.A., 456 p.

ANNEXES

Liste exhaustive des espèces inventoriées dans la zone d'étude

Espèce	P1	P2	P3	P4	ST	NI	DR	FR	DoR	IVI
<i>Afrosyrax lepidophyllus</i>		1	1		0,09	2	0,45	1,12	0,33	1,90
<i>Azelia bipindensis</i>				1	0,03	1	0,23	0,56	0,09	0,87
<i>Aidia micrantha</i>	13	4	8	3	0,38	28	6,36	2,23	1,32	9,92
<i>Albizia gummifera</i>			1		0,21	1	0,23	0,56	0,74	1,52
<i>Alchornea hirtella</i>		1			0,01	1	0,23	0,56	0,04	0,83
<i>Angylocalyx pynaertii</i>	1				0,03	1	0,23	0,56	0,11	0,90
<i>Anonidium mannii</i>	5	2	2	3	0,87	12	2,73	2,23	3,04	8,00
<i>Antandrophragma utile</i>			1		0,04	1	0,23	0,56	0,15	0,94
<i>Anthonotha fragrans</i>	2		1	1	0,21	4	0,91	1,68	0,73	3,32
<i>Anthonotha pynaertii</i>		2			0,15	2	0,45	0,56	0,53	1,54
<i>Antrocaryon nannanii</i>	1				0,07	1	0,23	0,56	0,25	1,03
<i>Baikiaea insignis</i>				1	0,02	1	0,23	0,56	0,07	0,86
<i>Blighia Welwitschii</i>	2		1		0,09	3	0,68	1,12	0,33	2,12
<i>Celtis mildbraedii</i>				3	0,82	4	0,91	1,12	2,84	4,87
<i>Celtis tessmanii</i>	2	1	1		0,12	4	0,91	1,68	0,41	2,99
<i>Cleistanthus mildbraedii</i>	1	1	2		0,30	4	0,91	1,68	1,05	3,64
<i>Coelocaryon preussii</i>	1				0,03	1	0,23	0,56	0,12	0,90
<i>Cola gigantea</i>			2		0,04	2	0,45	0,56	0,12	1,14
<i>Cola griseiflora</i>	7	2	5	12	0,36	26	5,91	2,23	1,25	9,39
<i>Cola lateirita</i>		1			0,01	1	0,23	0,56	0,05	0,83
<i>Combretum lokele</i>		1			0,01	1	0,23	0,56	0,03	0,82
<i>Copaifera mildbraedii</i>	2	1			0,12	3	0,68	1,12	0,40	2,20
<i>Cynometra hankei</i>	1		2	2	1,24	5	1,14	1,68	4,32	7,13
<i>Cynometra sessiliflora</i>	2	1			3,03	3	0,68	1,12	10,53	12,33
<i>Dacryodes yangambiensis</i>	1				0,01	1	0,23	0,56	0,04	0,83

<i>Dasylepis seretii</i>	3		0,12	3	0,68	0,56	0,41	1,65
<i>Dialium excelsum</i>	1	1	0,09	2	0,45	1,12	0,32	1,90
<i>Dialium Corbisieri</i>	1	1	0,20	2	0,45	1,12	0,70	2,27
<i>Dialium pachyllum</i>	1		0,01	1	0,23	0,56	0,03	0,81
<i>Dialium pachyphyllum</i>	2	4	0,58	12	2,73	2,23	2,01	6,97
<i>Diogoa zenkeri</i>	2	1	0,34	8	1,82	1,68	1,19	4,68
<i>Diospyros crassiflora</i>	1		0,13	4	0,91	1,68	0,45	3,03
<i>Diospyros sp</i>			0,02	1	0,23	0,56	0,08	0,87
<i>Donella pruniformis</i>	1	1	0,05	3	0,68	1,68	0,16	2,52
<i>Dripetes likwa</i>	2	4	0,26	13	2,95	2,23	0,89	6,08
<i>Drypetes dinklagei</i>	1		0,03	1	0,23	0,56	0,10	0,89
<i>Drypetes gossweileri</i>	2		0,47	2	0,45	0,56	1,62	2,64
<i>Drypetes sp</i>	1		0,13	1	0,23	0,56	0,44	1,22
<i>Entadrophragma utile</i>	1		0,79	1	0,23	0,56	2,72	3,51
<i>Entandrophragma cylindricum</i>	1		0,05	1	0,23	0,56	0,16	0,94
<i>Funtumia elastica</i>		1	0,02	1	0,23	0,56	0,07	0,85
<i>Funtumia elastica</i>	1		0,19	1	0,23	0,56	0,67	1,45
<i>Garcinia epunctata</i>	1		0,01	1	0,23	0,56	0,03	0,82
<i>Glyphaea brevis</i>	1		0,01	1	0,23	0,56	0,03	0,82
<i>Grewia trinervia</i>		2	0,17	2	0,45	0,56	0,59	1,61
<i>Grossera multinervis</i>	1		0,01	1	0,23	0,56	0,04	0,83
<i>Guarea cedrata</i>	2	3	0,19	5	1,14	1,12	0,66	2,91
<i>Guarea laurentii</i>			0,08	1	0,23	0,56	0,26	1,05
<i>Guarea thompsonii</i>	2	6	0,16	9	2,05	1,68	0,56	4,28
<i>Guarea thompsonii</i>	1		0,01	1	0,23	0,56	0,03	0,82
<i>Hannoa klaineana</i>	1		0,02	1	0,23	0,56	0,08	0,87
<i>Heisteria parvifolia</i>	1	2	0,05	3	0,68	1,12	0,18	1,98
<i>Hexalobus crispiflorus</i>	3		0,07	3	0,68	0,56	0,23	1,47
<i>Imenopé</i>		1	0,20	1	0,23	0,56	0,68	1,47
<i>Irvingia robur</i>	1		0,13	1	0,23	0,56	0,45	1,23

<i>Irvingia grandifolia</i>	1		0,02	1	0,23	0,56	0,07	0,86
<i>Julbernardia seretii</i>	3	8	1,65	23	5,23	2,23	5,73	13,19
<i>Mammea africana</i>	1		0,07	1	0,23	0,56	0,23	1,02
<i>Microdesmis yafungana</i>	4	4	0,34	13	2,95	2,23	1,19	6,37
<i>Monodora myristica</i>	1		0,01	1	0,23	0,56	0,03	0,82
<i>Musanga cecropioides</i>		3	0,16	5	1,14	1,12	0,57	2,82
<i>Occhthocosmus africanus</i>			0,09	1	0,23	0,56	0,30	1,08
<i>Pancovia harmisiana</i>	1		0,03	2	0,45	1,12	0,11	1,68
<i>Pancovia laurentii</i>		1	0,01	1	0,23	0,56	0,04	0,83
<i>Panda oleasa</i>	8	4	0,61	17	3,86	2,23	2,11	8,21
<i>Paramacrolobium coeruleum</i>		2	0,12	2	0,45	0,56	0,43	1,44
<i>Pentaclethra macrophylla</i>	1		0,01	1	0,23	0,56	0,04	0,83
<i>Pericopsis elata</i>	1		0,01	1	0,23	0,56	0,05	0,83
<i>Petersianthus macrocarpus</i>			0,01	1	0,23	0,56	0,03	0,81
<i>Pleiocarpa pycnantha</i>	1		0,01	1	0,23	0,56	0,03	0,81
<i>Polyalthia suaveolens</i>	2	4	0,76	13	2,95	2,23	2,65	7,84
<i>Prioria balsamifera</i>			0,34	3	0,68	0,56	1,18	2,42
<i>Prioria oxiphylla</i>	2	3	1,80	7	1,59	1,68	6,23	9,50
<i>Pterigota bequaertii</i>	1		0,03	1	0,23	0,56	0,12	0,91
<i>Pterocarpus soyauxii</i>			0,80	2	0,45	1,12	2,78	4,35
<i>Pycnanthus angolensis</i>	6	4	0,64	17	3,86	2,23	2,24	8,34
<i>Pycnanthus marchalianus</i>			0,06	1	0,23	0,56	0,19	0,98
<i>Pycnobotrya nitida</i>	1		0,01	1	0,23	0,56	0,05	0,83
<i>Rhinorea oblongifolia</i>			0,01	1	0,23	0,56	0,03	0,81
<i>Rhinorea sp</i>			0,08	5	1,14	1,12	0,29	2,55
<i>Ricinodendron heudelotii</i>			0,01	1	0,23	0,56	0,03	0,82
<i>Scaphopetalum thonneri</i>	1		0,01	1	0,23	0,56	0,04	0,82
<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	6	5	5,06	31	7,05	2,23	17,55	26,83
<i>Staudtia kamerounensis</i>	10	2	0,35	23	5,23	2,23	1,21	8,68
<i>Sterculia tragacantha</i>		1	0,04	1	0,23	0,56	0,15	0,94

<i>Strombosia grandifolia</i>	4	1	4	0,29	9	2,05	1,68	1,02	4,74
<i>Strombosia nigropunctata</i>	1			0,03	1	0,23	0,56	0,12	0,91
<i>Strombosia pustulata</i>		1		0,01	1	0,23	0,56	0,04	0,82
<i>Symphonia globulifera</i>	1			0,01	1	0,23	0,56	0,05	0,83
<i>Synsepalum subcordatum</i>		1		0,18	1	0,23	0,56	0,63	1,41
<i>Tessmannia africana</i>			1	0,17	1	0,23	0,56	0,58	1,36
<i>Tessmannia anomala</i>	3	2	1	0,22	7	1,59	2,23	0,75	4,58
<i>Tessmannia yangambiensis</i>		1	1	0,27	2	0,45	1,12	0,93	2,51
<i>Tetrapleura tetraptera</i>	1			0,05	1	0,23	0,56	0,16	0,95
<i>Trichilia gilgiana</i>	1	2		0,06	3	0,68	1,12	0,22	2,01
<i>Trichilia priureana</i>	1			0,03	1	0,23	0,56	0,10	0,88
<i>Trichilia welwitschii</i>	8	4	8	0,60	23	5,23	2,23	2,09	9,56
<i>Trilepidium madagascariensis</i>			2	0,03	2	0,45	0,56	0,10	1,11
<i>Turreanthus africanus</i>		2	3	0,24	5	1,14	1,12	0,84	3,09
<i>Xylia guesquieri</i>	2		1	0,58	3	0,68	1,12	2,00	3,79
Total général	122	107	107	28,82	440	100,00	100,00	100,00	300,00