

UNIVERSITE DE KISANGANI

FACULTE DES SCIENCES



**B.P. 2012
KISANGANI**

Département d'Ecologie et Gestion
des Ressources Végétales

**Analyse d'une zone de contact de la forêt à
Gilbertiodendron dewevrei (De Wild.) J. Léonard avec
la forêt semi-caducifoliée dans la réserve de la Yoko
nord (RDC)**



Par

Ir Gabriel MASIALA MUANDA

Mémoire présenté et défendu en vue de
l'obtention de Diplôme d'Etudes Approfondies
(D.E.A) en Gestion de la Biodiversité et
Aménagement Forestier Durable

**PROMOTEUR : Prof LOKOMBE D.
CO-PROMOTRICE: Prof. NTAHOBAVUKA H.**

ANNEE ACADEMIQUE: 2008 - 2009

Dédicace

A mon père Faustin MASIALA MUANDA.

A ma mère Philippine MASIALA MUAKA.

A mes frères, sœurs, cousins, cousines, oncles et tantes.

A ma future épouse.

A mes futurs enfants.

Remerciements

Il nous est agréable, de devoir exprimer notre profonde gratitude aux nombreuses personnes qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à mener ce travail à son terme.

Nos remerciements s'adressent aux professeurs Jean Lejoly, Léopold Ndjele, Jean-Pierre Mate pour leurs conseils avisés, leurs encouragements et leurs soutiens dont nous avons bénéficiés.

Nous remercions le Professeur Lokombe d'avoir accepté de diriger cette étude. Ses critiques, suggestions et contributions ont permis d'améliorer la qualité de ce travail.

Nous adressons toutes nos reconnaissances au professeur Honorine Ntahobavuka, co-promoteur du présent travail pour ses conseils constructifs dans l'amélioration de ce travail.

Nous remercions le professeur Upoki, doyen de la faculté des sciences de l'UNIKIS, le professeur Dudu Akaibe, le professeur Ulyel patho, le professeur Hyppolyte Nshimba pour leurs enseignements.

Nos remerciements vont particulièrement à l'endroit du doctorant Prosper Sabongo pour nous avoir encadrés sur terrain en manifestant son amour profond afin que ce travail arrive au bout.

Nous remercions tous ceux sans qui ce mémoire ne serait pas ce qu'elle est, aussi bien par les discussions que nous avons eu la chance d'avoir avec eux, leurs suggestions ou contributions.

Nous remercions tous les amis et collègues Masters pour l'ambiance cordiale et la franche collaboration. Nous pensons à Delphin Kukupula pezo, Bénédict Mukendi, Florent Kangujea, Alpha Somue, Loris Lukens, Henry Badjoko Jules Mitashi, Dimanche Yenga, Roger Katusi, Jean Paul Shaumba, Papy Kombozi, Jacob Mambweni, Dieu-Merci Assumani, Samuel Bega, Victor Kangela et Janvier Lisingo, Bienvenu Talinabupato, Ndjaki, Alide Kidimbu, Régine Maliro, Clément Olonga, Papy Mbandano, Ernest Ntambwe, Paluku, Jérôme Ebuy.

Nos remerciements s'adressent aux amis et connaissances dont le soutien a été déterminant.

Résumé

L'analyse d'une zone de contact de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* a été réalisée dans la réserve de Yoko nord.

L'objectif est de caractériser la zone de contact comprise entre la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la forêt semi-caducifoliée.

Pour récolter les données, 12 parcelles ont été installées au bloc nord de la réserve forestière de la Yoko au point kilométrique 25.

Les résultats obtenus après analyse montrent que :

-La densité est de 349 tiges à l'ha pour la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, 318 tiges à l'ha pour la zone de contact 1 et 351 tiges à l'ha pour la zone de contact 2.

-Le nombre d'espèces est de 64 pour la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, 69 pour la zone de contact 1 et 78 pour la zone de contact 2.

-L'indice de diversité de Shannon est plus élevé chez la zone de contact 2 (3,56) que la zone de contact 1 (3,33) et forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (2,75).

-La surface terrière est de 35,30 m²/ ha pour la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, 29,48 pour la zone de contact 1 et 27,48 m²/ ha pour la zone de contact 2.

-La régénération de 20 espèces principales révèle 594 individus dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, 450 individus dans la zone de contact 2 et 427 individus dans la zone de contact 1.

Mots-clés : Analyse, zone de contact, forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, forêt semi-caducifoliée, Réserve forestière, Yoko Nord

Abstract

The analysis of a contact area of *Gilbertiodendron dewevrei* forest was conducted in the reserve north of Yoko.

The objective is to characterize the contact zone between the forest *Gilbertiodendron dewevrei* and semi-deciduous forest.

To collect data, 12 plots were installed at block north of the forest reserve of Yoko at milepost 25.

The results obtained after analysis show that:

- Density is 349 stems per ha for *Gilbertiodendron dewevrei* forest, 318 stems per ha for the contact area 1 and 351 stems per ha for the contact area 2.
- The number of species is 64 for *Gilbertiodendron dewevrei* forest, 69 for the contact area 1 and 78 to the contact area 2.
- The diversity index of Shannon is higher in the contact area 2 (3.56) than the contact area 1 (3.33) and forest *Gilbertiodendron dewevrei* (2.75).
- The basal area is 35.30 sq m / ha for *Gilbertiodendron dewevrei* forest, 29.48 for the contact area 1 and 27.48 m² / ha for the contact area 2.
- Regeneration of 20 major species found 594 individuals in the *Gilbertiodendron dewevrei* forest, 450 individuals in the contact area 2 and 427 individuals in the contact area 1.

Keywords: Analysis, contact area, *Gilbertiodendron dewevrei* forest, semi-deciduous forest, forest reserve, Yoko North.

TABLE DES MATIERES

DEDICACE.....	I
REMERCIEMENTS.....	II
RESUME.....	III
ABSTRACT.....	IV
TABLE DES MATIERES.....	V
LISTE DES TABLEAUX.....	X
LISTE DES FIGURES.....	XI
LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES.....	XIII
INTRODUCTION.....	1
0.1. Problématique.....	1
0.2. Hypothèse.....	3
0.3. Objectifs du travail.....	3
0.3.1. Objectif général.....	3
0.3.2. Objectifs spécifiques.....	3
0.4. Division du travail.....	3
0.5. Etat de la connaissance.....	4
Chapitre premier : MILIEU D'ETUDE ET GENERALITES.....	7
1.1. Situation géographique.....	7
1.2. Caractéristiques climatiques.....	8
1.3. Températures.....	10
1.4. Humidité.....	11
1.5. Insolation.....	11
1.6. Caractéristiques géologiques et géomorphologiques.....	11
1.7. Facteurs biotiques.....	12
1.7.1. Chorologie.....	12
1.7.2. Végétation.....	12
1.7.3. Actions anthropiques.....	13
1.7.3.1. Agriculture itinérante sur brûlis.....	14

1.7.3.2. Elevage	14
1.7.3.3. Production du bois de feu et du charbon de bois.....	14
1.7.3.4. Chasse et pêche	14
1.7.3.5. Cueillette	14
1.8. Généralités des forêts denses tropicales	15
1.8.1. Les forêts ombrophiles sempervirentes équatoriales.....	15
1.8.2. Forêts ombrophiles semi-sempervirentes.	16
1.8.3. Faible pouvoir d’envahissement de la forêt ombrophile sempervirente	18
1.8.4. Stabilité relative des forêts semi-caducifoliées.....	18
1.8.5. Généralités sur la forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	19
1.8.5.1. Physionomie de la forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	19
1.8.5.2. Répartition de la forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> en RDC et en Afrique	20
1.8.6. Structure diamétrique et espèces	21
1.8.7. La régénération	22
Chapitre deuxième : MATERIEL ET METHODES.....	23
2.1. Equipement de terrain	23
2.2. Méthodes	23
2.2.1.1. Inventaire des arbres à dbh \geq 10 cm.....	25
2.2.1.2. Inventaire de la régénération	25
2.2.2. Analyse des données floristiques	26
2.2.2.1. Surface terrière des taxons	26
2.2.2.2. Courbe aire - espèces	27
2.2.2.3. Abondance des taxons.....	27
2.2.2.4. Dominance des taxons.....	27
2.2.2.5. Fréquence relative des taxons	28
2.2.2.6. Importance générale des taxons	28
2.2.2.7. Diversité des taxons	28
2.2.2.8. Indices de diversité.....	29
2.2.2.9. Tests statistiques.....	32

2.2.2.10. Analyse canonique des correspondances (CCA)	33
2.2.2.11. Litière	33
Chapitre troisième : RESULTATS.....	34
3.1. Résultats obtenus sur 3 ha des arbres avec un dbh \geq 10 cm.....	34
3.1.1. Analyse quantitative des espèces ligneuses à dhp \geq 10 cm sur une superficie de 3 ha	34
3.1.1.1. Densité des tiges.....	34
3.1.1.2. Surface terrière des taxons	35
3.1.1.3. Abondance des taxons.....	36
3.1.1.4. Dominance des taxons.....	38
3.1.1.5. Diversité des familles	40
3.1.1.6. Fréquence relative des taxons	41
3.1.1.7. Importance générale des taxons	42
3.1.1.8. Variation du nombre d'individus et de la richesse spécifique dans la zone d'étude (12 parcelles).....	44
3.1.1.9. Variation du dbh moyen et de la surface terrière dans les 12 parcelles	45
3.1.1.10. Les indices de diversité	46
3.1.1.11. Distribution par classes de diamètre de toutes les tiges	48
3.1.1.12. Variation de la surface terrière en fonction des classes des diamètres.....	48
3.1.1.13. Distribution par classes de diamètre de l'espèce <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> ...	50
3.1.1.14. Répartition de toutes les tiges par classes de hauteur.....	50
3.1.1.15. Répartition de <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> par classes de hauteur.....	51
3.1.2. Caractérisation des parcelles	52
3.1.3. Analyse canonique des correspondances (CCA)	53
3.2. Résultats obtenus par type forestier (Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> , zone de contact 1 et zone de contact 2)	55
3.2.1. Densité des tiges	55
3.2.2. Surface terrière des taxons	55
3.2.2.1. Surface terrière des espèces.....	55
3.2.3. Abondance des taxons	60

3.2.3.1. Abondance des espèces	60
3.2.3.2. Abondance relative des familles	62
3.2.4. Dominance des taxons	65
3.2.4.1. Dominance des espèces	65
3.2.4.2. Dominance des familles	68
3.2.5. Diversité des familles.....	71
3.2.6. Les indices de diversité et coefficient de similarité.....	73
3.2.7. Distribution des tiges par classes de diamètre.....	76
3.2.8. Variation de la surface terrière en fonction des classes de diamètre.....	77
3.2.9. Distribution de <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> par classes de diamètre.....	77
3.2.10. Variation de la surface terrière de <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> en fonction des classes de diamètre.....	79
3.2.11. Distribution de toutes les tiges par classes de hauteur	80
3.2.13. L'inventaire de la régénération	83
3.2.13.1. Régénération de toutes les espèces.....	83
3.2.13.2. Régénération de <i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	83
3.2.14. La litière	84
Quatrième chapitre : DISCUSSION	86
4.1. Composition floristique.....	86
4.1.1. Densité du peuplement et richesse floristique dans les trois types forestiers (Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> , zone de contact 1 et zone de contact 2).....	86
4.1.2. Variation du nombre d'espèces dans les trois types forestiers (la forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> , la zone de contact 1 et la zone de contact 2).....	87
4.2. Analyse quantitative de la végétation.....	90
4.2.2. Analyse de la phytodiversité et dominance des taxons	91
4.2.3. Structure de la végétation par classes de diamètre	92
CONCLUSION ET SUGGESTIONS.....	95
A. Conclusion.....	95
B. Suggestions	96
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	97
ANNEXES	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1a : Données climatiques de Kisangani de 1987-1996 (Upoki ,2001) 9

Tableau 2: Richesse en espèces et genres pour les dix familles les mieux représentées dans la zone d'étude au sein des arbres à diamètre supérieur ou égal à 10 cm. 40

Tableau 3 : Fréquence relative des dix (10) premières espèces 41

Tableau 4 : Fréquence des 10 premières familles..... 42

Tableau 5 : Valeurs de D_{130} moyen, de la surface terrière, de nombre de pieds et de nombre d'espèces pour les 12 parcelles (3 ha). 45

Tableau 6 : Les indices de diversité pour les douze (12) parcelles..... 47

Tableau 7 : Les variables quantitatives de caractérisation des parcelles..... 53

Tableau 8 : Comparaison des indices de diversité et d'équitabilité des types forestiers (forêt à Gilbertiodendron dewevrei , zone de contact 1' et zone de contact 2)..... 74

Tableau 9 : Coefficient de similarité de Jaccard entre les trois (3) types forestiers 75

Tableau 10 : Comparaison des densités des deux types forestiers..... 86

Tableau 11 : Comparaison des richesses floristiques..... 87

Tableau 12 : Espèces communes aux trois types forestiers..... 88

Tableau 13 : Espèces propres aux trois types forestiers 88

Tableau 14 : Comparaison de différentes surfaces terrières 91

LISTE DES FIGURES

Figure 1 (a et b) : Localisation et Stratification de la réserve de la Yoko	8
Figure 2: Diagramme ombrothermique de Kisangani avec les données actuelles (Nshimba, 2008).....	10
Figure 4 : Dispositif du comptage de la régénération	26
Figure 5 : Densité des tiges.....	34
Figure 6 : Surfaces terrières (m ² /ha) des dix (10) premières espèces de la zone d'étude.....	35
Figure 7 : Surfaces terrières des dix (10) premières familles	36
Figure 8: Abondance relative des dix (10) premières espèces.....	37
Figure 9 : Abondance relative des dix (10) premières familles	38
Figure 10: Dominance des dix(10) premières espèces.....	39
Figure 11 : Dominance relative des dix (10) premières familles	40
Figure 12 : Importance générale des dix(10) premières espèces	42
Figure13 : importance générale des dix (10) premières familles.....	43
Figure 14 : Variation du nombre d'individus et du nombre d'espèces dans les 12 parcelles	44
Figure 15 : Courbe aire-espèces pour la zone d'étude (3 ha).	46
Figure 16 : Distribution des toutes les tiges par classes de diamètre	48
Figure 17 : Variation de la surface terrière en fonction des classes de diamètre.....	49
Figure 19 : Répartition de toutes les tiges par classes de hauteur	51
Figure 20 : La répartition de Gilbertiodendron dewevrei par classes de hauteur.	52
Figure 21 : Diagramme d'ordination de la CCA pour l'ensemble des parcelles	54
Figure 22 : Surfaces terrières des dix (10) premières espèces de la forêt à Gilbertiodendron dewevrei.....	55
Figure 23 : Surfaces terrières de dix (10) premières espèces de la zone de contact 1	56
Figure 24 : Surfaces terrières des dix (10) premières espèces de la zone de contact 2.....	57
Figure 25 : Surfaces terrières des dix (10) premières familles de la forêt à Gilbertiodendron dewevrei (FGD).....	58
Figure 26 : Surfaces terrières des dix (10) premières familles de la zone de contact 1.....	59
Figure 27 : Surface terrière des dix (10) premières familles de la zone de contact 2 (ZC 2)..	59
Figure 28 : Les dix (10) premières espèces les plus abondantes dans la forêt à Gilbertiodendron dewevrei (FGD)	60
Figure 29 : Les dix (10) premières familles les plus abondantes de la zone de contact 1.....	61
Figure 30 : Les dix(10) premières espèces les plus abondantes de la zone de contact 2	62

Figure 31 : Les dix (10) premières familles les plus abondantes de la forêt à Gilbertiodendron dewevrei (FGD).....	63
Figure 32 : Abondance relative des dix premières familles de la zone de contact 1 (ZC1)...	64
Figure 33 : Les dix premières familles les plus abondantes dans la zone de contact 2 (ZC2)	65
Figure 34 : Dominance relative de dix (10) premières espèces dans la forêt à Gilbertiodendron dewevrei (FGD).....	66
Figure 35: Dominance relative de dix premières espèces de la zone de contact 1	67
Figure 36 : Dominance relative de dix (10) premières espèces de la zone de contact 2	68
Figure 37 : dominance relative des dix (10) premières familles de la forêt à Gilbertiodendron dewevrei.....	69
La figure 38 : dominance relative des dix (10) premières familles de la zone de contact 1 ..	70
Figure 39 : Dominance relative de dix (10) premières familles de la zone de contact 2	71
Figure 40 : Diversité relative des dix (10) premières familles de la forêt à Gilbertiodendron dewevrei.....	72
Figure 41 : Diversité relative des dix (10) premières familles de la zone de contact 1.....	72
Figure 42 : Diversité relative des dix (10) premières familles de la zone de contact 2.....	73
Figure 43 : Coefficient de similarité entre les trois (3) types forestiers	75
Figure 44 : Distribution des tiges par classes de diamètre dans la forêt à Gilbertiodendron dewevrei , la zone de contact 1 et la zone de contact 2	76
Figure 45 : Variation de la surface terrière en fonction des classes de diamètre.....	77
Figure 46 : Distribution de Gilbertiodendron dewevrei par classe de diamètre.....	78
Figure 47 : Variation de la surface terrière de l'espèce Gilbertiodendron dewevrei en fonction des classes de diamètre.	79
Figure 48 : Distribution de toutes les tiges par classes de hauteur	81
Figure 49 : Distribution des tiges de Gilbertiodendron dewevrei par classes de hauteur	82
Figure 50 : Régénérations de toutes les espèces	83
Figure 51 : Régénérations de Gilbertiodendron dewevrei.....	84
Figure 52 : Epaisseur de la litière dans les trois (3) types forestiers	85

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

- CV (%)** : Coefficient de variation en pourcentage
- INERA** : Institut National pour l'étude et la recherche agronomique
- FGD** : Forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*
- REAFOR** : Relance de recherche agricole et forestière en République Démocratique du Congo
- RBD** : Réserve de biosphère du Dja
- ZC1** : Zone de contact 1
- ZC2** : Zone de contact 2

INTRODUCTION

0.1. Problématique

La forêt constitue pour l'humanité une grande ressource naturelle renouvelable. Cette ressource est un patrimoine qu'il convient de bien gérer (Lokombe, 2004).

Les forêts tropicales sont porteuses d'une charge symbolique énorme, au point que leur destruction suscite une angoisse planétaire. Perçues comme le lieu d'une biodiversité extrême, elles représentent dans l'imaginaire collectif, l'ultime recours contre la pollution et l'effet de serre (Froment & Bahuchet, 2003). Le Bassin du Congo, avec 1,9 million de km² compte parmi les plus grandes forêts denses humides en continu au monde et pourvoit à la subsistance de plus de 20 millions d'individus, dont la plupart dépendent des ressources naturelles pour survivre (White & Edwards, 2001).

Le phénomène de monodominance retient l'attention des écologistes dans les forêts néotropicales et paléotropicales (Henkel 2003, Torti *et al.*, 2001). Une espèce qui détient plus de 60% des effectifs ou de la surface terrière dans un site est considérée comme monodominante (Connell & Lowman, 1989 ; Henkel, 2003). De nombreuses forêts monodominantes tropicales colonisent des sols bien drainés, au voisinage des forêts hétérogènes très diversifiées (Henkel, 2003). Le maintien de telles forêts est rendu possible du fait que l'espèce dominante recrute avec succès sous sa canopée (Connell & Lowman, 1989).

La monodominance est connue et documentée aussi bien dans les forêts tropicales d'Asie, Amérique du Sud et d'Afrique.

La majeure partie des forêts de terre ferme de la cuvette congolaise est constituée de forêts sempervirentes et semi-caducifoliées. Parmi ces formations figurent des forêts monodominantes c'est-à-dire dominées par une seule espèce. La plus connue et la plus étendue est la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (Lebrun et Gilbert, 1954 ; Gérard, 1960; PBFC, 2006).

Dans le bassin du Congo, *Gilbertiodendron dewevrei* forme des peuplements extensifs et dans certains cas pratiquement monophytiques (Torti *et al.*, 2001). Contrairement aux forêts hétérogènes, l'intérêt sur l'origine et le maintien des forêts monodominantes tropicales est récent (Gross *et al.* 2000, Torti *et al.*, 2001).

Ces peuplements sont présents dans le sud-est du Cameroun dépendant du Bassin du Congo, dans le Nord-est du Gabon, au Congo septentrional, dans le sud-ouest forestier de la République Centrafricaine et en République Démocratique du Congo (RDC). L'espèce est également rencontrée en Angola au Cabinda, dans le sud-ouest du Cameroun ainsi qu'au Nigeria. Dans certains peuplements, *Gilbertiodendron dewevrei* représente environ 90% des arbres atteignant la canopée, avec de nombreux individus en cours de croissance dans le sous-bois (Hart *et al.*, 1989). La fructification massive et synchrone (Gross *et al.*, 2000) ainsi que la présence d'ectomycorrhizes (Newbery *et al.*, 1988) sont autant de facteurs susceptibles de contribuer à sa dominance.

Pour la région de Kisangani et ses environs, la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* présente un intérêt particulier étant donné son importance. En effet elle offre les bois de constructions fortes, des charpentes extérieures, platelages, menuiseries, bâtiments et parquets (Vivien et Faure, 1985 ; CTFT, 1989).

Dans les forêts tropicales africaines, on observe la cohabitation entre les forêts hétérogènes et les peuplements à *Gilbertiodendron dewevrei*.

Entre la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la forêt semi-caducifoliée se développerait une zone de contact ou interface. Celle-ci n'appartenant ni tout à fait à la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* ni à la forêt semi-caducifoliée. Elle constitue un milieu très hétérogène et possède son propre cortège d'espèces. Elle a été ignorée et peu d'études y ont été consacrées à l'instar des lisières entre la forêt et la savane (Vandeweghe, 2004).

Dans la réserve forestière de la Yoko, on trouve des peuplements de *Gilbertiodendron dewevrei* coexistant avec la forêt semi-caducifoliée (Kumba, 2007).

En dépit de l'importance de cette forêt dans la région de Kisangani et de quelques études sur sa composition floristique et sa structure, la zone de contact entre la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la forêt semi-caducifoliée n'a pas encore fait l'objet d'une étude dans la région. De ce fait, des études approfondies s'avèrent nécessaires en vue de cerner cette zone de contact.

La présente étude explore la zone de contact comprise entre la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la forêt semi-caducifoliée dans la réserve forestière de Yoko nord. Pour atteindre cet objectif, nous tentons d'apporter la réponse à la question suivante : La forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* est-elle en train de s'étendre ou de se contracter ?

0.2. Hypothèse

L'hypothèse de base retenue pour cette étude est la suivante :

Dans la zone de contact, l'analyse des courbes dendrologiques permettrait de diagnostiquer si la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* est en phase progressive ou régressive par rapport à la forêt semi-caducifoliée.

0.3. Objectifs du travail

0.3.1. Objectif général

L'objectif général de cette étude est de caractériser la zone de contact comprise entre la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la forêt semi-caducifoliée.

0.3.2. Objectifs spécifiques

- Déterminer la composition floristique de la zone de contact comprise entre la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la forêt semi-caducifoliée ;
- Déterminer la structure diamétrique de la zone de contact ;
- Faire ressortir les similitudes et les différences entre les trois types forestiers (Forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* pure, forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et zone de contact).

0.4. Division du travail

Le présent travail est subdivisé en quatre chapitres.

Outre l'introduction qui présente la problématique, l'hypothèse de recherche, les objectifs du travail.

Le premier chapitre décrit le milieu d'étude et présente les généralités sur les forêts denses humides.

Le deuxième chapitre expose le matériel et les méthodes utilisées pour récolter et analyser les données.

Le troisième chapitre est consacré à l'analyse proprement dite des données et à l'exposé des résultats obtenus ;

Enfin, le quatrième chapitre discute les résultats obtenus. Il s'ensuit une conclusion générale avec quelques recommandations.

0.5. Etat de la connaissance

De nombreux auteurs ont écrit sur les forêts sempervirentes et semi-caducifoliées notamment Louis(1947), Louis et Fourage (1949), Richards(1952), Germain et Evrard (1956), Richards(1957), Pierlot (1966), Rollet (1974), Schnell (1976), White (1983), Hart (1985), Gérard (1960) et White (1986). Ces auteurs précisent que de petits îlots de forêts à une seule espèce dominante semblables à ceux qu'on trouve en zone littorale se trouvent disséminées à l'intérieur des terres où ils y sont généralement environnés par la forêt ombrophile planitiaire semi-sempervirente humide mélangée.

Dans les lignes qui suivent, nous énumérons quelques travaux effectués dans le domaine de l'écologie forestière en République Démocratique du Congo.

Un des précurseurs de ces études, Lebrun (1935) a présenté des résultats sur les essences forestières des régions montagneuses du Congo Oriental et en 1936, cité par Pierlot (1962), Lebrun a également étudié la répartition de la forêt équatoriale et des formations limitrophes.

En 1947, Louis a contribué à l'étude des forêts équatoriales congolaises en faisant mention sur le groupement à *Gilbertiodendron dewevrei* de Yangambi avec une liste des principaux arbres.

Louis & Fouarge (1949), ont publié les essences forestières et bois du Congo dans une revue destinée aux caractères botaniques, forestiers et du bois de l'espèce *Macrolobium dewevrei*.

En 1954, Lebrun & Gilbert ont présenté une classification écologique des forêts du Congo.

Germain & Evrard (1956), ont effectué l'étude écologique et phytosociologique de la forêt à *Brachystegia laurentii* à Yangambi.

En 1958, Devred a publié la végétation forestière du Congo Belge et du Rwanda-Urundi.

En 1960, Gérard a mené une étude écologique de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* dans la région de l'Uélé en mentionnant des listes d'inventaires avec des estimations quantitatives.

Pierlot (1966), a étudié la structure et la composition des forêts denses d'Afrique Centrale, notamment celles du Kivu et a précisé la nature des forêts denses humides d'Afrique Centrale en formulant quelques recommandations pour les traiter naturellement.

Schnell (1971) souligne que l'étude de la régénération des forêts implique la détermination statistique des individus jeunes et âgés des diverses espèces. Les diagrammes des classes d'âge des diverses essences renseignent sur leur régénération.

Hart (1985) a mené une étude sur le *Gilbertiodendron dewevrei* (Limballi ou Mbau) et a trouvé qu'il constitue au moins 75 % des arbres de plus de 20 centimètres de diamètre. Du fait qu'il tolère l'ombre, il se régénère sous son propre couvert. Dans les vastes forêts de l'Ituri, ce type de forêt alterne avec des formations plus variées, dominées par le *Julbernardia seretii* (Alumbi). Les forêts à *Julbernardia seretii* seraient plus dynamiques et plus aptes à coloniser des espaces perdus, mais elles ne résisteraient pas à l'envahissement par le *Gilbertiodendron dewevrei* (Limballi), un arbre à croissance plus lente, de plus grande longévité et plus « invasif ».

Hart & al. (1989), ont étudié les causes concurrentielles de la monodominance et de la richesse spécifique entre la forêt monodominante et la forêt mixte des régions tropicales humides.

Conway (1992), a effectué une étude sur la comparaison des paramètres des sols dans la forêt monodominante et la forêt mixte dans la réserve forestière de l'Ituri.

En 1998, Lomba & Ndjele ont fait une étude sur la biodiversité des arbres dans la partie nord de la réserve de Yoko.

Nkongmeneck & al. (2003) ont mené une étude de caractérisation botanique du sanctuaire à gorilles de Mengamé (Sud-Cameroun) notant que le sanctuaire à gorilles et chimpanzés de Mengamé (SGM) occupe la zone de transition entre le domaine de la forêt dense humide semi-caducifoliée et le domaine de la forêt dense humide sempervirente, et que Letouzey (1985) qualifie de domaine de la forêt mixte, renfermant simultanément des éléments de la forêt semi-caducifoliée et ceux de la forêt sempervirente.

Nshimba & al. (2003), ont mené une étude sur la biodiversité des ligneux de l'île Mbiye.

Yangungi & al. (2003), ont étudié la biodiversité des ligneux dans le bloc sud de la réserve de Yoko.

Nshimba(2005) dans son étude floristique, écologique et phytosociologique des forêts inondées de l'île Mbiye dans la région de Kisangani révèle que le *Coelocaryon botryoides* et *Gilbertiodendron dewevrei* sont deux espèces les plus abondantes et sont en forte compétition dans les douze placeaux en étude.

Makana *et al.* (2006) ont mené une étude à la concession de l'ENRA dans la forêt de l'Ituri à l'issue de laquelle ils révèlent que le *Gilbertiodendron dewevrei* représente plus de 50% dans la forêt monodominante et que dans la forêt mélangée, aucune espèce n'est exclusivement dominante mais le *Julbernardia seretii* est très abondant.

Kumba (2007) dans une étude consacrée sur l'analyse de la structure spatiale des données ponctuelles par les méthodes des distances appliquées en écologie du paysage dans la réserve forestière de la Yoko révèle que les espèces *Scorodophloeus zenkeri* Harms, *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Léonard et *Uapaca guinensis* Mull. Arg présentent une distribution agrégée et que le *Gilbertiodendron dewevrei* est la plus agrégée.

Lomba (2007) a effectué dans la Réserve Forestière de la Yoko une étude de la phytodiversité des ligneux révélant que la famille *Fabaceae/caesalpinioideae* regroupe un grand nombre d'espèces parmi lesquelles figure l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei*.

Kouob (2009) dans son étude sur l'organisation de la diversité végétale dans les forêts matures de terre ferme du sud-est Cameroun souligne que dans les forêts à *Gilbertiodendron dewevrei*, la diversité floristique des strates herbacées et arbustives est comparable à celle des forêts hétérogènes, alors qu'elle est faible dans les strates arborescentes. Ce type forestier n'est pas floristiquement déconnecté des forêts hétérogènes voisines, bien que la monodominance influence la diversité et la structure dans tous les compartiments.

Chapitre premier : MILIEU D'ETUDE ET GENERALITES

1.1. Situation géographique

La réserve forestière de Yoko est délimitée au Nord par la ville de Kisangani et les forêts perturbées, au Sud et à l'Est par la rivière Biaro qui forme une demi-boucle en suivant cette direction, à l'Ouest par la voie ferrée et la route le long de laquelle elle se prolonge des points kilométriques 21 à 38 (Lomba & Ndjele, 1998).

Elle est régie par l'ordonnance loi n° 52/104 du 28/02/1959 du Ministère de l'Environnement et Tourisme (Rapport provincial de l'Environnement, 1989).

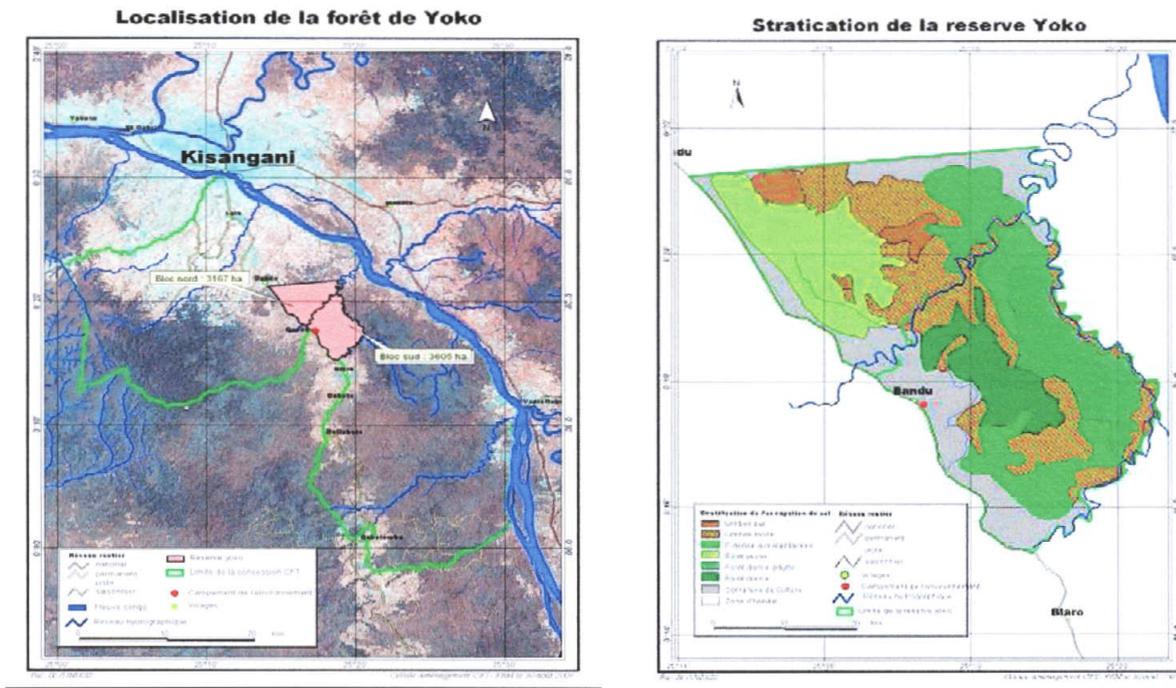
La réserve forestière de Yoko est une propriété privée de l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature conformément à l'ordonnance – loi n° 75-023 de juillet 1975 portant création d'une entreprise publique de l'Etat pour le but de gérer certaines institutions publiques environnementales telle que modifiée et complétée par l'ordonnance – loi n° 78-190 du 5 mai 1988.

Elle est baignée par la rivière Yoko qui la subdivise en deux parties dont la réserve nord avec 3 370 ha et la réserve sud avec 3 605 ha (Figure 1), soit une superficie globale de 6 975 ha.

Elle a comme coordonnées géographiques : latitude Nord : 00° 29' 40,2'', longitude Est : 25° 28' 90,6'' et altitude : 435 m.

La réserve forestière de Yoko est située dans le district de la Tshopo, dans le territoire d'Ubundu et dans la collectivité Bakumu-Mangongo.

La figure 1 (a et b) présente la localisation et la stratification de la réserve forestière de la Yoko.



a : Localisation de la réserve de la Yoko

b : Stratification de la réserve de la Yoko

Figure 1 (a et b) : Localisation et Stratification de la réserve de la Yoko

1.2. Caractéristiques climatiques

En tenant compte des irrégularités dans le prélèvement des données climatiques de la réserve et en suivant sa situation à la périphérie de Kisangani, la réserve de Yoko bénéficie globalement du climat régional de la ville de Kisangani type Af, de la classification de KÖPPEN (Ifuta, 1993).

Ce climat est caractérisé par :

- la moyenne des températures du mois le plus froid supérieure à 18° C ;
- l'amplitude thermique annuelle faible (inférieur à 5° C) ;
- la moyenne des précipitations du mois le plus sec oscillant autour de 60 mm.

Cependant, la réserve forestière de Yoko présente quelques petites variations microclimatiques dues à une couverture végétale plus importante et au réseau hydrographique très dense.

Les moyennes mensuelles des températures, de l'humidité de l'air et des précipitations mensuelles s'associent aux données climatiques de Kisangani prélevées pour la période allant de 1987 à 1996 (Tableau 1) à la station météorologique de Bangboka.

Le tableau 1 (a et b) présente les données climatiques de Kisangani de 1987-1996.

Tableau 1a : Données climatiques de Kisangani de 1987-1996 (Upoki, 2001)

Légende :

T° : Température mensuelle (°C) ; Hr : Humidité relative mensuelle (%) ; Pr : Précipitations mensuelles (mm) ; Moy A : moyenne annuelle

Année	Eléments	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy A
1987	T°	25	25	25,4	25,9	25	24,7	24	24,2	24,2	24,6	24,4	24,8	24,7
	Hr	83	82	80	79	80	82	79	77	83	84	86	85	81,6
	Pr	58	179	126	64,2	241	112	97	79,6	216,6	194	388	184,4	161,6
1988	T°	23	25	25,3	24,9	25	24,5	24	23,3	23,4	24	23,6	24,2	24,1
	Hr	83	81	84	85	87	84	87	88	86	85	88	84	85,2
	Pr	62	92	164	156	175	59	108	266	209	376	210	165,1	170,2
1989	T°	23	25	24,7	24,9	24	24	24	22,8	24,1	24,3	24,3	24	24
	Hr	75	78	80	83	84	84	85	87	83	85	85	83,1	83
	Pr	11	80	110	124	125	102	51	118	296,2	196	104	121,6	120,1
1990	T°	25	26	25,6	25,8	25	25,2	25	25,2	25,2	25,4	25,1	25,5	25,3
	Hr	82	82	83	83	85	86	88	88	85	86	86	85	85
	Pr	42	98	216	70,9	47	79,6	125	89	116	179	178	234,6	129,3
1991	T°	24	25	25,4	25,3	26	24,7	24	23,3	23,7	23,1	23,9	24,4	24,2
	Hr	79	77	81	84	86	87	88	87	87	88	85	85	85
	Pr	44	115	147	137	109	81,1	59	54,4	181,4	293	167	108	124,8
1992	T°	22	25	25,9	25,2	25	24	23	23,5	24	23,8	24,2	24,6	24,2
	Hr	79	72	76	84	85	87	90	88	86	87	87	84	84
	Pr	35	74	101	212	195	61	120	76,4	337,5	220	153	67,5	149,4
1993	T°	24	25	25,2	25,1	25	24,4	24	23,5	24,4	25	24,8	25	24,6
	Hr	80	76	83	84	84	87	88	88	84	83	87	86	84
	Pr	88	109	162	142	224	210	114	286	145,6	213	279	153,2	177,2
1994	T°	25	25	25,9	25,1	25	24,1	24	23,6	24,2	23,9	24,4	24,7	24,4
	Hr	84	85	79	85	85	90	90	87	87	87	87	84	85,8
	Pr	178	133	53,7	239	199	157	73	92,1	334,8	280	279	126,3	178,7
1995	T°	25	26	26	25	25	24,9	24	24	24,4	24,4	24,8	24,8	24,8
	Hr	83	82	82	87	87	86	88	86	87	88	86	86	85,5
	Pr	39	144	112	306	241	190	141	98	250,2	344	384	265,3	209,6
1996	T°	25	25	25	25,4	25	24,6	24	23,7	24,2	24,6	24,7	24	24,6
	Hr	88	84	87	84	86	88	88	88	86	86	87	90	86,8
	Pr	98	226	489	140	261	166	201	111	162,8	330	281	106,4	214,3

Tableau 1b : Moyennes mensuelles de précipitations (PPm en mm) et de températures (Tm en °C) de la région de Kisangani (source : Upoki, 2001)

Paramètres	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
PPm	70	100	144	171	179	129	96	130	204	237	216	106	1782,7
Tm	24	25	25,3	25,1	24,7	24,3	24	23,5	24	24,2	24,5	24,4	24,4

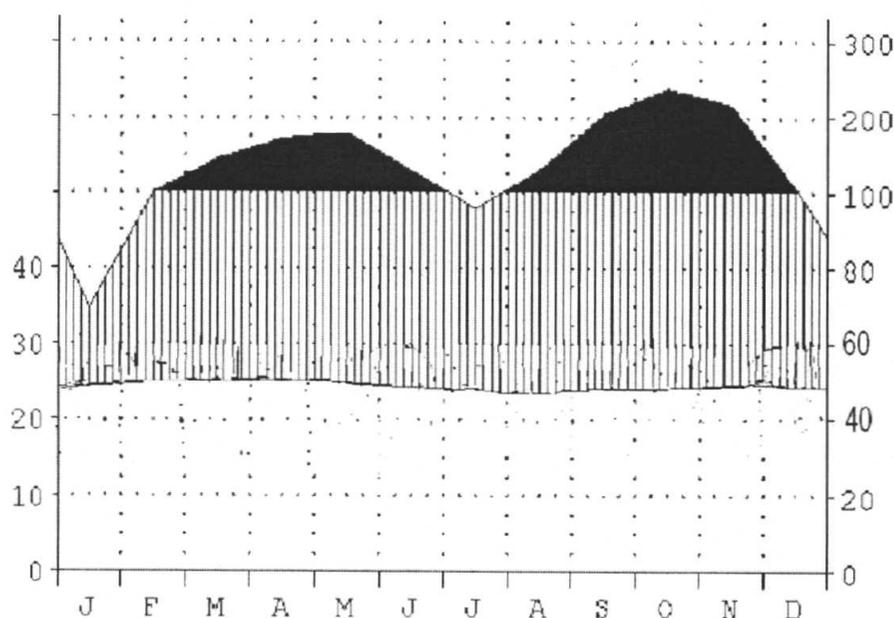


Figure 2: Diagramme ombrothermique de Kisangani avec les données actuelles (Nshimba, 2008).

Légende : (A) Latitude Nord, (B) Longitude Est, (D) Précipitations, (K) Courbe de températures moyennes mensuelles (une division de l'axe = 10°C), (L) Courbe de précipitations moyennes mensuelles (1 division de l'axe = 20 mm et 10°C = 20 mm), (N) Les lignes verticales correspondent à une saison relativement humide, (O) Précipitations moyennes mensuelles supérieures à 100 mm (à ce niveau, l'échelle de l'axe doit être réduite au 1/10).

1.3. Températures

Les variations des températures de l'air oscillent entre 22,4°C à 26°C. Le mois le plus chaud s'observe en mars 1995 et le plus froid en janvier 1992.

1.4. Humidité

En juillet 1992, juin et juillet 1994 ainsi qu'en décembre 1996, les moyennes mensuelles de l'humidité de l'air sont plus élevées (90 %). La moyenne mensuelle la plus basse s'observe en février 1992 (72 %). La moyenne annuelle la plus faible (81,6 %) est celle de 1987, la plus élevée (86,8 %) est observée en 1996 (Soki, 1994).

1.5. Insolation

L'insolation relative de la région oscille entre 42 et 45 % dans l'atmosphère surmontant les forêts de l'Est de la République Démocratique du Congo. Le maximum se situe en janvier – février et le minimum est observé en août (Devred cité par Soki, 1994).

1.6. Caractéristiques géologiques et géomorphologiques

Les sols de la région de Kisangani sont caractéristiques des sols de la cuvette centrale congolaise. Ces sont des sols ferrallitiques (classification française) des forêts tropicales ou encore appelés ferralsols (classification de la FAO) ou encore Oxisols (classification de l'USDA), sont caractérisés par leur épaisseur considérable et une coloration rouge à jaune, le pH acide (pH > 6) (Sys, 1960).

En analysant la carte de sols établit par Sys (1960), les sols de notre zone d'étude sont des sols ferrallitiques des plateaux du type Yangambi, Ils sont caractérisés par la présence ou non d'un horizon B (d'environ 30 cm d'épaisseur), une texture argileuse (environ 20%), des limites diffuses, une faible C.E.C. (moins de 16 méq/100 g d'argile), une composition d'au moins 90% de la Kaolinite, des traces (moins de 1%) de minéraux altérables tels que feldspaths ou micas, moins de 5% de pierres (Calembert, 1995 in Kombele, 2004).

Généralement sablo-argileux, acide, renferment de combinaisons à base de sable, pauvre en humus et en éléments assimilables par les plantes, à cause du lessivage dû aux pluies abondantes. Ils ont une fertilité moyenne et conviennent à la culture des plantes ligneuses et associations légumineuses-graminées (Nyakabwa, 1982).

1.7. Facteurs biotiques

1.7.1. Chorologie

La réserve forestière de Yoko étudiée se trouve dans la chorologie de l'ensemble de District de la Tshopo (Ndjele, 1988) :

- District Centro-oriental de la Maïko ;
- Secteur Forestier Central de Dewildeman (1913) ;
- Domaine Congolais (White, 1979) ;
- Région Guinéo-congolaise (White, 1993)

1.7.2. Végétation

Deux types principaux de forêts sont définis dans la région de Kisangani par Lebrun & Gilbert (1954) : les forêts denses sur sols hydromorphes et les forêts denses de terre ferme comprenant principalement de forêts denses sempervirentes et des forêts denses semi décidues.

Les forêts sur sols hydromorphes sont situées principalement le long du réseau hydrographique. Elles résultent de la présence de sols mal drainés et de fréquentes inondations et sont par conséquent économiquement peu intéressantes à cause de leur mauvaise accessibilité. Lebrun (1954) les distingue en fonction de la richesse du milieu ou de la durée des inondations, en forêt inondable ou inondée périodiquement occupant les banquettes alluvionnaires qui avoisinent les cours d'eau et forêt marécageuse se développant sur des substrats marécageux en permanence contrairement aux formations périodiquement inondées qui sont alternativement inondées puis à sec.

Les forêts sur sols hydromorphes peuvent, dans les meilleures conditions, atteindre 45 m de hauteur. Sa strate supérieure est plus ouverte et plus régulière que celle de la forêt sempervirente de terre ferme. Ces forêts possèdent une flore endémique diversifiée, quoique assez pauvre (*Mitragyna spp*, *Entandrophragma palustre*, *Uapaca spp*, *Guibourtia demeusei*, *Coelocaryon botryoides*, *Raphia spp...*) (Evrard, 1968).

Les forêts ombrophiles sempervirentes équatoriales hébergent des essences mégathermes de taille élevée (35 – 45 m de haut), sciaphiles (*Gilbertiodendron dewevrei*, *Julbernardia seretii*, *Brachystegia laurentii*, ...), souvent grégaires, bien distribuées en âge. On note un faible

encombrement des strates inférieures par la densité élevée de la canopée empêchant le développement des strates arbustives et herbacées (Pierlot, 1966 ; Vancustem & al., 2006). Le gradient de température est très marqué dans la canopée, tandis que l'humidité atmosphérique y est en permanence élevée (White, 1983).

Les forêts denses semi-décidues, contrairement aux forêts denses sempervirentes de terre ferme qui n'existent qu'en îlots épars, occupent la majorité de la cuvette centrale, soit 32% de la superficie de la RDC (Vancustem & al., 2006).

Dans la zone équatoriale, elle devient la formation climacique, floristiquement plus riche que la forêt sempervirente. Sa strate supérieure, à proportion variable d'espèces décidues (jusqu'à 70% des tiges) mélangées à des espèces sempervirentes, montre une distribution en âge irrégulière. La densité de la canopée permet donc le développement d'un sous-étage arbustif continu. La plupart des essences exploitées en RDC (Meliaceae, *Milicia excelsa*, *Nauclea diderrichii*, ...) se trouvent dans ce type forestier (Gérard, 1960 ; Evrard, 1968).

1.7.3. Actions anthropiques

A ce jour, la réserve de Yoko est menacée par des activités anthropiques. Outre l'explosion démographique qui est à la base d'augmentation des besoins en produits vivriers et en énergie domestique, il est à signaler que l'instabilité politique (guerres de libération, rebellions...) qui a élu domicile en RD. Congo en général et dans la province orientale en particulier à partir de 1996, a donné lieu à l'exploitation désordonnée et utilisations non rationnelles des ressources naturelles de la région. Cette situation n'a pas épargné la réserve forestière de Yoko.

La population vivant autour de la réserve et les habitants de villages situés sur l'axe routière Kisangani-Ubundu longeant cette réserve pratiquent des activités qui ont sans doute un impact sur l'écologie de la réserve. Ces activités sont surtout du type traditionnel à savoir : agriculture de subsistance, élevage, chasse, pêche, production du bois de feu et du charbon de bois et la cueillette.

Les activités du type moderne ou industriel (exploitation forestière) et du type artisanal (planteurs agricoles-metayers,...) ne sont pas observées dans la réserve mais dans les alentours où quelques concessions des entreprises d'exploitation forestière exercent leurs activités.

1.7.3.1. Agriculture itinérante sur brûlis

Les habitants autour de la réserve pratiquent une agriculture traditionnelle dite de subsistance pour les cultures de base comme le maïs, le manioc, la banane etc. Ils pratiquent le système de défrichage sur brûlis du type itinérant qui consiste à défricher une certaine étendue de la forêt, brûler la végétation, semer les cultures dans les cendres, récolter puis lorsque le sol n'est plus fertile, l'abandonner à la jachère puis recommencer plus loin en coupant une autre étendue forestière (Gutelman cité par Mate, 2001). Ce qui est préjudiciable au maintien des écosystèmes et à la base de la réduction des forêts (Ramade, 1984)

1.7.3.2. Elevage

L'élevage est très peu développé aux alentours de la réserve. Le mode d'élevage est de type familial extensif.

1.7.3.3. Production du bois de feu et du charbon de bois

Le bois est recherché pour l'énergie. Actuellement, la production du bois de feu et du charbon de bois dans les villages environnant la réserve est très importante.

Pour y parvenir, la population recourt à plusieurs méthodes entre autres : ramassage du bois sec, ramassage des morceaux de bois d'œuvre, coupe de bois frais par les hommes.

1.7.3.4. Chasse et pêche

La chasse est pratiquée aux alentours de la réserve un peu plus au sud vers la zone d'Ubundu. Les chasseurs utilisent plus les pièges et les armes de fabrication locale.

La pêche est devenue une activité d'appoint suite à l'appauvrissement des rivières.

1.7.3.5. Cueillette

Cette activité fournit à la population des produits alimentaires d'origine animale et végétale, les plantes médicinales, les matériaux de construction, de confection de paniers, de mobilier et les matériaux d'emballage. Les produits forestiers non ligneux sont exploités et procurent des revenus substantiels aux villageois de la réserve. La population s'occupe de la cueillette des champignons, du ramassage des chenilles, etc.

1.8. Généralités des forêts denses tropicales

La cuvette centrale est le domaine de deux grands types forestiers : les forêts ombrophiles sempervirentes équatoriales et les forêts semi caducifoliées subéquatoriales et guinéennes (Lebrun et Gilbert, 1954).

Dans le premier type on reconnaît trois principales formations :

- la forêt à *Scorodophloeus zenkeri* (Louis, 1947) ;
- la forêt à *Brachystegia laurentii* (Bomanga) qui se développe sur les sols sableux de plateaux. Elle est très localisée dans la cuvette et son pourtour et occupe de faibles étendues (Germain et Evrard, 1956) ;
- la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (Limballi) qui se développe sur les sols de bonne économie en eau (argileux, limoneux) ou le long des cours d'eau et le bas des pentes des vallées. Elle est fréquente dans la cuvette centrale et son pourtour et dans le Mayombe (Germain, 1956).

1.8.1. Les forêts ombrophiles sempervirentes équatoriales

Il s'agit des forêts localisées dans le centre de la cuvette centrale congolaise. Elles jouissent d'un climat équatorial continental, sans aucun mois écologiquement sec (aucun mois ne reçoit moins de 50 mm de pluies) et les sols sont toujours frais ; les feuillages des arbres émergents restent verts toute l'année. La chute des feuilles n'est pas perceptible ; il n'existe pas une période de l'année au cours de laquelle les arbres perdent partiellement ou totalement leurs feuilles. Celles-ci tombent au fur et à mesure qu'elles vieillissent.

Les principaux caractères physiologiques des groupements sylvatiques de l'Ordre des *Gilbertiodendretalia* (nommé ainsi d'après *Gilbertiodendron dewevrei* synonyme *Macrolobium dewevrei*) sont les suivants :

- Essences nettement mégathermes, de taille élevée dans la strate supérieure (35-45 m).
- Les espèces dominantes sont des essences d'ombre typiques, à cime densément feuillue dans toute la masse, à caractère souvent grégaire, d'où le petit nombre d'espèces associées dans les strates supérieures et une certaine pauvreté floristique du noyau proprement arborescent.

- Encombrement relativement faible des strates inférieures corrélatif à une forte interception de la lumière et médiocre développement des strates herbacées (à relier aussi à la présence d'une litière continue).
- Faible pouvoir de dissémination des diaspores, généralement lourdes, des principales essences constituantes.
- Répartition régulière des classes d'âges dans les essences dominantes.
- Forte humidité atmosphérique due à la concomitance d'une température élevée et d'une haute teneur en vapeur d'eau.
- Thermoprotection du sol très efficace: gradient thermique très marqué.
- Atténuation micro climatique de l'incidence de périodes de fléchissement des pluies (régime subéquatorial).
- Sols mûrs, à économie d'eau satisfaisante, généralement profonds, à taux d'humus faible mais constant.
- Décomposition lente de la litière par suite de l'atténuation de la température au sol; il ne se produit pas d'humus brut, mais la présence d'une couverture de feuilles et débris végétaux en décomposition est quasi constante durant toute l'année.

En fait, l'envahissement progressif ou le retour de ces forêts ombrophiles sempervirentes s'observe très bien aux aires de contact, et même à l'intérieur de la Cuvette, là où règnent des conditions édaphiques favorables (vallées, ravins, criques, etc.).

On rencontre encore des îlots de cette sylve dans les zones où règnent les forêts semi-caducifoliées à la faveur de conditions édaphiques ou physiographiques favorables (Louis 1949 ; Evrard, 1968).

1.8.2. Forêts ombrophiles semi-sempervirentes.

La végétation de terre ferme de la Cuvette centrale est constituée pour sa plus grande partie des forêts semi-caducifoliées. Le caractère essentiel de la structure et de l'écologie des forêts semi-caducifoliées est leur complexité due à la variabilité de trois facteurs : physionomie, mésologie et composition floristique. La cause principale de cette diversité provient du grand nombre d'essences constituant la stratification arborescente supérieure dont une proportion appréciable d'espèces décidues.

Ces forêts se caractérisent *physionomiquement* par un mélange intime d'essences sempervirentes et caducifoliées. La proportion de ces dernières est d'ailleurs variable: elle peut

aller jusqu'à 70 % dans la strate supérieure, mais elle est souvent moindre. Là où ces forêts semi-caducifoliées sont l'expression du climat, la période de flétrissement ou de chute du feuillage coïncide avec la saison sèche. Ailleurs, sous leurs formes édaphiques ou syngénétiques, dans des aires-climax qui ne leur sont propres, ces forêts manifestent un caractère caducifolié très irrégulier. La défoliation ne se produit pas uniquement en concordance avec la saison la mieux marquée d'abaissement de la pluviosité, mais souvent avec les deux époques de sécheresse relative (en régime pluviométrique subéquatorial) ou, selon les espèces, l'une ou l'autre seulement. D'une essence à l'autre, des divergences très nettes se manifestent, voire même d'un individu à l'autre au sein de la même espèce. En somme, les phénomènes se passent comme si ces essences caducifoliées étaient en déséquilibre à l'égard du climat.

Chez ces mêmes espèces, on observe la formation de bourgeons mieux différenciés; certains sont nettement écailleux, mais cette manifestation n'est pas encore générale.

Beaucoup d'essences des strates supérieures sont des héliophytes tolérants ou des hémihéliophytes à cimes étalées, aplaties, claires, ou à feuillage concentré à l'extrémité des rameaux; les limbes sont de taille médiocre. La présence d'essences d'ombre est néanmoins fréquente, surtout dans les strates inférieures.

Parmi les espèces sempervirentes, plusieurs accusent déjà un certain caractère sclérophylle.

Le dôme de la forêt, vu de haut, apparaît comme fortement ondulé. La stratification est fort oblitérée par l'intrication des divers niveaux et l'encombrement des lianes; la légèreté du feuillage des strates dominantes entraîne l'exubérance du sous-bois. Les strates herbacées et frutescentes sont beaucoup mieux développées que dans les forêts ombrophiles, mais ne comportent normalement aucune espèce xéro-héliophile.

On y observe, d'autre part, une forte irrégularité de la courbe représentative des classes d'âges parmi les essences des strates supérieures.

Au point de vue *mésologique*, on mentionnera que, si le domaine climatique propre des forêts semi-caducifoliées coïncide avec la région de pluviosité subéquatoriale (2 à 4 mois de sécheresse relative), on les rencontre également dans l'aire des forêts sempervirentes et sous des conditions de pluviosité moins favorables encore.

Le gradient thermique est moins marqué que dans les forêts sempervirentes (Evrard, 1968).

1.8.3. Faible pouvoir d'envahissement de la forêt ombrophile sempervirente

Lorsque la forêt semi-caducifoliée entre en contact avec la forêt ombrophile sempervirente, cette dernière manifeste clairement sa suprématie par une régénération abondante et envahissante. Mais son pouvoir d'expansion à distance est très faible.

Toutes les essences dominantes, en effet, disséminent des diaspores strictement barochores et leur vitesse de progression est minime. Le fait a été observé en divers peuplements. Il est difficile de préciser cette progression, mais on peut en obtenir quelque idée d'après la décroissance des diamètres des fûts en s'écartant de vieux semenciers et en gagnant vers la périphérie du peuplement. On peut grossièrement évaluer à deux ou trois siècles le temps que des essences comme *Brachystegia laurentii* ou *Gilbertiodendron ogoouense* mettent à conquérir une centaine de mètres. Ce mode de progression est la voie normale, et si nous admettons volontiers que d'autres transports fortuits dus à l'homme, aux animaux ou à l'eau de ruissellement s'opèrent occasionnellement il ne peut être question de les invoquer pour assurer une invasion massive de l'espèce.

La progression de la forêt ombrophile sempervirente ne doit donc pas être estimée à l'échelle historique mais il faut l'envisager à l'échelle des séquences géologiques du quaternaire.

A ce faible pouvoir de dissémination s'ajoute le tempérament sciaphile et hygrophile obligé, à l'état juvénile, de toutes les essences. Si le milieu reçoit un éclaircissement plus intense ou si l'air devient moins humide, l'envahissement par des héliophiles à croissance rapide et à bon pouvoir de dissémination est immanquable. On vérifie aisément ce fait dans les trouées et chablis des forêts les plus lourdes : ils sont immédiatement colonisés par des essences de forêts secondaires qui ne seront remplacées que petit à petit. On comprend aisément l'effet de ralentissement considérable qu'ont eu sur la progression des forêts sempervirentes les variations climatiques tout comme les défrichements (Evrard, 1968).

1.8.4. Stabilité relative des forêts semi-caducifoliées.

Dès qu'elles entrent en compétition avec les essences d'ombre de la forêt ombrophile sempervirente, les espèces de la forêt semi-caducifoliée marquent nécessairement une régression mais en l'absence de tels concurrents, le couvert peut se perpétuer très longtemps (Evrard, 1968)

1.8.5. Généralités sur la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*

1.8.5.1. Physionomie de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*

Une étude portant sur les échantillons de sol de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* qui se développe sur des sols argileux rouge ou jaune, graveleux et argilo-sableux dans la région l'Uélé a été menée par Hart *et al.* (1989).

Lebrun et Gilbert(1954), White(1986) et Schmitz(1988) se basant sur la physionomie de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* le classent du point de vue phytosociologique dans les forêts humides sempervirentes ;classe des *Strombosio-Parinarietea* (Lebrun et Gilbert,1954),Ordre des *Gilbertiodendretalia dewevrei* (Lebrun et Gilbert,1954),Alliance des *Gilbertiodendron* (Devred,1958) et dans l'association à *Gilbertiodendretum dewevrei* (Louis,1947).

Plusieurs auteurs ont écrit sur la physionomie des forêts équatoriales. Germain et Evrard (1956), Gérard (1986) notent que les descriptions classiques de la forêt équatoriale soulignent généralement l'exubérance de la végétation, sa grande richesse floristique 'abondance des lianes et des épiphytes, l'enchevêtrement des différentes strates, l'encombrement du sous-bois et sa quasi impénétrabilité dans les forêts mixtes. A l'opposé de ces dernières, dans la classification de Lebrun et Gilbert(1954) se trouvent les forêts monodominantes, particulièrement celles à *Gilbertiodendron dewevrei*. Celles-ci sont d'allure moins chaotique et plus ordonnée que les forêts semi-caducifoliées qui les entourent. Elles s'en différencient notamment par la continuité du dôme et la régularité du couvert, l'imposante stature des dominants, la pauvreté en épiphytes et l'absence quasi complète de lianes dans les strates supérieures, aucune période de défoliation concentrée n'apparaît au long des saisons.

Un sous-bois clairsemé qui permet une progression aisée et une bonne visibilité, un faible développement de la végétation herbacée, dû à la décomposition lente de la litière par suite de l'atténuation de la température au sol et la présence quasi constante d'une couverture de feuilles et débris végétaux en décomposition durant toute l'année sont aussi des traits caractéristiques de cette forêt.

On y distingue 5 strates dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, Richards (1952), Gérard (1960) et Rollet (1974) distinguent également 5 strates dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, mais on pourrait aussi bien parler de 2 strates : la strate arbustive et les 2 strates arborescentes mises ensemble.

1.8.5.2. Répartition de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* en RDC et en Afrique

De nombreux auteurs notamment Lebrun et Gilbert (1954), Germain et Evrard (1956), Richards (1957) et Schnell (1976) traitent de la répartition et de la localisation des forêts monodominantes en Afrique et en RDC. Gérard (1960) et White (1986) précisent que des petits îlots de forêts à une seule espèce dominante, semblables à ceux qu'on trouve en zone littorale, se trouvent disséminés à l'intérieur des terres où ils y sont généralement environnés par la forêt ombrophile planitaire semi-sempervirente humide mélangée.

Ces îlots se rencontrent un peu partout dans une large auréole entourant le bassin du Congo. Mais, ils sont moins nombreux dans le bassin lui-même. Ils sont généralement dominés par l'une des 5 espèces suivantes de légumineuses césalpinioïdées : *Brachystegia laurentii*, *Cynometra alexandri*, *Gilbertiodendron dewevrei*, *Julbernadia seretii* et *Michelsonia macrophylla*.

En RDC, *Gilbertiodendron dewevrei* se rencontre partout dans le bassin du Congo et dans les régions périphériques. Cette espèce est surtout abondante dans une large auréole occupant le plateau qui entoure le bassin de la RDC, mais ne forme des forêts étendues que sur les sols à argile rouge bien drainés mais cependant à bonne rétention d'eau, dans la région de l'Ubangi, de l'Uélé et à l'Est de Kisangani, et dans la forêt de l'Ituri au centre de la « Réserve de faune à Okapi ». Elle peut couvrir des milliers de Km² de forêts adjacentes aux types de forêts plus diversifiées (Hart *et al*, 1989).

Pour plus de précision sur la localisation des groupements à *Gilbertiodendron dewevrei*, Schmitz (1988), dans sa révision des groupements végétaux décrits de la RDC, du Rwanda et du Burundi, réunit les différents lieux et auteurs qui les ont décrits.

Elle s'étend vers l'Ouest jusqu'au Gabon, au Cameroun et au Sud du Nigéria. Vers les limites Nord et Sud de son aire, *Gilbertiodendron dewevrei* se confine à certaines vallées de gros cours d'eau, où elle croît en forêt riveraine ou marécageuse sur sol hydromorphe.

Gérard (1960) suggère même que les limites Nord de la forêt dominée par *Gilbertiodendron dewevrei* correspondent à la limite Nord de la région climatique Am définie par Köppen.

1.8.6. Structure diamétrique et espèces

Toutes les espèces d'arbres de grandes dimensions qui peuvent devenir des codominants et des émergents ont besoin de lumière pour se développer. Toutefois, dans le jeune âge, elles sont plus ou moins tolérantes à l'ombre. La structure diamétrique sert donc souvent à caractériser le comportement d'une essence.

Rollet (1974) définit la structure de la population d'une espèce comme étant la distribution du nombre d'arbres de cette espèce par classe diamétrique. Parmi la grande variété de distribution, il retient sept types principaux :

- Espèces ayant seulement des tiges de 10 à 19 cm de diamètre.

- Espèces à distribution en cloche plus ou moins tronquée à gauche, elles correspondent à des espèces de lumière à tendance grégaire.

- Espèces à distribution erratique qui sont des espèces typiquement de lumière, restant disséminées.

- Espèces à structure en L très redressé, elles correspondent aux espèces des sous-étages qu'on pourrait appeler espèces de remplissage.

- Espèces à structure approximativement exponentielle, ce sont les édificateurs de la forêt.

- Espèces à structure décroissante linéairement ou en forme de L très surbaissé.

- Espèces à structure en S plus ou moins étiré, en demi-cloche, ou avec une bosse.

Différents auteurs ont essayé de relier les structures diamétriques observées à une classification des espèces selon leur tempérament (Rollet, 1969 ; Dupuy, 1998).

Deux grands types de distributions diamétriques sont couramment distingués :

- Les distributions de type exponentiel décroissant pour les essences sciaphiles ;

- Les distributions « en cloche » pour les essences héliophiles.

Des variations de la structure diamétrique ont été signalées pour une même espèce.

En effet, la structure diamétrique d'une espèce varie souvent selon l'échelle d'observation.

Par exemple, une même espèce peut avoir une structure en cloche à l'échelle de la parcelle et une structure exponentielle décroissante à l'échelle du massif.

La multiplication à grande échelle d'une structure en cloche à petite échelle, avec un étalement dans le temps de l'ouverture du couvert, peut générer une structure diamétrique de type exponentielle décroissante.

De même, la structure peut être différente d'une région à l'autre.

Ainsi, selon l'échelle ou la zone géographique considérée (trouée, parcelle, massif, région...) le phénomène décrit à l'aide de l'outil « structure diamétrique » devra être replacé dans son contexte évolutif.

En se plaçant à une même échelle, des hypothèses ont été formulées pour expliquer l'évolution d'une structure de type fonction décroissante (exponentielle, en L, ...) vers des structures en cloche. Un milieu devenu écologiquement défavorable à la reproduction peut ainsi expliquer le manque de tiges de petits diamètres.

L'espèce ne se régénère plus ou insuffisamment, un déficit est enregistré dans les tiges de petits diamètres.

1.8.7. La régénération

La régénération naturelle comme clé de la viabilité d'un peuplement est généralement considérée comme un mode de reproduction des espèces arborescentes. Ces concepts s'appliquent à la multiplication des arbres par la germination des graines tombées au sol. Elle constitue par conséquent, la base de l'équilibre dynamique et démographique des populations végétales assurant le renouvellement des individus et la pérennité des espèces.

L'étude de la régénération implique la détermination statistique des individus jeunes et âgés des diverses espèces. Les diagrammes de classes d'âges de diverses essences renseignent sur leur régénération. Sur base des structures diamétriques ci-après, on peut évaluer la régénération dans une forêt :

- Structure diamétrique « exponentielle » à pente \pm forte : bonne régénération ;
- Structure diamétrique « en cloche » : Faible taux de régénération ;
- Structure diamétrique « bimodale » : Bonne régénération, mais peu d'arbres d'avenir; et
- Structure diamétrique « irrégulière » : Essences peu communes (rares).

Chapitre deuxième : MATERIEL ET METHODES

2.1. Equipement de terrain

La collecte des données a nécessité un certain nombre de matériel. Toutes les espèces inventoriées constituent notre matériel biologique.

Le matériel non biologique est constitué par tous les instruments qui ont été utilisés pour mener à bien notre étude à savoir :

- Une boussole pour l'orientation
- Une machette pour l'ouverture
- Un fil nylon de 50 m pour la délimitation des parcelles
- Un mètre ruban pour mesurer les circonférences des espèces ligneuses
- Un pentadécamètre pour le positionnement des arbres ;
- Une boîte de peinture pour le marquage des arbres ;
- Un appareil photo numérique pour la prise de photos ;
- Un GPS pour la prise des coordonnées géographiques

2.2. Méthodes

Pour réaliser notre étude, 12 parcelles de 50 m x 50 m ont été installés au bloc nord de la réserve de la Yoko au point Kilométrique 25 pour récolter les données.

Le choix de ces parcelles s'est basé sur les types forestiers : Forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, zone de contact de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* avec la forêt semi-caducifoliée.

2.2.1. Différents inventaires

2.2.1.1. Inventaire des arbres à dbh \geq 10 cm

Tous les arbres dont le diamètre à 1,30 m de hauteur est supérieur ou égal à 10 cm ont été inventoriés (Doucet, 2003). Le diamètre a été obtenu en mesurant préalablement la circonférence de chaque arbre avec un mètre ruban et en la divisant par π . Cette hauteur était respectée en utilisant un bâton de 1,30 m de hauteur. Etant donné que des problèmes de mesure de diamètre se posent assez régulièrement en forêt dense humide lorsque les arbres présentent des accotements ailés, des racines contreforts et échasses, les mesures étaient faites au-dessus de ces différentes empattements suivant la méthodologie décrite par Letouzey (1969), White & Edwards (2001). Les arbres retenus ont également fait l'objet d'une estimation de la hauteur, à l'aide d'un clinomètre.

Les arbres sont identifiés en utilisant une combinaison de caractères végétatifs:

- forme générale du tronc à la base (cylindrique, avec contreforts, avec racines échasses,...);
- texture de l'écorce (fibreuse, granuleuse, ...);
- couleur de l'entaille (ocre, rouge, ...);
- odeur (ail, térébenthine, ...);
- exsudation (latex jaune, orangé, blanc, résine, ...);
- type de feuille et forme;
- ramification de l'arbre.

2.2.1.2. Inventaire de la régénération

Le comptage de la régénération naturelle s'est fait dans des sous-parcelles de 100 m² (4 m x 25 m) implantées à la fin de chaque parcelle de 50 m x 50 m à une distance d'1 m du bord de la ligne médiane de la parcelle. L'inventaire de la régénération a été réalisé dans les sous-parcelles de 25 m x 4 m avec 4 répétitions dans les trois types forestiers en considérant les trois classes de hauteur de régénération adoptées à savoir :

S₁ : Semis ou plantules de 50 à 100 cm

S₂ : Tiges comprises entre 100 cm et 1,5 m de hauteur

S₃ : Tiges de hauteur \geq 1,5 m et de diamètre inférieur à 10 cm.

La figure 4 présente le dispositif du comptage de la régénération

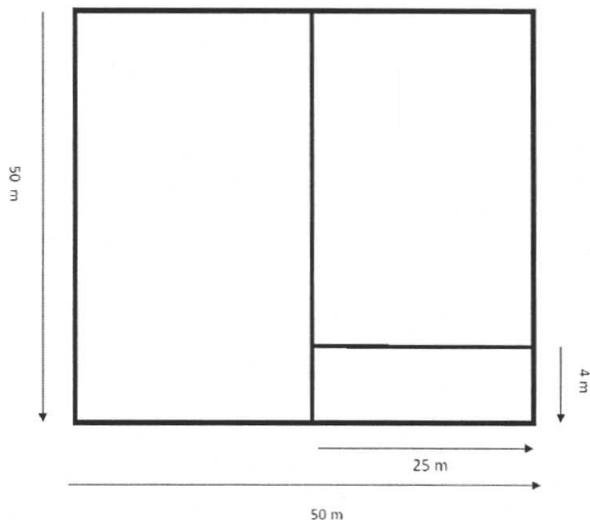


Figure 4 : Dispositif du comptage de la régénération

2.2.2. Analyse des données floristiques

Pour analyser la composition botanique du peuplement étudié, les indices ou paramètres de caractérisation botanique suivants ont été utilisés (Reitsma, 1988 ; Lejoly, 1993 ; Doucet, 2003 in Boyemba, 2006).

2.2.2.1. Surface terrière des taxons

La surface terrière (basal area) est la surface occupée par les troncs à hauteur de poitrine. La surface terrière est exprimée en m^2 par ha.

La surface terrière totale correspond à la somme de toutes les surfaces terrières de toutes les espèces présentes sur la surface inventoriée, ramenée à l'ha. Elle peut aussi être exprimée pour une espèce déterminée. Il suffit de faire la somme de tous les individus de cette espèce sur la surface inventoriée et de ramener les résultats à l'ha. Elle a été calculée à partir de la formule $\pi D^2/4$ (Gounot, 1969).

$$\text{Surface terrière moyenne} = N \times \pi \times D^2 / 4 \quad (1)$$

où $D = D_{130}$ moyen, $N =$ nombre de troncs (nombre total de troncs par ha) et $\pi = 3,14$

2.2.2.2. Courbe aire - espèces

Elle exprime l'augmentation du nombre d'espèces (en ordonnée) en fonction de la surface croissante (en abscisse). En d'autres termes, c'est l'aire minimale dans laquelle on obtient une représentation adéquate d'espèce pour la forêt étudiée.

La courbe aire - espèce permet de déterminer la surface minimale à inventorier. Elle peut être construite pour une association végétale déterminée, ou pour un transect représentatif d'une région.

2.2.2.3. Abondance des taxons

La connaissance du nombre d'individus d'une espèce ou famille nous permet de calculer la densité relative des taxons. Elle tient compte du nombre d'individus d'une espèce ou d'une famille au nombre total d'individus de ces taxons dans l'échantillonnage et, s'exprime en pourcentage.

$$\text{Densité relative d'une espèce} = \frac{\text{Nbre d'individus d'une espèce}}{\text{Nbre total d'individus dans l'échantillon}} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Densité relative d'une famille} = \frac{\text{Nbre d'individus d'une famille}}{\text{Nbre total d'individus dans l'échantillon}} \times 100 \quad (3)$$

2.2.2.4. 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. Elle exprime ainsi la proportion de la surface terrière d'une espèce ou d'une famille par rapport à la surface terrière totale.

La dominance relative exprime la proportion de la surface terrière d'une espèce (ST_{sp}) ou d'une famille (ST_{fa}) par rapport à la surface terrière totale (ST_{tot}).

$$\text{Dominance relative d'une espèce} = \frac{ST_{sp}}{ST_{tot}} \times 100 \quad (4)$$

$$\text{Dominance relative d'une famille} = \frac{ST_{fa}}{ST_{tot}} \times 100 \quad (5)$$

2.2.2.5. Fréquence relative des taxons

La fréquence (FRE) est exprimée en considérant le nombre de relevés ou (dans le cas des transects) le nombre de portions des 50 m où l'espèce est présente. Elle est calculée par le rapport de fréquence relative d'une espèce(ou famille) à la somme des fréquences de toutes les espèces(ou familles) au sein de l'échantillonnage.

$$\text{Fréquence relative d'une espèce} = \frac{\text{FRE d'une espèce}}{\text{Somme des FRE de toutes les espèces}} \times 100 \quad (6)$$

$$\text{Fréquence relative d'une famille} = \frac{\text{FRE d'une famille}}{\text{Somme des FRE de toutes les familles}} \times 100 \quad (7)$$

2.2.2.6. Importance générale des taxons

L'importance relative correspond pour une espèce à la somme de sa densité, de sa dominance et de sa fréquence relatives ; tandis que pour une famille elle correspond à la somme de sa densité, de sa dominance et de sa diversité relatives. Il convient de souligner que la densité, la dominance, la fréquence et la diversité relatives sont dans l'intervalle de 0 à 100 alors que l'importance relative est comprise entre 0 et 300.

Reitsma (1988) propose un index de valeur d'importance ("Importance Value Index", IVI), défini comme la somme des densités relatives, dominance relative et fréquence relative. Tel que défini par cet auteur, cet index varie entre 0 et 300. Afin de faire varier cet index entre 0 et 100, nous proposons de le diviser par 3.

$$\text{IVI relative d'une espèce} = \text{Dens. rel.} + \text{Dom. rel.} + \text{Fre. rel.} \quad (8)$$

$$\text{IVI relative d'une famille} = \text{Dens. rel.} + \text{Dom. rel.} + \text{Fre. rel. d'une famille} \quad (9)$$

2.2.2.7. Diversité des taxons

La diversité des taxons dans la communauté est évaluée par la connaissance du nombre d'individus au sein d'une espèce ou d'une famille. Elle s'exprime en pourcentage.

$$\text{Diversité relative d'une famille} = \frac{\text{Nombre d'espèces au sein d'une famille}}{\text{Nombre total d'espèces}} \times 100 \quad (10)$$

L'indice de diversité relative d'une famille permet de mettre en évidence l'importance relative des grandes familles qui dominent les forêts tropicales d'Afrique.

La diversité spécifique est calculée suivant les formules de Frontier & Pichod (1993) ou de Brower & al. (1994).

$$I_s = 1 - \sum_{i=1}^s f_i^2 \quad (11a) \quad \text{ou} \quad D_s = 1 - \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)} \quad (11b)$$

L'indice de diversité de Simpson varie de 0 à 1.

Si I_s ou D_s tend vers 0, la diversité est faible ;

Si I_s ou D_s tend vers 1, la diversité est forte.

I_s ou D_s = indice de diversité de Simpson

où n_i = nombre d'individus d'une espèce ou d'une famille ;

N = nombre total d'individus dans l'échantillonnage ;

f_i = rapport entre le nombre d'individus d'une espèce ou d'une famille et le nombre d'individus pour toutes les espèces de la communauté.

2.2.2.8. Indices de diversité

Les indices de diversité sont fréquemment utilisés en écologie car ils constituent des paramètres essentiels de caractérisation d'un peuplement (Ramade, 1994). La diversité étant le nombre d'espèces et la régularité de leur distribution (Frontier, 1983). Ces indices fournissent, en outre, plusieurs informations sur la qualité et la fonctionnalité des peuplements (diversité, interactions, etc.), la viabilité ou non des peuplements (nombre d'individus et diversités génétiques); l'évolution des peuplements (progression, regression). Parmi les indices les plus couramment utilisés en écologie, nous avons retenu pour notre travail, l'indice de Shannon-Weaver, l'indice de Simpson (Frontier et Pichod-Viale, 1995) et l'équitabilité de Pielou (1966). Les deux indices se basent sur la richesse spécifique et la régularité, c'est-à-dire la répartition des individus entre les espèces, en faisant la somme de l'abondance relative de chaque espèce sur la somme des abondances de toutes les espèces au sein de la communauté dont on calcule l'indice de diversité (Senterre, 2005).

Les indices de diversité ont été calculés à l'aide des logiciels Biodivers Hardly, MVSP et Past.

1) Indice de Shannon-Weaver (H')

Selon Frontier & Pichod-Viale (1995), l'indice de diversité de Shannon-Weaver permet d'étudier les peuplements végétaux en évaluant l'abondance des diverses espèces qu'ils comportent à partir du pourcentage de la surface du sol couvert par les individus de chaque espèce. Cet indice est relativement indépendant de la taille de l'échantillon. La diversité est toujours grande dans les peuplements anciens où les environnements soumis à des contraintes écologiques faibles que dans les peuplements récents où elles demeurent importantes (Ramade, 1994). Cet indice (H') est calculé selon la formule:

$$H = \sum_{i=1}^s f_i \cdot \log_2 f_i \quad (12)$$

$f_i = \frac{n_i}{N}$ avec n_i compris entre 0 et N

f_i est compris entre 0 et 1

N = effectif total (= nombre total des troncs)

n_i = effectif de l'espèce i dans l'échantillon

S = nombre d'espèces total dans l'échantillon

Cet indice de diversité varie à la fois en fonction du nombre d'espèces présentes et en fonction du recouvrement relatif des diverses espèces.

L'indice de Shannon est maximal quand tous les individus sont répartis d'une façon égale sur toutes les espèces.

Il est cependant minimal si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce.

L'indice de Shannon est souvent accompagné de l'indice d'équitabilité de Piélou, appelé également indice d'équirépartition qui représente le rapport maximal théorique dans le peuplement.

2) Indice de Simpson (D)

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).

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

3) Indice d'équitabilité de Pielou

Aussi appelé «evenness» ou régularité (**R**) (Frontier et Pichod-Viale, 1995), cet indice est la diversité relative c'est-à-dire le rapport de la diversité observée **H'** à la diversité maximale observable (**H'max**) avec le même nombre d'espèces. La diversité relative est donc déterminée à partir de l'indice de Shannon-Weaver (**H'**):

Cet indice est défini par la formule:

$$R = \frac{H}{H_{\max}} \quad (15)$$

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

En forêt dense, les valeurs de la régularité varient communément entre 0,75 et 0,85 (Rollet cité par Kouka, 2000). Elle varie donc entre 0 et 1.

5) L'indice α de Fisher

L'indice- α de Fisher tient uniquement compte de la richesse spécifique et du nombre total d'individus observés (Magurran, 2004). L'estimation de α se fait par calcul itératif afin d'atteindre l'égalité. Cet indice, stable pour les grands échantillons, est déconseillé pour des effectifs de moins de 100 individus (Condit et al, 1998).

$$S = \alpha \ln (1 + N/\alpha) \quad (16)$$

Où α = diversité alpha de Fisher, N = nombre total d'individus et S = nombre total d'espèces (richesse spécifique).

6) Le coefficient de communauté floristique (distance de Jaccard)

L'homogénéité endogène d'un syntaxon élémentaire peut être testée à l'aide de l'indice de similarité (ou coefficient de communauté) de Jaccard C_j , qui mesure la proportion d'espèces communes à deux parcelles i et j par rapport au total des espèces qu'ils contiennent ensemble :

$$C_j = \frac{a}{(a + b + c)} \quad (17)$$

a = nombre d'espèces communes aux parcelles i et j

b = nombre d'espèces présentes seulement dans la parcelle i

c = nombre d'espèces présentes seulement dans la parcelle j

2.2.2.9. Tests statistiques.

Les tests statistiques sont des outils d'aide à la décision. Ils ont été réalisés à l'aide du Logiciel R. Avant la réalisation des tests statistiques, il est primordial de s'assurer de la compatibilité des distributions avec l'hypothèse de normalité surtout lorsque les échantillons sont de petites tailles. La confirmation de l'hypothèse de normalité donne accès aux tests paramétriques, dans le cas contraire, nous avons recouru aux tests non paramétriques.

L'ANOVA est le principal test statistique utilisé dans ce travail.

L'ANOVA (Analysis Of VAriance) ou analyse de variance, est un test statistique paramétrique, permettant de vérifier que plusieurs échantillons sont issus d'une même population. Ce test s'applique lorsque qu'on mesure une ou plusieurs variables explicatives discrètes influençant la distribution d'une variable continue qui est à expliquer. De manière générale, soient k groupes d'observations issus de k distributions normales indépendantes de variances identiques (Homoscédacité), et de moyennes respectives $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_k$, l'ANOVA va tester l'hypothèse nulle (H_0) pour laquelle $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$ contre l'hypothèse alternative (H_1) pour laquelle, il existe au moins une moyenne différente des autres. Le niveau de risque α (typiquement 0,05 ou 0,01) est préalablement choisi. Si p -value de l'ANOVA est inférieure à α , H_0 est rejetée.

2.2.2.10. Analyse canonique des correspondances (CCA)

Les techniques d'ordination sous contraintes cherchent à détecter automatiquement les motifs de variations des espèces qui peuvent être expliqués par des variables observées de l'environnement. Cette analyse traite simultanément le tableau d'espèces et celui des variables environnementales. Les diagrammes qui en résultent expriment non seulement les motifs de variation dans la composition spécifique mais aussi les liens entre espèces et variables de l'environnement.

L'analyse canonique des correspondances (CCA) est une analyse directe des gradients unique en ce sens que l'ordination des relevés et des espèces est soumise à une contrainte par les relations avec les variables mésologiques (Kouob, 2009).

2.2.2.11. Litière

La couche de litière a été mesurée à l'aide de la latte graduée dans quatre endroits différents dans les trois types forestiers

Chapitre troisième : RESULTATS

Dans ce chapitre sont traitées les données obtenues sur 12 parcelles de 0,25 ha formant une superficie de 3 ha de la surface de l'échantillonnage réparties dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (1 ha), la forêt semi-caducifoliée (1 ha) et la zone de contact (1 ha).

3.1. Résultats obtenus sur 3 ha des arbres avec un dbh \geq 10 cm

Au total 1018 arbres de cette catégorie ont été inventoriés appartenant à 107 espèces regroupées en 28 familles, 83 genres avec ainsi une densité moyenne de 339 tiges /ha.

3.1.1. Analyse quantitative des espèces ligneuses à dbh \geq 10 cm sur une superficie de 3 ha

3.1.1.1. Densité des tiges

La figure 5 ci-dessus présente la densité des dix (10) premières espèces.

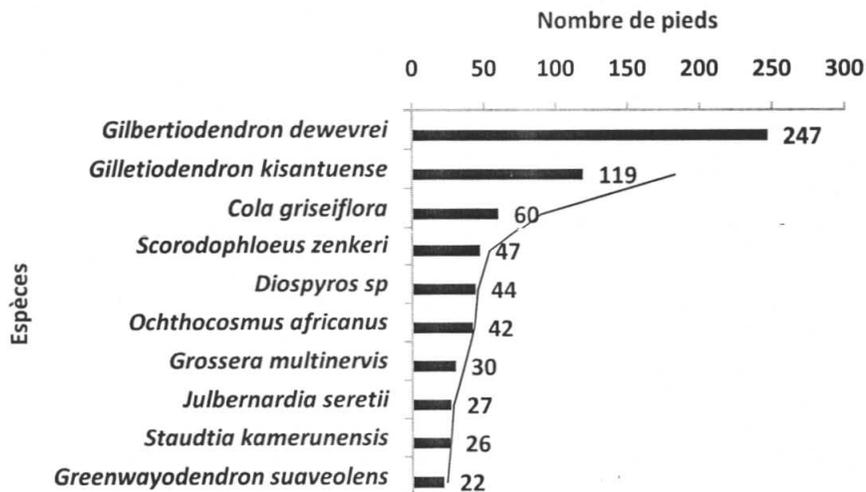


Figure 5 : Densité des tiges

L'espèce ayant le plus grand nombre des tiges est *Gilbertiodendron dewevrei* avec 247 pieds. Elle est suivie de *Gilletiodendron kisantuense* (119 pieds), *Cola griseiflora* (60 pieds), *Scorodophloeus zenkeri* (47 pieds), *Diospyros sp* (44 pieds), *ochthocosmus africanus* (42 pieds), *Grossera multinervis* (30 pieds), *Julbernardia seretii* (27 pieds), *Staudtia kamerunensis* (26 pieds) et *Greenwayodendron suaveolens* (*Polyalthia suaveolens*) avec 22 pieds.

3.1.1.2. Surface terrière des taxons

a) Surfaces terrières des espèces

La figure 6 ci-dessus reprend les surfaces terrières de dix (10) premières espèces.

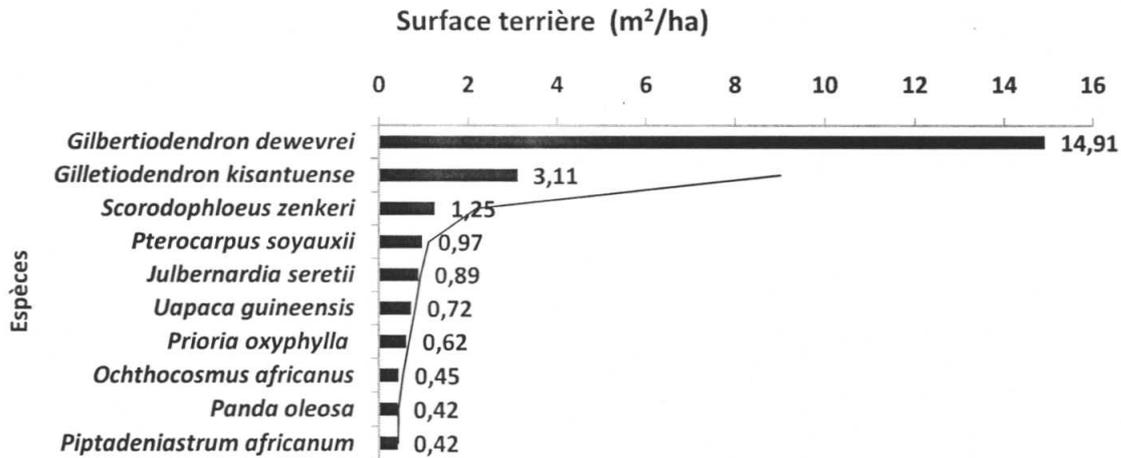


Figure 6 : Surfaces terrières (m²/ha) des dix (10) premières espèces de la zone d'étude

La surface terrière totale enregistrée est de 30,76 m²/ha. Les 10 premières espèces les mieux représentées et leurs surfaces terrières sont : *Gilbertiodendron dewevrei* (14,91 m² /ha), *Gilletiodendron kisanuense* (3,11 m² /ha), *Scorodophloeus zenkeri* (1,25 m² /ha), *Pterocarpus soyauxii* (0,97 m² /ha), *Julbernardia seretii* (0,89 m² /ha), *Uapaca guineensis* (0,72 m² /ha), *Prioria oxyphylla* (0,62 m² /ha), *Ochthocosmus africanus* (0,45 m² /ha), *Panda oleosa* (0,42 m² /ha), *Piptadeniastrum africanum* (0,42 m² /ha). Les autres espèces ne contribuent qu'avec 7 m²/ha de la surface terrière totale de la florule.

b. Surfaces terrières des familles

A travers la figure 7 ci-dessous, nous présentons les surfaces terrières des dix (10) premières familles.

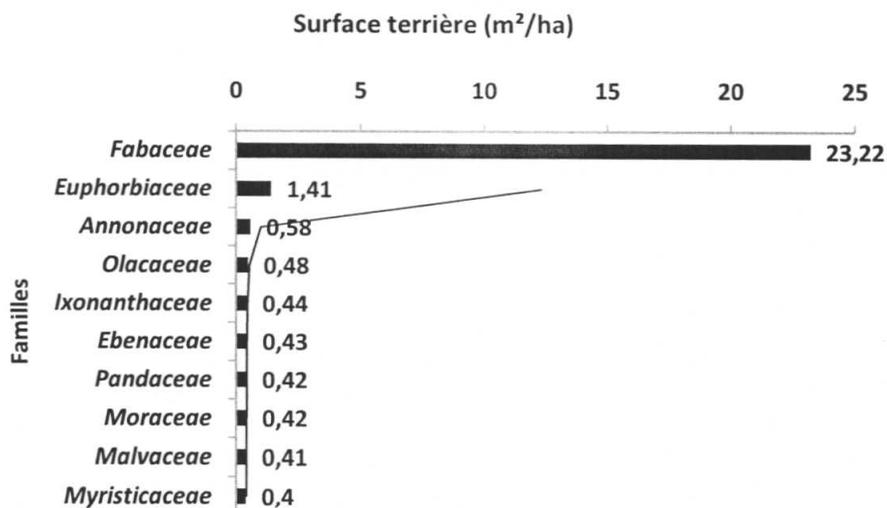


Figure 7 : Surfaces terrières des dix (10) premières familles

Il ressort de cette figure que les familles les mieux représentées sont : *Fabaceae* (23,22 m²/ha), *Euphorbiaceae* (1,41 m²/ha), *Annonaceae* (0,58 m²/ha), *Olacaceae* (0,48 m²/ha), *Ixonanthaceae* (0,44 m²/ha), *Ebenaceae* (0,43 m²/ha), *Pandaceae* (0,42 m²/ha), *Moraceae* (0,42 m²/ha), *Malvaceae* (0,41 m²/ha), *Myristicaceae* (0,40 m²/ha).

Ces 10 familles totalisent une surface terrière de 28,21 m²/ha, le reste des familles contribuent pour 2,55 m²/ha de la surface terrière totale.

3.1.1.3. Abondance des taxons

a) Abondance des espèces

La figure 8 reprend l'abondance relative des dix (10) premières espèces.

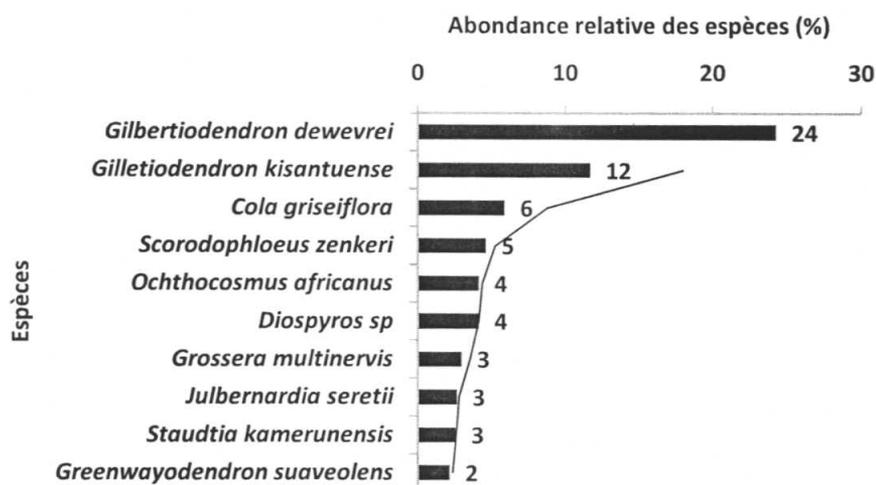


Figure 8: Abondance relative des dix (10) premières espèces

Au regard de cette figure, nous constatons que l'abondance relative la plus élevée est observée pour l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* (24,26 % avec 247 individus) suivie de *Gilletiodendron kisantuense* (11,40 % avec 119 individus), *Cola griseifolia* (5,90 % avec 60 individus), *Scorodophloeus zenkeri* (4,61 % avec 47 individus), *Diospyros sp* (4,32 % avec 44 individus), *Ochthocosmus africanus* (4,12 % avec 42 individus), *Grossera multinervis* (2,95 % avec 30 individus), *Julbernardia seretii* (2,65 % avec 27 individus), *Staudtia kamerunensis* (2,55 % avec 26 individus), *Greenwayodendron suaveolens* (2,16 % avec 22 individus) soit un total de 64,92 %. Les autres espèces présentent une faible abondance relative de 35,08 % au total.

b) Abondance des familles

La figure 9 ci-dessous montre l'abondance relative des dix (10) premières familles

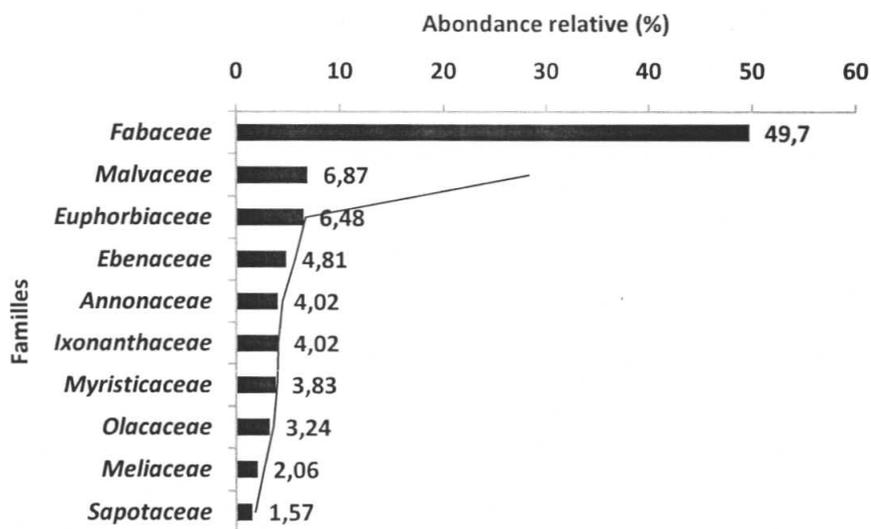


Figure 9 : *Abondance relative des dix (10) premières familles*

Selon l'ordre d'importance des familles, l'abondance relative la plus élevée s'observe pour la famille des *Fabaceae* (49,70 %). Viennent ensuite les familles: *Malvaceae* (6,87 %), *Euphorbiaceae* (6,48 %), *Ebenaceae* (4,81 %), *Annonaceae* (4,02 %), *Ixonanthaceae* (4,02 %), *Myristicaceae* (3,83 %), *Olacaceae* (3,24 %), *Meliaceae* (2,06 %), *Sapotaceae* (1,57 %). Les autres familles présentent une faible abondance relative soit 5,81 %.

3.1.1.4. Dominance des taxons

a. Dominance relative des espèces

La figure 10 présente la dominance relative des dix (10) premières espèces

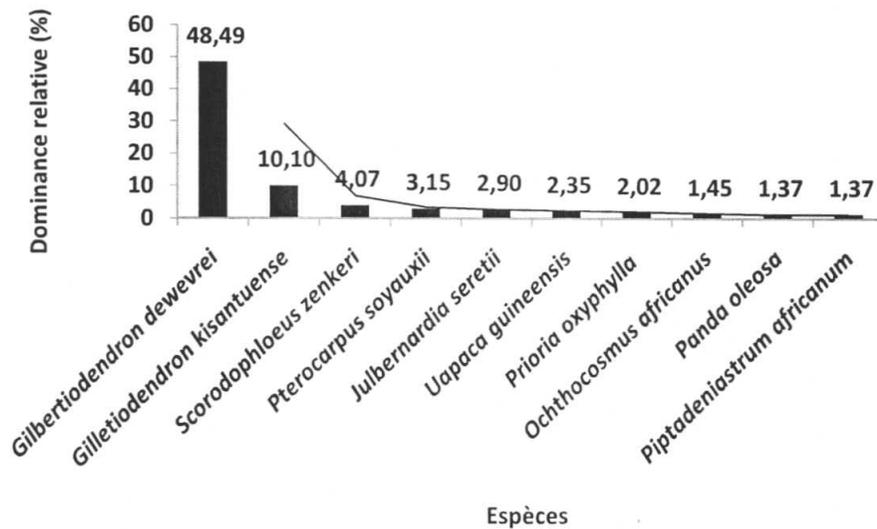


Figure 10: Dominance des dix(10) premières espèces

La dominance la plus élevée pour les espèces s'observe chez *Gilbertiodendron dewevrei* (48,49 %). Certaines autres espèces qui suivent sont : *Gilletiodendron kisantuense* (10,10 %), *Scorodophloeus zenkeri* (4,07 %), *Pterocarpus soyauxii* (3,15 %), *Julbernardia seretii* (2,90 %), *Uapaca guineensis* (2,35 %), *Prioria oxyphylla* (2,02 %), *Ochthocosmus africanus* (1,45 %), *Panda oleosa* (1,37 %), *Piptadeniastrum africanum* (1,37 %). Le reste des espèces totalisent 22,73 %.

b. Dominance relative des familles

La figure 11 présente la dominance des dix (10) premières familles.

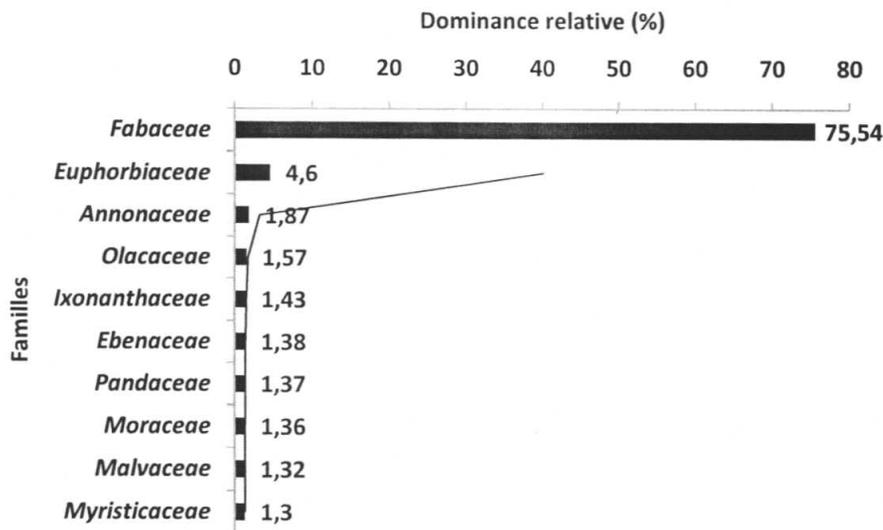


Figure 11 : Dominance relative des dix (10) premières familles

En ce qui concerne les familles, la dominance relative la plus élevée est observée chez les *Fabaceae* (75,54 %). Viennent ensuite les familles *Euphorbiaceae* (4,60 %), *Annonaceae* (1,87 %), *Olacaceae* (1,57 %), *Ixonanthaceae* (1,43 %), *Ebenaceae* (1,38 %), *Pandaceae* (1,37 %), *Moraceae* (1,36 %), *Malvaceae* (1,32 %), *Myristicaceae* (1,30 %).

3.1.1.5. Diversité des familles

Le tableau 2 ci-dessous reprend la richesse spécifique et générique des familles.

Tableau 2: Richesse en espèces et genres pour les dix familles les mieux représentées dans la zone d'étude au sein des arbres à diamètre supérieur ou égal à 10 cm.

Familles	Nbre d'espèces	Pourcentage	Nbre de genres	Pourcentage
<i>Fabaceae</i>	20	18,87	17	20,48
<i>Euphorbiaceae</i>	10	9,43	7	11,85
<i>Malvaceae</i>	8	7,55	5	6,02
<i>Olacaceae</i>	7	6,6	6	7,23
<i>Clusiaceae</i>	6	5,66	3	3,61
<i>Meliaceae</i>	6	5,66	5	6,02
<i>Sapindaceae</i>	5	4,72	4	4,82
<i>Sapotaceae</i>	5	4,72	4	4,82
<i>Annonaceae</i>	4	3,77	3	3,61
<i>Burseraceae</i>	3	2,83	2	2,41

Il ressort de ce tableau que les familles les mieux représentées sur le plan de la richesse spécifique sont par ordre décroissant : les *Fabaceae* (20 espèces), les *Euphorbiaceae* (10 espèces), les *Malvaceae* (8 espèces), les *Olacaceae* (7 espèces), les *Clusiaceae* (6 espèces), les *Meliaceae* (6 espèces), les *Sapindaceae* (5 espèces), les *Annonaceae* (4 espèces), les *Ebenaceae* (3 espèces).

3.1.1.6. Fréquence relative des taxons

a. Fréquence relative des espèces

Le tableau 3 suivant donne les fréquences des dix premières familles.

Tableau 3 : Fréquence relative des dix (10) premières espèces

Espèces	Fréquence	Fréquence relative (%)
<i>Cola griseiflora</i>	12	3,37
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	12	3,37
<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	12	3,37
<i>Staudtia kamerunensis</i>	12	3,37
<i>Ochthocosmus africanus</i>	11	3,09
<i>Diospyros sp</i>	10	2,81
<i>Gilletiodendron kisanuense</i>	10	2,81
<i>Greenwayodendron suaveolens</i>	9	2,53
<i>Julbernardia seretii</i>	9	2,53
<i>Anonidium mannii</i>	8	2,25

Il ressort du tableau 3 que les dix premières espèces les plus fréquentes sont les suivantes : *Cola griseiflora* (3,37%), *Gilbertiodendron dewevrei* (3,37%), *Scorodophloeus zenkeri* (3,37%), *Staudtia kamerunensis* (3,37%), *Ochthocosmus africanus* (3,09%), *Diospyros sp* (2,81%), *Gilletiodendron kisanuense* (2,81%), *Greenwayodendron suaveolens* (2,53%), *Julbernardia seretii* (2,53 %), *Anonidium mannii* (2,25 %).

b. Fréquence relative des familles

Le tableau 4 présente les fréquences des 10 premières familles.

Tableau 4 : Fréquence des 10 premières familles

Familles	Fréquence	Fréquence relative (%)
<i>Annonaceae</i>	12	5,74
<i>Fabaceae</i>	12	5,74
<i>Malvaceae</i>	12	5,74
<i>Myristicaceae</i>	12	5,74
<i>Euphorbiaceae</i>	11	5,26
<i>Ixonanthaceae</i>	11	5,26
<i>Olacaceae</i>	11	5,26
<i>Ebenaceae</i>	10	4,78
<i>Clusiaceae</i>	9	4,31
<i>Meliaceae</i>	9	4,31

L'analyse du tableau 4 ci-dessus révèle que les 10 premières familles qui présentent les fréquences les plus élevées sont : *Annonaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Myristicaceae*, *Euphorbiaceae*, *Ixonanthaceae*, *Olacaceae*, *Ebenaceae*, *Clusiaceae* et *Meliaceae*.

3.1.1.7. Importance générale des taxons

a. Importance générale des espèces

La figure 12 présente l'importance générale des dix (10) premières espèces.

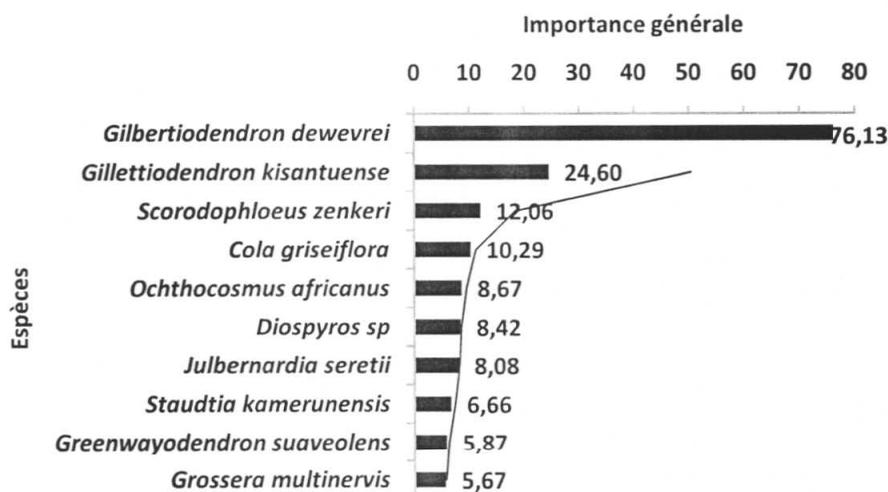


Figure 12 : Importance générale des dix(10) premières espèces

Il ressort de cette figure que les dix premières espèces présentant la plus grande importance générale sont : *Gilbertiodendron dewevrei* (76,13 %), *Gilletiodendron kisantuense* (24,60 %), *Scorodophloeus zenkeri* (12,06 %), *Cola griseiflora* (10,29 %), *Ochthocosmus africanus* (8,67 %), *Diospyros sp* (8,42 %), *Julbernardia seretii* (8,08 %), *Staudtia kamerunensis* (6,66 %), *Grenwayodendron suaveolens* (5,87 %), *Grossera multinervis* (5,67 %).

b.Importance générale des familles

La figure 13 présente l'importance générale de dix (10) premières familles.

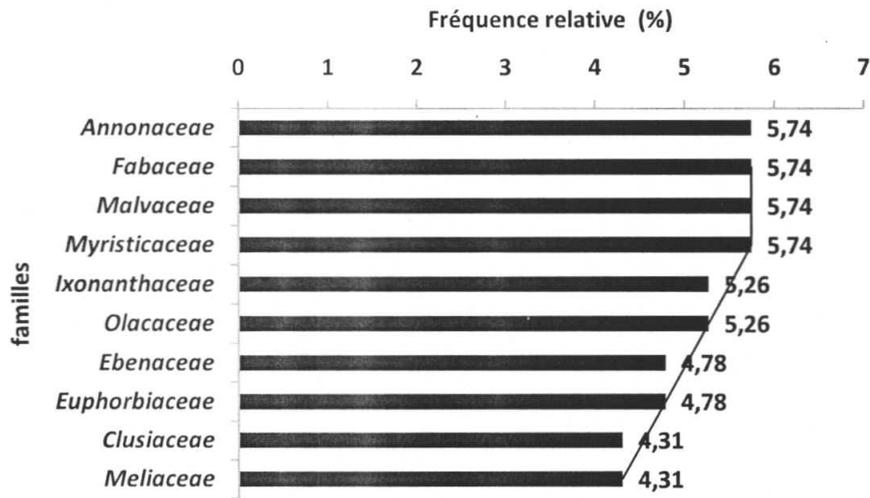


Figure13 : importance générale des dix (10) premières familles

La lecture de cette figure met en évidence les dix premières familles les plus importantes : *Annonaceae* (5,74 %), *Fabaceae* (5,74 %), *Malvaceae* (5,74 %), *Myristicaceae* (5,74 %), *Ixonanthaceae* (5,26 %), *Olacaceae* (5,26 %), *Ebenaceae* (4,78 %), *Euphorbiaceae* (4,78 %), *Clusiaceae* (4,31 %), *Meliaceae* (4,31 %).

3.1.1.8. Variation du nombre d'individus et de la richesse spécifique dans la zone d'étude (12 parcelles)

La figure 14 ci-dessous présente la variation du nombre d'individus et d'espèces dans les 12 parcelles.

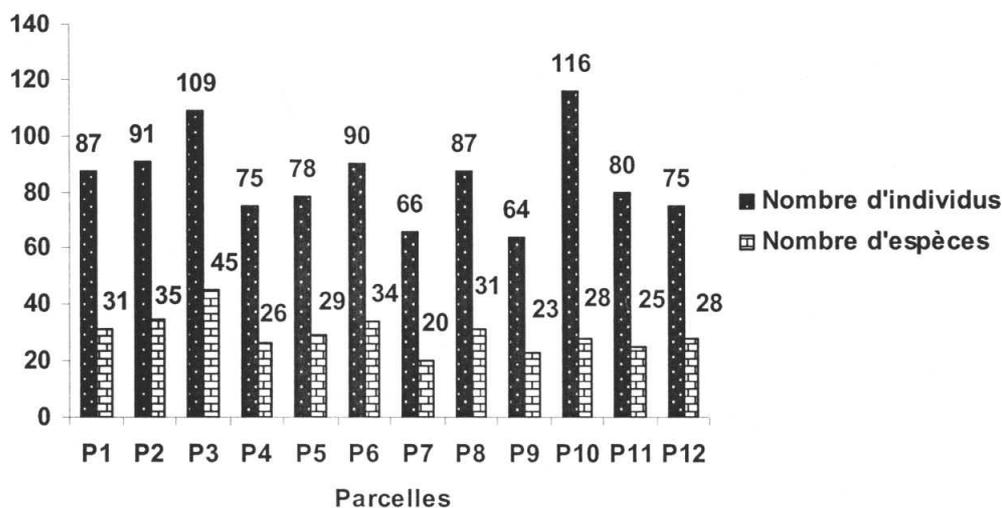


Figure 14 : Variation du nombre d'individus et du nombre d'espèces dans les 12 parcelles

Le plus grand nombre d'individus est affiché par la parcelle 10 avec 116 pieds suivi de la parcelle 3 (109 pieds), parcelle 2 (91 pieds), parcelle 6 (90 pieds), parcelle 1 (87 pieds), parcelle 8 (87 pieds), parcelle 11 (80 pieds), parcelle 5 (78 pieds), parcelle 12 (75 pieds), parcelle 4 (75 pieds), parcelle 7 (66 pieds) enfin la parcelle 9 avec 64 pieds.

En ce qui concerne le nombre d'espèces, c'est la parcelle 3 (45 espèces) qui a le plus grand nombre d'espèces suivi de la parcelle 2 (35 espèces). Viennent ensuite la parcelle 6 (34 espèces), la parcelle 1 (31 espèces), la parcelle 8 (31 espèces), la parcelle 5 (29 espèces), la parcelle 12 (29 espèces), la parcelle 10 (28 espèces), la parcelle 4 (26 espèces), la parcelle 11 (25 espèces), la parcelle 9 (23 espèces), enfin la parcelle 7 avec 20 espèces.

3.1.1.9. Variation du dbh moyen et de la surface terrière dans les 12 parcelles

La surface terrière est calculée pour chaque parcelle ainsi que les valeurs de D_{130} , le nombre de pieds et des espèces sont données dans le tableau 5.

Tableau 5 : Valeurs de D_{130} moyen, de la surface terrière, de nombre de pieds et de nombre d'espèces pour les 12 parcelles (3 ha).

Parc.	Surfaces (en ha)	Cumulées	D_{130} (cm)	moyen	Surface terrière (m ² /ha)	Pieds (N)	Espèces	Espèces cumulées
1	0,25		29,22		37,59	87	31	31
2	0,5		27,77		32,31	91	35	51
3	0,75		24,78		32,90	109	45	74
4	1		28,36		29,25	75	26	78
5	1,25		26,30		23,80	78	29	86
6	1,5		27,05		33,85	90	34	92
7	1,75		29,75		29,41	66	20	94
8	2		23,70		23,22	87	31	97
9	2,25		26,72		21,52	64	23	100
10	2,5		26,50		44,09	116	28	105
11	2,75		26,71		30,09	80	25	106
12	3		29,19		31,09	75	28	107
Moyenne			27,17		30,76	84,83		
Ecart- type			1,81		6,30	15,61		
CV (%)			6,67		20,47	18,41		

En ce qui concerne le dbh moyen, la moyenne est de 27,17 cm avec un écart-type de 1,81 cm ; c'est la parcelle 7 qui présente la valeur la plus élevée avec 29,75 cm suivie de la parcelle 1 (29,22 cm), la parcelle 12 (29,19 cm), la parcelle 4 (28,36 cm), la parcelle 2 (27,77 cm), la parcelle 6 (27,05 cm), la parcelle 9 (26,72 cm), la parcelle 11 (26,71 cm), la parcelle 10 (26,50 cm), la parcelle 5 (26,30 cm), la parcelle 3 (24,78 cm) et la parcelle 8 (23,70 cm).

Quant à la surface terrière, la moyenne est de 30,76 m²/ ha avec un écart-type de 6,30 m²/ ha ; c'est la parcelle 10 qui présente la plus forte valeur avec 44,09 m²/ ha suivie par ordre décroissant de la parcelle 1 (37,59 m²/ ha), la parcelle 6 (33,85 m²/ ha), la parcelle 6 (33,85 m²/ ha), la parcelle 3 (32,90 m²/ ha), la parcelle 2 (32,31 m²/ ha), la parcelle 12 (31,09 m²/ ha), la parcelle 11 (30,09 m²/ ha), la parcelle 7 (29,41 m²/ ha), la parcelle 4 (29,25 m²/ ha), la parcelle 5 (23,80 m²/ ha), la parcelle 8 (23,22 m²/ ha) et la parcelle 9 (21,52 m²/ ha).

A partir du tableau 5, nous avons évalué l'accumulation du nombre d'espèces en fonction de l'augmentation de la surface d'inventaire. Le résultat est consigné dans la figure 15 ci-dessous :

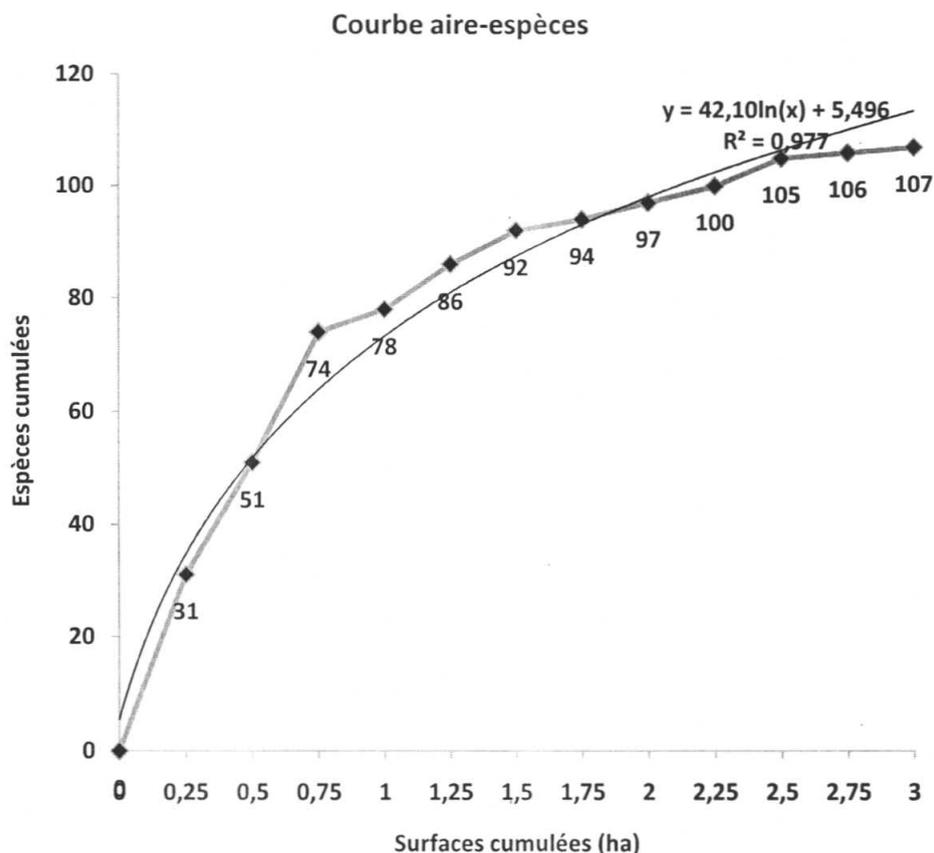


Figure 15 : Courbe aire-espèces pour la zone d'étude (3 ha).

Cette courbe aire-espèces est régulière car le coefficient de détermination R^2 est élevé 0,977, ce qui montre que l'accumulation de nombre d'espèces augmente avec l'augmentation de la surface d'inventaire.

3.1.1.10. Les indices de diversité

Grâce à l'utilisation des logiciels BiodivR 1.0 mis au point par O. Hardy (2005), MVSP (Multi-variante Package version Statistical 3.12d) et Past, nous avons pu calculer les différents indices de diversité pour les 12 parcelles consignés dans le tableau 6.

Tableau 6 : Les indices de diversité pour les douze (12) parcelles

Parcelles	Richesse spécifique	Shannon	Simpson	Equitabilité	Fisher α
P1	31	2,72	0,87	0,79	17,22
P2	35	3,1	0,93	0,87	20,8
P3	45	3,4	0,95	0,89	28,7
P4	26	2,76	0,9	0,85	14,1
P5	29	2,81	0,9	0,84	16,7
P6	34	3,02	0,91	0,86	19,9
P7	20	2,18	0,8	0,73	9,76
P8	31	2,91	0,92	0,85	17,2
P9	23	2,7	0,9	0,86	12,9
P10	28	2,09	0,72	0,63	11,7
P11	25	2,5	0,85	0,78	12,5
P12	28	2,77	0,89	0,83	16,2
Moyenne	29,58	2,75	0,88	0,82	16,47
Ecart-type	6,50	0,37	0,06	0,07	5,07
CV (%)	21,98	13,33	7,21	9,01	30,80

Les différents indices de diversité varient d'une parcelle à l'autre.

La richesse spécifique et la diversité Fisher alpha ont les valeurs les plus élevées dans la parcelle 3 et la plus faible dans la parcelle 7 tandis que les indices de Shannon et de Simpson, l'équitabilité de Piélou ont les plus grandes valeurs dans la parcelle 3 et les plus petites dans la parcelle 10.

3.1.1.11. Distribution par classes de diamètre de toutes les tiges

La figure 16 présente la distribution de toutes les tiges par classes de diamètre.

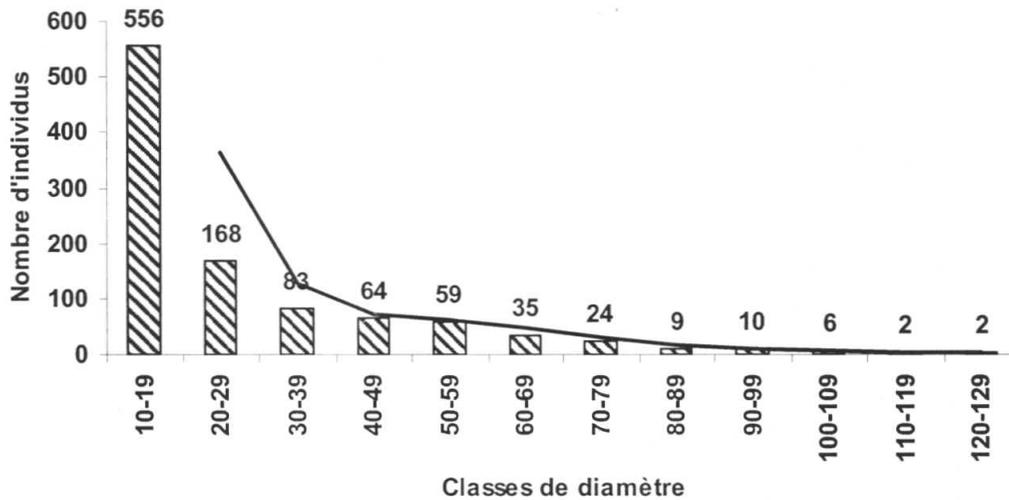


Figure 16 : Distribution des toutes les tiges par classes de diamètre

En analysant les données relatives à la répartition des arbres en diverses classes de diamètre, on remarque que plus de 60 % d'individus (724 tiges) appartiennent aux classes de diamètres 1 et 2 (10-19,20-29 cm),suivies des classes moyennes (30-39,40-49,50-59,60-69,70-79) qui, eux, représentent 26,33 % (268 tiges).

Les individus des gros diamètres sont faiblement représentés avec 2,55 % (26 tiges) dans les classes 80-89,90-99,100-109,110-119 et 120-129.

3.1.1.12. Variation de la surface terrière en fonction des classes des diamètres

La figure 17 présente la variation de la surface terrière en fonction des classes des diamètres

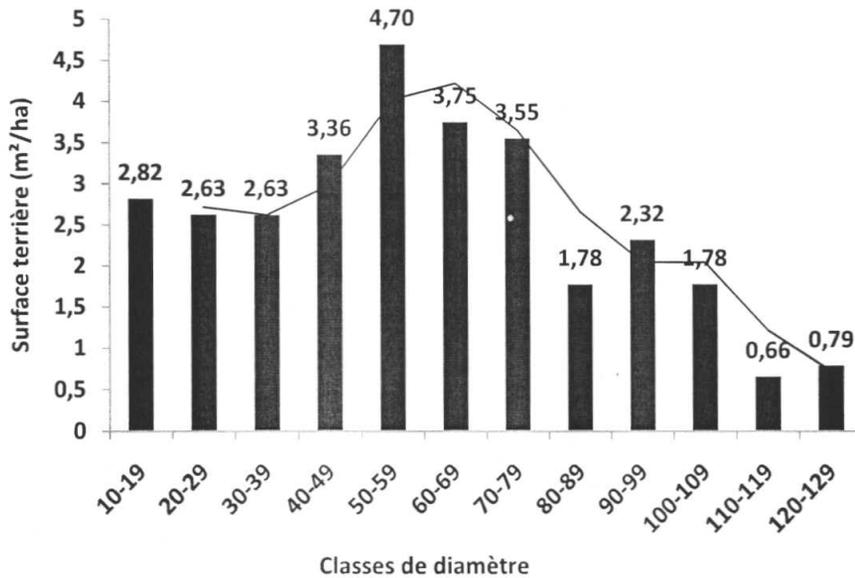


Figure 17 : Variation de la surface terrière en fonction des classes de diamètre

La surface terrière totale est de 30,76 m²/ha réparti comme suit : 2,82 m²/ha (9,16 %) dans la 1^{ère} classe de diamètre (10-19 cm), 2,63 m²/ ha (8,54 %) dans la 2^{ème} classe de diamètre (20-29 cm), 2,63 m²/ha (8,53 %) dans la 3^{ème} classe de diamètre (30-39 cm), 3,36 m²/ ha (10,92 %) dans la 4^{ème} classe de diamètre, 4,70 m²/ ha (15,27 %) dans la 5^{ème} classe de diamètre (50-59 cm), 3,75 m²/ ha (12,20 %) dans la 6^{ème} classe de diamètre (60-69 cm), 3,55 m²/ ha (11,55 %) dans la 7^{ème} classe de diamètre (70-79 cm), 1,78 m²/ ha (5,78 %) dans la 8^{ème} classe de diamètre (80-89 cm), 2,32 m²/ ha (7,55 %) dans la 9^{ème} classe diamètre (90-99 cm), 1,78 m²/ha (5,79 %) dans la 10^{ème} classe de diamètre (100-109 cm), 0,66 m²/ ha (2,14 %) dans la 11^{ème} classe de diamètre (110-119 cm), 0,79 m²/ ha (2,56 %) dans la 12^{ème} classe de diamètre (120-129 cm).

3.1.1.13. Distribution par classes de diamètre de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei*

La figure 18 présente la distribution diamétrique des tiges de *Gilbertiodendron dewevrei*

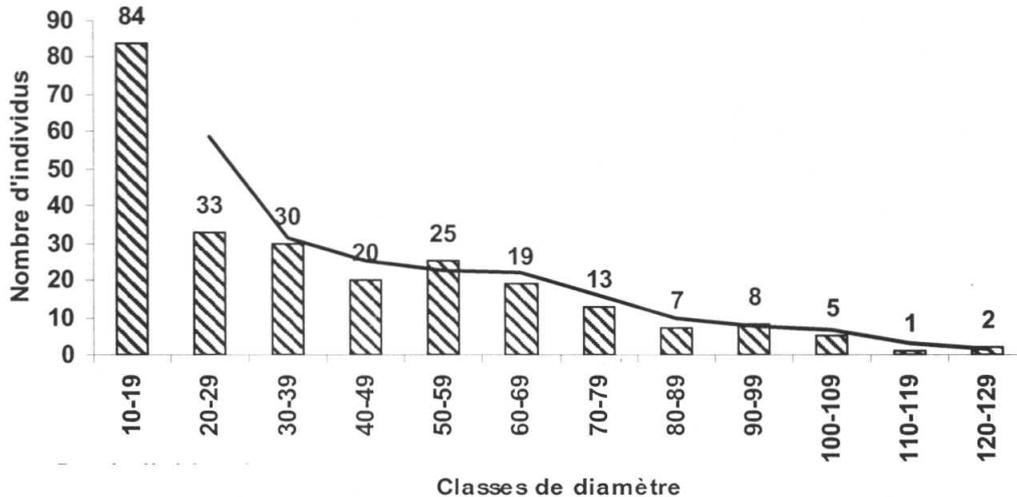


Figure 18: La distribution diamétrique des tiges de *Gilbertiodendron dewevrei*

Au total 247 pieds de *Gilbertiodendron dewevrei* ont été dénombrés dans les 12 parcelles dont la répartition par classes de diamètre est la suivante : 84 individus (34 %) dans la 1^{ère} classe de diamètre (10-19 cm), 33 individus (13,36 %) dans 2^{ème} classe de diamètre (20 -29 cm), 30 individus (12,14 %) dans la 3^{ème} classe de diamètre (30-39 cm), 20 individus (8,09 %) dans la 4^{ème} classe de diamètre (40-49), 25 individus (10,12 %) dans la 5^{ème} classe de diamètre (50-59 cm), 19 individus (7,69 %) dans la 6^{ème} classe de diamètre (60-69), 13 individus (5,26 %) dans la 7^{ème} classe de diamètre (70-79 cm), 7 individus (2,83 %) dans la 8^{ème} classe de diamètre (80-89 cm), 8 individus (3,23 %) dans la 9^{ème} classe de diamètre (90-99 cm), 5 individus (2,02 %) dans la 10^{ème} classe de diamètre (100-109 cm), 1 individu (0,40 %) dans la 11^{ème} classe de diamètre (110-119) cm, 2 individus (0,80 %) dans la 12^{ème} classe de diamètre (120-129 cm).

3.1.1.14. Répartition de toutes les tiges par classes de hauteur

La figure 19 présente la répartition de toutes les tiges par classes de hauteur.

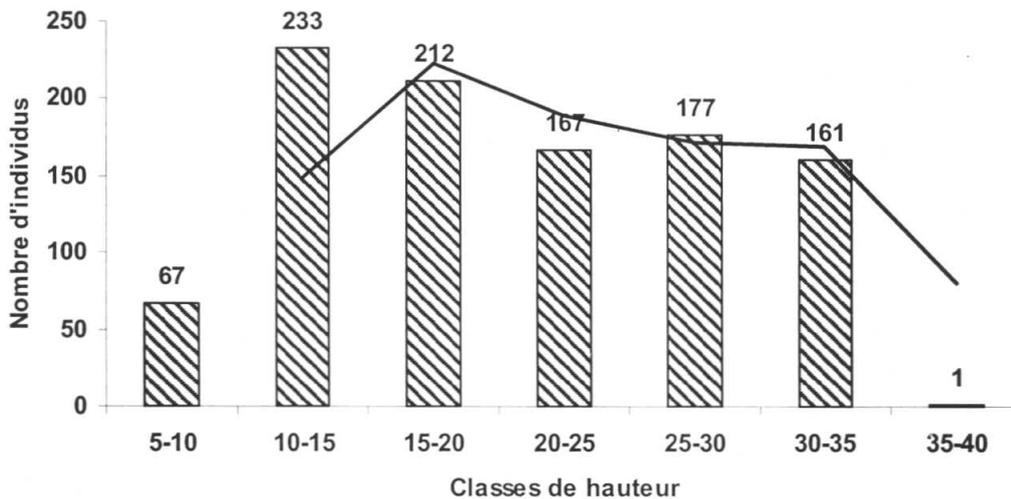


Figure 19 : Répartition de toutes les tiges par classes de hauteur

Sur un effectif total de 1018 tiges recensées, nous avons noté 67 tiges (6,58 %) dans la 1^{ère} classe de hauteur (5-10 m), 233 tiges (22,89 %) dans la 2^{ème} classe de hauteur (10-15 m), 212 tiges (20,83 %) dans la 3^{ème} classe de hauteur (15-20 m), 167 tiges (16,40 %) dans la 4^{ème} classe de hauteur (20-25 m), 177 tiges (17,39 %) dans la 5^{ème} classe de hauteur (25-30 m), 161 tiges (15,82 %) dans la 6^{ème} classe de hauteur (30-35 m) et une tige dans la dernière classe de hauteur (à partir de 40 m). La figure 19 présente la répartition de toutes les tiges par classes des hauteurs.

3.1.1.15. Répartition de *Gilbertiodendron dewevrei* par classes de hauteur

La figure 20 présente la répartition des tiges de *Gilbertiodendron dewevrei* par classes de hauteur.

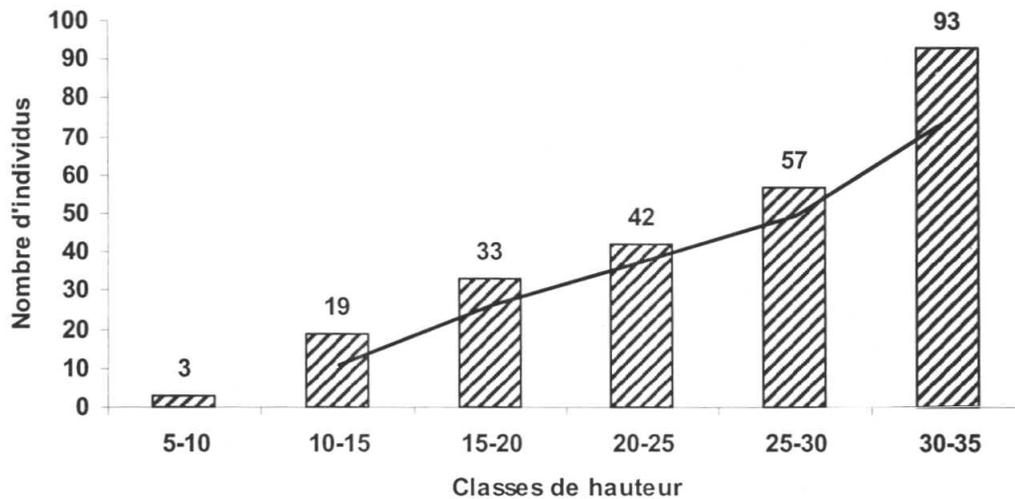


Figure 20 : La répartition de *Gilbertiodendron dewevrei* par classes de hauteur.

Sur un effectif total de 247 tiges de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei*, 3 tiges dans la 1^{ème} classe de hauteur (5 à 10 m), 19 tiges dans la 2^{ème} classe de hauteur (10 à 15 m), 33 individus dans la 3^{ème} classe de hauteur (15 à 20 m), 42 tiges dans la 4^{ème} classe de hauteur (20 à 25 m), 57 tiges dans la 5^{ème} classe de hauteur (25 à 30 m) et 90 tiges dans la 6^{ème} classe de hauteur (30 à 35 m).

3.1.2. Caractérisation des parcelles

Pour caractériser nos 12 parcelles dans les trois (3) types forestiers considérés à savoir la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la 1^{ère} zone de contact et la 2^{ème} zone de contact, nous avons tenu compte des caractéristiques consignés dans le tableau 7.

Tableau 7 : Les variables quantitatives de caractérisation des parcelles

parcelles	Nb. sp	Nb. ind.	Eff. Gd	Ab.Gd (%)	Dom.Gd (%)	Fisher α
P1	31	87	28	32,18	60,55	17,22
P2	35	91	18	19,78	30,18	20,82
P3	45	109	12	11	16,27	28,69
P4	26	75	9	12	39,75	14,11
P5	29	78	15	19,23	35,7	16,72
P6	34	90	22	24,44	58,16	19,89
P7	20	66	25	37,87	77	9,759
P8	31	87	12	13,79	31	17,22
P9	23	64	10	15,62	9,16	12,87
P10	28	116	59	50,86	82,24	11,72
P11	25	80	27	33,75	75	12,48
P12	28	75	10	13,33	33,55	16,21

Légende :

Nb sp: Nombre d'espèces

Nb ind : Nombre d'individus

Ab.Gd : Abondance de *Gilbertiodendron dewevrei*

Dom.Gd : Dominance de *Gilbertiodendron dewevre*

Fisher α : indice de diversité Fisher Alpha

3.1.3. Analyse canonique des correspondances (CCA)

Les données du tableau 7 ont fait l'objet d'une CCA avec le logiciel Canoco pour caractériser les 12 parcelles suivant les paramètres consignés dans le tableau 7. La figure 21 présente le diagramme d'ordination de la CCA pour l'ensemble des parcelles.

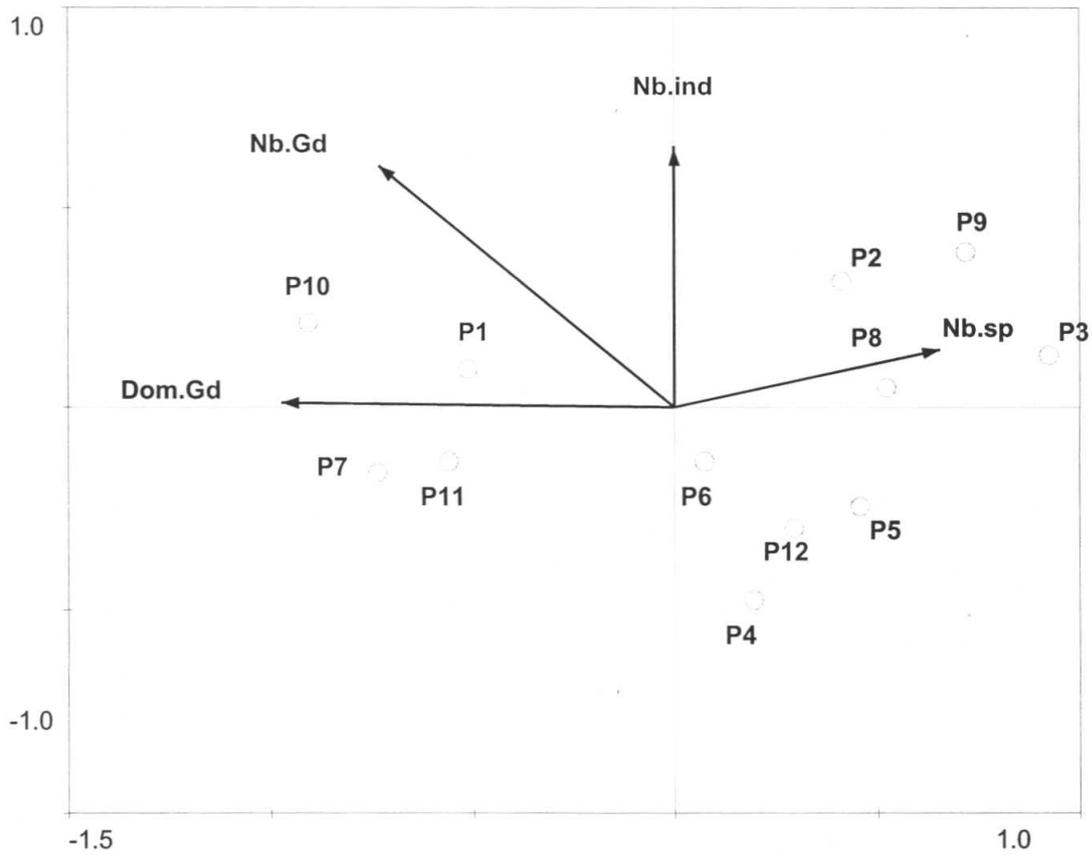


Figure 21 : Diagramme d'ordination de la CCA pour l'ensemble des parcelles

L'analyse canonique des correspondances (CCA) réalisé avec le logiciel Canoco permet de dégager trois groupes où on distingue la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (les parcelles P1, P7, P10 et P11) de la zone de contact 1 (les parcelles P4, P5, P6 et P12) et la zone de contact 2 (les parcelles P2, P3, P8 et P9) suivant les paramètres consignés dans le tableau 7. On peut remarquer que les parcelles P1, P10, P7, et P11 sont regroupés en fonction de la dominance et du nombre de *Gilbertiodendron dewevrei* qu'elles possèdent, alors que les parcelles P2, P9, P3 et P8 sont plutôt corrélées au nombre d'espèces.

3.2. Résultats obtenus par type forestier (Forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* , zone de contact 1 et zone de contact 2)

3.2.1. Densité des tiges

Sur 1018 individus recensés sur une superficie de 3 ha, 349 individus ont été inventoriés dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (1 ha), 318 individus dans la zone de contact 2 (1 ha) et 351 individus dans la zone de contact (1 ha).

3.2.2. Surface terrière des taxons

3.2.2.1. Surface terrière des espèces

a. Forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*

La figure 22 présente les surfaces terrières des dix (10) premières espèces.

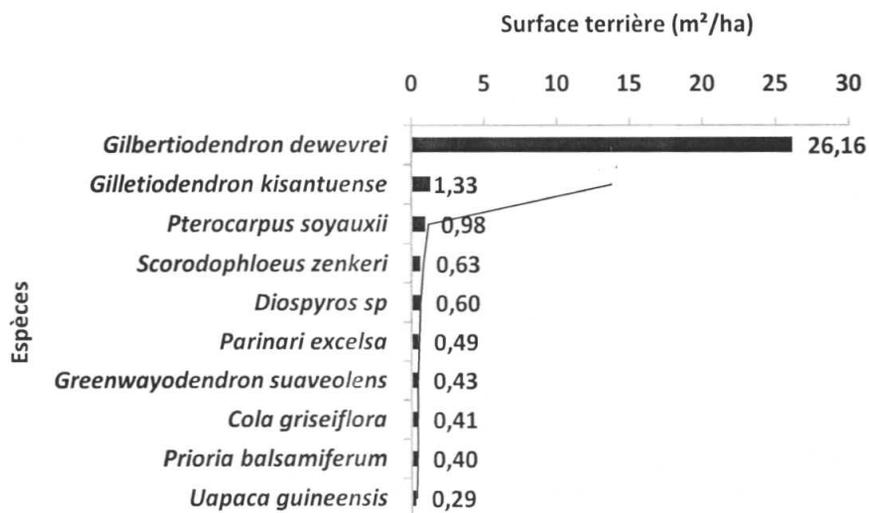


Figure 22 : Surfaces terrières des dix (10) premières espèces de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*

La forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* a une surface terrière totale de 35,30 m²/ ha.

Les dix premières espèces présentant les surfaces terrières les plus élevées sont les suivantes par ordre décroissant : *Gilbertiodendron dewevrei* (26,16 m²/ha), *Gilletiodendron kisantuense* (1,33 m²/ha), *Pterocarpus soyauxii* (0,98 m²/ ha), *Scorodophloeus zenkeri* (0,63 m²/ha), *Diospyros sp* (0,60 m²/ ha), *Parinari excelsa* (0,49 m²/ ha), *Greenwayodendron*

suaveolens (0,43 m²/ ha), *Cola griseiflora* (0,41 m²/ha), *Prioria balsamiferum* (0,40 m²/ ha), *Uapaca guineensis* (0,29 m²/ ha). Les autres espèces représentent 3,58 m²/ha.

b. Zone de contact 1

La figure 23 présente les surfaces terrières de dix (10) premières espèces

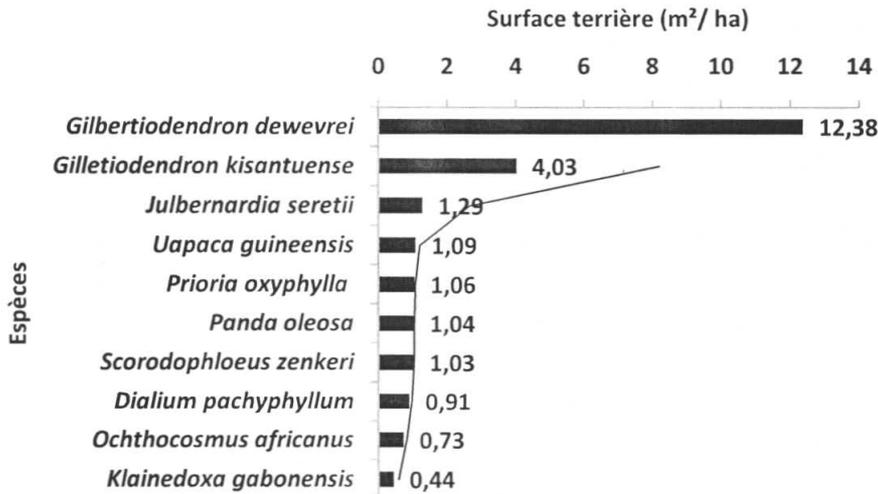


Figure 23 : Surfaces terrières de dix (10) premières espèces de la zone de contact 1

La zone de contact 1 a une surface terrière totale de 29,48 m²/ ha. l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* occupe la première place avec 12,38 m²/ ha suivi de *Gilletiodendron kisantuense* (4,03 m²/ha), *Julbernardia seretii* (1,29 m²/ ha), *Uapaca guineensis* (1,09 m²/ ha), *Prioria oxyphylla* (1,06 m²/ ha), *Panda oleosa* (1,04 m²/ ha), *Scorodophloeus zenkeri* (1,03 m²/ ha), *Dialium pachyphyllum* (0,91 m²/ ha), *Ochthocosmus africanus* (0,73 m²/ ha) et *Klainedoxa gabonensis* (0,44 m²/ ha). Les autres espèces présentent une faible surface terrière de 5,48 m²/ ha.

c. Zone de contact 2

La figure 24 présente les surfaces terrières des dix premières espèces.

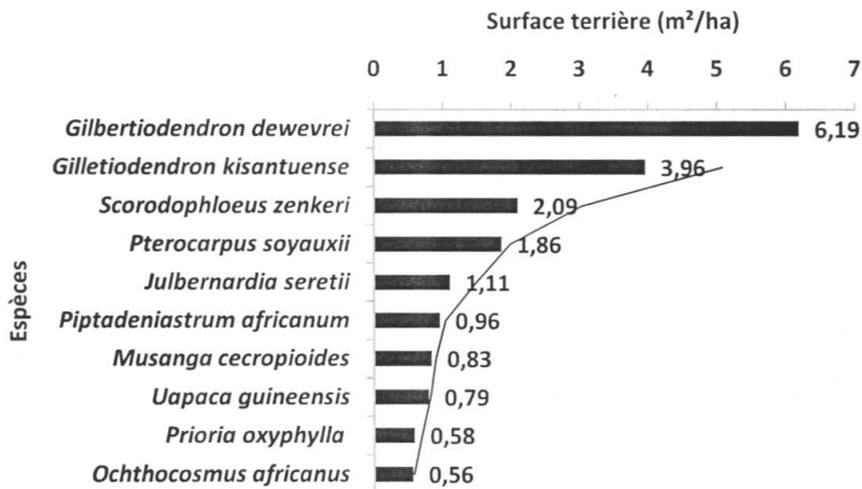


Figure 24 : Surfaces terrières des dix (10) premières espèces de la zone de contact 2

La surface terrière totale enregistrée est de 27,48 m²/ ha. Les dix (10) premières espèces les mieux représentées et leurs surfaces terrières sont : *Gilbertiodendron dewevrei* occupe la première place avec 6,19 m²/ ha. Viennent ensuite *Gilletiodendron kisanuense* (3,96 m²/ha), *Scorodophloeus zenkeri* (2,09 m²/ ha), *Pterocarpus soyauxii* (1,86 m²/ ha), *Julbernardia seretii* (1,11 m²/ ha), *Piptadeniastrum africanum* (0,96 m²/ ha), *Musanga cecropioides* (0,83 m²/ha), *Uapaca guineensis* (0,79 m²/ ha), *Prioria oxyphylla* (0,58 m²/ ha), *Ochthocosmus africanus* (0,56 m²/ ha). Les autres espèces ne contribuent qu'avec une surface terrière de 8,55 m²/ ha.

3.2.2.2. Surface terrière des familles

a. Forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*

La figure 25 présente les surfaces terrières des dix (10) espèces familles.

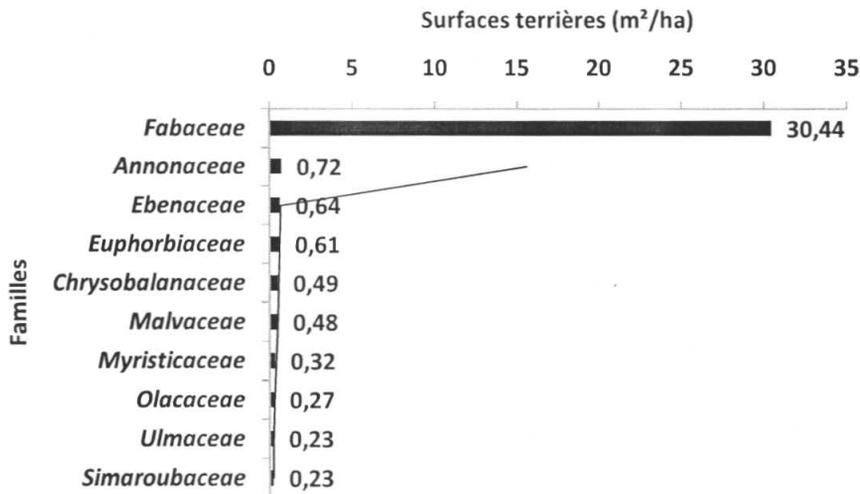


Figure 25 : Surfaces terrières des dix (10) premières familles de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (FGD)

En terme d'importance des familles, la plus grande surface terrière est observée chez la famille des *Fabaceae* (30,44 m²/ ha). Elle est suivie des familles *Annonaceae* (0,72 m²/ ha), *Ebenaceae* (0,64 ha), *Euphorbiaceae* (0,61 m²/ ha), *Chrysobalanaceae* (0,49 m²/ ha), *Malvaceae* (0,48 m²/ ha), *Myristicaceae* (0,32 m²/ ha), *Olacaceae* (0,27 m²/ ha), *Ulmaceae* (0,23 m²/ ha), *Simaroubaceae* (0,23 m²/ ha). Ces dix (10) familles contribuent totalisent une surface terrière de 34,43 m²/ ha, le reste des familles contribuent pour 0,87 m²/ ha.

b. Zone de contact 1

La figure 26 présente les surfaces terrières de dix (10) premières familles.

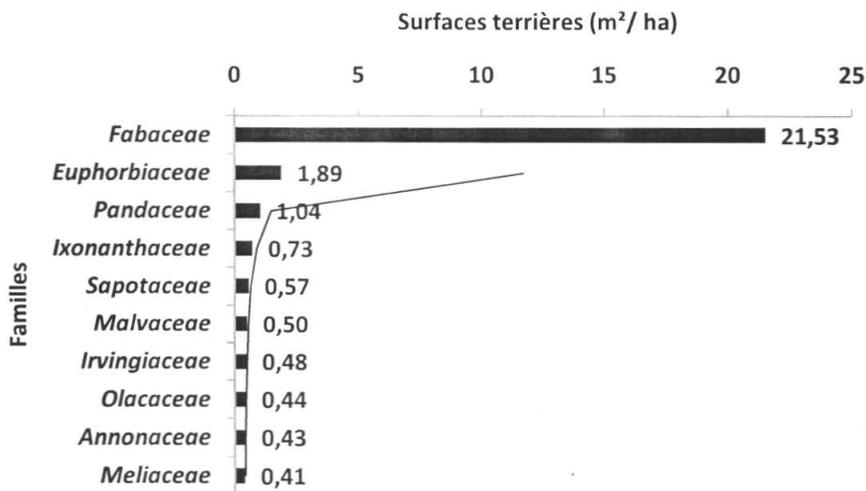


Figure 26 : Surfaces terrières des dix (10) premières familles de la zone de contact 1

Les familles les mieux représentées sont : *Fabaceae* (21,53 m²/ ha), *Euphorbiaceae* (1,89 m²/ ha), *Pandaceae* (1,04 m²/ ha), *Ixonanthaceae* (0,73 m²/ ha), *Sapotaceae* (0,57 m²/ ha), *Malvaceae* (0,50 m²/ ha), *Irvingiaceae* (0,48 m²/ ha), *Olacaceae* (0,44 m²/ ha), *Annonaceae* (0,43 m²/ ha) et *Meliaceae* (0,41 m²/ ha).

c. Zone de contact 2

La figure 27 présente les surfaces terrières des dix (10) premières familles.

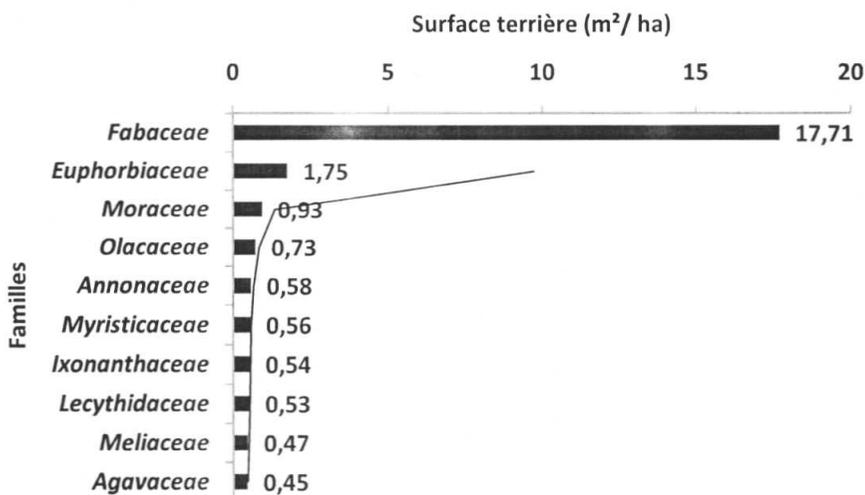


Figure 27 : Surface terrière des dix (10) premières familles de la zone de contact 2 (ZC 2)

Les dix (10) premières familles les mieux mentionnées sont : *Fabaceae* (17,71 m²/ ha), *Euphorbiaceae* (1,75 m²/ ha), *Moraceae* (0,93 m²/ ha), *Olacaceae* (0,73 m²/ ha), *Annonaceae* (0,58 m²/ ha), *Myristicaceae* (0,56 m²/ ha), *Ixonanthaceae* (0,54 m²/ ha), *Lecythydaceae* (0,53 m²/ ha), *Meliaceae* (0,47 m²/ ha), *Agavaceae* (0,45 m²/ ha). Les autres familles totalisent une faible surface de 3,23 m²/ ha.

3.2.3. Abondance des taxons

3.2.3.1. Abondance des espèces

a. Forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*

La figure 28 présente les dix (10) premières espèces les plus abondantes de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (FGD)

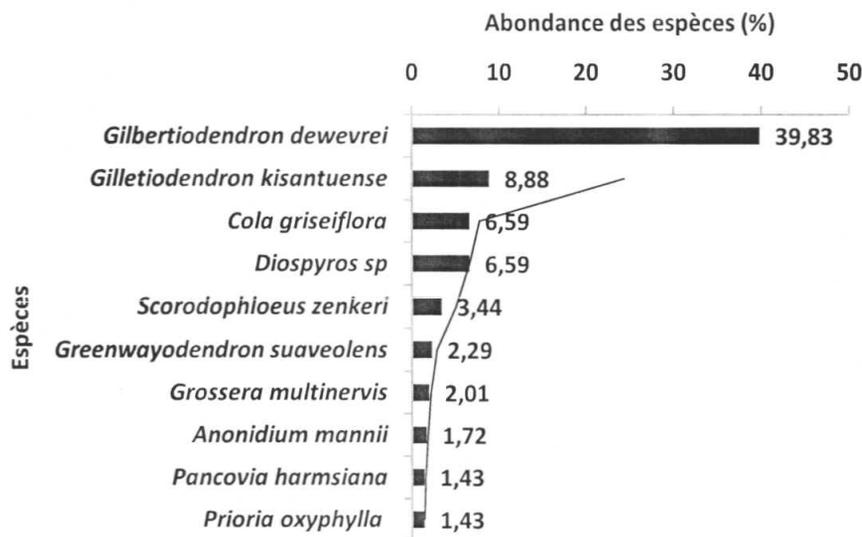


Figure 28 : Les dix (10) premières espèces les plus abondantes dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (FGD)

Dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la densité relative la plus élevée est observée par l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* (39,83 %). Viennent ensuite les densités relatives de *Gilletiodendron kisantuense* (8,88 %), *Cola griseiflora* (6,59 %), *Diospyros sp* (6,59 %), *Scorodophloeus zenkeri* (3,44 %), *Greenwayodendron suaveolens* (2,29 %), *Grossera multinervis* (2,01 %), *Anonidium mannii* (1,72 %), *Pancovia harmsiana* (1,43 %), *Prioria oxyphylla* (1,43 %). Les autres espèces présentent une densité relative totale de 74,21

b. Zone de contact 1

La figure 29 présente les dix (10) premières espèces les plus abondantes de la zone de contact 2.

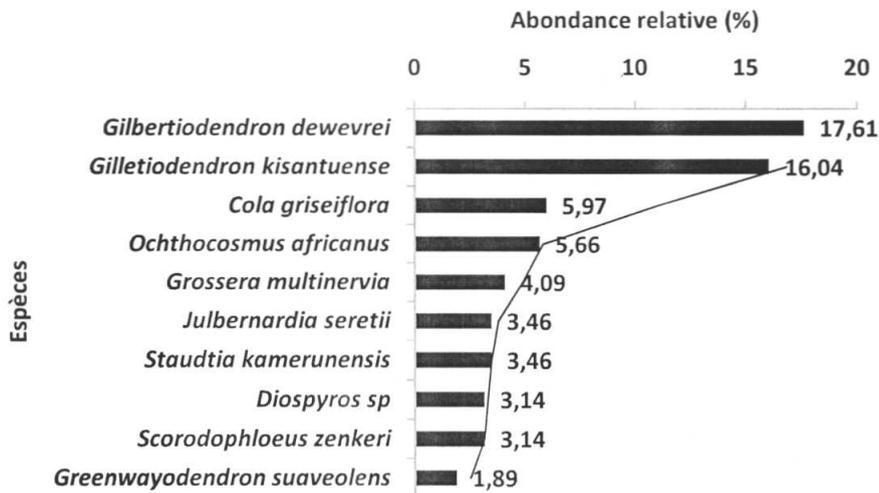


Figure 29 : Les dix (10) premières familles les plus abondantes de la zone de contact 1

Dans la zone de contact 1, la densité relative la plus élevée est observée au niveau de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* (17,61 %). Elle est suivie par les espèces *Gilletiodendron kisanuense* (16,04 %), *Cola griseiflora* (5,97 %), *Ochthocosmus africanus* (5,66 %), *Grossera multinervis* (4,09 %) ; *Julbernardia seretii* (3,46 %), *Staudtia kamerunensis* (3,46 %), *Diospyros sp* (3,14 %), *Scorodophloeus zenkeri* (3,14 %), *Greenwayodendron suaveolens* (1,89 %). Les autres espèces présentent une densité relative totale de 35,54 %.

c. Zone de contact 2

La figure 30 présente les dix (10) premières espèces les plus abondantes de la zone de contact 2.

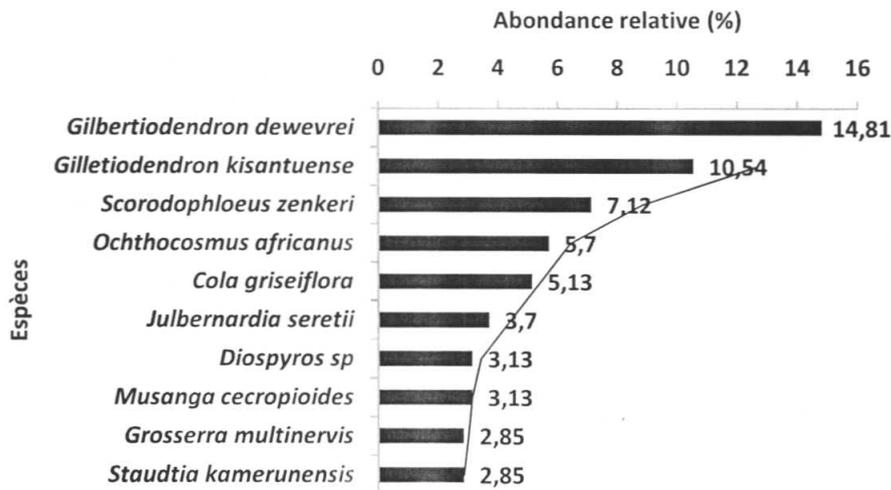


Figure 30 : Les dix(10) premières espèces les plus abondantes de la zone de contact 2

Pour la zone de contact 2, l'espèce la plus abondante est *Gilbertiodendron dewevrei* (14,81 %). Elle est suivie des espèces *Gilletiodendron kisanuense* (10,54 %), *Scorodophloeus zenkeri* (7,12 %), *Ochthocosmus africanus* (5,70 %), *Cola griseiflora* (5,13 %), *Julbernardia seretii* (3,70 %), *Diospyros sp* (3,13 %), *Musanga cecropioides* (3,13 %), *Grossera multinervis* (2,85 %), *Staudtia kamerunensis* (2,85 %). Les autres espèces présentent une densité relative totale de 41,04 %.

3.2.3.2. Abondance relative des familles

a. Forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*

La figure 31 présente les dix (10) premières familles les plus abondantes de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*.

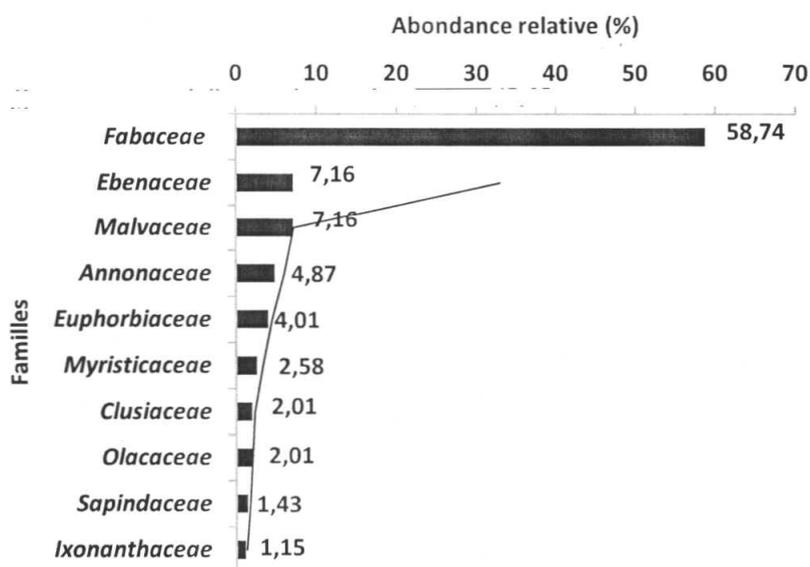


Figure 31 : Les dix (10) premières familles les plus abondantes de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (FGD)

Dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la famille des *Fabaceae* (58,74 %) est la mieux représentée. Viennent ensuite les familles *Ebenaceae* (7,16 %), *Malvaceae* (7,16 %), *Annonaceae* (4,87 %), *Euphorbiaceae* (4,01 %), *Myristicaceae* (2,58 %), *Clusiaceae* (2,01 %), *Olacaceae* (2,01 %), *Sapindaceae* (1,43 %), *Ixonanthaceae* (1,15 %). Les autres familles totalisent une densité relative de 8,88 %.

b. Zone de contact 1

La figure 32 présente l'abondance relative des dix (10) familles de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*.

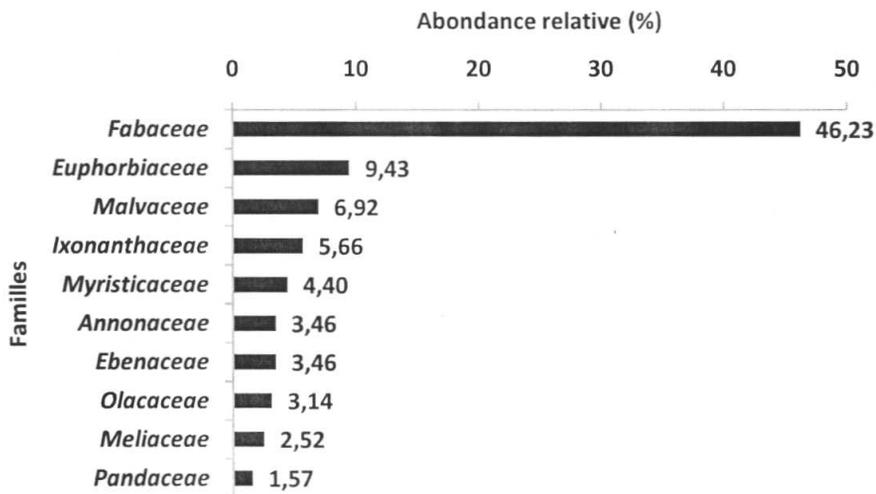


Figure 32 : Abondance relative des dix premières familles de la zone de contact 1 (ZC1)

La densité relative la plus élevée est enregistrée chez la famille *Fabaceae* (46,23%). Les quelques familles qui suivent sont *Euphorbiaceae* (9,43 %), *Malvaceae* (6,92%), *Ixonanthaceae* (5,66 %), *Myristicaceae* (4,40 %), *Annonaceae* (3,46 %), *Ebenaceae* (3,46 %), *Olacaceae* (3,14 %), *Meliaceae* (2,52 %), *Pandaceae* (1,57 %). Les autres familles totalisent une densité relative de 13,21 %.

c. Zone de contact 2

La figure 33 présente l'abondance relative des dix (10) premières familles de la zone de contact 2.

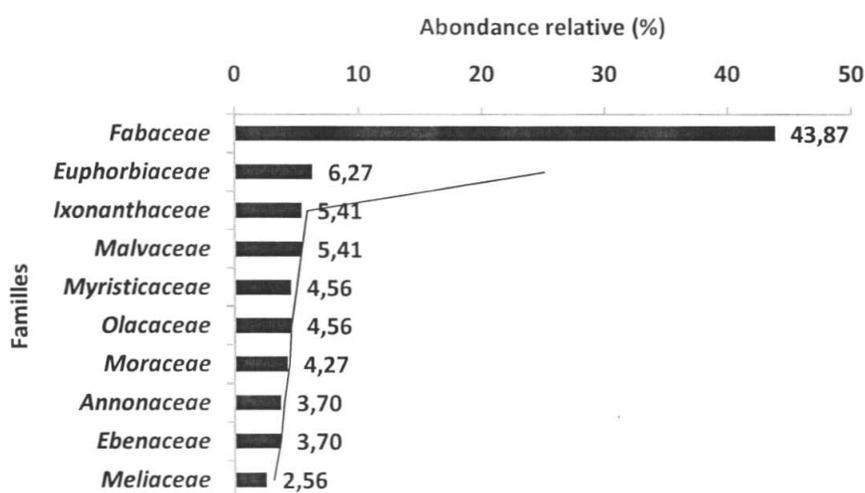


Figure 33 : Les dix premières familles les plus abondantes dans la zone de contact 2 (ZC2)

L'abondance relative la plus élevée est observée chez la famille des *Fabaceae* (43,87 %). Viennent ensuite les familles des *Euphorbiaceae* (6,27 %), *Ixonanthaceae* (5,41 %), *Malvaceae* (5,41 %), *Myristicaceae* (4,56 %), *Olacaceae* (4,56 %), *Moraceae* (4,27 %), *Annonaceae* (3,70 %), *Ebenaceae* (3,70 %), *Meliaceae* (2,56 %). Les autres espèces présentent une densité relative totale de 15,69 %.

3.2.4. Dominance des taxons

3.2.4.1. Dominance des espèces

a. Forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*

La figure 34 présente la dominance relative des dix (10) premières espèces de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*.

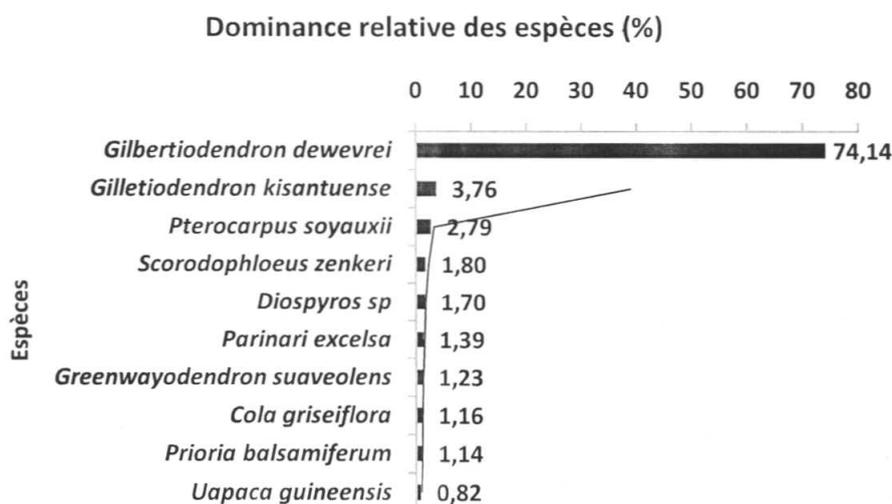


Figure 34 : Dominance relative de dix (10) premières espèces dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (FGD)

L'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* présente une dominance élevée (74,14 %). Elle est suivie par *Gilletiodendron kisantuense* (3,76 %), *Pterocarpus soyauxii* (2,79 %), *Scorodophloeus zenkeri* (1,80 %), *Diospyros sp* (1,70 %), *Parinari excelsa* (1,39 %), *Greenwayodendron suaveolens* (1,23 %), *Cola griseiflora* (1,16 %), *Prioria balsamiferum* (1,14 %), *Uapaca guineensis* (0,82 %). Les autres espèces présentent une dominance relative totale de 10,23 %.

b. Zone de contact 1

La figure 35 présente la dominance relative de dix (10) premières espèces de la zone de contact 1.

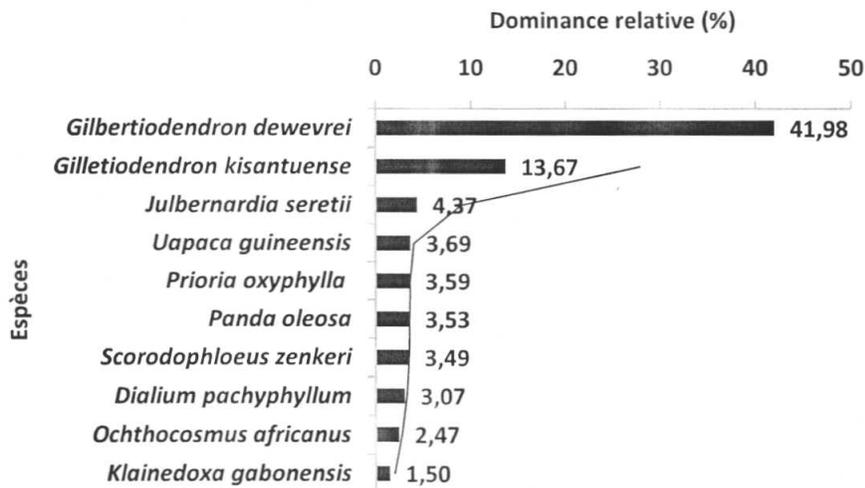


Figure 35: Dominance relative de dix premières espèces de la zone de contact 1

La dominance la plus élevée pour les espèces s'observe chez *Gilbertiodendron dewevrei* (41,98 %). Certaines autres espèces qui suivent sont : *Gilletiodendron kisantuense* (13,67 %), *Julbernardia seretii* (4,37 %), *Uapaca guineensis* (3,69 %), *Prioria oxyphylla* (3,59 %), *Panda oleosa* (3,58 %), *Scorodophloeus zenkeri* (3,49%), *Dialium pachyphyllum* (2,47 %), *Ochthocosmus africanus* (2,42 %), *Klainedoxa gabonensis* (1,50 %). Les autres espèces totalisent 19,24 %.

c. Zone de contact 2

La figure 36 présente la dominance relative des dix (10) premières espèces de la zone de contact 2.

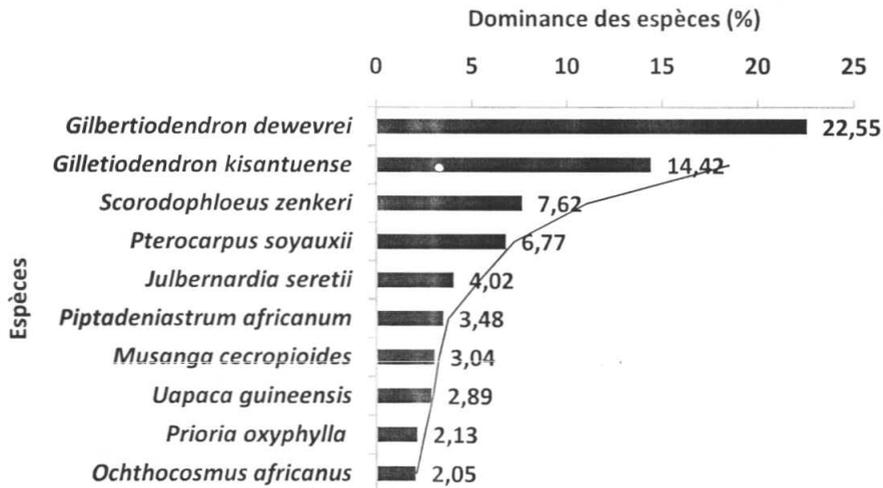


Figure 36 : Dominance relative de dix (10) premières espèces de la zone de contact 2.

C'est l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* qui présente une dominance élevée (22,55 %). Viennent ensuite les espèces *Gilletiodendron kisantuense* (14,42 %), *Scorodophloeus zenkeri* (7,62 %), *Pterocarpus soyauxii* (6,77 %), *Julbernardia seretii* (4,02 %), *Piptadeniastrum africanum* (3,48 %), *Musanga cecropioides* (3,04 %), *Uapaca guineensis* (2,89 %), *Prioria oxyphylla* (2,13 %), *Ochthocosmus africanus* (2,05 %). Les autres familles présentent une dominance relative totale de 31,03 %.

3.2.4.2. Dominance des familles

a. Forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*

La figure 37 présente la dominance relative de dix (10) premières familles de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*.

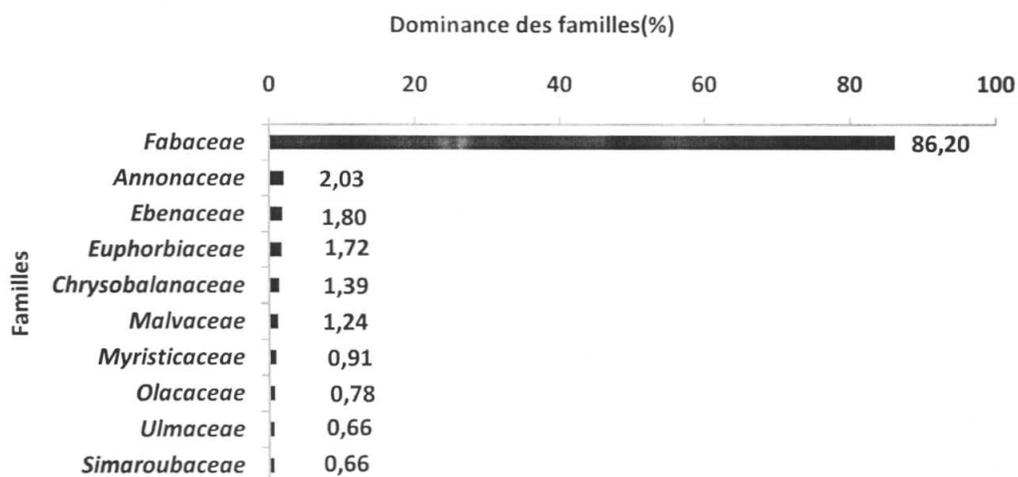
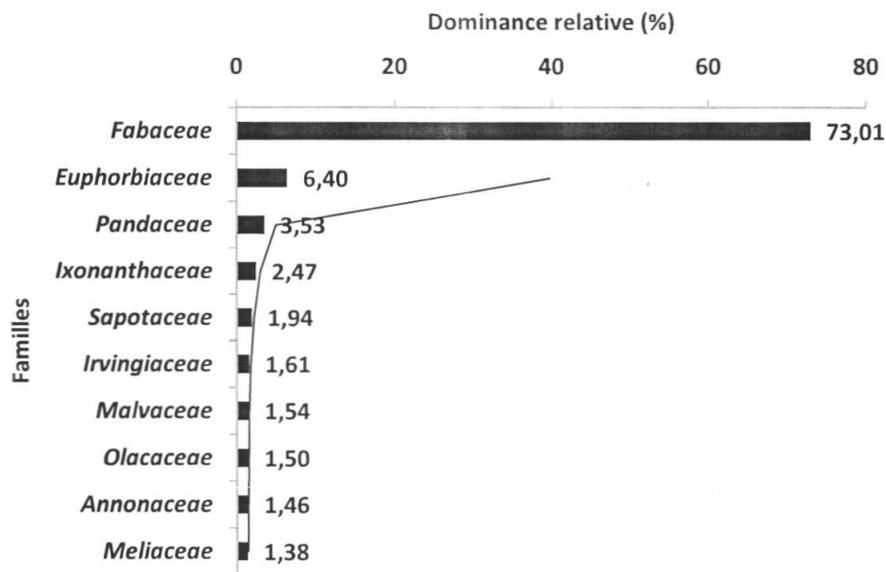


Figure 37 : dominance relative des dix (10) premières familles de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*

La famille *Fabaceae* montre une dominance relative élevée (86,20 %), *Annonaceae* (2,03 %). Viennent successivement les familles *Ebenaceae* (1,80 %), *Euphorbiaceae* (1,72 %), *Chrysobalanaceae* (1,39 %), *Malvaceae* (1,24 %), *Myristicaceae* (0,91 %), *Olacaceae* (0,78 %), *Ulmaceae* (0,66 %), *Simaroubaceae* (0,66 %). Les autres familles totalisent ensemble une dominance relative de 3,27 %.

b. Zone de contact 1

La figure 38 présente la dominance relative des dix (10) premières familles de la zone de contact 1.



La figure 38 : dominance relative des dix (10) premières familles de la zone de contact 1

La famille présentant la dominance relative la plus élevée est celle des *Fabaceae* (73,01 %). Viennent ensuite les familles des *Euphorbiaceae* (6,40 %), *Pandaceae* (3,53 %), *Ixonanthaceae* (2,47 %), *Sapotaceae* (1,94 %), *Irvingiaceae* (1,61 %), *Malvaceae* (1,54 %), *Olacaceae* (1,50 %), *Annonaceae* (1,46 %), *Meliaceae* (1,38 %).

c. Zone de contact 2

La figure 39 présente la dominance relative de dix (10) premières familles de la zone de contact.

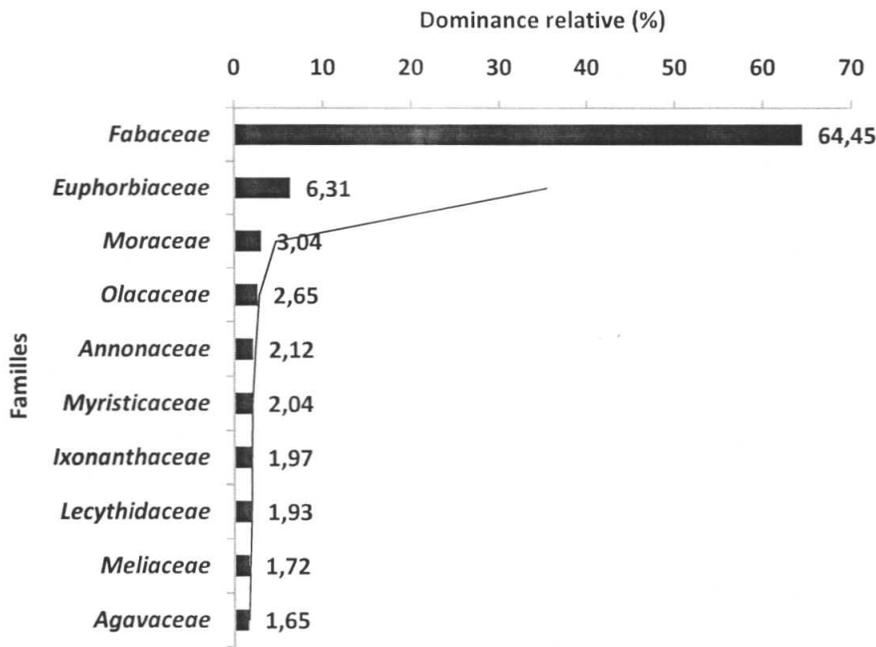


Figure 39 : Dominance relative de dix (10) premières familles de la zone de contact 2

La famille ayant la dominance relative la plus élevée est celle des *Fabaceae* (64,45 %). Quelques autres familles qui suivent sont : *Euphorbiaceae* (6,31 %), *Moraceae* (3,04 %), *Olacaceae* (2,65 %), *Annonaceae* (2,12 %), *Myristicaceae* (2,04 %), *Ixonanthaceae* (1,97 %), *Lecythidaceae* (1,93 %), *Meliaceae* (1,72 %), *Agavaceae* (1,65 %).

3.2.5. Diversité des familles

a. Forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*

La figure 40 présente la diversité des dix (10) premières familles de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*

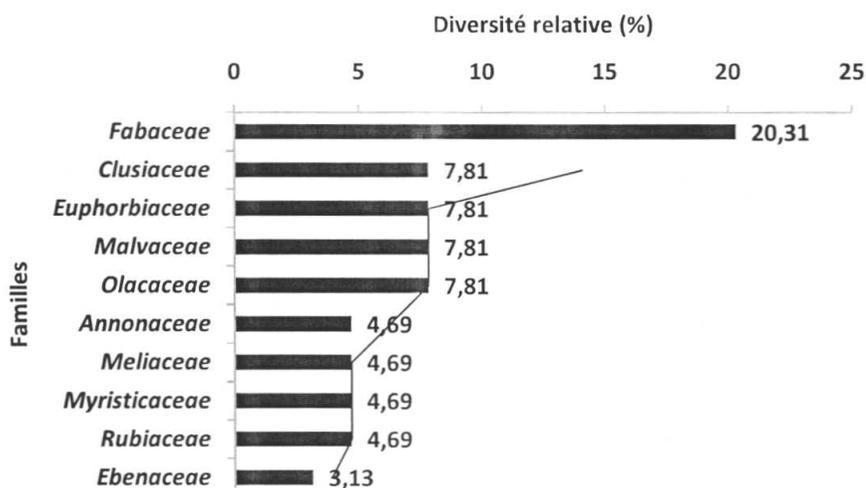


Figure 40 : Diversité relative des dix (10) premières familles de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*

La famille de *Fabaceae* (20,31 %) est la plus diverse. Viennent ensuite les familles des *Clusiaceae* (7,81%), *Euphorbiaceae* (7,81 %), *Malvaceae* (7,81 %), *Olacaceae* (7,81 %), *Annonaceae* (4,69 %), *Meliaceae* (4,69 %), *Myristicaceae* (4,69 %), *Rubiaceae* (4,69 %), *Ebenaceae* (3,13 %).

b. Zone de contact 1

La figure 41 présente la diversité relative des dix (10) premières familles de la zone de contact 1.

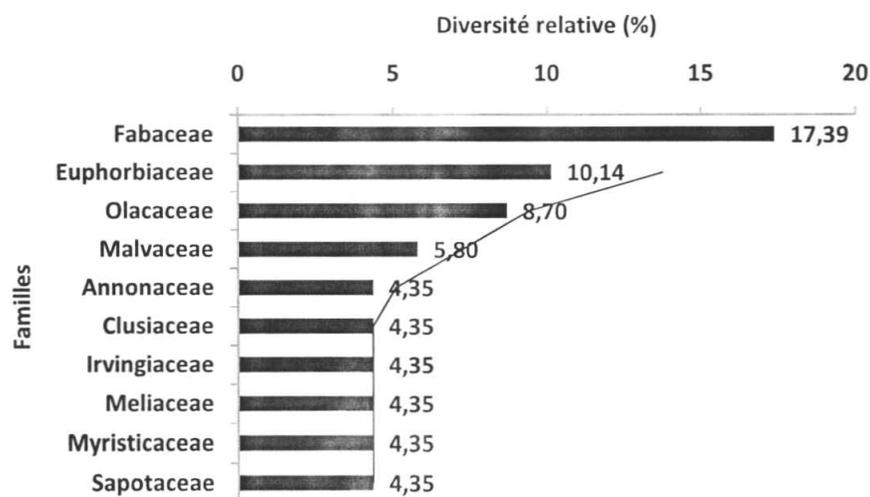


Figure 41 : Diversité relative des dix (10) premières familles de la zone de contact 1

Les dix (10) premières familles les plus diverses sont les suivantes par ordre décroissant *Fabaceae* (17,39 %), *Euphorbiaceae* (10,14 %), *Olacaceae* (8,70 %), *Malvaceae* (5,80 %), *Annonaceae* (4,35 %), *Clusiaceae* (4,35 %), *Irvingiaceae* (4,35 %), *Meliaceae* (4,35 %), *Myristicaceae* (4,35 %) et *Sapotaceae* (4,35 %).

c. Zone de contact 2

La figure 42 présente la diversité relative des dix (10) familles de la zone de contact 2

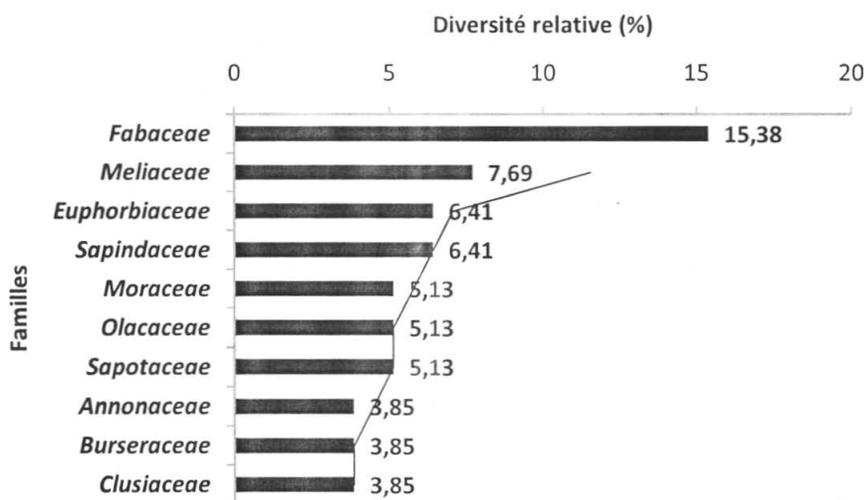


Figure 42 : Diversité relative des dix (10) premières familles de la zone de contact 2

La famille *Fabaceae* est la plus diversifiée (15,38 %). Elle est suivie par les familles des *Meliaceae* (7,69 %), *Euphorbiaceae* (6,41%), *Sapindaceae* (6,41 %), *Moraceae* (5,13 %), *Olacaceae* (5,13 %), *Sapotaceae* (5,13 %), *Annonaceae* (3,85 %), *Burseraceae* (3,85 %), *Clusiaceae* (3,85 %).

3.2.6. Les indices de diversité et coefficient de similarité

Grâce à l'utilisation des logiciels MVSP (Multivar-variate Statistical Package version 3.12d), Biodivr et Past, nous avons pu trouver les différents indices de diversité possibles à partir du tableau croisé dynamique issu de notre base des données après avoir caractérisé les douze (12) parcelles dans l'un ou l'autre type forestier suivant les paramètres consignés dans le tableau 7

Le tableau 8 présente les indices de diversité des types forestiers (forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la zone de contact 1 et la zone de contact 2).

Tableau 8 : Comparaison des indices de diversité et d'équitabilité des types forestiers (forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, zone de contact 1 et zone de contact 2)

Forêt	Richesse spécifique	Shannon	Simpson	Equitabilité	Fisher alpha
FGD	64	2,75	0,82	0,66	22,99
ZC1	69	3,34	0,93	0,79	27,13
ZC2	78	3,57	0,95	0,82	31,09
moyenne	70,33	3,22	0,90	0,76	27,07
Ecart-type	7,09	0,42	0,07	0,08	4,05
CV (%)	10,09	13,01	7,59	10,97	14,96

Les indices de diversité (Tableau 8) permettent de noter que la zone de contact 2 est plus diversifiée que la zone de contact 1. Cette dernière est plus diversifiée que la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*. La variation de ces indices de diversité est en rapport avec le nombre d'espèces. Le Tableau 8 indique également que la zone de contact 2 enregistre la plus grande valeur d'indice d'équitabilité, c'est à dire une répartition plus homogène de sa flore. On note ainsi, que les espèces rencontrées dans la zone de contact 2 sont plus équitablement réparties. La forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* abrite les espèces les moins équitablement réparties.

Le test statistique (ANOVA à un facteur) réalisé avec le logiciel R révèle qu'il y a une différence significative entre les trois types forestiers en ce qui concerne l'indice de Shannon (Plue-value=0,0134*<0,05); l'indice de Simpson (Plue-value 0,0134*<0,05). Quant l'équitabilité, la différence est très significative (Plue-value< 0,004332**). Par contre, il n'y a pas une différence significative entre les trois types forestiers concernant l'indice de diversité alpha (Plue-value> 0,05).

Le tableau 9 montre le coefficient de similarité entre les trois (3) types forestiers.

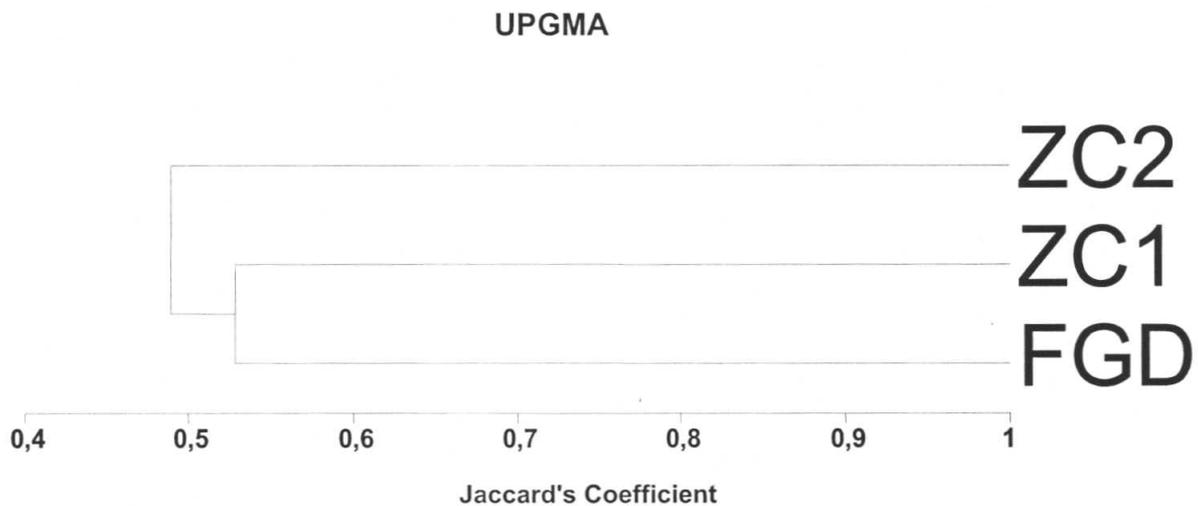
Tableau 9 : Coefficient de similarité de Jaccard entre les trois (3) types forestiers

Jaccard	FGD	ZC1	ZC2
FGD	1	0,53	0,46
ZC1	0,53	1	0,51
ZC2	0,46	0,51	1

Le tableau ci-dessus révèle que les coefficients de similarité de jaccard sont de 0,53 entre la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la zone de contact 1, de 0,51 entre la zone de contact 1 et la zone de contact 2. Il n'est que de 0,46 entre la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la zone de contact 2.

Il se dégage de ces valeurs une légère similarité floristique spécifique entre la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la zone de contact 1.

Le dendrogramme présenté à la figure 43 illustre le degré de rapprochement ou de ressemblance entre les trois types forestiers.

**Figure 43 : Coefficient de similarité entre les trois (3) types forestiers**

3.2.7. Distribution des tiges par classes de diamètre

La figure 44 montre la distribution de toutes les tiges par classes de diamètre

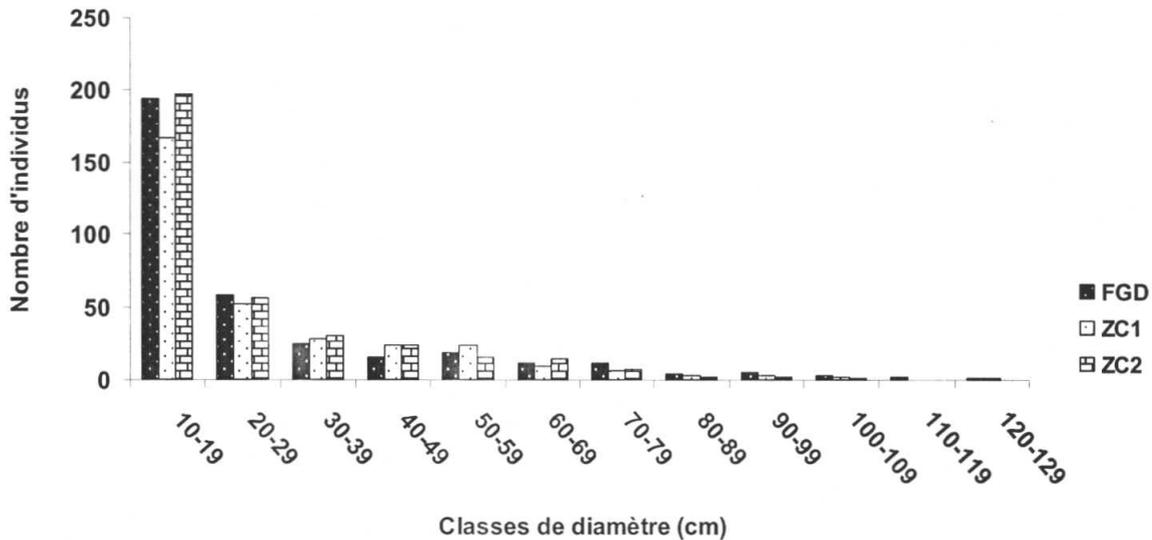


Figure 44 : Distribution des tiges par classes de diamètre dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la zone de contact 1 et la zone de contact 2

En analysant les données relatives à la répartition des tiges en diverses classes de diamètre, on remarque que dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la zone de contact 1 et la zone de contact 2 respectivement 72,21 % (252 tiges), 68,55 % (218 tiges) et 72,36 % (254 tiges) d'individus appartiennent aux classes de diamètres 1 et 2 (10-19, 20-29 cm), suivies des classes moyennes (30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79) qui, elles, représentent respectivement 23,21 (81 tiges) %, 28,62 % (91 tiges) et 27,35 % (96 tiges)

Les individus des gros diamètres sont faiblement représentés respectivement 4,58 % (16 tiges), 2,83 % (9 tiges) et 0,28 % (1 tige) dans les classes 80-89, 90-99, 100-109, 110-119, 120-129.

3.2.8. Variation de la surface terrière en fonction des classes de diamètre

La figure 45 montre la variation de la surface terrière en fonction des classes de diamètre.

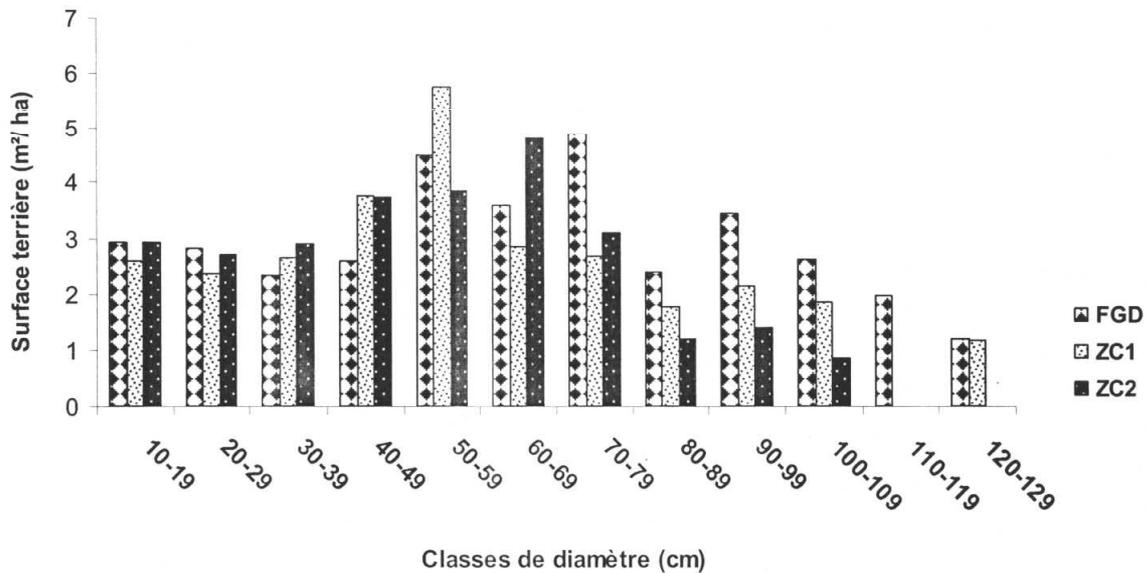


Figure 45 : Variation de la surface terrière en fonction des classes de diamètre

Dans les trois types forestiers, on observe que les individus des classes moyennes ont une valeur des surfaces terrières élevées respectivement (17,91 m²/ha, 17,66 m²/ha et 18,39 m²/ha) que les individus des classes inférieures (5,75 m²/ha, 4,95 m²/ha et 5,64 m²/ha) et ceux de gros diamètres (11,64 m²/ha, 6,89 m²/ha et 3,46 m²/ha). Ce qui est une situation inverse à celle observée dans des conditions normales des forêts non perturbées où l'on remarque une grande accumulation des tiges de diamètres inférieures et ceux des gros diamètres (Louis et Fouarge, 1948, Gérard 1960) et par conséquent des valeurs de surfaces terrières aussi élevées pour ces deux catégories surtout pour celle des gros diamètres.

3.2.9. Distribution de *Gilbertiodendron dewevrei* par classes de diamètre

La structure d'une espèce se définit comme étant la distribution du nombre de tiges de cette espèce par classe des diamètres. C'est l'importance relative des principales dimensions de cette espèce contribuant dans la masse forestière (Rollet, 1974).

La distribution des essences en classes de diamètres obéit à la loi exponentielle (Fournier et Sasson, 1983).

Vivien et Faure ont souligné que la décroissance est également fonction du tempérament à la lumière.

La figure 46 présente la distribution de *Gilbertiodendron dewevrei* par classes de diamètre dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (FGD), la zone de contact 1 (ZC1) et la zone de contact 2 (ZC2).

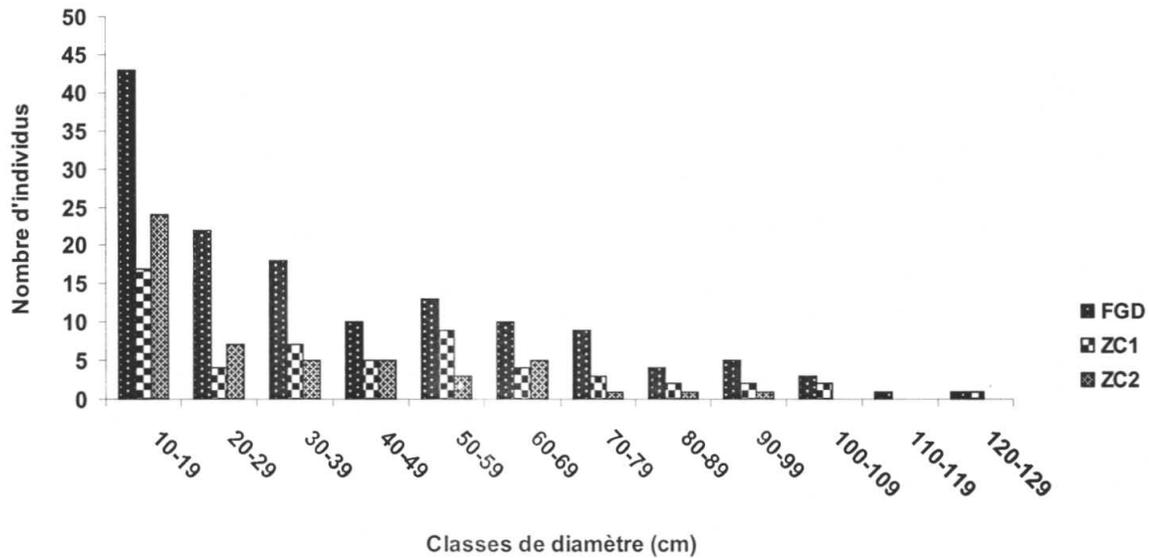


Figure 46 : Distribution de *Gilbertiodendron dewevrei* par classe de diamètre

Pour cette espèce, les individus de deux premières classes de diamètres (10-19,20-29) représentent respectivement 46,76 % (65 tiges), 37,50 % (21 tiges) et 59,62 % (31 tiges) d'individus dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la zone de contact 1 et la zone de contact 2. Ils sont suivis de ceux des classes moyennes (30-39,40-49,50-59,60-69,70-79) qui représentent respectivement 43,17 % (60 tiges),50 % (28 tiges) et 36,54 % (19 tiges) d'individus.

Les 10,07 % (14 tiges), 12,50 % (7 tiges) et 3,85 % (2 tiges) autres restant regroupent les individus de gros diamètres (80-89,90-99,100-109,110-119,130-139) respectivement dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la zone de contact 1 et la zone de contact 2.

3.2.10. Variation de la surface terrière de *Gilbertiodendron dewevrei* en fonction des classes de diamètre

La figure 47 présente la variation de la surface terrière de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* en fonction des classes de diamètre

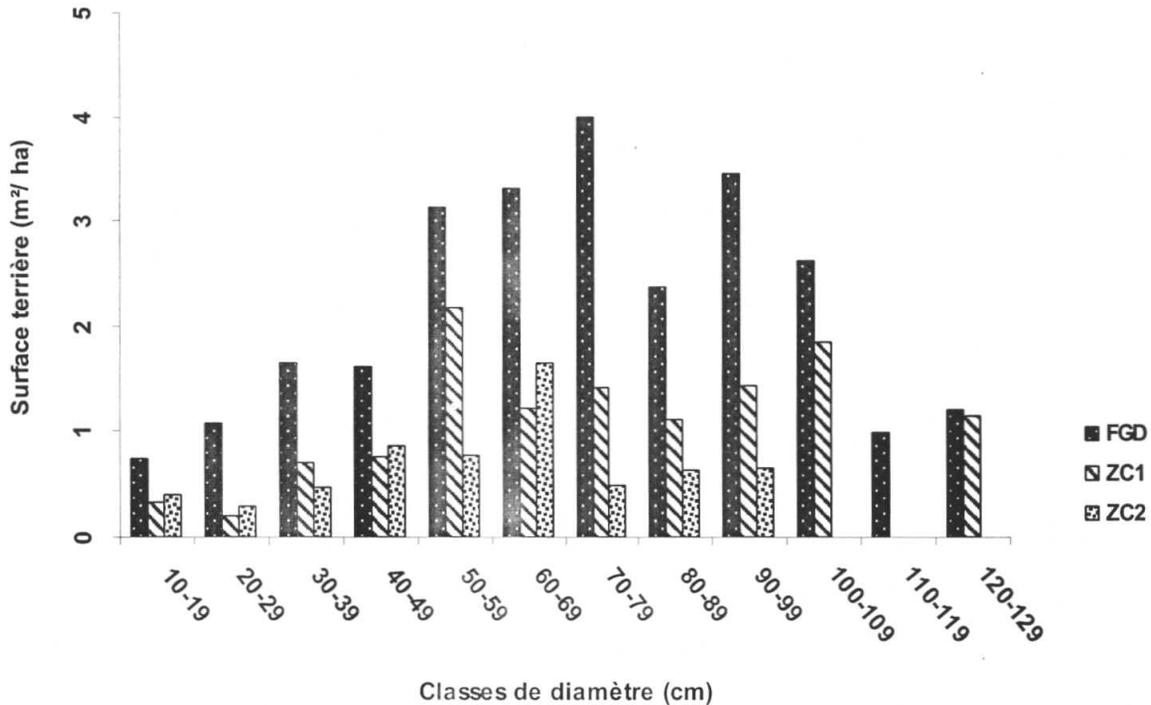


Figure 47 : Variation de la surface terrière de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* en fonction des classes de diamètre.

Dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la surface terrière s'élève à 26,17 m²/ha dont 0,73 m²/ha (2,81 %) dans la 1^{ère} classe de diamètre (10-19 cm), 1,08 m²/ha (4,11 %) dans la 2^{ème} classe de diamètre (20-29 cm), 1,66 m²/ha (6,33 %) dans la 3^{ème} classe de diamètre (30-39 cm), 1,62 m²/ha (6,19 %) dans la 4^{ème} classe de diamètre (40-49 cm), 3,12 m²/ha (11,94 %) dans la 5^{ème} classe de diamètre (50-59 cm), 3,31 m²/ha (12,64 %) dans la 6^{ème} classe de diamètre (60-69 cm), 4 m²/ha (15,28 %) dans la 7^{ème} classe de diamètre (70-79 cm), 2,38 m²/ha (9,10 %) dans la 8^{ème} classe de diamètre (80-89 cm), 3,45 m²/ha (13,20 %) dans la 9^{ème} classe de diamètre (90-99 cm), 2,62 m²/ha (10,01 %) dans la 10^{ème} classe de diamètre (100-109 cm), 0,99 m²/ha (3,79 %) dans la 11^{ème} classe de diamètre (110-119 cm) et 1,21 m²/ha (4,61 %) dans la 12^{ème} classe de diamètre (120-129 cm).

Pour ce qui est de la zone de contact 1 avec une surface terrière de 12,38 m²/ha, il y a 0,33 m²/ha dans la 1^{ère} classe de diamètre (10-19 cm), 0,20 m²/ha dans la 2^{ème} classe de diamètre (20-29 cm), 0,71 m²/ha dans la 3^{ème} classe de diamètre (30-39 cm), 0,75 m²/ha dans la 4^{ème} classe de diamètre (40-49 cm), 2,18 m²/ha dans la 5^{ème} classe de diamètre (50-59 cm), 1,23 m²/ha dans la classe de diamètre (60-69 cm), 1,41 m²/ha dans la classe de diamètre (70-79 cm), 1,11 m²/ha dans la 8^{ème} classe de diamètre (80-89 cm), 1,44 m²/ha dans la 9^{ème} classe de diamètre (90-99 cm), 1,85 m²/ha dans la 10^{ème} classe de diamètre (100-109 cm), 1,85 m²/ha dans la 11^{ème} classe de diamètre (110-119 cm).

Quant à la zone de contact 2, la 1^{ère} classe de diamètre (10-19 cm) correspond à une surface terrière de 0,39 m²/ha, la 2^{ème} classe de diamètre (20-29 cm) à 0,28 m²/ha, la 3^{ème} classe de diamètre (30-39 cm) à 0,47 m²/ha, la 4^{ème} classe de diamètre (40-49 cm) à 0,85 m²/ha, la 5^{ème} classe de diamètre (50-59 cm) à 0,77 m²/ha, la 6^{ème} classe de diamètre (60-69 cm) à 1,66 m²/ha, la 7^{ème} classe de diamètre (70-79 cm) à 0,49 m²/ha, la 8^{ème} classe de diamètre (80-89 cm) à 0,63 m²/ha, la classe de diamètre (90-99 cm) à 0,65 m²/ha.

En analysant ces valeurs, on remarque aussi que les classes des diamètres moyens ont dans l'ensemble des valeurs des surfaces terrières élevées de l'ordre de 13,71 m²/ha, 6,28 m²/ha et 4,24 m²/ha suivie de celles de gros diamètres (80-89,90-99,100-109,110-119,120-129) avec 10,65 m²/ha, 5,57 m²/ha et 1,28 m²/ha, les classes des diamètres inférieures (10-19 et 20-29) n'ayant que 1,81 m²/ha, 0,53 m²/ et 0,68 m²/ha de surface terrière respectivement dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la zone de contact 1 et la zone de contact 2.

3.2.11. Distribution de toutes les tiges par classes de hauteur

La figure 48 présente la distribution de toutes les tiges par classes de hauteur.

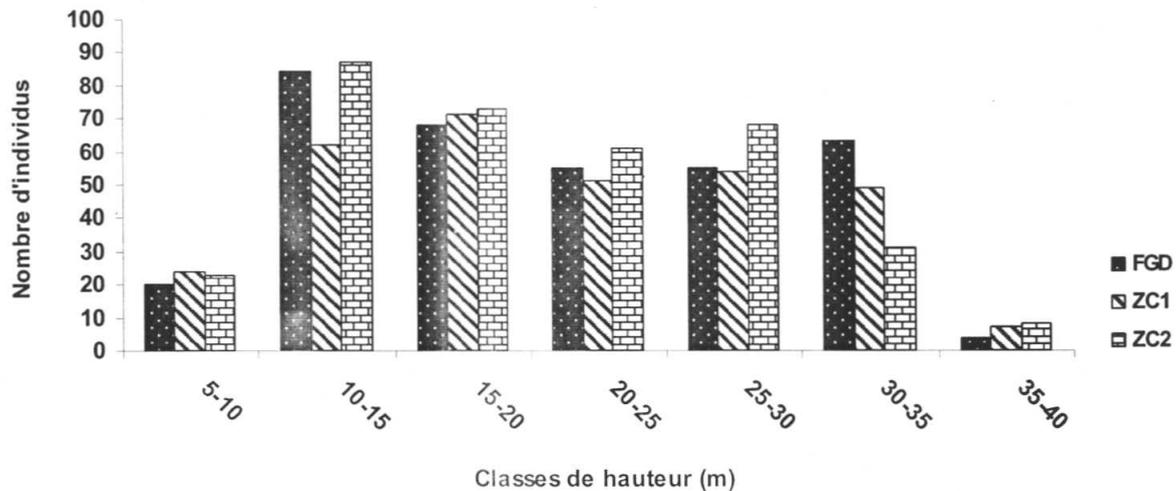


Figure 48 : Distribution de toutes les tiges par classes de hauteur

Pour ce qui est de la distribution de toutes les tiges par classe de hauteur, on a noté pour la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, 20 individus (5,73 %) dans la 1^{ème} classe de hauteur (5-10 m), 84 individus (24 %) dans la 2^{ème} classe de hauteur (10-15 m), 68 individus (19,48 %) dans la 3^{ème} classe de (15-20 m), 55 individus (15,76 %) dans la 4^{ème} classe de hauteur (20-25 m), 55 individus (15,76 %) dans la 5^{ème} classe de hauteur (25-30 m), 63 individus (18,05 %) dans la 6^{ème} classe de hauteur (30-35 m) enfin 4 individus dans la 7^{ème} classe de hauteur (35-40) m

Pour ce qui est de la zone de contact 1, sur un effectif de 318 individus, nous avons dénombré 24 individus (7,54 %) dans la 1^{ème} classe de hauteur (5-10 m), 62 individus (19,50 %) dans la 2^{ème} classe de hauteur (10-15 m), 71 individus (22,32 %) dans la 3^{ème} classe de hauteur (15-20 m), 51 individus (16,03 %) dans la 4^{ème} classe de hauteur (20-25 m), 54 individus (16,98 %) dans la 5^{ème} classe de hauteur (25-30 m) et 49 individus (15,40 %) dans la 6^{ème} classe de hauteur (30-35 m) et 7 individus (2,20 %) dans la 7^{ème} classe de hauteur (35-40 m).

Quant à la zone de contact 2, 3 individus (0,85 %) ,23 individus (6,54 %) ont été dénombrés dans la 1^{ème} classe de hauteur (5-10 m), 87 individus (24,79 %) dans la 2^{ème} classe de hauteur (10-15 m), 73 individus (20,80 %) dans la 3^{ème} classe de hauteur (15-20 m), 61 individus (17,48 %) dans la 4^{ème} classe de hauteur (20-25 m), 68 individus (19,37 %) dans la 5^{ème} classe de hauteur (25-30 m), 31 individus (8,83 %) dans la 6^{ème} classe de hauteur (30-35 m) et 8 individus (2,28 %) dans la 7^{ème} classe de hauteur (35-40 m).

Toutes les classes de hauteur considérées dans le présent travail sont représentées dans les trois types forestiers (Forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, zone de contact 1 et zone de contact 2).

3.2.12. Distribution de *Gilbertiodendron dewevrei* par classes de hauteur

La figure 49 montre la distribution des tiges de *Gilbertiodendron dewevrei* par classes de hauteur.

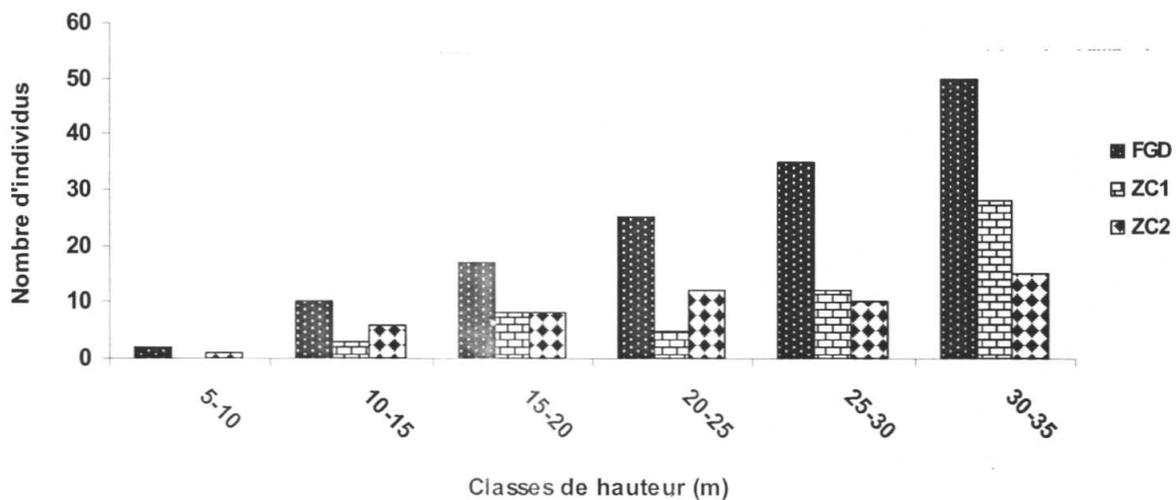


Figure 49 : Distribution des tiges de *Gilbertiodendron dewevrei* par classes de hauteur

Pour ce qui est de la distribution des tiges de *Gilbertiodendron dewevrei* par classe de hauteur, la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* compte 2 individus (1,44 %) dans la 1^{ème} classe de hauteur (5-10 m), 10 individus (7,19 %) dans la 2^{ème} classe de hauteur (10-15 m), 17 individus (12,23 %) dans la 3^{ème} classe de hauteur (15-20 m), 25 individus (17,99 %) dans la 4^{ème} classe de hauteur (20-25 m), 35 individus (25,18 %) dans la 5^{ème} classe de hauteur (25-30 m) et 50 individus (35,97 %) dans la 6^{ème} classe de hauteur (30-35 m).

Concernant la zone de contact 1, 3 individus (5,36 %) ont été dénombrés dans la 2^{ème} classe de hauteur (10-15 m), 8 individus (14,29 %) dans la 2^{ème} classe de hauteur (15-20 m), 5 individus (8,93 %) dans la 4^{ème} classe de hauteur (20-25 m), 12 individus (21,43 %) dans la 5^{ème} classe de hauteur (25-30 m) et 28 individus (50 %) dans la 6^{ème} classe de hauteur (30-35 m).

Quant à la zone de contact 2, 1 individu (1,92 %) ont été recensés dans la 1^{ème} classe de hauteur (5-10 m), 6 individus (11,54 %) dans la 2^{ème} classe de hauteur (10-15 m), 8 individus

(15,38 %) dans la 3^{ème} classe de hauteur (15-20 m), 12 individus (23,08 %) dans la 4^{ème} classe de hauteur (20-25 m), 10 individus (19,23 %) dans la 5^{ème} classe de hauteur (25-30 m) et 15 individus (28,85 %) dans la 6^{ème} classe de hauteur (30-35 m).

3.2.13. L'inventaire de la régénération

Au total, nous avons recensé 1471 individus de la régénération regroupés en 20 espèces ayant constitué les principales essences du dôme dans les 12 parcelles réparties dans les trois catégories des forêts dont :

- 594 individus dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* ;
- 427 individus dans la zone de contact 1 et
- 450 individus dans la zone de contact 2.

3.2.13.1. Régénération de toutes les espèces

La figure 50 montre la répartition de la régénération par classes de hauteur

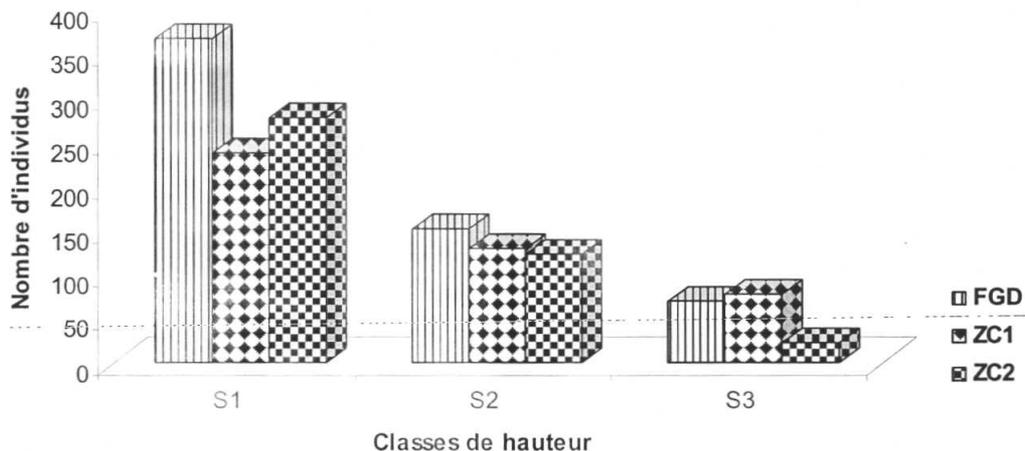


Figure 50 : Régénérations de toutes les espèces

Il y a plus d'individus dans la classe S1 suivie de la classe S2. La classe S3 a moins d'individus par rapport aux autres classes de hauteur dans les trois types forestiers considérées (la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la zone de contact 1 et la zone de contact 2).

3.2.13.2. Régénération de *Gilbertiodendron dewevrei*

La figure 51 présente la régénération de *Gilbertiodendron dewevrei*.

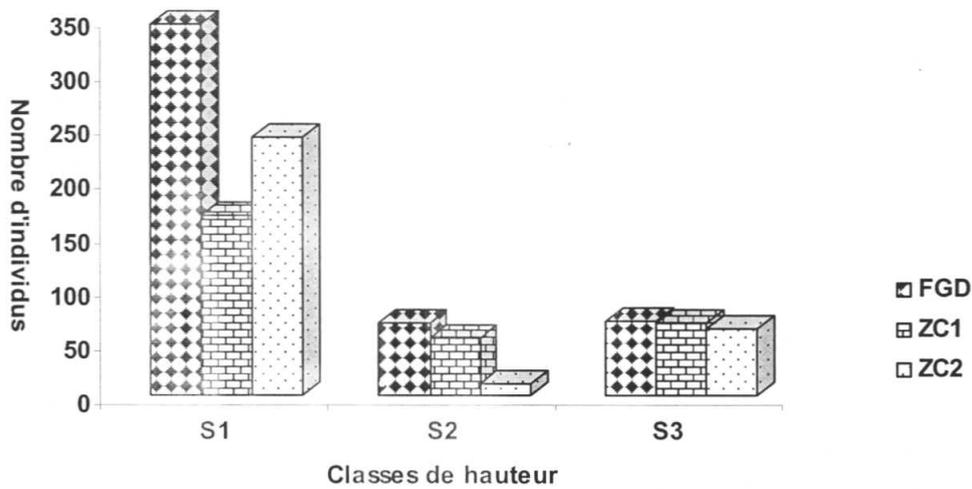


Figure 51 : Régénérations de *Gilbertiodendron dewevrei*

L'analyse de variance (ANOVA) à plusieurs facteurs (le type de forêt et la classe de hauteur) a révélé qu'il y a une différence significative entre les 3 classes de hauteur (plus de semis dans S1 que S2 ou S3) ; il n'y a pas de différence significative entre les 3 types de forêt. Il n'y a pas d'interaction significative entre le type de forêt et la classe de hauteur.

3.2.14. La litière

L'épaisseur de la litière a été mesurée à la latte graduée dans les trois types forestiers.

Le test statistique non paramétrique de Kruskal-Wallis réalisé avec le logiciel R pour comparer l'épaisseur de la litière dans les trois types forestiers avec comme hypothèse nulle (H_0) : il n'y a pas de différence significative d'épaisseur de la litière entre les trois types forestiers a révélé (Kruskal-Wallis chi-squared=11,9905, df=2, p-value = 0,002491) une plus value inférieure à 0,05 (5 %) cela démontre qu'il y a une différence significative d'épaisseur de la litière entre les trois types forestiers.

Les données recueillies sont présentées dans la figure 52.

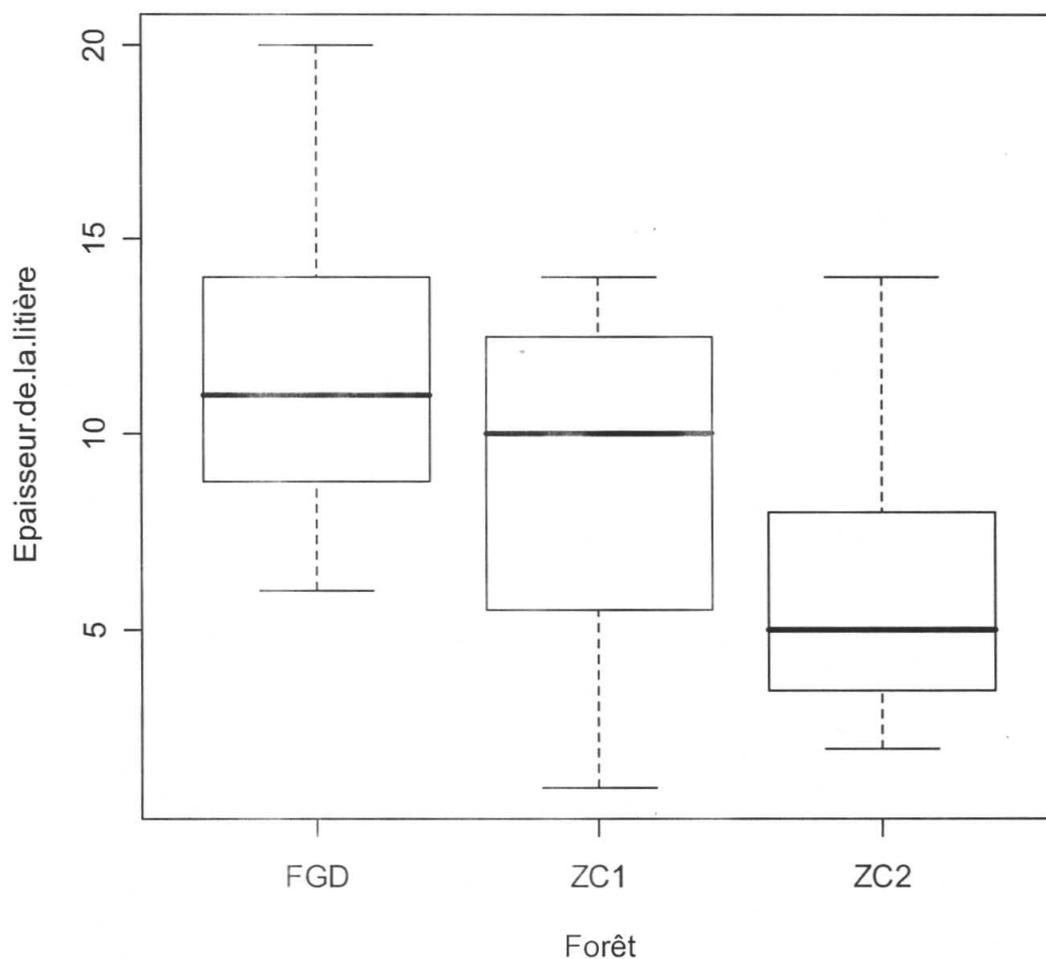


Figure 52 : Epaisseur de la litière dans les trois (3) types forestiers

Cette figure (53) nous montre que la couche de litière va de 6 cm à 20 cm. Donc, la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* a une couche moyenne de 11,78 cm, la forêt zone de contact 1, 9 cm et la zone de contact 2, 6,18 cm.

Globalement, on dira que la couche de litière dans les différents types forestiers est autour de 8,98 cm avec un écart type de 2,65 cm.

Quatrième chapitre : DISCUSSION

Dans cette partie, nous allons aborder trois aspects fondamentaux de l'étude de la végétation à savoir :

- la composition floristique ;
- l'analyse quantitative de la végétation, la structure totale du peuplement par classes diamétriques.
- l'étude de la régénération

4.1. Composition floristique

4.1.1. Densité du peuplement et richesse floristique dans les trois types forestiers (Forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, zone de contact 1 et zone de contact 2)

Le tableau 10 compare les densités des forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* et des zones de contact

Tableau 10 : Comparaison des densités des deux types forestiers

Localisation	Variable	Forêt à limbali	Zone de contact	Références
Yoko	Densité	349	351	La présente étude
Ituri	Densité	421	449	Makana et al.2006

Nous avons au total inventorié 1018 individus à $dbh \geq 10$ cm répartis en 107 espèces, 83 genres et groupés en 28 familles sur une superficie totale de 3 ha. Parmi eux, 349 individus avec un $dbh \geq 10$ cm ont été inventoriés dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, soit 349 pieds par ha ; ils sont répartis en 64 espèces, 53 genres et groupés en 21 familles. Dans la zone de contact 1, nous avons recensé 318 pieds sur 1 ha, soit en moyenne 318 pieds par ha répartis en 69 espèces, 62 genres appartenant à 26 familles tandis que la zone de contact 2, 351 individus ont été recensés répartis en 78 espèces, 68 genres et groupés en 26 familles. Le ratio nombre d'individus par nombre d'espèces est de 5,43 pour la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, 4,60 pour la zone de contact 1 et 5,78 dans la zone de contact 2.

Selon Mosango (1990), la densité du peuplement arborescent augmente avec l'évolution de la végétation du stade de jachère à la végétation climax.

Les faibles valeurs de densité du peuplement arborescent observée dans ces trois (3) types forestiers nous conduit à déduire que la zone d'étude a été perturbée.

Comparativement aux données de Gérard (1960), avec une densité de 410 tiges par hectare dans la forêt de l'Uélé, notre zone d'étude a une densité du peuplement arborescent supérieure à celle de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* étudié par cet auteur.

Gérard (1960) a étudié la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* de l'Uélé et estime à 116 le nombre d'espèces sur une aire minimale de 11 ares. Ce qui démontre bien la pauvreté spécifique en essence des forêts monodominantes par rapport aux forêts mélangées. Ce type de forêt est généralement associé à une faible diversité, une rareté spécifique exacerbée et d'autres particularités structurales et fonctionnelles (Makana et al. 2004, Connell & Lowan 1989). Hart (1985) a inventorié en Ituri 95 espèces à dbh ≥ 25 cm et dont 74 espèces furent des arbres.

Dans les forêts tropicales, les densités des arbres d'au moins 10 cm de dbh varie entre 300 et 700 arbres/ ha (Richards, 1996). Cette moyenne correspond à plus environ 400 arbres/ ha pour les arbres compris entre 10 cm et 30 cm et environ 100 arbres pour les arbres d'au moins 30 cm de dbh (Senterre, 2005). Les densités moyennes dans les trois types forestiers ne sont pas significativement différentes de celles observées dans le domaine Guinéo-congolais (Sonké 1998 ; Kouka 2002 ; Makana 2004 ; Tchouto et al., 2006). Ces densités sont régulièrement rencontrées dans les forêts tropicales amazoniennes et d'Asie du Sud-est, avec une tendance à la hausse pour les petites classes de diamètre, dans les sites où la pluviométrie est élevée (Lee et al. 2002, Valencia et al. 2004).

4.1.2. Variation du nombre d'espèces dans les trois types forestiers (la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la zone de contact 1 et la zone de contact 2)

Le tableau 11 présente la richesse floristique de différents types forestiers

Tableau 11 : Comparaison des richesses floristiques

Types de forêts	Localisation	Nombre d'espèces	Référence
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	Yoko	64	La présente étude
Zone de contact 1	Yoko	69	La présente étude
Zone de contact 2	Yoko	78	La présente étude

Des variations spécifiques importantes sont enregistrées dans les trois types forestiers (la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la zone de contact 1 et la zone de contact 2).

En passant de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* à la zone de contact 2, le nombre d'espèces augmente de 64 à 78. La zone de contact 1 occupe la position intermédiaire avec 69 espèces. Au total 107 espèces ont été recensées dans les trois (3) types forestiers.

Les tableaux 12 et 13 montrent le nombre d'espèces communes et le nombre d'espèces propres aux forêts à *Gilbertiodendron dewevrei*, zone de contact 1 et zone de contact 2).

Tableau 12 : Espèces communes aux trois types forestiers

N°	Types forestiers	Nombre d'espèces communes
1.	Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> , zone de contact 1 et zone de contact 2	37
2.	Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> et zone de contact 1	9
3.	Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> et zone de contact 1	8
4.	Zone de contact 1 et zone de contact 2	12

Tableau 13 : Espèces propres aux trois types forestiers

N°	Types forestiers	Espèces propres
1.	Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	10
2.	Zone de contact 1	9
3.	Zone de contact 2	18

Les trois types forestiers (Forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, zone de contact 1 et zone de contact 2) partagent 37 espèces communes suivantes : La forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la zone de contact ont 9 espèces communes à savoir : *Allanblackia marienii* (*Clusiaceae*), *Anthonota pinaertii* (*Fabaceae*), *Barteria fistulosa* (*Flacourtiaceae*), *Drypetes* sp (*Euphorbiaceae*), *Grewia trinervia*, *Ongokea gore*, *Pachystela* sp (*Fabaceae*), *Rinorea oblongifolia* (*Violaceae*), *Rinorea* sp (*Violaceae*).

Les espèces communes à la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la zone de contact 1 sont au nombre de 8 entre autres : *Allanblackia floribunda* (*Clusiaceae*), *Garcinia epunctata*

(*Clusiaceae*), *Hannoa klaineana* (*Simaroubaceae*), *Lovoa trichilioides* (*Meliaceae*), *Monodora angolensis* (*Annonaceae*), *Prioria balsamiferum* (*Fabaceae*), *Rothmania* sp, *Uapaca heudelotii* (*Moraceae*).

La forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la zone de contact 2 ont 12 espèces communes ,il s'agit de : *Afrostryax lepidophyllus*, *Chrysophyllum africana* (*Sapotaceae*), *Erythrophleum suaveolens*, *Funtumia africana* (*Apocynaceae*), *Irvingia grandifolia* (*Irvingiaceae*), *Macaranga monandra* (*Euphorbiaceae*), *Musanga cecropioides* (*Cecropiaceae*), *Panda oleosa* (*Pandaceae*), *Petersianthus macrocarpus* (*Lecythidaceae*), *Piptadeniastrum africanum* (*Fabaceae*), *Tridestemon omphalocarpoides* (*Sapotaceae*), *Turreanthus africanus* (*Meliaceae*).

Les espèces propres à la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* sont 10 à savoir: *Austranella congolensis* (*Sapotaceae*), *Chlamydocola chlamydatha* (*Euphorbiaceae*), *Chrysophyllum lacourtianum* (*Sapotaceae*), *Cola acuminata* (*Malvaceae*), *Cola altissima* (*Malvaceae*), *Garcinia smeathmanii* (*Clusiaceae*), *Homalium* sp (*Fabaceae*), *Psychotria* sp, *Tesmannia africana* (*Fabaceae*), *Treculia africana* (*Moraceae*).

Les espèces propres à la zone de contact 1 sont 9 entre autres : *Drypetes gilgiana* (*Euphorbiaceae*), *Monodora* sp (*Annonaceae*), *Nesogordonia leplai*, *Paramacrolobium* sp (*Fabaceae*), *Pтелиopsis ylodendron*, *Ricinodendron heudelotii* (*Euphorbiaceae*), *Sterculia tragacantha* (*Malvaceae*), *Strombosia grandifolia* (*Olacaceae*), *Symphonia globulifera* (*Clusiaceae*).

Les espèces propres à la zone de contact 2 sont 18 notamment *Albizia gummifera* (*Fabaceae*), *Anisophyllea* sp, *Blighia welwitschii* (*Sapindaceae*), *Chrytratus carneus* , *Cynometra hankei* (*Fabaceae*), *Dacryodes edulis* (*Burseraceae*), *Dacryodes yangambiensis* (*Burseraceae*), *Diospyros crassiflora* (*Ebenaceae*), *Draceana arborea* (*Agavaceae*), *Entandrophragma candollei* (*Meliaceae*), *Eriocoelum microspermum*, *Manilkara* sp (*Sapotaceae*), *Pachystela brevipens* (*Fabaceae*), *Pancovia laurentii* (*Sapindaceae*), *Tesmannia lestraussi* (*Fabaceae*), *Trichilia prieuriana* (*Meliaceae*), *Xylia guesqueri* (*Fabaceae*).

Il est important de signaler que les espèces propres pour chaque type forestier trouvées dans le présent travail ne peuvent pas forcément être extrapolées dans les autres entités forestières, compte tenu des particularités écoclimatiques de chaque entité.

Comparée à la zone de contact, la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* est moins diversifiée. Une situation similaire a été observée en Ituri (Makana et al. 2004), à l'échelle locale, les strates arborescentes des forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* sont moins diversifiées que les forêts hétérogènes. Pour un effectif de 100 arbres, 40 espèces sont recensées dans les grandes classes de diamètres et 42 espèces dans les petites classes de diamètres des forêts hétérogènes de la Réserve de Biosphère de Dja au Cameroun (Senterre, 2005). Dans le même site, en considérant tous les arbres d'au moins 10 cm de dbh d'une parcelle, Sonké (1998) obtient 132 espèces pour un effectif de 431 arbres ($\alpha = 61,41$). Comme observé en Ituri (Makana et al. 2004), à l'échelle locale, les strates arborescentes des forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* sont moins diversifiées que les forêts hétérogènes.

De manière générale, à l'échelle locale, la diversité spécifique dans les forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* est plus faible que celle des forêts hétérogènes. Les forêts les plus riches au niveau spécifique le sont aussi pour les genres et les familles (Condit et al. 2005). Dans les forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* de la RBD, la baisse de la richesse spécifique est accompagnée de la baisse du nombre de genres et des familles. Cette observation est confirmée dans les forêts de l'Ituri où le nombre de familles dans les grandes classes de diamètres passe respectivement de 14 et 16 dans les forêts hétérogènes à 8 dans les forêts monodominantes (Makana et al. 2004).

4.2. Analyse quantitative de la végétation

Sur le plan de la structure, les forêts mixtes se distinguent nettement des autres types forestiers aussi bien au niveau des densités que des surfaces terrières. Les faibles densités et surfaces terrières des forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* dans les petites classes de diamètre sont bien connues (Lebrun & Gilbert 1954, Makana et al. 2004). Le degré d'ouverture de la canopée, par conséquent les flux lumineux dans le sous-bois seraient le principal facteur limitant (Hart et al 1989, Torti et al 2001).

4.2.1. Surface terrière

Le tableau 14 compare la surface terrière des trois types forestiers avec les différentes forêts d'ailleurs.

Tableau 14 : Comparaison de différentes surfaces terrières

Type des forêts	Localisation	ST (m ² /ha)	Références
Forêt à Limbali	Yoko	35,29	La présente étude
Zone de contact	Yoko	29,49	La présente étude
Forêt à Limbali	Ituri	30	Hart ,1985
Forêt mixte	Boussala	35,7	Reistma, 1988
Forêt mixte	Ekobakoba	42,8	Reistma ,1988
Forêt mixte	Lope	35,8	Reistma ,1988
Forêt mixte	Oveng	36,4	Reistma ,1988

Dans notre zone d'étude, la surface terrière totale enregistrée est de 30,75 m²/ha (individus \geq 10 cm dbh), dont *Gilbertiodendron dewevrei* seule fournit 14,95 m²/ha. Elle est de 35,29 m²/ ha pour la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, où *Gilbertiodendron dewevrei* contribue pour 26,16 m²/ ha. Dans la zone de contact 1, la surface terrière est de 29,48 m²/ ha ; la contribution de *Gilbertiodendron dewevrei* est de 12,38 m²/ ha tandis que la zone de contact 2 a une surface terrière de 27,48 m²/ ha ; le *Gilbertiodendron dewevrei* contribue pour 6,19 m²/ ha.

Hart (1985) a trouvé une surface terrière de 34 m²/ha pour les essences \geq 10 cm dbh.

La famille des *Fabaceae* est la seule occupant des surfaces importantes dans les trois (3) types forestiers. Sa surface terrière est de 30,44 m²/ha, 21,53 m²/ ha et 17,71 m²/ha respectivement dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la zone de contact et la forêt semi-caducifoliée.

La surface terrière des strates arborescentes (dbh \geq 10 cm) dans les forêts tropicales est estimée entre 27 et 32 m²/ ha (Schulz, 1967). Elle augmente généralement des strates dominées vers les strates dominantes. Nos résultats ne s'éloignent pas de ceux obtenues dans le domaine Guinéo-congolais (Reitsma, 1988 ; Makana *et al.* 2004, Kenfack, 2006).

4.2.2. Analyse de la phytodiversité et dominance des taxons

Sur la base des paramètres de structure et de diversité, chaque type forestier présente des caractéristiques propres (Kouob, 2009).

La diversité spécifique est de 2,75 et 0,82 pour la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (individus ≥ 10 cm) par l'indice de Simpson et celui de Shannon. Elle est de 3,33 et 0,92 pour la zone de contact 1 (individus ≥ 10 cm) ; 3,56 et 0,94 pour la zone de contact 2 pour les mêmes indices. En réalité, les études classiques montrent que la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* est moins diversifiée. Il en est de même dans la présente étude ; car une forte diversité signifierait que les différentes espèces ont le même nombre d'individus, alors que nous assistons à une grande variabilité du nombre d'individus au sein des espèces qui composent notre forêt.

Dans les trois (3) types forestiers, les valeurs de diversité relative sont mises en évidence par les grandes familles de cette réserve forestière de Yoko. Il s'agit de la famille *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Sapotaceae*, *Meliaceae*, *Annonaceae*, *Moraceae*. Ces familles sont les mêmes que celles inventoriées par White (1992) et Lejoly (1993).

La dominance de *Gilbertiodendron dewevrei* dans les trois types forestiers ne souffre d'aucune contestation.

Des valeurs intéressantes de dominance relative sont observées chez *Gilbertiodendron dewevrei* (74,14 %, 41,98 % et 22,55 %) respectivement dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la zone de contact 1 et la zone de contact 2. Quant aux familles, les *Fabaceae* prédominent (86,20 %, 73,01 % et 64,45 %) respectivement dans les mêmes types forestiers. Les proportions de fréquence et de valeur d'importance illustrent mieux encore ces observations. Ainsi donc, dans une forêt monodominante, dans n'importe quelle combinaison, l'espèce dominante montre des valeurs quantitatives toujours élevées.

4.2.3. Structure de la végétation par classes de diamètre

La distribution des essences en classes de diamètres obéit probablement à une loi exponentielle qui a été dès lors proposée par Rollet (1974), Fournier et Sasson (1983). L'allure des courbes montre une régression géométrique des individus dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, la zone de contact et la forêt semi-caducifoliée. Cette décroissance est non seulement en rapport avec le diamètre des essences, mais aussi fonction de leur tempérament vis-à-vis de la lumière.

On remarque que les essences d'ombre ont toutes un nombre élevé de tiges de petit diamètre qui va progressivement décroissant à mesure qu'augmente le diamètre. Les essences de lumière par contre ont peu de tiges dans les petits diamètres, un nombre quelque peu erratique dans le diamètre moyen.

D'après Rollet (1974), Fournier et Sasson (1983); la structure diamétrique des *Gilbertiodendron dewevrei* caractérise ce peuplement avec une régularité d'individus dans toutes les classes diamétriques. L'allure de son histogramme indique aussi une structure d'équilibre et de stabilité tant de l'espèce que l'entière du peuplement. On y observe en effet que l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* est représentée par un nombre d'individus décroissant à peu près exponentiellement quand augmente le diamètre. Ce diagramme indique en plus que cette espèce se régénère bien sous sa propre ombre. D'où son comportement héliosciaphile.

En somme, la structure de ce type forestier résulte de la répercussion sur le facteur éclaircissement, du port et du tempérament social de *Gilbertiodendron dewevrei* (Louis et Fouarge, 1949).

A la suite d'un traitement mathématique, Pierlot (1966) a trouvé un modèle hyperbolique de la répartition des individus par classes diamétriques de ce même type forestier.

La courbe aire-espèce montre également une progression à mesure que croît la surface inventoriée. Ce type de courbe répond donc à l'allure des courbes de types forestiers denses tropicaux d'Afrique centrale (Fournier et Sasson, 1983).

L'analyse des courbes dendrologiques de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* dans les trois types forestiers (Forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, zone de contact 1 et zone de contact 2) révèle que la zone de contact 1 occupe la position intermédiaire entre la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la zone de contact 2.

4.3. Etude de la régénération naturelle

Nous avons réalisé l'inventaire de la régénération dans des sous-parcelles de 100 m² (4 m x 25 m) avec 4 répétitions dans chaque parcelle de 50 m x 50 m. A l'intérieur de chaque sous-parcelle, nous avons identifié toutes les plantules des principales essences du dôme qui par la suite ont été repartis en 3 classes de hauteur. Il s'agit des espèces suivantes : *Anthonotha fragrans*, *Celtis tessmanii*, *Cleistanthus mildbraedii*, *Cola griseiflora*, *Dialium pachyphyllum*, *Diospyros sp*, *Drypetes sp*, *Garcinia staudtii*, *Gilbertiodendron dewevrei*, *Gilletiodendron kisantuense*, *Guarea thompsonii*, *Julbernardia seretii*, *Ochthocosmus africanus*, *Panda oleosa*, *Greenwayodendron suaveolens* (*Polyalthia suaveolens*), *Scorodophloeus zenkeri*, *Staudtia kamerunensis*, *Strombosia nigroepunctata*, *Strombosiopsis tetrandra*, *Tridemostemone ophalocarpoides*.

La sous-parcelle de régénération en forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* a donné 594 plantules dont 367 de classe 1 (S1), et 155 plantules de classe 2 (S2) et 72 plantules de classe (S3) tandis que dans la zone de contact 1, 427 plantules ont été inventoriés dont 278 de classe S1, 125 de classe S2 et 24 de classe S3 dans lesquelles 313 plantules de *Gilbertiodendron dewevrei* ont été recensées.

Dans la zone de contact 2, 450 plantules ont été recensées dont 240 de classe S1, 131 de classe S2 et 79 de classe S3 dans lesquelles ce qui confirme que dans les zones de contact des forêts ombrophiles sempervirentes à *Brachystegia laurentii* et *Prioria balsamifera*, *Julbernardia seretii* et *Gilbertiodendron dewevrei* et les forêts ombrophiles semi-caducifoliées à *Strombosia pustulata* var. *pustulata* et *Drypetes gossweileri*, *Scorodophloeus zenkeri* et *Staudtia kamerounensis* var. *gabonensis*, *Dialium corbisieri* et *Anonidium manni*, *Parinari excelsa* et *Diospyros conocarpa*, on observe de nombreuses plantules de *Brachystegia laurentii* et *Gilbertiodendron dewevrei* dans les sous-bois alors que celles d'essences de la forêt ombrophile semi-caducifoliée sont rares. Ce qui indique que de telles forêts reçoivent un faible éclaircissement, facteur important pour la régénération des espèces (Belesi, 2009).

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

A. Conclusion

Le présent travail a porté sur l'analyse d'une zone de contact de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* avec la forêt semi-caducifoliée dans la réserve forestière de Yoko nord.

Un inventaire forestier a été réalisé sur une superficie de 3 ha dans 12 parcelles de 50x50 m.

Tous les arbres dont le diamètre à 1,30 m de hauteur est supérieur ou égal à 10 cm ont été inventoriés. L'inventaire de régénération a été réalisé dans les trois types forestiers en considérant les trois classes de hauteur de régénération soit 50 à 100 cm, 100 à 150 cm et > à 150 cm et de diamètre inférieur à 10 cm.

Les résultats obtenus après analyse montrent que :

-La densité est de 349 tiges à l'ha pour la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, 318 tiges à l'ha pour la zone de contact 1 et 351 tiges à l'ha pour la zone de contact 2. Ces densités sont inférieures à celles des trois types forestiers de l'Ituri soit 513 tiges à l'ha pour la forêt mixte, 449 tiges à l'ha pour la zone de contact et 422 tiges à l'ha (Makana *et al.* 2006)

-Le nombre d'espèces est de 64 pour la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, 69 pour la zone de contact 1 et 78 pour la zone de contact 2. Le nombre d'espèces communes pour les trois types forestiers s'élève à 37 tandis que le nombre d'espèces communes pour la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la zone de contact 1 est de 9 et 8 pour la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la zone de contact 2.

-La famille des *Fabaceae* est la mieux représentée, soit 58,74 % dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* pure, 46,23 % dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et 43,87 % dans la zone de contact.

-La surface terrière est de 35,30 m²/ ha pour la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, 29,48 m²/ ha pour la zone de contact 1 et 27,48 m²/ ha pour la zone de contact 2. Ces valeurs très proches s'inscrivent et confirment l'intervalle de 30-50 m²/ ha pour une forêt dense ombrophile stable.

-L'indice de diversité de Shannon est la plus élevée chez la zone de contact 2 (3,56) que la zone de contact 1 (3,33) et forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (2,75)

-La régénération de 20 espèces principales révèle 594 individus dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, 450 individus dans la zone de contact 2 et 427 individus dans la zone de contact 1.

-L'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* est dominante dans les trois types forestiers soit 139 tiges à l'hectare dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, 56 tiges à l'ha dans la zone de contact 1 et 52 tiges à l'ha dans la zone de contact 2.

Nous pouvons dire que la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* avance timidement sur la forêt semi-caducifoliée.

L'hypothèse selon laquelle la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* est en phase progressive est confirmée, mais cette progression est lente.

B. Suggestions

Ce mémoire comme on peut le constater n'est pas un produit fini, en effet il n'a pas pu aborder tous les aspects structuraux d'une forêt compte tenu du temps et des moyens. Nous pouvons la clore en formulant ces vœux de la voir complétée par d'autres paramètres quantitatifs tels que : relations hauteur-dbh, hauteur-volume, lumière, sol, ect. dans les études ultérieures.

Les critiques et suggestions dans l'intérêt de son approfondissement et amélioration seront les bienvenues.

Nous laissons la parole aux écologistes et aux forestiers.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 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.
- Boyemba, B.** 2006. Diversité et régénération des essences forestières exploitées dans les forêts des environs de Kisangani (RD Congo). Mémoire de DEA, ULB, Bruxelles, 101 p.
- Brower, J.E. & Zar, J.H.** 1984. Field and Laboratory Methods for General Ecology, Second edition, W.C. Brower publishers.
- Condit R, Ashton P, Baslev H, Brokaw N, Bunyavejchewin S, Chuyong G, Co L, Dattaraja HS, Davies S, Esufali S, Ewango CEN, Foster R, Gunatileke N, Gunatileke S, Hernandez C, Hubbell S, John R, Kenfack D, Kirakiprayoon S, Hall P, Hart T, Itoh A, Lafrankie J, Liengola I, Lagunzad D, Lao S, Losos E, Magard E, Makana J, Manokaran N, Navarette H, Mohammed Nur S, Okhubo T, Pérez R, Smaper C, Hua Seng L, Sukumar R, Svenning JC, Tan S, Thomas D, Thomson J, Vallejo M, Villa Muñoz G, Valencia R, Yamakura T, Zimmerman J** 2005. Tropical tree alpha-diversity: results from a worldwide network of large plots. *Biol Skr* 55:565–582
- Connell, J. H. and M, D, Lowman.** 1989. Low-diversity tropical rainforests: some possible mechanisms for their existence, *American Naturalist* 134: 88-119
- Conway, D.** 1992. A comparison of soil parameters in monodominant and mixed forest in Ituri forest Resrve, Zaïre, University of Arbeden. *Tropical Environnemental Science. Honours projects.*
- CTFT,** 1989. Mémento du forestier. Techniques rurales en Afrique. 3^{ème} éd. Ministère de la coopération. 1266 p.
- Devred, R.** 1958. La végétation forestière du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. *Bull. Soc. Roy. For. Belg.* 65 (6) : 409- 468.
- Doucet, J-L.,** 2003. L'alliance délicate de la gestion forestière et de la biodiversité dans les forêts du centre de Gabon. Thèse de doctorat, Faculté universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, 323 p.

- Dupuy B.**, 1998. Bases pour une sylviculture en forêt dense tropicale humide africaine. Montpellier, Cirad-Forêt & Projet Forafri, Vol. 4, 328 p.
- Evrard, C.** 1968. Recherches écologiques sur le peuplement forestier des sols hydromorphes de la cuvette centrale Congolaise. Publ. INEAC, Sér. Sc., 110 : 295 p.
- Fongzossié, F.E., Tsabang, N., Nkongmeneck, B.A., Nguenang, G.M., Auzel, P., Christina, E., Kamou, E., Balouma, J.M., Apalo, P., Mathieu, H., Valbuena, M. et Valère, M.**, 2008. Les peuplements d'arbres du sanctuaire à gorilles de Mengamé au sud Cameroun, Tropical Conservation Science, Vol 1 (3) : 204-221.
- Fournier & Sasson**, 1983. Ecosystème : Structure, Fonctionnement, Evolution. Collection d'écologie 21, Masson Paris, 2^{ème} édition, 447 p.
- Froment, A., Bahuchet, S.** 2003. L'homme suit-il les forêts ? La Recherche ; hors serie N° 11 la terre.
- Frontier, S. & Pichod-Viale, D.** 1993. Ecosystème : structure, fonctionnement, évolution. Collection d'écologie 21, Masson paris, 2^e édit., 447 p.
- Gérard, P.** 1960. Etude de la forêt dense à *Gilbertiodendron dewevrei* dans la Région de l'Uélé. Publ. INEAC, Sér. Sc. 87:1-159.
- Germain, R. & Evrard, C.** 1956. Etude écologique et phytosociologique de la forêt à *Brachystegia Laurentii*. Publ. INEAC., Sér. Sc., 65:105 p.
- Gross, N. D., S.D. Torti, D.H. Feener & P.D. Coley.** 2000. Monodominance in an African rainforest: is reduced herbivory important? *Biotropica*. 32(3): 430-439.
- Gounot, M.** 1969. Méthode d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson & Cie, Paris, 314 p.
- Hart, T. B.** 1985 The ecology of single species dominant forest and mixed forest in Zaïre Michigan State University Dpt. of Botany and plant pathology. East Lansing, 168 p.
- Hart, T.B., Hart, J.A. and Murphy, P.G.** 1989. Monodominant and species rich Forest of the humid tropics: causes for their co-occurrence. The American Naturalist, vol. 133(5):613-633 p.

- Henkel, T. W.** 2003. Monodominance in the ectomycorrhizal *Dicymbe corymbosa* (Caesalpiaceae) from Guyana. *J. Trop. Ecol.* 19: 417–437.
- Ifuta, N.B.** 1993. Paramètres écologiques et hormonaux durant la croissance et la reproduction d'*Epomops franqueti* (Mammalia : Chiroptera) de la forêt ombrophile équatoriale de Masako (Kisangani-Zaire). Thèse inédite, KUL, 142 p.
- Kombe, 2004.** Diagnostic de la fertilité des sols dans la cuvette centrale congolaise. Cas des séries *Yangambi* et *Yakonde*, Thèse de doctorat, Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux, 424 p.
- Kouka L.A.** 2000. Recherches sur la flore, la structure et la dynamique des forêts du Parc national d'Odzala (Congo-Brazzaville). Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, 392 pages.
- Kouka, L.A.** 2002. Recherches sur la flore, la structure et la dynamique des forêts du Parc national d'Odzala (Congo-Brazzaville). *Acta Bot. Gallica* 149 (2): 225-235.
- Kouob, B. S.** 2009. Organisation de la diversité végétale dans les forêts matures de terre ferme du sud-est Cameroun. Thèse Université Libre de Bruxelles, 188 p.
- Lebrun, J. & Gilbert, G.** 1954. – Une classification écologique des forêts du Congo. Publ. INEAC, Série Sc. N° 63 : 89 p.
- Lebrun, J.** 1935. Les essences forestières des régions montagneuses du Congo Oriental. INEAC, Série Scientifique, 1, Bruxelles.
- Lee, H.S., Davies, S.J., LaFrankie, J.V., Tan, S., Yamakura, T., Itoh, A. & Ashton, P.S.** 2002. Floristic and structural diversity of 52 hectares of mixed dipterocarp forest in Lambir Hills National Park, Sarawak, Malaysia. *J. Trop. Forest Sci.* 14: 379-400
- Lokombe, D., 2004.** Caractéristiques dendrométriques et stratégie d'aménagement de la forêt dense humide à *Gilbertiodendron dewevrei* en Région de Bengamisa, Thèse inédite, IFA Yangambi, 223 p.
- Lomba, B.** 2007. Biodiversité des ligneux dans la Réserve forestière de Yoko, Mém. DES, Fac. Sci. UNIKIS 60 p.

- 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, R.D. Congo). Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani. Annales (11), 35-46.
- Louis, J.** 1947. Contribution à l'étude des forêts équatoriales congolaises. C.R. Sem. Agr. INEAC Yangambi. 902-924 p.
- Louis, J. et Fourage, J.** 1949. Essences forestières et bois du Congo : *Macrolobium dewevrei*, Fasc. 6 INEAC, Bruxelles.
- Magurran, A.E.** 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing company, United Kingdom, 256 p.
- Sean, T., Makana, J.R., Hart, T., Hart, J., Condit, R. et Ewango, C.** 2006. Increasing biomass and changing species composition of primary forest in the Congo basin: The slow spread of a "super-competitor". 15 p.
- Makana J.R, Hart T.B, Liengola I, Ewango C, Hart, J.A, Condit, R.** 2004. Ituri forest dynamics plot, Democratic Republic of Congo. In: Losos EC, Leigh Jr EG (eds) Forest diversity and dynamism: findings from a large-scale plot network. University of Chicago Press, Chicago, pp 492-505
- Makana, J.R, Madidi, J., Bukumbu, H.** 2006. Pre-harvest forestry and botanical inventories in ENRA logging concession in the Ituri Forest landscape, northeastern Congo Basin Rainforest (Democratic Republic of Congo). A report submitted to CARPE by the center for Tropical Forest Science and the Wildlife conservation Society. 34 p.
- Mate, M.**, 2001. Croissance, phytomasse et minéralomasse des haies des légumineuses améliorantes en cultures en allées à Kisangani (République Démocratique du Congo), Thèse inédite, Fac. Sc., ULB, 235p.
- Mosango, M.** 1990. Contribution à l'étude botanique et biogéochimique de l'écosystème forêt en région équatoriale (île Kongolo, Zaïre). Thèse de doct. ULB. Labo. Bot. Syst. & Phyt. 442 p.
- Ndjele, M.B.** 1988. Les éléments phytogéographiques endémiques dans la flore vasculaire du Zaïre. Thèse de doct. ULB. Labo. Bot. Syst. & Phyt. 528 p.

- Newbery D.M., Alexander I.J., Thomas D.W., Gartlan J.S.** 1988. Ectomycorrhizal rain-forest legumes and soil phosphorus in Korup National Park, Cameroon, *New Phytol.* 109. 433-450
- Nshimba, S.M.** 2005. Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts inondées de l'île Mbiye à Kisangani, (R.D.Congo), DEA, ULB, 101 p.
- Nshimba, S.M., Lomba, B.L. et Ndjele, M.B.** 2003. Contribution à l'étude de la Biodiversité des ligneux l'île Mbiye à Kisangani. *Annales(12), Fac. Sci.,UNIKIS*, 46-53 p.
- Nyakabwa, M.** 1982. Phytocénose de l'écosystème urbain de Kisangani. Thèse de Doct. Unikis, Fac.Sc. Vol. 1,2 & 3. 998 p.
- Pierlot, R.** 1966. Structure et composition des forêts denses d'Afrique centrale, spécialement celles du Kivu. *Ac. Roy. Sc. Outre-Mer, Cl. Sc. Nat. & Méd.*, 16 : 120-130.
- PBFC**, 2006. - Les forêts du bassin du Congo. Etat des forêts 2006. Partenariat pour le bassin du Congo, 256 p.
- Ramade, F.** 1994. – Eléments d'Ecologie. Ecologie fondamentale 2. Ediscience international, Paris, 579 p.
- Reitsma, J.M.** 1988. Végétation forestière du Gabon. The Tropenbos Fondation. Ede, the Netherlands, 142 p.
- Richards, P.W.** 1952. – *The rain forest, an ecological study*, Cambridge University Press, 450 p.
- Richards, P. W.** 1996. *The Tropical Rainforest, An ecological study*, 2nd edn, Purselove, J.W. 1975. *Raffia palms*. In ELBS and Longman (ed.), *Tropical monocotyledons*. Volumes 1 and 2 combined, pp : 439-440. Cambridge University Press, Cambridge
- Rollet, B.** 1969. – La régénération naturelle en forêt dense sempervirente de plaine de la Guyane Vénézuélienne. *Bois et forêts de Tropiques*, 124 : 19-38.
- Rollet, B.** 1974. L'architecture des forêts denses humides sempervirentes de plaines : Paris, CTFT, 298 p.
- 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.

- Schmitz, A.** 1988. Révision des groupements végétaux décrits du Zaïre, du Rwanda et du Burundi. Musée Royal d'Afrique Centrale, Vol. 17, Terv., Belgique. 315 p.
- Schnell, R.** 1976. Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. Vol III. La flore et Végétation de l'Afrique tropicale. 1^è partie : Paris, Gauthier-Villars. 459 p.
- Soki, K.** 1994. Biologie et écologie des termites (Isoptère) des forêts ombrophiles du Nord Est du Zaïre (Kisangani). Thèse de doctorat inédite, ULB, 329 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.
- SYS, C.,** 1960. Carte des sols et de la végétation du Congo Belge et du Rwanda-Burundi. Notice explicative de la carte des sols du Congo Belge et du Rwanda-Burundi. Publ. I.N.E.A.C., Bruxelles, 84 p.
- Tchouto, M. G. P., De Boer, W. F., De Wilde, J. J. F. E. & Van der Maesen, L. J. G.** 2006. Diversity patterns in the flora of the Campo-Ma'an rain forest, Cameroon: do tree species tell it all? *Biodiversity and Conservation* 15: 1353-1374.
- Torti, S. D., P. D. Coley, and T. A. Kursar,** 2001, Causes and consequences of monodominance in tropical lowland forests, *American Naturalist* 157: 141-153.
- Upoki, A.** 2001.- Etude du peuplement en Bulbuls (Pycnonotidae, Passeriformes) dans la Réserve forestière de Masako à Kisangani (R.D. Congo), Thèse de doctorat, Fac. Sc., Unikis, 160 p.
- Valencia, R., Foster, R.B., Villa, G., Condit, R., Svenning, J.C., Hernández, C., Romoleroux, K., Losos, E., Magård, E., Balslev, H.** 2004. Tree species distributions and local habitat variation in the Amazon: a large forest plot in eastern Ecuador. *J Ecol* 92:214–229
- Vancutsem, C., Pekel, J.F., Evrard, F., Malaisse, F. et Defourny, P.** 2006. Carte de l'occupation du sol de la République Démocratique du Congo. Unité de Recherche en Environnement et Géomatique, Faculté d'ingénierie biologique, agronomique et environnementale, Université catholique de Louvain. Presse Universitaire de Louvain .29 p

- Vande weghe, J.P.** 2004. Forêts d'Afrique Centrale. La nature et l'homme. Éd. Lannoo SA Tielt-Belgique. 367 p.
- Vivien, J. et Faure, J.J.** 1985 Arbres des forêts denses d'Afrique Centrale, ACCT, Paris, 220 p.
- White, F.** 1983. The vegetation of Africa. A descriptive memory to accompany the UNESCO-AETFAT/UNSO. Vegetation map of Africa. UNESCO: 356 p.
- White, F.** 1979. The Guineo-Congolian and its relationships to other phytochoria. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 49, 11-55.p.
- White, F.** 1986. La végétation de l'Afrique. ORSTOM-UNESCO: 384 p.
- White, L.J.T.** 1992. Vegetation history and logging disturbance: effects on rain forest mammals in the Lopé Reserve, Gabon (with special emphasis on elephants and apes). Ph.D. thesis, University of Edinburgh, 230 p.
- White, F.** 1993. The AETFAT chorological classification of Africa: history, methods and application. Bull. Nat. Jard. Bot. 62, 225 p.
- White, L.J.T. & Edwards, A.** 2001. Conservation en forêt pluviale africaine. Méthodes de recherche. Wildlife Conservation Society, New York, U.S.A., 456 p.
- Yangungi, N., Lomba, B.L. et Ndjele, M.B.,** 2003 : Contribution à l'étude de la biodiversité des ligneux de la partie Sud de la Réserve de Yoko (Ubundu, R.D.Congo), Annales (12), Fac. Sci., UNIKIS, 54-60 p.

ANNEXES

Annexe 1 : Localisation des parcelles à l'intérieur de la Réserve Forestière de Yoko.

Parcelle	Localisation	Coordonnées géographiques	Altitude (m)
P1	YOKO NORD	00° 19' 48,9" N; 0,25° 17' 13,3"E	423
P2	YOKO NORD	00° 19' 49,9" N; 0,25° 17' 13,3" E	423
P3	YOKO NORD	00° 19' 51,8" N; 0,25° 17' 13,6" E	429
P4	YOKO NORD	00° 19' 51,2" N; 0,25° 17' 12,7" E	434
P5	YOKO NORD	00° 19' 50,6" N ; 0,25° 17' 11,6"E	434
P6	YOKO NORD	00° 19' 53,3" N; 0,25° 17' 13,0" E	421
P7	YOKO NORD	00° 19' 52,3" N; 0,25° 17' 11,7" E	435
P8	YOKO NORD	00° 19' 51, 7" N; 0,25° 17' 10,1" E	438
P9	YOKO NORD	00 ° 19' 53,5" N; 0,25° 17' 10,2" E	439
P10	YOKO NORD	00° 19' 56,7" N; 0,25° 17' 09,2" E	430
P11	YOKO NORD	00° 19' 55,7 " N; 0,25° 17' 10,3" E	441
P12	YOKO NORD	00°° 19' 54,8 " N; 0,25° 17' 09,5"E	449

Annexe 2: Analyse quantitative des espèces ligneuses à dbh ≥10 cm par espèce sur la superficie de 3 ha

Légende : AR : Abondance relative ; DOR : Dominance relative ; FRE : Fréquence relative ; IG : Importance générale

N°	Genre espèce	AR	DOR	FRE	IG
1	<i>Afrostryax lepidophyllus</i> Mildbr.	0,29	0,1	0,84	1,24
2	<i>Aidia micrantha</i> (K. Schum.) F. White	0,88	0,12	1,12	2,13
3	<i>Albizia gummifera</i> (J.F.Gmel) C.A.Sm.	0,2	0,27	0,56	1,02
4	<i>Allanblackia floribunda</i> Oliv.	0,29	0,18	0,84	1,32
5	<i>Allanblackia marienii</i> Staner	0,29	0,1	0,84	1,24
6	<i>Anisophyllea</i> sp	0,1	0,26	0,28	0,64
7	<i>Anonidium mannii</i> (Oliv.) Engl.& Diels	1,38	0,63	2,25	4,26
8	<i>Anthonotha fragrans</i> (Bak.F.) Exell & Hillcoat	0,88	0,34	1,97	3,19
9	<i>Anthonotha pynaertii</i> (De Wild.) Exell & Hillcoat	0,2	0,04	0,56	0,79
10	<i>Autranella congolensis</i> (De Wild.) A. Chev	0,1	0,01	0,28	0,39
11	<i>Barteria fistulosa</i> (Mast.) Sleumer	0,2	0,03	0,56	0,79
12	<i>Blighia welwitschii</i> (Hiern) Radlk.	0,1	0,02	0,28	0,4
13	<i>Celtis mildbraedii</i> Engl.	0,49	0,15	0,84	1,49
14	<i>Celtis tesmannii</i> Rendle	0,29	0,38	0,84	1,52
15	<i>Chlamydocola chlamydantha</i> (K. Schum) Bodard	0,29	0,03	0,56	0,89
16	<i>Chrysophyllum africanum</i> (Don ex Bak.) Pierre	0,2	0,19	0,56	0,95
17	<i>Chrysophyllum lacourtianum</i> (De Wild.) Aubr.& Pellegr.	0,2	0,06	0,28	0,54
18	<i>Chytranthus carneus</i> Radlk Ex Mildbr.var. carneus	0,2	0,02	0,28	0,5
19	<i>Cleistanthus mildbraedii</i> Jabl.	0,98	0,35	1,69	3,02

20	<i>Coelocaryon preussii</i> Ward	0,79	0,19	1,97	2,95
21	<i>Cola acuminata</i> (P. Beauv.) Schott & Endl.	0,1	0,01	0,28	0,39
22	<i>Cola altissima</i>	0,1	0,02	0,28	0,4
23	<i>Cola gigantea</i> A.Chev.	0,1	0,04	0,28	0,42
24	<i>Cola griseiflora</i> De Wild.	5,89	1,02	3,37	10,29
25	<i>Copaifera mildbraedii</i> Harms	0,39	0,54	0,84	1,78
26	<i>Cynometra hankei</i> Harms	0,1	0,22	0,28	0,6
27	<i>Dacryodes edulis</i> (G.Don) H.J.Lam	0,1	0,03	0,28	0,41
28	<i>Dacryodes yangambiensis</i> Louis & Troupin	0,2	0,02	0,28	0,5
29	<i>Dialium pachyphyllum</i> Hams	0,79	1,06	1,4	3,25
30	<i>Diogoa zenkeri</i> (Engl.) Exell & Men	0,49	0,12	1,4	2,01
31	<i>Diospyros crassiflora</i> Hiern	0,1	0,02	0,28	0,4
32	<i>Diospyros hoyleana</i> F. White subsp. Hoyleana	0,49	0,09	0,84	1,42
33	<i>Diospyros sp</i>	4,32	1,29	2,81	8,42
34	<i>Donella priniformis</i>	0,39	0,06	0,84	1,29
35	<i>Dracaena arborea</i> (Wild.) link.	0,2	0,49	0,56	1,25
36	<i>Drypetes gilgiana</i> (Pax) Pax & K. Hoffm.	0,2	0,03	0,56	0,78
37	<i>Drypetes gossweileri</i> S. Moore	0,1	0,02	0,28	0,4
38	<i>Drypetes sp</i>	0,69	0,19	1,12	2
39	<i>Entandrophragma candollei</i>	0,1	0,01	0,28	0,39
40	<i>Eriocoelum microspermum</i> Radlk. Ex De Wild.	0,1	0,24	0,28	0,62
41	<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill.& Perr.) Bren.	0,2	0,34	0,56	1,1
42	<i>Funtumia africana</i> (Benth.) Stapf	0,39	0,16	0,56	1,12
43	<i>Garcinia epunctata</i> Stapf	0,29	0,11	0,84	1,25
44	<i>Garcinia smeathmannii</i> (Planch. & Triana) Oliv.	0,2	0,06	0,56	0,82
45	<i>Garcinia staudtii</i>	0,49	0,09	1,12	1,71
46	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i> (De wild.) J. Léonard	24,26	48,49	3,37	76,13
47	<i>Gilletiodendron kisantuense</i> J. Léonard	11,69	10,1	2,81	24,6
48	<i>Greenwayodendron suaveolens</i> Engl.& Diels	2,16	1,18	2,53	5,87
49	<i>Grewia trinervira</i> De wild.	0,2	0,02	0,56	0,78
50	<i>Grossera multinervis</i> J. Léonard	2,95	0,76	1,97	5,67
51	<i>Guarea thompsonii</i> Sprague & Engl.	0,69	0,15	1,4	2,24
52	<i>Hannoa Klaineana</i> Pierre & Engl.	0,29	0,31	0,84	1,45
53	<i>Heisteria parvifolia</i> Smith	0,69	0,09	1,12	1,9
54	<i>Homalium sp</i>	0,1	0,03	0,28	0,4
55	<i>Hunteria congolana</i> Pichon	0,1	0,01	0,28	0,39
56	<i>Irvingia gabonensis</i> Baill.	0,1	0,03	0,28	0,41
57	<i>Irvingia grandifolia</i> (Engl.) Engl.	0,2	0,02	0,56	0,78
58	<i>Julbernardia seretii</i> (De Wild.) Troupin	2,65	2,9	2,53	8,08
59	<i>Klainedoxa gabonensis</i> Pierre	0,29	0,91	0,84	2,05
60	<i>Lovoa trichilioides</i> Harms	0,2	0,07	0,56	0,83
61	<i>Macaranga monandra</i> Mull. & Arg.	0,2	0,41	0,56	1,17
62	<i>Manilkara sp</i>	0,1	0,01	0,28	0,39
63	<i>Monodora angolensis</i> Welw.	0,39	0,04	0,56	1
64	<i>Monodora sp</i>	0,1	0,01	0,28	0,39
65	<i>Musanga cecropioides</i> R. Br.	1,28	1,05	0,56	2,89

66	<i>Nesogordonia leplaei</i> (Vermoesen) Capur.	0,1	0,04	0,28	0,42
67	<i>Ongokea gore</i> (Hua) Pierre	0,29	0,11	0,84	1,24
68	<i>Ochthocosmus africanus</i> Hook.f.	0,39	0,5	1,12	2,01
69	<i>Pachystela brevipens</i>	4,13	1,45	3,09	8,67
70	<i>Pachystela sp</i>	0,2	0,03	0,56	0,79
71	<i>Pancovia harmsiana</i> Gilg	0,2	0,03	0,56	0,79
72	<i>Pancovia laurentii</i> (De Wild.) Gilg ex De Wild.	0,98	0,18	1,12	2,28
73	<i>Panda oleosa</i> Pierre	0,1	0,01	0,28	0,39
74	<i>Paramacrolobium sp</i>	0,79	1,37	1,69	3,84
75	<i>Parinari excelsa (holstii)</i>	0,1	0,06	0,28	0,43
76	<i>Petersianthus macrocarpus</i> (P. Beauv.) Liben	0,49	1,01	1,12	2,62
77	<i>Piptadeniastrum africanum</i> (Hook. F.) Brenan	0,88	0,8	1,4	3,09
78	<i>Prioria balsamifera</i> (Harms) Breteler	0,29	1,37	0,84	2,51
79	<i>Prioria oxyphylla</i> (Harms) Breteler	0,2	0,45	0,56	1,21
80	<i>Psychotria sp</i>	1,67	2,02	1,69	5,37
81	<i>Pteleopsis ylodendron</i>	0,1	0,01	0,28	0,39
82	<i>Pterocarpus soyauxii</i> Taub.	0,1	0,03	0,28	0,41
83	<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Exell	0,59	3,15	1,12	4,87
84	<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Baill.) Pierre ex Heckel	0,49	0,37	0,84	1,7
85	<i>Rinorea oblongifolia</i> (C. H. Wright) Marquand ex Chipp	0,1	0,01	0,28	0,39
86	<i>Rinorea sp</i>	0,2	0,02	0,56	0,78
87	<i>Rothmannia sp</i>	0,2	0,02	0,56	0,78
88	<i>Santiria trimera</i> (Oliv.) Aubrév	0,2	0,04	0,56	0,8
89	<i>Scorodophloeus zenkeri</i> Harms	0,59	0,16	1,69	2,44
90	<i>Sp</i>	4,62	4,07	3,37	12,06
91	<i>Staudtia kamerunensis</i> Warb.	2,55	0,74	3,37	6,66
92	<i>Sterculia tracagantha</i> Lindl.	0,1	0,13	0,28	0,51
93	<i>Strombosia grandifolia</i> Hook.f. ex Benth.	0,1	0,04	0,28	0,42
94	<i>Strombosia nigropunctata</i> J. Louis & J. Léonard	1,08	0,29	1,69	3,06
95	<i>Strombosiopsis tetrandra</i> Engl.	0,39	0,5	0,84	1,74
96	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	0,1	0,02	0,28	0,4
97	<i>Tessmannia africana</i> Harms	0,2	0,02	0,56	0,78
98	<i>Tessmannia lestrausii</i>	0,1	0,29	0,28	0,67
99	<i>Treculia africana</i> Decne	0,1	0,05	0,28	0,43
100	<i>Trichilia prieuriana</i> A. Juss.	0,1	0,32	0,28	0,69
101	<i>Trichilia sp</i>	0,79	0,45	1,69	2,92
102	<i>Tridesmostemon omphalocarpoides</i> Engl.	0,69	0,61	0,84	2,14
103	<i>Trilepisium madagascariense</i> D.C	0,79	0,25	1,4	2,44
104	<i>Turraeanthus africanus</i> (Welw.) ex C. DC.) Pellegr.	0,2	0,03	0,56	0,79
105	<i>Uapaca heudelotii</i> Baill.	0,2	0,2	0,56	0,96
106	<i>Uapaca guineensis</i> Müll. Arg.	0,98	2,35	1,69	5,02
107	<i>Xylia guesquierei</i> Robyns	0,1	0,02	0,28	0,4
Total		100	100	100	300

Annexe 3 : Analyse quantitative des familles représentant les espèces ligneuses à dhp ≥ 10 cm sur la superficie de 3 ha.

N° Familles	ARE	DOR	DIR	IGE
1 <i>Agavaceae</i>	0,2	0,49	0,93	1,61
2 <i>Annonaceae</i>	4,03	1,87	3,7	9,6
3 <i>Apocynaceae</i>	0,49	0,18	1,85	2,52
4 <i>Burseraceae</i>	0,88	0,22	2,78	3,88
5 <i>Chrysobalanaceae</i>	0,49	1,01	0,93	2,43
6 <i>Clusiaceae</i>	1,67	0,56	5,56	7,79
7 <i>Combretaceae</i>	0,1	0,03	0,93	1,05
8 <i>Ebenaceae</i>	4,81	1,38	2,78	8,97
9 <i>Euphorbiaceae</i>	6,48	4,6	9,26	20,34
10 <i>Fabaceae/Caesalpinioideae</i>	48,53	70,73	15,74	135
11 <i>Fabaceae/Faboideae</i>	0,59	3,15	0,93	4,67
12 <i>Fabaceae/Mimosoideae</i>	0,59	1,66	2,78	5,02
13 <i>Flacourtiaceae</i>	0,29	0,05	1,85	2,2
14 <i>Huaceae</i>	0,29	0,1	0,93	1,32
15 <i>Indeterminée</i>	0,29	0,11	0,93	1,33
16 <i>Irvingiaceae</i>	0,59	0,96	2,78	4,33
17 <i>Ixonanthaceae</i>	4,03	1,43	0,93	6,38
18 <i>Lecythydaceae</i>	0,88	0,8	0,93	2,61
19 <i>Malvaceae</i>	6,88	1,32	7,41	15,6
20 <i>Meliaceae</i>	2,06	1,03	5,56	8,65
21 <i>Moraceae</i>	2,16	1,36	2,78	6,29
22 <i>Myristicaceae</i>	3,83	1,3	2,78	7,91
23 <i>Olacaceae</i>	3,24	1,57	6,48	11,29
24 <i>Pandaceae</i>	0,79	1,37	0,93	3,09
25 <i>Rhizophoraceae</i>	0,1	0,26	0,93	1,29
26 <i>Rubiaceae</i>	1,18	0,17	2,78	4,13
27 <i>Sapindaceae</i>	1,47	0,47	4,63	6,57
28 <i>Sapotaceae</i>	1,57	0,93	4,63	7,14
29 <i>Simaroubaceae</i>	0,29	0,31	0,93	1,53
30 <i>Ulmaceae</i>	0,79	0,53	1,85	3,17
31 <i>Violaceae</i>	0,39	0,04	1,85	2,29
Total général	100	100	100	300

Annexe 4 : Abondance relative, dominance relative des espèces ligneuses à dbh≥10 cm de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*

N°	Genre espèce	Effectif	AR	ST	DOR
1	<i>Aidia micrantha</i>	1	0,29	0,02	0,05
2	<i>Allanblackia floribunda</i>	1	0,29	0,01	0,04
3	<i>Allanblackia marienii</i>	1	0,29	0,07	0,2
4	<i>Anonidium mannii</i>	6	1,72	0,26	0,73
5	<i>Anthonotha fragrans</i>	4	1,15	0,16	0,45
6	<i>Anthonotha pinaertii</i>	1	0,29	0,03	0,07
7	<i>Autranella congolensis</i>	1	0,29	0,01	0,02
8	<i>Barteria fistulosa</i>	1	0,29	0,01	0,03
9	<i>Celtis mildbraedii</i>	1	0,29	0,01	0,03
10	<i>Celtis tesmanii</i>	1	0,29	0,22	0,63
11	<i>Chlamydocola chlamydatha</i>	3	0,86	0,03	0,08
12	<i>Chrysophyllum lacourtianum</i>	2	0,57	0,06	0,16
13	<i>Cleistanthus mildbraedii</i>	2	0,57	0,06	0,16
14	<i>Coelocaryon preussii</i>	2	0,57	0,02	0,07
15	<i>Cola acuminata</i>	1	0,29	0,01	0,02
16	<i>Cola altissima</i>	1	0,29	0,02	0,06
17	<i>Cola griseiflora</i>	23	6,59	0,41	1,16
18	<i>Copaïfera mildbraedii</i>	2	0,57	0,19	0,55
19	<i>Dialium pachyphyllum</i>	1	0,29	0,01	0,03
20	<i>Diogoia zenkeri</i>	1	0,29	0,05	0,15
21	<i>Diospyros hoyleana</i>	3	0,86	0,04	0,13
22	<i>Diospyros sp</i>	23	6,59	0,6	1,7
23	<i>Donella priniformis</i>	2	0,57	0,03	0,09
24	<i>Drypetes sp</i>	3	0,86	0,09	0,27
25	<i>Garcinia epunctata</i>	1	0,29	0,01	0,04
26	<i>Garcinia smeathmanii</i>	2	0,57	0,05	0,16
27	<i>Garcinia staudtii</i>	2	0,57	0,03	0,08
28	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	139	39,83	26,17	74,14
29	<i>Gilletiodendron kisantuense</i>	31	8,88	1,33	3,76
30	<i>Greenwayodendron suaveolens</i>	8	2,29	0,43	1,23
31	<i>Grewia trinervira</i>	1	0,29	0,01	0,03
32	<i>Grossera multinervis</i>	7	2,01	0,13	0,36
33	<i>Guarea thompsonii</i>	2	0,57	0,02	0,05
34	<i>Hannoa Klaineana</i>	1	0,29	0,23	0,66
35	<i>Heisteria parvifolia</i>	1	0,29	0,01	0,02
36	<i>Homalium sp</i>	1	0,29	0,02	0,07
37	<i>Julbernardia seretii</i>	3	0,86	0,28	0,8
38	<i>Klainedoxa gabonensis</i>	1	0,29	0,07	0,19
39	<i>Lovoa trichilioides</i>	1	0,29	0,01	0,03
40	<i>Monodora angolensis</i>	3	0,86	0,03	0,08
41	<i>Ongokea gore</i>	1	0,29	0,17	0,47
42	<i>Ochthocosmus africanus</i>	4	1,15	0,05	0,14

43	<i>Pachystela sp</i>	1	0,29	0,01	0,02
44	<i>Pancovia harmsiana</i>	5	1,43	0,08	0,24
45	<i>Parinari excelsa</i>	2	0,57	0,49	1,39
46	<i>Prioria balsamifera</i>	1	0,29	0,4	1,14
47	<i>Prioria oxyphylla</i>	5	1,43	0,22	0,62
48	<i>Psychotria sp</i>	1	0,29	0,01	0,02
49	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	1	0,29	0,99	2,79
50	<i>Pycnanthus angolensis</i>	2	0,57	0,02	0,06
51	<i>Rinorea oblongifolia</i>	1	0,29	0,01	0,03
52	<i>Rinorea sp</i>	1	0,29	0,01	0,03
53	<i>Rothmannia sp</i>	1	0,29	0,03	0,08
54	<i>Santiria trimera</i>	3	0,86	0,11	0,31
55	<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	12	3,44	0,63	1,8
56	<i>Staudtia kamerunensis</i>	5	1,43	0,28	0,78
57	<i>Strombosia nigropunctata</i>	3	0,86	0,03	0,08
58	<i>Strombosiopsis tetrandra</i>	1	0,29	0,02	0,05
59	<i>Tessmannia africana</i>	2	0,57	0,02	0,06
60	<i>Treculia africana</i>	1	0,29	0,05	0,14
61	<i>Trichilia sp</i>	1	0,29	0,04	0,11
62	<i>Trilepisium madagascariense</i>	2	0,57	0,05	0,13
63	<i>Uapaca heudelotii</i>	1	0,29	0,04	0,11
64	<i>Uapaca guineensis</i>	1	0,29	0,29	0,82
Total		349	100	35,3	100

Annexe 5 : Abondance relative et dominance relative des espèces ligneuses à dbh≥10 cm de la zone de contact 1

N°	Genre espèce	Effectif	AR	ST	DOR
1	<i>Aidia micrantha</i>	1	0,29	0,02	0,05
2	<i>Allanblackia floribunda</i>	1	0,29	0,01	0,04
3	<i>Allanblackia marienii</i>	1	0,29	0,07	0,2
4	<i>Anonidium mannii</i>	6	1,72	0,26	0,73
5	<i>Anthonotha fragrans</i>	4	1,15	0,16	0,45
6	<i>Anthonotha pinaertii</i>	1	0,29	0,03	0,07
7	<i>Autranella congolensis</i>	1	0,29	0,01	0,02
8	<i>Barteria fistulosa</i>	1	0,29	0,01	0,03
9	<i>Celtis mildbraedii</i>	1	0,29	0,01	0,03
10	<i>Celtis tesmanii</i>	1	0,29	0,22	0,63
11	<i>Chlamydocola chlamydatha</i>	3	0,86	0,03	0,08
12	<i>Chrysophyllum lacourtianum</i>	2	0,57	0,06	0,16
13	<i>Cleistanthus mildbraedii</i>	2	0,57	0,06	0,16
14	<i>Coelocaryon preussii</i>	2	0,57	0,02	0,07
15	<i>Cola acuminata</i>	1	0,29	0,01	0,02
16	<i>Cola altissima</i>	1	0,29	0,02	0,06
17	<i>Cola griseiflora</i>	23	6,59	0,41	1,16

18	<i>Copaifera mildbraedii</i>	2	0,57	0,19	0,55
19	<i>Dialium pachyphyllum</i>	1	0,29	0,01	0,03
20	<i>Diogoa zenkeri</i>	1	0,29	0,05	0,15
21	<i>Diospyros hoyleana</i>	3	0,86	0,04	0,13
22	<i>Diospyros sp</i>	23	6,59	0,6	1,7
23	<i>Donella priniformis</i>	2	0,57	0,03	0,09
24	<i>Drypetes sp</i>	3	0,86	0,09	0,27
25	<i>Garcinia epunctata</i>	1	0,29	0,01	0,04
26	<i>Garcinia smeathmanii</i>	2	0,57	0,05	0,16
27	<i>Garcinia staudtii</i>	2	0,57	0,03	0,08
28	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	139	39,83	26,17	74,14
29	<i>Gilletiodendron kisantuense</i>	31	8,88	1,33	3,76
30	<i>Greenwayodendron suaveolens</i>	8	2,29	0,43	1,23
31	<i>Grewia trinervira</i>	1	0,29	0,01	0,03
32	<i>Grossera multinervis</i>	7	2,01	0,13	0,36
33	<i>Guarea thompsonii</i>	2	0,57	0,02	0,05
34	<i>Hannoa Klaineana</i>	1	0,29	0,23	0,66
35	<i>Heisteria parvifolia</i>	1	0,29	0,01	0,02
36	<i>Homalium sp</i>	1	0,29	0,02	0,07
37	<i>Julbernardia seretii</i>	3	0,86	0,28	0,8
38	<i>Klainedoxa gabonensis</i>	1	0,29	0,07	0,19
39	<i>Lovoa trichilioides</i>	1	0,29	0,01	0,03
40	<i>Monodora angolensis</i>	3	0,86	0,03	0,08
41	<i>Ongokea gore</i>	1	0,29	0,17	0,47
42	<i>Ochthocosmus africanus</i>	4	1,15	0,05	0,14
43	<i>Pachystela sp</i>	1	0,29	0,01	0,02
44	<i>Pancovia harmsiana</i>	5	1,43	0,08	0,24
45	<i>Parinari excelsa</i>	2	0,57	0,49	1,39
46	<i>Prioria balsamifera</i>	1	0,29	0,4	1,14
47	<i>Prioria oxyphylla</i>	5	1,43	0,22	0,62
48	<i>Psychotria sp</i>	1	0,29	0,01	0,02
49	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	1	0,29	0,99	2,79
50	<i>Pycnanthus angolensis</i>	2	0,57	0,02	0,06
51	<i>Rinorea oblongifolia</i>	1	0,29	0,01	0,03
52	<i>Rinorea sp</i>	1	0,29	0,01	0,03
53	<i>Rothmannia sp</i>	1	0,29	0,03	0,08
54	<i>Santiria trimera</i>	3	0,86	0,11	0,31
55	<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	12	3,44	0,63	1,8
56	<i>Staudtia kamerunensis</i>	5	1,43	0,28	0,78
57	<i>Strombosia nigropunctata</i>	3	0,86	0,03	0,08
58	<i>Strombosiopsis tetrandra</i>	1	0,29	0,02	0,05
59	<i>Tessmannia africana</i>	2	0,57	0,02	0,06
60	<i>Treculia africana</i>	1	0,29	0,05	0,14
61	<i>Trichilia sp</i>	1	0,29	0,04	0,11
62	<i>Trilepisium madagascariense</i>	2	0,57	0,05	0,13
63	<i>Uapaca heudelotii</i>	1	0,29	0,04	0,11

64	<i>Uapaca guineensis</i>	1	0,29	0,29	0,82
Total		349	100	35,3	100

Annexe 6 : Abondance relative et dominance relative des espèces ligneuses à dbh≥10 cm de la zone de contact 2

N°	ESPECES	Effectif	AR	ST	DOR
1	<i>Afrostryax lepidophyllus</i>	2	0,57	0,06	0,21
2	<i>Aidia micrantha</i>	5	1,42	0,07	0,26
3	<i>Albizia gummifera</i>	2	0,57	0,24	0,89
4	<i>Allanblackia floribunda</i>	2	0,57	0,16	0,57
5	<i>Anisophyllea sp</i>	1	0,28	0,24	0,89
6	<i>Anonidium mannii</i>	4	1,14	0,28	1,02
7	<i>Anthonotha fragrans</i>	3	0,85	0,12	0,45
8	<i>Blighia welwitschii</i>	1	0,28	0,02	0,06
9	<i>Celtis mildbraedii</i>	2	0,57	0,03	0,12
10	<i>Celtis tesmanii</i>	1	0,28	0,12	0,43
11	<i>Chrysophyllum africanum</i>	1	0,28	0,03	0,1
12	<i>Chytratus carneus</i>	2	0,57	0,02	0,08
13	<i>Cleistanthus mildbraedii</i>	5	1,42	0,07	0,26
14	<i>Coelocaryon preussii</i>	4	1,14	0,1	0,37
15	<i>Cola gigantea</i>	1	0,28	0,03	0,12
16	<i>Cola griseiflora</i>	18	5,13	0,2	0,74
17	<i>Copaifera mildbraedii</i>	1	0,28	0,06	0,22
18	<i>Cynometra hankei</i>	1	0,28	0,2	0,73
19	<i>Dacryodes edulis</i>	1	0,28	0,03	0,11
20	<i>Dacryodes yangambiensis</i>	2	0,57	0,02	0,07
21	<i>Dialium pachyphyllum</i>	4	1,14	0,06	0,21
22	<i>Diogoia zenkeri</i>	2	0,57	0,02	0,09
23	<i>Diospyros crassiflora</i>	1	0,28	0,01	0,05
24	<i>Diospyros hoyleana</i>	1	0,28	0,01	0,03
25	<i>Diospyros sp</i>	11	3,13	0,42	1,53
26	<i>Donella priniformis</i>	1	0,28	0,01	0,03
27	<i>Dracaena arborea</i>	2	0,57	0,45	1,65
28	<i>Drypetes gossweileri</i>	1	0,28	0,02	0,06
29	<i>Entandrophragma candollei</i>	1	0,28	0,01	0,03
30	<i>Eriocoelum microspermum</i>	1	0,28	0,23	0,82
31	<i>Erythrophleum suaveolens</i>	1	0,28	0,21	0,75
32	<i>Funtumia africana</i>	1	0,28	0,08	0,28
33	<i>Garcinia epunctata</i>	2	0,57	0,09	0,31
34	<i>Garcinia staudtii</i>	1	0,28	0,02	0,06
35	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	52	14,81	6,2	22,55
36	<i>Gilletiodendron kisantuense</i>	37	10,54	3,96	14,42
37	<i>Greenwayodendron suaveolens</i>	8	2,28	0,29	1,06
38	<i>Grossera multinervis</i>	10	2,85	0,27	0,98
39	<i>Guarea thompsonii</i>	1	0,28	0,02	0,06

40	<i>Hannoa Klaineana</i>	2	0,57	0,05	0,2
41	<i>Heisteria parvifolia</i>	4	1,14	0,05	0,18
42	<i>Hunteria congolana</i>	1	0,28	0,01	0,05
43	<i>Irvingia grandifolia</i>	1	0,28	0,01	0,03
44	<i>Julbernardia seretii</i>	13	3,7	1,11	4,02
45	<i>Klainedoxa gabonensis</i>	1	0,28	0,33	1,21
46	<i>Lovoa trichilioides</i>	1	0,28	0,06	0,2
47	<i>Macaranga monandra</i>	1	0,28	0,19	0,69
48	<i>Manilkara sp</i>	1	0,28	0,01	0,04
49	<i>Monodora angolensis</i>	1	0,28	0,01	0,04
50	<i>Musanga cecropioides</i>	11	3,13	0,83	3,04
51	Indeterminée	1	0,28	0,06	0,23
52	<i>Ochthocosmus africanus</i>	20	5,7	0,56	2,05
53	<i>Pachystela brevipens</i>	2	0,57	0,03	0,11
54	<i>Pancovia harmsiana</i>	2	0,57	0,03	0,11
55	<i>Pancovia laurentii</i>	1	0,28	0,01	0,03
56	<i>Panda oleosa</i>	3	0,85	0,23	0,82
57	<i>Parinari excelsa</i>	2	0,57	0,41	1,5
58	<i>Petersianthus macrocarpus</i>	5	1,42	0,53	1,93
59	<i>Piptadeniastrum africanum</i>	2	0,57	0,96	3,48
60	<i>Prioria balsamifera</i>	1	0,28	0,02	0,06
61	<i>Prioria oxyphylla</i>	6	1,71	0,58	2,13
62	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	3	0,85	1,86	6,77
63	<i>Pycnanthus angolensis</i>	2	0,57	0,31	1,12
64	<i>Rothmannia sp</i>	1	0,28	0,01	0,04
65	<i>Santiria trimera</i>	1	0,28	0,01	0,04
66	<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	25	7,12	2,1	7,62
67	<i>Staudtia kamerunensis</i>	10	2,85	0,15	0,55
68	<i>Strombosia nigropunctata</i>	7	1,99	0,21	0,78
69	<i>Strombosiopsis tetrandra</i>	2	0,57	0,42	1,52
70	<i>Tessmannia lestrausii</i>	1	0,28	0,27	0,97
71	<i>Trichilia prieuriana</i>	1	0,28	0,29	1,06
72	<i>Trichilia sp</i>	4	1,14	0,09	0,32
73	<i>Tridesmostemon omphalocarpoides</i>	5	1,42	0,16	0,57
74	<i>Trilepisium madagascariense</i>	4	1,14	0,1	0,36
75	<i>Turraeanthus africanus</i>	1	0,28	0,01	0,05
76	<i>Uapaca heudelotii</i>	1	0,28	0,15	0,53
77	<i>Uapaca guineensis</i>	3	0,85	0,79	2,89
78	<i>Xylia guesqueri</i>	1	0,28	0,02	0,06
Total		351	100	27,49	100

Annexe 7: Abondance relative et dominance des familles de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*

N° Familles	Effectif	ST (m ² / ha)	AR (%)	DOR (%)
1 <i>Annonaceae</i>	17	0,72	4,87	2,03
2 <i>Burseraceae</i>	3	0,11	0,86	0,31
3 <i>Chrysobalanaceae</i>	2	0,49	0,57	1,39
4 <i>Clusiaceae</i>	7	0,18	2,01	0,51
5 <i>Combretaceae</i>	0	0	0	0
6 <i>Ebenaceae</i>	25	0,64	7,16	1,8
7 <i>Euphorbiaceae</i>	14	0,61	4,01	1,72
8 <i>Fabaceae/Caesalpinioideae</i>	204	29,47	58,45	83,5
9 <i>Fabaceae/Faboideae</i>	1	0,99	0,29	2,79
10 <i>Flacourtiaceae</i>	2	0,03	0,57	0,1
11 <i>Irvingiaceae</i>	1	0,07	0,29	0,19
12 <i>Ixonanthaceae</i>	4	0,05	1,15	0,14
13 <i>Malvaceae</i>	29	0,48	8,31	1,35
14 <i>Meliaceae</i>	4	0,07	1,15	0,19
15 <i>Moraceae</i>	3	0,1	0,86	0,27
16 <i>Myristicaceae</i>	9	0,32	2,58	0,91
17 <i>Olacaceae</i>	7	0,27	2,01	0,78
18 <i>Rubiaceae</i>	3	0,05	0,86	0,15
19 <i>Sapindaceae</i>	5	0,08	1,43	0,24
20 <i>Sapotaceae</i>	4	0,09	1,15	0,25
21 <i>Simaroubaceae</i>	1	0,23	0,29	0,66
22 <i>Ulmaceae</i>	2	0,23	0,57	0,66
23 <i>Violaceae</i>	2	0,02	0,57	0,06
Total général	349	35,3	100	100

Annexe 8 : Abondance relative, dominance relative des familles de la zone de contact 1

N°	Familles	Effectif	ST (m ² / ha)	AR (%)	DOR (%)
1	<i>Annonaceae</i>	11	0,43	3,46	1,46
2	<i>Apocynaceae</i>	3	0,07	0,94	0,24
3	<i>Burseraceae</i>	2	0,03	0,63	0,11
4	<i>Chrysobalanaceae</i>	1	0,03	0,31	0,1
5	<i>Clusiaceae</i>	5	0,08	1,57	0,28
6	<i>Combretaceae</i>	1	0,03	0,31	0,09
7	<i>Ebenaceae</i>	11	0,2	3,46	0,67
8	<i>Euphorbiaceae</i>	30	1,89	9,43	6,4
9	<i>Fabaceae/Caesalpinioideae</i>	144	21,16	45,28	71,73
10	<i>Fabaceae/Faboideae</i>	2	0,07	0,63	0,22
11	<i>Fabaceae/Mimosoideae</i>	1	0,31	0,31	1,06
12	<i>Flacourtiaceae</i>	1	0,01	0,31	0,05
13	<i>Huaceae</i>	1	0,04	0,31	0,13
14	<i>Indeterminée</i>	2	0,03	0,63	0,12
15	<i>Irvingiaceae</i>	3	0,48	0,94	1,61
16	<i>Ixonanthaceae</i>	18	0,73	5,66	2,47
17	<i>Lecythidaceae</i>	4	0,21	1,26	0,71
18	<i>Malvaceae</i>	42	0,96	13,21	3,25
19	<i>Meliaceae</i>	8	0,41	2,52	1,38
20	<i>Moraceae</i>	6	0,36	1,89	1,22
21	<i>Myristicaceae</i>	14	0,32	4,4	1,07
22	<i>Olacaceae</i>	10	0,44	3,14	1,5
23	<i>Pandaceae</i>	5	1,04	1,57	3,53
24	<i>Rubiaceae</i>	3	0,03	0,94	0,09
25	<i>Sapindaceae</i>	3	0,05	0,94	0,17
26	<i>Sapotaceae</i>	4	0,57	1,26	1,94
27	<i>Ulmaceae</i>	3	0,11	0,94	0,37
28	<i>Violaceae</i>	2	0,02	0,63	0,06
	Total général	318	29,5	100	100

Annexe 9: Abondance relative et dominance relatives des familles de la zone de contact 2

N° Familles	Effectif	ST (m ² / ha)	AR (%)	DOR (%)
1 <i>Agavaceae</i>	2	0,45	0,57	0,57
2 <i>Annonaceae</i>	13	0,58	3,7	3,7
3 <i>Apocynaceae</i>	2	0,09	0,57	0,57
4 <i>Burseraceae</i>	4	0,06	1,14	1,14
5 <i>Chrysobalanaceae</i>	2	0,41	0,57	0,57
6 <i>Clusiaceae</i>	5	0,26	1,42	1,42
7 <i>Ebenaceae</i>	13	0,44	3,7	3,7
8 <i>Euphorbiaceae</i>	22	1,75	6,27	6,27
9 <i>Fabaceae/Caesalpinioideae</i>	146	14,64	41,6	41,6
10 <i>Fabaceae/Faboideae</i>	3	1,86	0,85	0,85
11 <i>Fabaceae/Mimosoideae</i>	5	1,22	1,42	1,42
12 <i>Huaceae</i>	2	0,06	0,57	0,57
13 Indeterminée	1	0,06	0,28	0,28
14 <i>Irvingiaceae</i>	2	0,34	0,57	0,57
15 <i>Ixonanthaceae</i>	19	0,54	5,41	5,41
16 <i>Lecythidaceae</i>	5	0,53	1,42	1,42
17 <i>Malvaceae</i>	19	0,24	5,41	5,41
18 <i>Meliaceae</i>	9	0,47	2,56	2,56
19 <i>Moraceae</i>	15	0,93	4,27	4,27
20 <i>Myristicaceae</i>	16	0,56	4,56	4,56
21 <i>Olacaceae</i>	16	0,73	4,56	4,56
22 <i>Pandaceae</i>	3	0,23	0,85	0,85
23 <i>Rhizophoraceae</i>	1	0,24	0,28	0,28
24 <i>Rubiaceae</i>	6	0,08	1,71	1,71
25 <i>Sapindaceae</i>	7	0,3	1,99	1,99
26 <i>Sapotaceae</i>	8	0,2	2,28	2,28
27 <i>Simaroubaceae</i>	2	0,05	0,57	0,57
28 <i>Ulmaceae</i>	3	0,15	0,85	0,85
Total général	351	27,49	100	100

Annexe 10 : Distribution des tiges de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* par classes de diamètre pour les 12 parcelles

Classes de diamètre	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Total	%
10-19	6	6	4	1	7	6	6	7	7	24	7	3	84	34,01
20-29	5	4	3	0	1	2	2	0	0	11	4	1	33	13,36
30-39	3	1	2	1	1	5	4	0	2	6	5	0	30	12,15
40-49	4	3	1	1	1	1	1	1	0	4	1	2	20	8,10
50-59	4	1	0	4	2	0	4	1	1	3	2	3	25	10,12
60-69	0	2	1	0	2	2	1	2	0	5	4	0	19	7,69
70-79	3	0	1	0	0	3	4	0	0	0	2	0	13	5,26
80-89	1	0	0	0	0	2	1	1	0	2	0	0	7	2,83
90-99	1	1	0	1	1	0	2	0	0	2	0	0	8	3,24
100-109	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	5	2,02
110-119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,40
120-129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0,81
Total général	28	18	12	9	15	22	25	12	10	59	27	10	247	100
Moyenne	2,33	1,50	1,00	0,75	1,25	1,83	2,08	1,00	0,83	4,92	2,25	0,83	20,58	8,33
Ecart-type	2,10	1,93	1,35	1,14	1,96	1,99	1,98	2,00	2,04	6,76	2,26	1,19	22,68	9,18
CV (%)	90,15	128,71	134,84	151,76	156,79	108,68	94,81	200,00	244,50	137,52	100,50	143,21	110,19	110,19

Annexe 11 : Distribution de toutes les tiges par classes de diamètre par type forestier

Classes de diamètre	FGD	ZC1	ZC2	TOT	%
10-19	192	165	196	553	54,32
20-29	60	53	58	171	16,80
30-39	25	28	30	83	8,15
40-49	16	23	24	63	6,19
50-59	19	23	16	58	5,70
60-69	11	11	15	37	3,63
70-79	10	6	11	27	2,65
80-89	5	2	1	8	0,79
90-99	5	4	0	9	0,88
100-109	3	2	0	5	0,49
110-119	2	1	0	3	0,29
120-129	1	0	0	1	0,10
Total général	349	318	351	1018	100
Moyenne	29,08	26,50	29,25	84,83	
Ecart-type	53,80	46,35	55,26	155,27	
CV (%)	184,99	174,90	188,93	183,03	

Annexe 12: Distribution de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* par classes de diamètre

Classes de diamètre	FGD	ZC1	ZC2	TOT	%
10-19	43	17	24	84	34,01
20-29	22	4	7	33	13,36
30-39	18	7	5	30	12,15
40-49	10	5	5	20	8,10
50-59	13	9	3	25	10,12
60-69	10	4	5	19	7,69
70-79	9	3	1	13	5,26
80-89	4	2	1	7	2,83
90-99	5	2	1	8	3,24
100-109	3	2	0	5	2,02
110-119	1	1	0	2	0,81
120-129	1	0	0	1	0,40
Total général	139	56	52	247	100
Moyenne	11,58	4,67	4,33	20,58	
Ecart-type	11,87	4,64	6,65	23,16	
CV (%)	102,44	99,40	153,50	355,33	

Annexe 13 : Distribution de toutes les tiges par classes de hauteur

Classes de hauteur	FGD	ZC1	ZC 2	TOT	%
0-5	1	1	3	5	0,49
5-10	19	23	20	62	6,09
10-15	84	62	87	233	22,89
15-20	68	71	73	212	20,83
20-25	55	51	61	167	16,40
25-30	55	54	68	177	17,39
30-35	63	49	31	143	14,05
35-40	4	7	8	19	1,87
Total	349	318	351	1018	100
Moyenne	43,625	39,75	43,875	127,25	
Ecart-type	31,29	26,03	32,24	87,50	
CV (%)	71,72	65,47	73,49	68,76	

Annexe 14 : Distribution des tiges de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* par classes de hauteur pour les 12 parcelles

Classes de hauteur	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Total	%
5-10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,40
10-15	0	1	1	0	1	1	2	1	3	6	4	1	21	8,50
15-20	5	1	1	0	4	4	1	3	3	10	1	0	33	13,36
20-25	7	6	3	1	2	0	1	3	0	12	5	2	42	17,00
25-30	6	4	3	1	3	6	7	1	2	16	5	2	56	22,67
30-35	10	6	4	7	5	11	14	4	1	15	12	5	94	38,06
Total général	28	18	12	9	15	22	25	12	10	59	27	10	247	100
Moyenne	8	5,14	3,43	2,57	4,29	6,29	7,14	3,43	2,86	17	7,7	2,9	70,6	
Ecart-type	9,54	6,18	4,04	3,78	5,02	7,97	9,30	4,04	3,34	19	9,3	3,6	83,1	
CV (%)	119,24	120,09	117,70	146,99	117,22	126,85	130,19	117,70	116,83	115	121	125	118	

Annexe15 : Distribution des tiges de *Gilbertiodendron dewevrei* par classes de hauteur par type forestier

Classes de diamètre	FGD	ZC1	ZC2	Total	%
5-10	2	0	1	3	1,21
10-15	10	3	6	19	7,69
15-20	17	8	8	33	13,36
20-25	25	5	12	42	17,00
25-30	35	12	10	57	23,08
30-35	50	28	15	93	37,65
Total	139	56	52	247	100
Moyenne	23,17	9,33	8,67	41,17	
Ecart-type	17,45	10,03	4,89	32,37	
CV (%)	75,33	107,50	56,37	239,20	

Annexe 16 : Répartition de la régénération par classes de hauteur (S1, S2 et S3)

Placettes	S1	S2	S3	Total	%
P1	93	39	26	158	10,74
P2	29	12	13	54	3,67
P3	90	17	25	132	8,97
P4	187	48	12	247	16,79
P5	17	43	5	65	4,42
P6	51	17		68	4,62
P7	121	43	8	172	11,69
P8	53	43	6	102	6,93
P9	68	59	35	162	11,01
P10	115	57	30	202	13,73
P11	38	16	8	62	4,21
P12	23	17	7	47	3,20
Total	885	411	175	1471	100
Moyenne	73,75	34,25	15,91	122,58	
Ecart-type	49,96	17,30	10,92	66,01	
CV (%)	67,74	50,51	68,65	53,85	

Annexe 17 : Quelques planches



Pieds de *Gilbertiodendron dewevrei*



Plantules de *Gilbertiodendron dewevrei*



Mesure du DBH