

UNIVERSITE DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES



*Département d'Ecologie et Gestion
des Ressources Végétales.*

**DIVERSITE FLORISTIQUE ET BIOMASSE AERIENNE DE
LA FORET DE YASIKIA (Opala, RD.Congo).**

Par

BONGINDA KELEKELE Patience

TRAVAIL DE FIN D'ETUDE

Présenté et défendu en vue de l'obtention de
Grade de Licenciée en Sciences

Option : Biologie

Orientation : Botanique

Directeur : Pr. Dr. Christophe LOMBA B.

Encadreur : Ass. Janvier Lisingo W-L

Année Académique: 2013 - 2014

DEDICACE

A mes chers parents

Floribert BONGINDA et

Jeanine LINANGOLA,

A mes frères et sœurs,

Et à l'abbé Joseph Kulumba

*Nous dédions ce travail, fruit d'amour, d'unité et
des sacrifices !*

REMERCIEMENT

Nous voici au terme de notre formation de fin d'étude en Ecologie et Gestion des Ressources Végétations à l'Université de Kisangani, Faculté des Sciences, nous tenons à remercier tout d'abord la faculté des Sciences ainsi que toutes les autorités pour leur encadrement durant ces 5 ans de formation d'étude.

Il nous est agréable de formuler nos vifs remerciements, à tous ceux qui, de près ou de loin ont contribué à notre formation tant morale qu'intellectuelle.

Nous adressons notre profonde gratitude et vive reconnaissance au professeur Christophe LOMBA BOSOMBO de l'Université de Kisangani, le directeur de ce travail. Sa disponibilité, sa simplicité, ses conseils et ses suggestions très pertinentes nous ont permis de mener cette étude avec beaucoup de rigueur et de détermination.

Nous remercions également l'Assistant LISINGO WA LISINGO de l'Université de Kisangani qui, malgré ses multiples occupations a accepté d'en être l'encadreur, pour ses directives, ses orientations et remarques très pertinentes.

Nous remercions également papa KOMBOZI qui, malgré ses multiples occupations a accepté de nous accompagner sur terrain pour l'identification des espèces.

Nous remercions les professeurs de la faculté des Sciences, Faustin BOYEMBA, Mathieu BOKOTA, Jean-Marie KAHINDO, Honorine NTAOBVUKA, Léopold NDJELE, JUAKALI, GEMBU, KATUALA et aux chefs de travaux Prosper SABONGO et Roger KATUSI.

Nos sincères remerciements s'adressent à nos parents Floribert BONGINDA MANGUBU, Jeanine LINANGOLA BAKONGA, à nos frères et sœurs Nadine BONGINDA, Adrien BONGINDA, Yannick BONGINDA, Florence BONGINDA, Emmanuel BONGIDA, Essai BONGINDA et Joachim BALAGA ainsi qu' à mes oncles, tantes, cousins et cousines Jordan LINANGOLA, Remy LINANGOLA, Antoinette LINANGOLA, Isabelle MANGUBU, John MANGUBU, Bibiche ALIFI, D'Ady ALIFI, Trésor MWENYIMALI, Placide BOLAKO et Patrick BOLAKO.

Nos sincères remerciements s'adressent de façon particulière à notre très cher Docteur Jean Pierre ISSAH MAKATA pour ses conseils, ses encouragements et encadrements durant notre parcours universitaire.

Nous témoignons notre reconnaissance aux Abbés, Pères, Amis, Frères et Sœurs, notamment Joseph KULUMBA, Jérôme OSANDU, Joseph MUMBERE, Perpétue KIKOLA, Raymond KATEMBO, Alain BANGA, Séraphin ADOBO, Germaine KIBONGE, Thérèse LIOTOLE, Maria DJAMILEMA, Safi KAVUGHO, Laetitia LITETSHO, Constance MONANGI et Christine MBOLIGILANI pour leurs conseils, encouragements et encadrements spirituel, moral et financier et nous espérons qu'ils ne cesseront de conjuguer leurs efforts pour nous soutenir en prière.

Nous souhaitons exprimer notre sympathie envers tous les camarades étudiants et étudiantes notamment Solange MBINDULE MUKITO, Emmanuel OMVIBO, OKELEHEYE KENDEWA, ANAGWETALIBE KOTA, ALUKULE ALEMO, ARUNA MUZINGA, ADEITO MAVUNA, BUSHAB KAPITENE, BAGINYO BAPEANGAMA, OPEMEATO NENDUMBAY, YALANGA MAYALA, BONDO WA NGONGO, Béatrice KASUERA KANDEGU, KAMBALE MASTAKI, KAMBALE MUSIENENE, KASEREKA KAHAMBA, ALUMA GBENGE, YAYINGO KOYATORO, Dady EKAMU, MUPENDA, Mimi LOSASE ELUKESU, Gina INYONDAY, YATUKA GBANI, Nella KWANDI SOPIAKA, Narcisse KAKISNGI ANGA, Gracia LABAMA, Noëlla LIFOLI, Idriss ANDABA, Berce NSAFWASA SADIKI, Judine ATEMBONE, Jérémy KIBUKILA, AKWAKWA, Olga MBULA, Annie LUKUNDJA, BANYANGA, Fiston NGONGO pour l'esprit d'équipe durant ses 5 années de formation passées ensembles.

Nous vous rassurons chers collègues, que nous maintiendrons la chaleur de relations créés entre nous.

En fin, que tous ceux qui ont contribué à notre formation morale et scientifique et dont les noms ne figurent pas ici, trouvent à travers ce travail, l'expression de notre profonde gratitude.

Patience BONGINDA KELEKELE

RESUME

Le présent travail a porté sur la diversité floristique et la biomasse aérienne dans les forêts de Yasikia.

L'objectif majeur de cette étude était d'analyser les relations qui existent entre la biomasse, la richesse spécifique et les paramètres structuraux de peuplements d'arbres.

Un inventaire floristique a été réalisé sur un méga-transect de 3000 m (soit 3km) dans une zone la moins perturbée possible sur une superficie de 5 ha. Le long de ce méga-transect, 20 parcelles carrées de 50 x 50 m (0.25 ha chacune) ont été placées de part et d'autre du transect. Tous les arbres dont le diamètre à 1,30m de hauteur est supérieur ou égal à 10 cm ont été inventoriés.

Les peuplements étudiés recèlent 99 espèces d'arbres dans l'ensemble avec une moyenne de 21 espèces par parcelle de 0,25 ha. La densité moyenne par ha est de 314 pieds d'arbres qui représentent une surface terrière moyenne d'environ 25 m²/ha.

Les peuplements étudiés sont composés en grande partie par *Gilbertiodendron dewevrei* et *Scorodophloeus zenkeri*, toutes deux de la famille des Fabaceae.

La biomasse aérienne moyenne calculée est de 362,28 tonnes/ha et dont plus de la moitié est obtenue par les individus d'arbres à DBH supérieur ou égal à 30 cm.

La densité et la surface terrière sont les paramètres structuraux qui ont montré une corrélation positive avec la biomasse ; alors que la richesse spécifique en montre plus ou moins une corrélation négative.

Mots clés : Diversité, Floristique, Biomasse, Aérienne, Yasikia.

ABSTRACT

This work has focused on plant diversity and aboveground biomass in forests Yasikia.

The major objective of this study was to analyze the relationship between biomass, species richness and structural parameters of tree stands.

A floristic survey was carried out on a mega- transect 3,000 m (3km) in the least perturbed possible on an area of 5 ha area. Along this mega- transect, 20 square plots of 50 x 50 m (0.25 ha each) were placed on either side of the transect . All trees with a diameter at 1.30m height is greater than or equal to 10 cm were inventoried.

The stands studied contain 99 species of trees in the set with an average of 21 species per plot of 0.25 ha. The average density per hectare is 314 feet of trees that represent an average basal area of about 25 m² / ha.

The stands studied are composed largely *Gilbertiodendron dewevrei* and *Scorodophloeus zenkeri*, both of the family Fabaceae.

The average aboveground biomass is calculated to 362.28 tons / ha of which more than half is obtained by individuals of trees greater than or equal to 30 cm DBH.

Density and basal area are structural parameters that showed a positive correlation with biomass; while species richness shows more or less negatively correlated.

Key words: Diversity; Floristic; Biomass; Yasikia.

TABLE DES MATIERES

DEDICACE

REMERCIEMENTS

RESUME

ABSTRACT

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE I. INTRODUCTION	1
1.1. Problématique de l'étude	1
1.2. Hypothèses de l'étude	2
1.3. Objectifs d'étude	2
1.4. Importance de la biomasse	2
CHAP. II : MATERIEL ET METHODE	3
2.1. Milieu d'étude	3
2.1.1. Situation géographique	3
2.1.2. Climat et relief	3
2.1.3. Sols et végétation	4
2.1.4. Chorologie	4
2.2. Méthodes de collecte de données	4
2.2.1. La mise en place des parcelles et mesures des arbres	4
2.2.2. Identification botanique	5

2.3. Méthodes d'analyse des données	5
2.3.1. Analyses de la composition et diversité floristique.	5
2.3.2. Analyses structurales.	5
2.3.4 Calcul des indices de diversité.....	6
2.3.5. Estimation de la biomasse aérienne et de stock de carbone	7
CHAPITRE III : RESULTATS	8
3.1. Composition et diversité floristique.....	8
3.2. Caractéristiques structurales	12
3.3. Analyse de la distribution de la biomasse.....	14
CHAPITRE IV : DISCUSSION	17
4.1. Composition floristique, diversité spécifique et caractéristique structurale	17
4.2. Analyse de la répartition de la biomasse dans les différentes classes diamétriques des arbres	18
4.3. Analyse des corrélations entre la Biomasse et les paramètres floristiques.....	19
4.3.1. <i>Corrélation entre la Biomasse et la densité des arbres</i>	19
4.3.2. <i>Corrélation entre la Biomasse et la surface terrière</i>	20
4.3.3. <i>Corrélation entre Biomasse et diversité</i>	21
CONCLUSION.....	21
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	23
ANNEXES	

CHAPITRE I. INTRODUCTION

1.1. Problématique de l'étude

Les forêts tropicales réparties sur une superficie de 13, 76 millions de km², représentent 60 % des forêts (FAO 1988, 2005) et jouent un rôle clé dans le cycle mondial du carbone (c) tant au niveau du flux de C que du volume de carbone stocké (Walter et al 2011). De ce fait, vue la grande capacité d'absorption et de stockage du carbone reconnue à l'ensemble de ces forêts notamment dans la réduction des gaz à effet de serre provenant des combustibles fossiles, elles méritent une attention soutenue dans le cadre de leur gestion durable.

En Afrique Centrale, malgré certains progrès envisagés dans la cartographie de biomasse à partir d'observation de la terre (combinaison d'image radar et optique) un grand nombre de défis reste toujours à relever, par exemple dans l'estimation du stock de carbone (Erust et al 2010).

Il est bien établi que la variabilité du climat mondial se modifie de jour en jour en raison de la variabilité naturelle et des causes anthropiques. Ce constat nous amène à comprendre les modifications de la composition de l'atmosphère, les cycles hydrologiques, les aspects solaires ainsi que les modifications du cycle biogéochimique du carbone, sachant qu'un hectare de forêt peut séquestrer jusqu'à 2 à 5 tonnes de carbone par an (Nigel et al 2003).

L'augmentation des émissions de carbone est l'une des principales préoccupations d'aujourd'hui qui a été traitée au protocole de Kyoto (Ravindranath et al 1997) parce qu'elle est le principal facteur responsable du réchauffement climatique (Lal, 2001). Ce protocole reconnaît que les forêts devraient être le meilleur puits de carbone pour stocker le CO₂ se trouvant dans l'atmosphère (Ross, 2000, Alangir et al 2008). Autre cela Jana et al (2009) ont signalé que l'augmentation de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère stimule le taux de photosynthèse des arbres et peut occasionner une augmentation de taux de croissance et de production de la biomasse.

Vue le recours croissant aux évaluations de la biomasse forestière pour la modélisation des bilans de carbone des forêts denses du bassin Congo, la nécessité d'un inventaire forestier à jour basé sur les prélèvements des paramètres dendrométriques s'impose. Ces paramètres

à jour basé sur les prélèvements des paramètres dendrométriques s'impose. Ces paramètres sont utiles dans la gestion des ressources et l'avancement des connaissances en écologie forestière (Ndovya, 2013). Les paramètres dendrométriques servent d'indicateur important permettant d'évaluer le potentiel économique des formations forestières dont la connaissance est indispensable pour une foresterie responsable (Renauld 2000). Dans cette optique, leurs déterminations doivent constituer une priorité pour une gestion rationnelle de forêts tropicales du bassin du Congo.

De plus, la forêt a trois grandes influences sur le changement climatique : elle fournit un puits de carbone qui, lorsqu'il est dégradé, est très sensible à l'évaluation du climat, elle fournit un service environnemental unique en régulant le CO₂ de l'atmosphère et elle offre une alternative aux combustibles fossiles (Alangir et al., 2008).

L'estimation de la biomasse du dessus du sol est un aspect essentiel pour les études de stock de carbone. Lors de cette estimation, l'utilisation d'un modèle d'équation pour chaque espèce semblerait préférable parce que les arbres de différentes espèces sont différenciés en terme d'architecture et la densité du bois (Kettering et al., 2001). Toutefois, en raison d'un grand nombre d'espèces d'arbres dans les forêts tropicales humides, ces équations ne sont pas disponibles, compte tenu de cette difficulté, nous avons utilisé la même équation pour toutes les espèces.

La République Démocratique du Congo, un des pays de l'Afrique équatoriale possède une grande biodiversité végétale qui reste encore mal connue. Elle englobe de vastes régions forestières qui sont encore inexploitées entre autre les forêts de Yasikia dans le territoire d'Opala en Province Orientale. De ce fait, nous proposons une étude sur la variabilité de la composition floristique et de la biomasse épigée afin d'estimer le stock de carbone forestier et les relations existant entre la biomasse, la diversité et les paramètres structuraux dans les peuplements forestiers de Yasikia.

Pour réaliser ce travail, nous nous sommes au préalable posés les questions suivantes :

- i) Dans les différentes parcelles de notre étude, la quantité de la biomasse aérienne est-elle la même ?
- ii) Y-a-t-il des rapports qui existent entre la biomasse, la phytodiversité et les différents paramètres structuraux du peuplement de notre travail ?

1.2. Hypothèses de l'étude

Deux hypothèses ont été formulées :

- i) La quantité de la biomasse aérienne stockée dans les forêts de Yasikia est variable selon les parcelles.
- ii) Il existe des relations entre la biomasse, la diversité et les paramètres structuraux des peuplements.

1.3. Objectifs d'étude

Les objectifs poursuivis visent à :

1. Connaître la quantité de la biomasse aérienne stockée dans les différentes parcelles forestières de la localité de Yasikia.
2. Montrer la relation qui existe entre la biomasse aérienne, la richesse et les paramètres structuraux des peuplements.

1.4. Importance de la biomasse

La biomasse désigne la masse de la matière végétale sèche par unité de surface. La biomasse aérienne totale en bois se répartit en biomasse du tronc et biomasse aérienne du Houppier (branches). Cette biomasse forestière est fonction de la taille (hauteur totale) et de la grosseur (diamètre à la hauteur de la poitrine) des individus (arbres, arbustes et lianes). Elle joue un rôle dans le cycle de nutriments, le stock de carbone (Baker et al., 2004) ; la biomasse est un indicateur des services écosystémiques ; environnement 50 % de carbone stockée (Portela & Radesmacher, 2001). Elle donne également une information sur la localisation des sources de stock de carbone et la quantification du taux de carbone (Houghton, 2005).

CHAP. II : MATERIEL ET METHODE

2.1. Milieu d'étude

2.1.1. Situation géographique

Les inventaires botaniques ont été réalisés dans le village de Yasikia à 31 Km au nord-ouest de la ville de Kisangani sur l'axe routier Kisangani-Opala (Lat N 00° 22' ; Long E 024° 59'). Yasikia est une localité du territoire administrative d'Opala en Province orientale.

2.1.2. Climat et relief

Les forêts de Yasikia bénéficient globalement du climat de la ville de Kisangani du type Af (pas de mois sec –mois où le double de la température est supérieur aux précipitations) dans classification de Köppen

La température du mois le plus froid est supérieur à 18°c , la hauteur mensuelle des pluies du mois le plus sec oscille autour de 60mm et la température moyenne est autour de 25°c . Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 1750mm avec deux maxima équinoxiaux autour des mois d'octobre et d' avril , et deux maxima solsticiaux autour de janvier et juillet . La moyenne annuelle du nombre de jours de pluies se situe autour de 255 (Lomba,2011).

2.1.3. Sols et végétation

La végétation des forêts de Yasikia est caractérisée par par : les jachères formées par le champs abandonnés de villageois , les formations secondaires vieilles ainsi que les forêts matures mixtes monodominantes à *Scorodoploeus zenkeri* et à *Gilbertiodendron dewevrei* .Nous rencontrons également des formations végétales sur sol hydromorphe aux bords des cours d'eau.

La state arborescente est dominée par les espèces forestières suivantes :

les forêts de Yasikia ont un sol qui présente les caractéristiques reconnues aux sols de la cuvette centrale congolaise . Ils ont une ferilité moyenne et conviennent à la culture des plantes ligneuses et association légumineuse – graminées(Nyakabwa,1982)

2.1.4. Chorologie

Les forêts de Yasikia se trouvent dans la chorologie de l'ensembles de district de la Tshopo (Ndjele,1988), district centro -oriental de Maïko , dans le secteur Forestier central (Dewildeman,1913), domaine congolais de(White,1979) et dans la région Guinéo-Congolaisede (White,1983).

2.2. Méthodes de collecte de données

2.2.1. La mise en place des parcelles et mesures des arbres

Pour la collecte des données, un méga-transect de 3000 m (soit 3 Km) a été matérialisé dans une zone la moins perturbée possible. Le but de ce méga-transect était de vérifier la variabilité écologique des peuplements forestiers dans la zone d'étude.

Le long de ce méga-transect, 20 placettes carrés de 50 x 50 m (0.25 ha chacune) ont été placées de part et d'autre du transect. Le recensement et les mesures concernaient seulement les individus de diamètre à hauteur de la poitrine (dbh) supérieure ou égale à 10 cm.

Les mesures de diamètre des arbres ont été prises à l'aide d'un ruban métrique dont les valeurs sont converties en diamètre. Tandis que la matérialisation du méga-transect et des placettes était rendue possible en utilisant une machette pour l'ouverture et le dégagement des layons, une boussole de marque sylvia pour l'orientation, un GPS pour la prise des coordonnées des placettes et un clinomètre pour la mesure des pentes.

La mise en place de parcelles de 50 x 50 m le long d'un mégatransect de 3 000 m est illustrée à la figure ci-dessous :

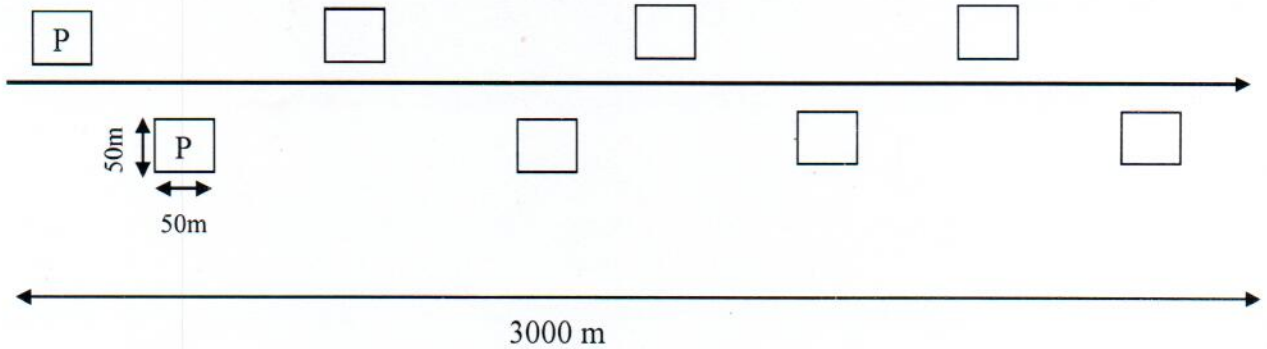


Figure 1. Illustration de la mise en place des parcelles de 50 m x 50 m le long d'un mégatransect de 3 km.

2.2.2. Identification botanique

Les inventaires des arbres nécessitent une analyse fine. Les arbres mesurés ont été pour la plupart identifiés sur terrain par un botaniste expérimenté. Avec la récolte systématique des feuilles, fleurs ou fruits lorsque cela était possible, nous avons constitué un herbier qui contient les spécimens fertiles et stériles. La détermination a dû se poursuivre à l'Herbarium de la Faculté des sciences de l'Université de Kisangani

2.3. Méthodes d'analyse des données

2.3.1. Analyses de la composition et diversité floristique.

➤ Richesse spécifique

Elle exprime le nombre total d'espèces recensées par unité de surface (WALKER, 1996) cette première approche dépend de la taille des échantillons et de la surface échantillonnée. Ainsi, une forte richesse résulte d'une accumulation d'espèces par habitat et d'une grande spécialisation de celle-ci (Dumond, 2008).

➤ Diversité relative

La diversité relative de taxon dans la communauté est évaluée par la connaissance du nombre d'individus au sein d'une espèce ou d'une famille.

2.3.2. Analyses structurales.

➤ Densité

Elle correspond au nombre d'individus pour une surface donnée. Sa mesure ne présente donc pas de difficulté particulière. Il faut, cependant, se fixer un diamètre minimal de pré comptage (généralement de 10 cm pour les études écologiques sur les parcelles). Il faut surtout s'assurer que l'échantillonnage soit suffisant, c'est-à-dire que la surface considérée soit assez grande pour que la densité moyenne soit stabilisée (Pascal, 2003).

➤ Abondance relative

L'abondance relative de chaque espèce a été obtenue suivant le rapport du nombre des pieds sur le nombre total d'individus des espèces. Ce rapport s'exprime en pourcentage

$$\text{Suivant cette formule : } Ar = \frac{ne}{N} \times 100$$

Où le numérateur n_e donne le nombre des pieds de l'espèce considérée et le dénominateur N donne le nombre total de pieds d'individus des espèces inventoriées.

➤ Surface terrière

La surface terrière est la surface occupée par le tronc à hauteur de la poitrine ou à 1,30 cm au-dessus du sol. Elle correspond à la somme des surfaces terrières de tous les individus de cette espèce et ramener les résultats à l'hectare (Kahindo, 2011).

$$ST = \pi \times D^2/4$$

Où ST est la surface terrière d'un individu et D est son diamètre à hauteur de poitrine.

2.3.4 Calcul des indices de diversité

Un indice de diversité est fonction de la richesse spécifique de la communauté et de la structure de la communauté. Il permet d'évaluer rapidement, en un seul chiffre, la biodiversité d'un peuplement. Il renseigne sur la qualité et le fonctionnement des peuplements (Lisingo, 2009).

a. Indice de Simpson (S)

$$S = \frac{N_i}{(N_i - 1)(1 - \sum p_{is}^2)}$$

Où p_{is} est la fréquence de l'espèce i dans l'échantillon s

Cet indice se base sur la fréquence des individus élevée au carré. C'est la probabilité que deux individus appartiennent à la même espèce dans une communauté de taille N_i . Par conséquent la contribution relative des espèces rares est presque insignifiante.

b. Indice de Shannon-Weaver

L'indice de diversité de Shannon-Weaver mesure la quantité moyenne d'informations données par l'indication de l'espèce d'un individu de la collection. Cette moyenne est calculée à partir des proportions d'espèces qu'on a recensées (Nshimba, 2008).

$$H = -\sum_{i=1}^s f_i \cdot \log_2 f_i$$

$$f_i = \frac{n_i}{N} \quad (11) \quad \text{avec } n_i \text{ compris entre } 0 \text{ et } N$$

f_i est compris entre 0 et 1

N : effectif total, n_i : effectif de l'espèce dans l'échantillon, S : nombre total d'espèces dans l'échantillon

c. Indice de Fisher α

Cet indice est assez facile à calculer car il ne nécessite que le nombre d'individus dans la communauté dont on cherche à évaluer la diversité. Il prend en compte les espèces rares et est stable en fonction de nombre d'individus.

$$s = \alpha \ln\left(1 + \frac{N}{\alpha}\right)$$

Où S : richesse spécifique, N : nombre d'individus

Les indices de diversité de Simpson, de Fisher et de Shannon ont été calculés directement sur le logiciel PAST.

2.3.5. Estimation de la biomasse aérienne et de stock de carbone

La biomasse aérienne correspond à la matière végétale ligneuse sèche par unité de surface. L'estimation de la biomasse aérienne est faite à partir des méthodes allométriques. Cette méthode cherche précisément à estimer la biomasse épigée totale d'un arbre (AGB) à partir d'une ou deux données d'entrée : le diamètre D , la hauteur totale d'un arbre H et la densité d . Elle est calculée à partir de la densité de bois et le diamètre à la hauteur de la poitrine.

$$(AGB)_{est} = cf * \exp [-1,183 + 1,940 * \ln (D) + 0,239 * (\ln(D))^2 - 0,028 * [\ln (D)]^3]$$

Fayolle & al 2013

Ainsi, le stock de carbone est calculé en divisant la biomasse de moitié.

$$\text{Carbone} = \frac{\text{Biomasse}}{2}$$

CHAPITRE III : RESULTATS

Ce chapitre présente les principaux résultats de notre étude et il est subdivisé en trois parties. La première partie traite de la composition floristique dans le site étudié, la seconde concerne les caractéristiques structurales et enfin la troisième s'intéresse à la biomasse dans le site étudié.

3.1. Composition et diversité floristique

Au total, l'inventaire réalisé dans la forêt de Yasikia, nous a permis d'identifier 99 espèces d'arbres réparties en 88 genres et 31 familles botaniques (d'après APG III, 2009). Les espèces les plus abondantes sont : *Gilbertiodendron dewevrei* avec une densité relative de 19,3 % ; *Scorodophloeus zenkeri* avec 9,7 % de densité relative ; *Cola griseiflora* avec une densité relative de 5,4 % ; *Pancovia harmisiana* avec 5,08 % et *Polyalthiasuaveolens* avec 3,6 % de la densité relative (Figure 2).

Le tableau 1 présente le nombre et la proportion des genres et espèces identifiés par familles et la figure 3 illustre les valeurs de la densité relative pour les espèces les plus abondantes.

Tableau 1. Nombre et proportion de genres et espèces par famille

Famille	#Genre	%Genre	#Espèce	%Espèces
<i>Fabaceae</i>	23	26,14	28	28,87
<i>Rubiaceae</i>	6	6,82	6	6,19
<i>Annonaceae</i>	5	5,68	5	5,15
<i>Sapotaceae</i>	5	5,68	5	5,15
<i>Clusiaceae</i>	4	4,55	4	4,12
<i>Lepidobotryaceae</i>	4	4,55	4	4,03
<i>Malvaceae</i>	4	4,55	4	4,12
<i>Meliaceae</i>	3	3,41	4	4,12
<i>Myristicaceae</i>	3	3,41	3	3,09
<i>Apocynaceae</i>	2	2,27	3	3,09
<i>Burseraceae</i>	2	2,27	2	2,06
<i>Euphorbiaceae</i>	2	2,27	2	2,06
<i>Flacourtiaceae</i>	2	2,27	2	2,06
<i>Iringiaceae</i>	2	2,27	2	2,06
<i>Lecythidaceae</i>	2	2,27	2	2,06
<i>Pandaceae</i>	2	2,27	2	2,06
<i>Sapindaceae</i>	2	2,27	2	2,12
<i>Strombosiaceae</i>	2	2,27	3	3,09
<i>Aptandraceae</i>	1	1,14	1	1,03

Famille	#Genre	%Genre	#Espèce	%Espèces
<i>Aptandraceae</i>	1	1,14	1	1,03
<i>Cannabaceae</i>	1	1,14	1	1,03
<i>Chrysobalanaceae</i>	1	1,14	1	1,03
<i>Ebenaceae</i>	1	1,14	3	3,09
<i>Huaceae</i>	1	1,14	1	1,03
<i>Moraceae</i>	1	1,14	1	1,03
<i>Myrtaceae</i>	1	1,14	1	1,03
<i>Ochnaceae</i>	1	1,14	1	1,03
<i>Phyllanthaceae</i>	1	1,14	2	2,06
<i>Puntranjivaceae</i>	1	1,14	2	2,06
<i>Simaroubaceae</i>	1	1,14	1	1,42
<i>Urticaceae</i>	1	1,14	1	1,42
<i>Violaceae</i>	1	1,14	1	1,42
Total	88	100	99	100

La lecture de ce tableau 1 montre que la diversité floristique de la famille des Fabaceae est la plus élevée avec 28,87% suivie de celle des Rubiaceae avec 6,19% ; les familles Annonaceae et Sapotaceae viennent en troisième position avec 5,15% chacune.

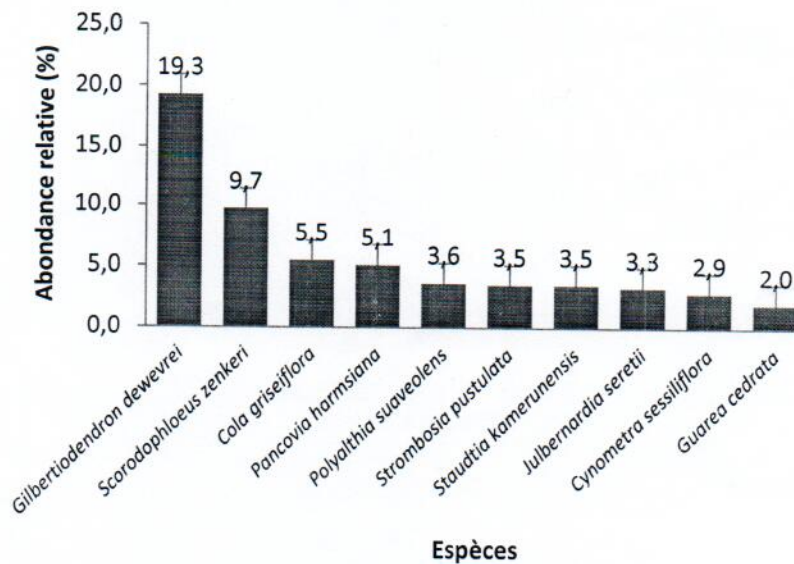


Figure 2. Espèces abondantes avec leurs valeurs d'abondance ou densité relative

Tableau 2 : Variation de la richesse spécifique et de la diversité dans les 20 placettes.

Parcelle	#espèces	Simpson	Shannon	Fisher_alpha
P1	19	0,9164	2,703	7,761
P2	24	0,9177	2,856	10,96
P3	17	0,7778	2,131	6,431
P4	20	0,9008	2,639	7,439
P5	15	0,66	1,789	4,894
P6	19	0,8779	2,563	10,44
P7	17	0,8439	2,288	7,905
P8	27	0,9262	2,924	12,97
P9	27	0,9296	2,977	13,08
P10	25	0,927	2,884	12,86
P11	23	0,9209	2,823	11,68
P12	27	0,9293	2,936	11,24
P13	29	0,9477	3,146	13,91
P14	14	0,8638	2,328	5,53
P15	21	0,93	2,841	9,43
P16	25	0,9334	2,956	11,65
P17	23	0,9409	2,958	10,9
P18	20	0,9197	2,75	13,47
P19	19	0,9322	2,824	10,28
P20	18	0,9377	2,835	9,6
Moyenne	21,45	0,90	2,708	10,12
Ecart-type	4,33	0,07	0,335	2,69
CV	20,21	7,69	12,355	26,61

Les inventaires ont été réalisés dans vingt (20) placettes de 0,25 ha chacune et ont permis de recenser 99 espèces globalement. En moyenne, la richesse spécifique est de 21,45 espèces d'arbres dans une placette de 0,25 ha. Les valeurs moyennes des indices de diversité sont de 2.7 bits pour l'indice de Shannon et 10, 12 bits pour l'indice alpha de Fisher. La valeur moyenne de 0,9 de l'indice de Simpson montre que la florule étudié est plus diversifiée. Une comparaison inter-parcellaire montre que les parcelles P13, P8, P9, P12 et P10 ont une richesse spécifique supérieure ou égale à 25.

3.2. Caractéristiques structurales

Vingt parcelles de 0.25 ha (50 x 50 m) ont été installées pour un total de 1573 individus à dbh \geq 10 cm. La densité moyenne par ha est de 314 individus et la surface terrière de 24,91 m²/ha. Les détails de ces deux paramètres sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3. Densité et surface terrière.

DBH	Catégorie	Paramètres	
		Densité	Surface terrière
≤ 30 cm dhp	Dominés	228.2 (15,67)	5.33 (0.37)
$>30 < 100$ cm dhp	Dominants	84.2 (6.93)	17.9 (1.59)
≥ 100 cm dhp	Emergents	2.2 (0,99)	2.36 (1.33)

L'analyse de ce tableau nous montre que les arbres dominés (à dbh inférieur ou égal 30 cm) ont une densité plus élevée, suivis des arbres Dominants (à dbh compris entre 30 et 100 cm). Les émergents sont très faiblement représentés.

Pour ce qui est de la surface terrière, ce sont les arbres dominants qui occupent une surface élevée, ils sont suivis des arbres dominés et les émergents en occupent moins.

Les valeurs de la densité et de la surface terrière par parcelle sont reprises dans l'annexe 2 de travail.

L'arbre le plus gros dans l'ensemble de notre inventaire est un *Entandrophragma Candollei* qui a mesuré 165, 6 cm de diamètre et il s'est rencontré dans la deuxième placette de notre inventaire. L'examen de graphique de distribution des effectifs en fonction des classes de diamètre montre une structure régulière en J inversé, caractéristique et typique des forêts naturelles

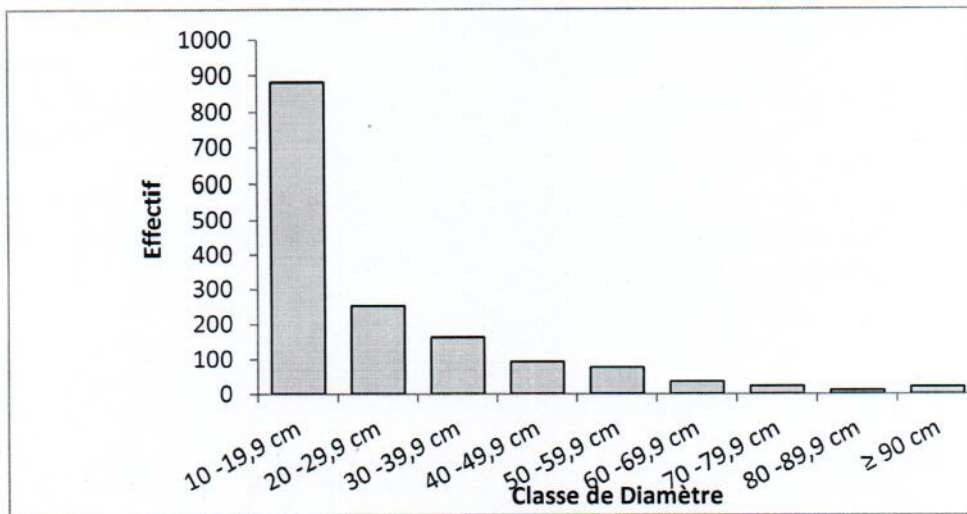


Figure 3. Histogramme de la distribution de DBH de tous les arbres mesurés

3.3. Analyse de la distribution de la biomasse

Tableau 4. Biomasse et de Carbone par parcelle.

Parcelle	AGB (t/ha)	Carb (t/ha)
1	428,35	214,18
2	787,34	393,67
3	645,98	322,99
4	264,82	132,41
5	511,27	255,64
6	205,44	102,72
7	396,51	198,26
8	263,04	131,52
9	373,13	186,56
10	331,71	165,85
11	293,47	146,73
12	444,38	222,19
13	377,49	188,75
14	365,52	182,76
15	212,14	106,07
16	407,99	204,00
17	371,62	185,81
18	126,35	63,18
19	236,44	118,22
20	202,69	101,35
Moyenne	362,28	181,14
Ecart-type	156,83	78,41
CV	43,29	43,29

En moyenne, la biomasse forestière est de 362,28 tonnes/ha qui représentent la quantité de carbone de 181.14 tonne/ha. La parcelle P2 présente la valeur la plus élevée de la biomasse dans l'ensemble, alors que la valeur la plus faible est obtenue au niveau de la parcelle P18.

Tableau 5. Répartition de la biomasse et les classes de diamètre. Les chiffres entre parenthèses représentent les écarts types.

DBH	Catégorie	Biomasse (t/ha)
≤ 30 cm dhp	Dominés	80,42
>30< 100 cm dhp	Dominants	235,37
≥ 100 cm dhp	Emergents	46.5

L'analyse de ce tableau nous montre que les arbres dominants contribuent très grandement à la biomasse totale, suivis des arbres Dominés. Les émergents sont très faiblement représentés.

Le tableau 7 reprend les 10 espèces représentant, en pourcentage du total, le plus de la biomasse.

Tableau 7. Top 10 des espèces contributrices à la biomasse forestière.

Espèces	Famille	Biomasse (%)	G (m ² /ha)
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	Fabaceae	47.69	10,35
<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	Fabaceae	11.39	3,19
<i>Cynometra sessiliflora</i>	Fabaceae	4.17	0,89
<i>Entandrophragma candollei</i>	Meliaceae	3.64	0,71
<i>Julbernardia seretii</i>	Fabaceae	2.43	0,66
<i>Cynometra hankei</i>	Fabaceae	2.17	0,48
<i>Pachyelasma tessmannii</i>	Fabaceae	1.78	0,31
<i>Amphimas pterocarpoides</i>	Fabaceae	1.77	0,38
<i>Donella pruniformis</i>	Sapotaceae	1.73	0,37
<i>Guarea thompsonii</i>	Meliaceae	1.51	0,40

L'analyse de ce tableau met en évidence le fait qu'une seule espèce (*Gilbertiodendron dewevrei*) représente plus de 45% de la biomasse totale. Si l'on somme le pourcentage des dix espèces représentant le plus de biomasse on obtient plus de 78,33% de la biomasse totale.

CHAPITRE IV : DISCUSSION

La biomasse présente dans les forêts tropicales de par le monde joue un rôle important dans le cycle global du carbone, mais d'une manière générale la compréhension des variations de la biomasse aérienne ligneuse à l'échelle régionale n'est actuellement pas encore bien appréhendée (Chave et al. 2005 ; Houghton et al. 2005). C'est pourquoi, dans notre discussion nous nous intéressons aux variations de la biomasse dans les différents sites forestiers du bassin du Congo et de leur corrélation avec les caractéristiques floristiques et structurales.

4.1. Composition floristique, diversité spécifique et caractéristique structurale

La forêt de Yasikia où nous avons mené cette étude peut être catégorisée dans le vaste ensemble floristique de la cuvette centrale congolaise (Ndjele, 1988). La florule étudiée est caractéristique des forêts denses de basse altitude avec des peuplements monodominants à *Gilbertiodendron dewevrei* et des peuplements mixtes dominés par *Scorodophloeus Zenkeri* (Lebrun et Gilbert, 1954).

Plusieurs travaux ayant étudié la phytodiversité des arbres dans les forêts de la cuvette centrale existent. À l'opposé des forêts du domaine Bas-Guinéen, plus riche en espèces végétales (Parmentier & al. 2011 ; Dauby, 2012), la cuvette centrale congolaise est reconnue pour sa diversité relativement moindre. Cette situation n'échappe pas aux peuplements arborescents de Yasikia. Le tableau 8 ci-dessous compare les caractéristiques floristiques (richesse) et structurales des différents peuplements arborescents dans la région.

Etude	Superficie (ha)	Richesse spécifique	Densité	Surface terrière
Muhawa (1996) : Babagulu (Ubundu)	5	123	463	22,36
Nshimba (2005) : île Mbiyé (Kisangani)	3	114	412	16,75
Loris (2009) : Masako (Kisangani)	3	113	311	28,21
Katambo (2013) : Uma (Ubundu)	3	112	340	23,5
Enzinga (2013) : Lenda (Ituri)	2	119	485	28,16
Enzinga (2013) : Yoko (Ubundu)	2	98	428	27,39
Présente étude (2014) : Yasikia (Opala)	5	99	314	24,91

La comparaison de nos résultats à ceux obtenus par chercheurs montre de point de vue densité que les résultats obtenus par Muhawa (1996) et Enzinga (2013) respectivement dans la réserve forestière de Babagulu et dans la réserve à Faune d'Okapi sont loin supérieurs aux

valeurs obtenues dans les forêts des environs de Kisangani. Nous pensons que ces différences peuvent être dues au taux élevé de survie des individus des populations, particulièrement ceux à *Gilbertiodendron dewevrei* dans les forêts de l'Ituri.

Par contre, les valeurs de la richesse spécifique ainsi que de la surface terrière, ne montrent pas des différences énormes par rapport à ceux obtenus dans notre travail.

Nos résultats ne s'éloignent pas de la thèse émise par Richard (1956) qui dit que dans les forêts tropicales, les densités des arbres d'au moins 10 cm de dbh varie entre 300 et 700 arbres par hectare.

4.2. Analyse de la répartition de la biomasse dans les différentes classes diamétriques des arbres

Analyse de l'évolution de carbone en fonction de diamètre des arbres montre que ce sont les classes médianes (3, 4, 5, 6 et 7) qui contribuent largement à la biomasse forestière globale. La biomasse de ces classes représente plus de la moitié de la biomasse totale (Figure 5). Cette observation a été également rapportée par Adams (2012) dans son étude sur la caractérisation de la biomasse aérienne d'une mosaïque Forêt-Savane au Gabon.

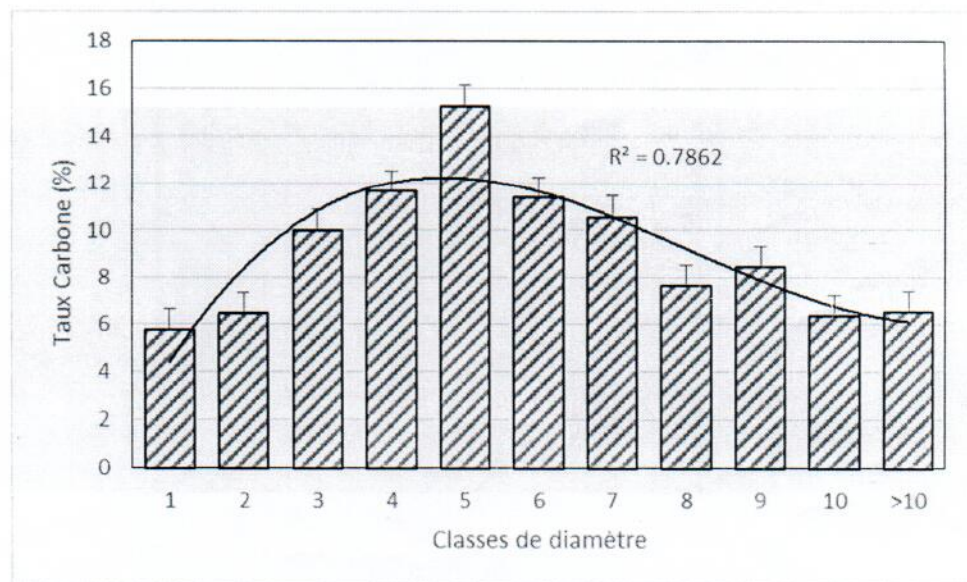


Figure 5. Répartition de la biomasse en fonction de la distribution des grosseurs

Nos résultats suggèrent donc que la biomasse d'une forêt peut être estimée de manière fiable et représentative en utilisant les mesures des grands arbres (DBH supérieur ou égal à 30 cm). Qui représentent plus de 70 % de la biomasse totale épigée.

4.3. Analyse des corrélations entre la Biomasse et les paramètres floristiques

4.3.1. Corrélation entre la Biomasse et la densité des arbres

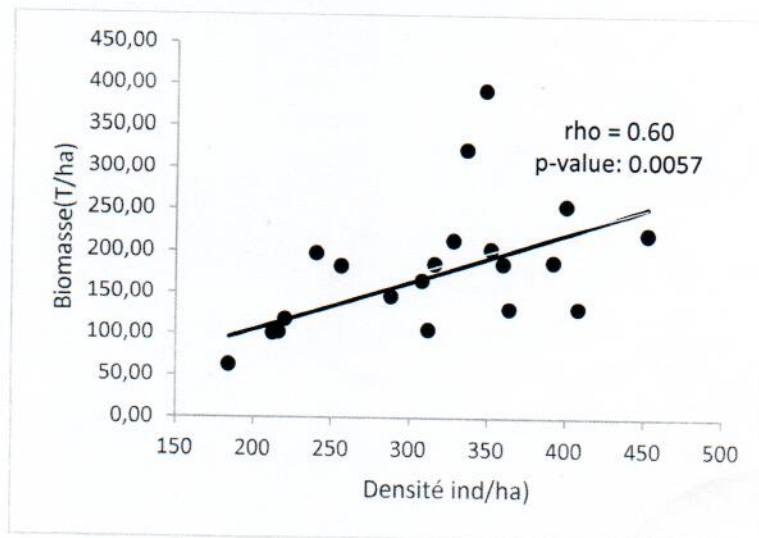


Figure 5. Corrélation AGB et Densité

Pour les parcelles d'étude on observe plus ou moins une relation de proportionnalité entre la Biomasse et la densité des arbres (Figure 5). On constate qu'il y a une augmentation de la biomasse correspond à l'augmentation de la densité. Cette relation est significative en fonction du nombre de parcelles (coefficient de corrélation de rang de Spearman, $\rho = 0,60$ et $p\text{-value} = 0,0057$).

4.3.2. Corrélation entre la Biomasse et la surface terrière

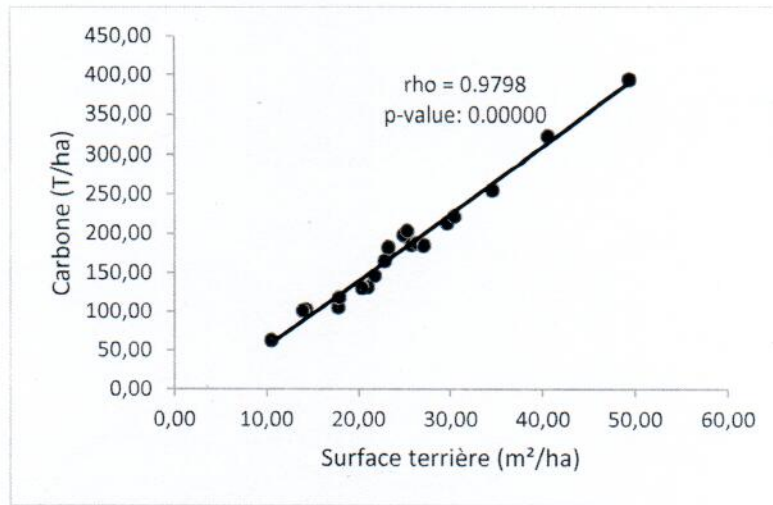


Figure 6. Corrélation AGB et Surface terrière

On observe une très forte relation de proportionnalité entre la Biomasse et la surface terrière (Figure 6). On constate que la plus forte valeur de la Biomasse correspond à la plus forte valeur de la surface terrière et de même la plus petite valeur de la Biomasse correspond à la plus petite valeur de la surface terrière. La relation est très significative en fonction du nombre de parcelles (coefficient de corrélation de rang de Spearman, $\rho = 0,97$, $p\text{-value} = 0,00000$).

4.3.3. Corrélation entre Biomasse et diversité

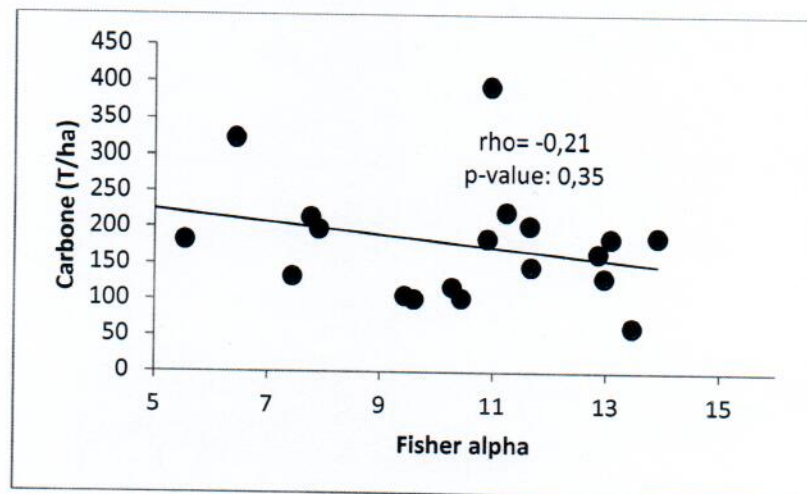


Figure 7. Corrélation AGB et Diversité alpha de Fisher

Pour les parcelles d'étude on observe une relation de proportionnalité inversée entre la Biomasse et la diversité alpha de Fisher (Figure 7). On constate que la valeur de la Biomasse diminue en fonction de la plus forte valeur de la diversité alpha de Fisher. Ceci signifierait que la biomasse est très élevée dans les parcelles où la diversité est faible (parcelles dans lesquelles les individus de *Gilbertiodendron dewevrei* sont abondants). La relation n'est cependant pas significative en fonction du nombre de parcelles (coefficient de corrélation de rang de Spearman, $\rho = -0,21$ et $p\text{-value} = 0,35$).

CONCLUSION

Le présent travail a porté sur la diversité floristique et la biomasse aérienne dans les forêts de Yasikia.

L'objectif majeur de cette étude était d'analyser les relations qui existent entre la biomasse, la richesse spécifique et les paramètres structuraux de peuplements d'arbres.

Un inventaire floristique a été réalisé sur un méga-transect de 3000 m (soit 3km) dans une zone la moins perturbée possible sur une superficie de 5 ha. Le long de ce méga-transect, 20 parcelles carrées de 50 x 50 m (0.25 ha chacune) ont été placées de part et d'autre du transect. Tous les arbres dont le diamètre à 1,30m de hauteur est supérieur ou égal à 10 cm ont été inventoriés.

Les peuplements étudiés recèlent 99 espèces d'arbres dans l'ensemble avec une moyenne de 21 espèces par parcelle de 0,25 ha. La densité moyenne par ha est de 314 pieds d'arbres qui représentent une surface terrière moyenne d'environ 25 m²/ha.

Les peuplements étudiés sont composés en grande partie par *Gilbertiodendron dewevrei* et *Scorodophloeus zenkeri*, toutes deux de la famille des Fabaceae.

La biomasse aérienne moyenne calculée est de 362,28 tonnes/ha et dont plus de la moitié est obtenue par les individus d'arbres à DBH supérieur ou égal à 30 cm.

La densité et la surface terrière sont les paramètres structuraux qui ont montré une corrélation positive avec la biomasse ; alors que la richesse spécifique en montre plus ou moins une corrélation négative.

Une des leçons à tirer dans ce travail est la prise en compte des individus de grosses tailles dans l'évaluation de la biomasse globale des forêts naturelles. Ce qui limiterait les pertes d'énergie, de temps et de logistique lors des inventaires dans les espaces de plus en plus vastes.

Cependant, nous devrions avoir une meilleure estimation de la biomasse si des mesures ont été également effectuées sur les autres structures forestières (épiphytes, lianes, fougères, palmiers) et les biomasses foliaire et souterraine, qui sont par ailleurs non négligeables dans les forêts

fougères, palmiers) et les biomasses foliaire et souterraine, qui sont par ailleurs non négligeables dans les forêts

tropicales humides particulièrement celles de la cuvette centrale congolaise dans le cadre du processus REDD+.

Aussi, nous suggérons pour une bonne gestion de cette forêt, que la faculté des Sciences de l'Université de Kisangani puisse y accorder une attention plus que soutenue pour relancer les études écologiques multidisciplinaires et les activités relatives à la bonne gestion de cette forêt proche de la ville de Kisangani.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Adams, B. , 2012, Caractérisation de l'effet de lisière sur la répartition de la biomasse aérienne ligneuse au sein d'une mosaïque forêt savane du bassin du Congo et ses implications possibles dans le cadre du programme REED⁺ , ULB, Mémoire inédit, 121p.
2. Alangir M. and Almin M., 2008, Allometric models to estimate biomass organic carbon stock in forest vegetation journal of forest.
2. Baker, T. R., Phillips, O.L., Malhi, Y., Almeida, S. Arroyo, L., Difiior, A. Erwin, T., Kelleen, T.J., Laurance S.G., Laurance, W.F., Lewis, S.L, Liloyd, J., Monteagudo, A., Neill, D.S, Patinô, S., Pitman, N.C.A., Silva, J.N.M & Martinez, R.V., 2004. Variation in wood density determine spatial patterns in Amazonian forest biomass. Global change biology 10, 201-220 p.
3. Erust C., Verhegghen A., Mayoux P., Housen M et Defourny P., 2010. Cartographie du couvert forestier et des changements du couvert forestier en Afrique central. Les forêts du bassin du Congo : Etat des forêts 2010, 23-42 p.
4. FAO, 2007 : Inventaire forestier national du Congo : manuel de terrain, Brazzaville, Departement des forêts, CNI AF, 78p.
5. Fayolle, A., Doucet, J-L, Gillet, J-F, Bourland, N.&Lejeune, P.2013. tree allometry in Central Africa. Testing de Validy of pantropical multi-species allometric equations for estimation biomass and carbon stocks. Forest Ecology and Management 305, 29-37p.
6. Katembo, M. , 2013, Etude de la Variabilité structurale et floristique dans les forêts de Uma, DEA inédit, Unikis, Fac des Sciences, 45p
7. Kettering et al, 2001, Reducing uncertainty in the use of allometric biomass equation for predicting a above ground tree biomass in mixed secondary forest Ecology and Management, 146, p.p. 199-209.
8. Lebrun, J. , Gilbert, G. ,1954, Une Classification écologique des forets du Congo , Bruxelles, Belgique, I.N.E.A.C.

9. Loris, L., 2009, Analyse de la diversité floristique dans les diverses strates des forêts denses de Masako, DEA Inédit, UNIKIS, Fac de Sciences 106 p.
10. Ndjele, M., Les éléments phytogéographiques endémiques dans la flore vasculaire du Zaïre, thèse de Doctorat Inédit, ULB, 528p.
11. Negi J.D.S, Chouhan P.S and Negi M., 2003. Evidences of climate change and its impact on structure in function of forest ecosystems in and around doon valley. *Indian forester*, 129(6), 757-769.
12. Ndovya, G. 2014, Estimation automatisée par LIDAR terrestre comparée au Laser Ace et Vertex des paramètres dendrométriques des arbres à défaut de conformation en forêt naturelle dense humide. Cas de la forêt de Biaro, D.E.A inedit, fac. Des sciences, UNIKIS, 38p.
13. Nshimba, S., M. 2005, Etude floristique et phytosociologique des forêts inondées de l'île Mbiye à Kisangani (RD Congo), DEA Inédit, ULB, 101p.
14. Ravindranath N.H., Samashe/char B.S. Gadgil M. 1997; Carbon flow in Indian forest, submitted to ministry of environment and forest.

ANNEXES

Annexe 1 Liste des espèces, des familles inventoriées avec leurs valeurs d'abondance et de dominance relative

N°	Espèces	Familles	Abon. Relative	Dom. Relative
1	<i>Afrostryax lepidophyllus</i>	Huaceae	0,254	0,040
2	<i>Aidia micrantha</i>	Rubiaceae	0,191	0,026
3	<i>Allanblackia stanerana</i>	Clusiaceae	0,763	0,238
4	<i>Amphimas pterocarpoides</i>	Fabaceae	0,381	1,509
5	<i>Angylocalyx pynaertii</i>	Fabaceae	0,381	0,106
7	<i>Aningeria robusta</i>	Sapotaceae	0,064	0,243
8	<i>Anonidium mannii</i>	Annonaceae	1,716	0,895
9	<i>Anthonotha fragrans</i>	Fabaceae	0,381	0,150
10	<i>Autranella congolensis</i>	Sapotaceae	0,127	0,517
11	<i>Baikiaea insignis</i>	Fabaceae	1,017	0,462
12	<i>Barteria nigritana</i>	Flacourtiaceae	0,064	0,010
13	<i>Berlinia grandiflora</i>	Fabaceae	0,127	0,020
14	<i>Brachystegia laurentii</i>	Fabaceae	0,127	0,066
15	<i>Canarium schweinfurthii</i>	Burseraceae	0,127	0,020
16	<i>Celtis tessmannii</i>	Cannabaceae	0,064	0,221
17	<i>Chlamydocola chlamydantha</i>	Malvaceae	0,127	0,014
18	<i>Chrysophyllum africanum</i>	Sapotaceae	0,954	0,483
19	<i>Chytranthus macrobotrys</i>	Sapindaceae	0,127	0,030
20	<i>Chytranthus setosus</i>	Sapindaceae	0,254	0,047
21	<i>Cleistanthus midbraedii</i>	Phyllanthaceae	1,907	1,376
22	<i>Cleistanthus ripicola</i>	Phyllanthaceae	0,064	0,014
23	<i>Coelocaryon preussii</i>	Myristicaceae	0,636	0,102
24	<i>Cola griseiflora</i>	Malvaceae	5,467	1,139
25	<i>Cola sciaphila</i>	Malvaceae	0,318	0,067
26	<i>Copaifera mildbraedii</i>	Fabaceae	0,254	0,146
27	<i>cynometra hankei</i>	Fabaceae	1,271	1,910
28	<i>Cynometra sessiliflora</i>	Fabaceae	2,861	3,579
29	<i>Dacryodes yangambiensis</i>	Burseraceae	0,381	0,238
30	<i>Dasylepis seretii</i>	Flacourtiaceae	0,191	0,055
31	<i>Dialium corbisieri</i>	Fabaceae	1,526	0,898
32	<i>Dialium pachyphyllum</i>	Fabaceae	0,318	0,047
33	<i>Dialium tessmannii</i>	Fabaceae	1,271	0,438
34	<i>Dichostemma glaucescens</i>	Euphorbiaceae	0,191	0,025
35	<i>Diogoia zenkeri</i>	Strombosiaceae	1,271	0,294
36	<i>Diospyros bipendensis</i>	Ebenaceae	1,907	0,443
37	<i>Diospyros crassiflora</i>	Ebenaceae	1,907	0,699

38	<i>Diospyros hoyleana</i>	Ebenaceae	0,254	0,039
39	<i>Donella pruniformis</i>	Sapotaceae	0,254	1,492
40	<i>Drypetes likwa</i>	Puntranjivaceae	0,890	0,306
41	<i>Drypetes lisolinoli</i>	Puntranjivaceae	0,254	0,040
42	<i>Entandrophragma candollei</i>	Meliaceae	0,127	2,856
43	<i>Fillaeopsis discophora</i>	Fabaceae	0,127	0,101
44	<i>Garcinia epunctata</i>	Clusiaceae	0,127	0,052
45	<i>Garcinia kola</i>	Clusiaceae	0,826	0,226
46	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	Fabaceae	19,263	41,554
47	<i>Grewia pennatifida</i>	Malvaceae	0,127	0,049
48	<i>Guarea cedrata</i>	Meliaceae	1,971	1,184
49	<i>Guarea thompsonii</i>	Meliaceae	0,572	1,625
50	<i>Guibourtia demeusei</i>	Fabaceae	0,064	0,012
51	<i>Hannoa klaineana</i>	Simaroubaceae	0,954	0,251
52	<i>Hexalobus crispiflorus</i>	Annonaceae	0,254	0,105
53	<i>Hunteria angelea</i>	Apocynaceae	1,144	0,319
54	<i>Irvingia robur</i>	Irvingiaceae	0,064	0,269
55	<i>Isolona hexaloba</i>	Annonaceae	0,572	0,154
56	<i>Julbernadia seretii</i>	Fabaceae	3,560	2,711
57	<i>Klainedoxa gabonensis</i>	Irvingiaceae	0,064	0,014
58	<i>Lepidobotrys staudtii</i>	Lepidobotryaceae	0,445	0,120
59	<i>Mammea africana</i>	Clusiaceae	0,127	0,029
61	<i>Massularia acuminata</i>	Rubiaceae	0,318	0,088
62	<i>Microdesmis yafungana</i>	Pandaceae	0,191	0,053
63	<i>Milicia excelsa</i>	Moraceae	0,064	0,007
64	<i>Millettia drastica</i>	Fabaceae	0,826	0,278
65	<i>Monodora angolensis</i>	Annonaceae	1,462	0,272
66	<i>Morinda lucida</i>	Rubiaceae	0,127	0,020
67	<i>Musanga cecropioides</i>	Urticaceae	0,509	0,418
68	<i>Napoleonaea septentrionalis</i>	Lecythidaceae	0,254	0,158
69	<i>Ongokea gore</i>	Aptandraceae	0,191	0,477
70	<i>Oxyanthus gracilis</i>	Rubiaceae	0,064	0,008
71	<i>Pachyelasma tessmannii</i>	Fabaceae	0,445	1,411
72	<i>Pancovia harmsiana</i>	Sapindaceae	5,086	1,407
73	<i>Panda oleosa</i>	Pandaceae	1,335	1,41
74	<i>Parinari excelsa</i>	Chrysobalanaceae	0,127	0,02
75	<i>Parkia bicolor</i>	Fabaceae	0,254	0,04
76	<i>Parkia filicoidea</i>	Fabaceae	0,254	0,66
77	<i>Pauridiantha callicarpoides</i>	Rubiaceae	0,064	0,01
78	<i>Pericopsis elata</i>	Fabaceae	0,064	0,63
79	<i>Petersianthus macrocarpus</i>	Lecythidaceae	0,127	0,21
80	<i>Pleiocarpa pycnanta</i>	Apocynaceae	0,064	0,01
81	<i>Polyalthia suaveolens</i>	Annonaceae	3,624	1,49
82	<i>Prioria balsamifera</i>	Fabaceae	0,699	1,02

83	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	Fabaceae	0,064	0,50
84	<i>Pycnanthus angolensis</i>	Myristicaceae	0,572	0,17
85	<i>Rabdophyllum arnoldianum</i>	ochraceae	0,191	0,08
86	<i>Rinorea oblongifolia</i>	violaceae	1,335	0,55
87	<i>Rothmannia macrocarpa</i>	Rubiaceae	0,064	0,01
88	<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	Fabaceae	9,727	12,81
89	<i>Staudtia kamerunensis</i>	Myristicaceae	3,497	1,033
90	<i>Strombosia grandifolia</i>	Strombosiaceae	0,572	0,504
91	<i>Strombosia pustulata</i>	Strombosiaceae	3,497	1,199
92	<i>Syzygium staudtii</i>	Myrtaceae	0,127	0,015
93	<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae	1,271	0,563
94	<i>Tessmania africana</i>	Fabaceae	0,064	0,070
95	<i>Tetrapleura tetraptera</i>	Fabaceae	0,064	0,142
96	<i>Thecacoris trichogyne</i>	Euphorbiaceae	0,064	0,016
97	<i>Trichilia preureana</i>	Meliaceae	0,699	0,507
98	<i>Xylocarpus gheskeri</i>	Fabaceae	0,191	1,120

Annexe 2 Synthèse de la biomasse aérienne, de carbone, de la richesse sp. ,des indices de diversités, de la densité et de la surface terrière.

Plot	AGB (t)/ha	Carb (t)/ha	richesse spécifique	Fisher alpha	Simpson	Densité	G(m ²)
1	428	214	19	7,761	0,9164	328	29,66
2	787	394	24	10,96	0,9177	348	49,40
3	646	323	17	6,431	0,7778	336	40,61
4	265	132	20	7,439	0,9008	408	20,98
5	511	256	15	4,894	0,66	400	34,60
6	205	103	19	10,44	0,8779	216	14,32
7	397	198	17	7,905	0,8439	240	24,94
8	263	132	27	12,97	0,9262	364	20,42
9	373	187	27	13,08	0,9296	360	25,79
10	332	166	25	12,86	0,927	308	22,89
11	293	147	23	11,68	0,9209	288	21,76
12	444	222	27	11,24	0,9293	452	30,47
13	377	189	29	13,91	0,9477	392	26,37
14	366	183	14	5,53	0,8638	256	23,25
15	212	106	21	9,43	0,93	312	17,80
16	408	204	25	11,65	0,9334	352	25,31
17	372	186	23	10,9	0,9409	316	27,13
18	126	63	20	13,47	0,9197	184	10,55
19	236	118	19	10,28	0,9322	220	17,92
20	203	101	18	9,6	0,9377	212	13,98