

UNIVERSITE DE KISANGANI

FACULTE DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES RENOUVELABLES



B.P. 2012
KISANGANI

Etude comparative de la structure et la biomasse de la population de *Pycnanthus angolensis* dans les deux parcelles permanentes de la Réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province de la Tshopo, RD Congo)

Par

AHOMBIALA NGBENDU



TRAVAIL DE FIN D'ETUDE

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme
d'Ingénieur Agronome

Option : Eaux et Forêts

Directeur: Dr Roger KATUSI LOMALISA

16
01-G-RNR.

ANNEE ACADEMIQUE 2015-2016

DEDICACE

A vous chers parents : Edgard NGBENDU ALIDO et Bébé KOSANDE pour votre détermination à faire de nous une personne instruite ;

A ma défunte mère biologique Jacqueline YAKIBI que son âme repose en paix ;

A vous frères et sœurs, cousins et cousines, neveux et nièces.

Je dédie ce travail

REMERCIEMENTS

Au terme de notre formation du deuxième cycle d'ingénieur en Eaux et Forêts, nous avons l'obligation de remercier tous ceux qui, de près ou de loin, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réussite de notre étude.

Nous remercions particulièrement le Dr. KATUSI LOMALISA Roger, pour son aide malgré leurs multiples occupations, a voulu encadrer et diriger ce travail.

Que toutes les autorités académiques et différents personnels de la Faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables et de la Faculté des Sciences trouvent ici l'expression de notre attachement.

A mes parents Edgard NGBENDU ALIDO'R et Bébé KOSANDE, qu'ils trouvent à travers cette phrase nos sincères remerciements pour leur grande disponibilité et l'encadrement moral qu'ils ne cessent de prêter à notre faveur. Sans leur appui matériel et financier nos efforts seraient nuls.

A nos frères et sœurs AZAMBINA Emmanuel, MBOMBI NGBENDU Pamphile, NGBENDU Papy, NGBENDU Alain, MBILE NGBENDU ALIDO Aimé, KPENGBATIMO NGBENDU Bibiche, NGBENDU Virginie, MBILENIATIMBI NGBENDU Yvette, MBONDO NGBENDU Carine sans oublier mon cousin DAULI NGBONDA Jeannot et son épouse KOMBO NAKO Sandra.

Nous témoignons notre confiance à tous les vaillants collègues pour l'endurance et franche collaboration dont ils ont fait preuve tant dans l'auditoire que sur le terrain pour la réussite et succès de différentes activités scientifiques collectives (stage, récolte des données, travaux dirigés etc.) tout au long de notre formation.

Que tous les amis que nous avons pu rencontrer tout au long de nos études universitaires, les techniciens et guides de terrain : MPIA Luanga, MILAMBO Vannessan, ATHAKIWE RIZIKI Hulda, EKOKO WETSHOKONDA , KAHINDO Zaina, SAFI MUNGENI et les autres pour leur rôle durant la période de récolte des données.

Enfin, une pensée particulière au couple Dr. ESISO Gaspard et son épouse Madame SEMBO Sifa pour l'aide et la sympathie qu'elle ne cesse de nous témoigner ainsi que toute sa famille.

RESUME

L'étude comparative de la structure et la biomasse de la population de *Pycnanthus angolensi* a été abordée dans les deux parcelles permanentes des blocs nord et sud de la réserve forestière de Yoko, dans le territoire d'Ubundu, la province de la Tshopo en RD Congo.

L'objectif général de cette étude est de comparer les structures horizontale et verticale ainsi que la biomasse aérienne produite par les individus de *P. angolensis* dans les deux parcelles permanentes des blocs nord et sud de la réserve forestière de Yoko

La collecte des données a été faite dans une superficie de 18 ha en raison de 9 ha dans la parcelle permanente du bloc nord et 9 ha dans celle du bloc sud. Au sein de ces deux parcelles, tous les individus de *P. angolensis* à dhp ≥ 10 ont été mesurés à 1,30 m au dessus du sol à l'aide d'un ruban métrique et la hauteur totale ainsi que la hauteur fût l'ont été à l'aide d'un clinomètre de marque Suunto.

Au total, 70 individus ont été inventoriés à raison de 40 individus, soit 4.4 d'individus/ha avec les valeurs de la surface terrière et la biomasse de l'ordre respectivement de 0,144 m²/ha et de 0,865 t/ha dans la parcelle permanente du bloc nord et 30 individus, soit 3.3 individus/ha avec les valeurs de la surface terrière et la biomasse respectivement de 0,146 m²/ha et de 1,176 t/ha dans celle du bloc sud.

Les deux structures diamétriques des individus de *P. angolensis* au sein de deux parcelles permanentes sont en « J inversé », caractéristique d'une bonne régénération de l'espèce.

Les valeurs moyennes de la hauteur totale et la hauteur fût sont respectivement de 13 m et 10 m dans la parcelle permanente du bloc nord et celle du bloc sud, elles sont respectivement de 17 m et 10 m.

Mots clés : Structure, Biomasse, *P. angolensis*, parcelles permanentes, Yoko

SUMMARY

The comparative study of the structure and biomass of the population of *Pycnanthus angolensis* was addressed in both permanent plots north and south blocks Yoko Forest Reserve in Ubundu territory, the province of R & D Tshopo Congo. The general objective of this study is to compare the horizontal and vertical structures as well as aboveground biomass produced by individuals of *P. angolensis* in both permanent plots north and south blocks Yoko Forest Reserve. Data collection was made in an area of 18 ha due to 9 ha in the ongoing plot of the northern block and 9 ha in the southern block. Within these two plots, all individuals of *P. angolensis* in $dbh \geq 10$ were measured at 1.30 m above the ground using a tape measure and the total height and the height was the were using a Suunto brand inclinometer. In total, 70 individuals were surveyed at 40 individuals with the values of the basal area and the Order of the biomass respectively $0.144 \text{ m}^2 / \text{ha}$ and $0,865 \text{ t} / \text{ha}$ in the ongoing plot of the northern block and 30 individuals with the values of basal area and biomass respectively $0.146 \text{ m}^2 / \text{ha}$ and $1,176 \text{ t} / \text{ha}$ in the southern block. The two diametric structures *P. angolensis* individuals within two permanent plots are "inverted J" characteristic of good regeneration of the species. The average values of the total height and height might be 13 m and 10 m respectively in the permanent plot of the northern block and the southern block, they are 17 m and 10 m respectively.

Keywords: Structure, Biomass, *P. angolensis*, permanent plots, Yoko

TABLE DES MATIERES

DEDICACE	i
REMERCIEMENTS	ii
RESUME	iii
SUMMARY	iv
TABLE DES MATIERES	iv
CHAPITRE I : INTRODUCTION	1
1.1 Généralités.....	1
1.2. Problématique.....	1
1.3. Hypothèses	2
1.4. Objectifs	3
1.4.1. Objectif général.....	3
1.4.2. Objectifs spécifiques.....	3
1.5. Intérêt du travail	3
1.6. Brève description de l'espèce.....	4
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES.....	5
2.1. Milieu d'études.....	5
2.1.1. Situation administrative et géographique	5
2.1.2. Climat.....	6
2.1.3. Sols.....	6
2.1.4. Végétation.....	6
2.1.5. Action anthropique	6
2.2. Matériel et méthodes	7
2.2.1. Collecte des données.....	7
2.2.1.1. <i>Mesure des paramètres dendrométriques</i>	7
2.2.1.2. <i>Analyse quantitative des données</i>	8

2.2.3. Analyse statistiques.....	10
CHAPITRE III : PRESENTATION ET DISCUSSION RESULTATS	11
3.1. Structure horizontale	11
3.1.1. Densité et surface terrière	11
3.1.2. Structure diamétrique.....	12
3.1.2.1. <i>Dhp moyen</i>	12
3.1.2.2. <i>Structure diamétrique</i>	13
3.2. Structure verticale.....	14
3.2.1. Hauteur totale.....	14
3.2.2. Hauteur fût	15
3.3. Biomasse produite et carbone séquestré.....	16
CONCLUSION ET SUGGESTIONS.....	17
REERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	19
ANNEXE	i

CHAPITRE I : INTRODUCTION

1.1 Généralités

La République Démocratique du Congo présente une grande diversité végétale, mais sa composition floristique demeure très peu connue pour certaines entités administratives (Belesi, 2009).

La composition des forêts varie évidemment d'un endroit à l'autre et multiples variances font leurs différences. Exemple, pour le cas de la cuvette congolaise dont les variances sont soumises à la température au sol, l'humidité,... qui caractérisent ces forêts des formations sempervirente ou plus au moins caducifoliée (Vande weghe, 2004 cité par Sadiki, 2011)

Le profil forestier congolais est riche parce qu'il représente tous les niveaux forestiers dans la stratification et cela facilite la vie de ses habitants car la forêt joue un rôle important dans plusieurs facteurs humains tels que : Elle étouffe les bruits, atténue la pollution de l'air, produit l'oxygène suite à la photosynthèse et modifie le sol par l'effort des matières organiques et biologiques (Gounot, 1969).

1.2. Problématique

La flore de la République Démocratique du Congo en général et celle du territoire d'Ubundu en particulier, subisse une forte pression anthropique due à l'explosion démographique, à l'afflux des réfugiés et autres déplacés des dernières guerres ainsi qu'à la pauvreté. Cela entraîne des conséquences dramatiques, à savoir, la destruction de forêts denses par l'exploitation forestière, application de l'agriculture itinérante sur brulis, le piégeage et la destruction des biotopes pour les plantes et les animaux (Lomba, 2007).

La classification des plantes des forêts de la République Démocratique du Congo réside dans leur extrême hétérogénéité, non seulement en espèces et propriété du bois, mais dans leurs grandeurs et leurs formes (Kitoko, 1984).

Ces dernières sont amplifiées par l'apparition des trousés dans le couvert forestier dont les origines sont diverses ; soit le chablis, volis, exploitation forestière, incendies, défrichement (Katusi, 2009).

Les fonctions écologiques que les forêts remplissent à savoir absorber le gaz carbonique et dégager l'oxygène, aident à contrôler la teneur en gaz responsable au maintien de la vie.

Comme le dit Auzel et *al.*, (2001) cité par Bosa (2008), l'importance du secteur forestier n'est plus à démontrer, car il contribue largement à la vie économique d'un pays par ce que le développement de l'exploitation forestière et des activités connexes procurent des revenus et de l'emploi direct à des milliers de personnes.

Si la forêt de la RDC doit d'abord être sauvée pour elle-même qu'elle constitue l'un de derniers poumons naturel de planète, elle est aussi pour les populations locales, une source de richesse qu'il faut protéger et développer pour répondre à ces enjeux et assurer demain sa gestion durable et réfléchie (CTB, 2007)

En République Démocratique du Congo, les structures des populations d'arbres sont mal connues étant donné que la plupart des sociétés multinationales, sinon la totalité n'exploitent pas les bois sur base d'un plan d'aménagement (Katusi, 2009). C'est pourquoi, des études approfondies des paramètres tels que la structure et la quantité de la biomasse produite par les différentes essences qui peuplent nos écosystèmes forestiers doivent être menées en vue de leur sauvegarde pour une utilisation rationnelle et durable, d'où la pertinence de cette étude comparée de la structure et la biomasse de *Pycnanthus angolensis* dans les deux parcelles permanentes du suivi de la dynamique forestière de Yoko.

Au cours de notre investigation, certaines questions de recherche ont été posées, notamment : (i) les individus de *P. angolensis* occupent-ils la même proportion du sol au sein de deux parcelles permanentes ? (ii) la population de *P. angolensis* présent-elle au sein desdites parcelles la même structure diamétrique ? (iii) la population de *P. angolensis* présent-elle au sein desdites parcelles la même structure verticale? et enfin, (iv) la population de *P. angolensis* présent-elle au sein desdites parcelles la même quantité de la biomasse aérienne ?

1.3. Hypothèses

L'espèce *P. angolensis* étant une essence héliophile présente dans la forêt semi-caducifoliée de Yoko où une certaine proportion d'arbres perd leurs feuilles pendant la période défavorable ; ce qui nous pousse à formuler les hypothèses suivantes :

- La surface terrière occupée par les individus de *P. angolensis* est la même au sein de deux parcelles permanentes ;

- La population de *P. angolensis* présente au sein de deux parcelles permanentes la même structure diamétrique;
- La structure verticale de la population de *P. angolensis* est la même au sein de deux parcelles permanentes;
- La population de *P. angolensis* produise la même quantité de biomasse au sein de deux parcelles permanentes.

1.4. Objectifs

1.4.1. Objectif général

L'objectif général de cette étude est de comparer les structures horizontale et verticale ainsi que la biomasse aérienne des individus de *P. angolensis* dans les deux parcelles permanentes des blocs nord et sud de la réserve forestière de Yoko.

1.4.2. Objectifs spécifiques

Pour atteindre l'objectif général, les objectifs spécifiques suivants ont été poursuivis, notamment:

- Evaluer la surface terrière occupée par les individus de *P. angolensis* au sein de deux parcelles permanentes;
- Caractériser la structure diamétrique de *P. angolensis* au sein des dites parcelles permanentes ;
- Caractériser la structure verticale (hauteurs totale et fût) de *P. angolensis* au sein des dites parcelles permanentes;
- Evaluer la biomasse aérienne produite par la population de la dite espèce au sein de deux parcelles permanentes.

1.5. Intérêt du travail

Ce travail contribuera à la connaissance de la structure et la biomasse produite par *Pycnanthus angolensis* dans les deux parcelles permanentes de réserve de Yoko ainsi que la quantité de la biomasse produite par la dite espèce.

1.6. Brève description de l'espèce

L'espèce *Pycnanthus angolensis* appartient à la famille des Myristicaceae et elle a comme nom pilote : Ilomba et les noms vernaculaires en RD Congo : Angobé (Kumu), Likoka (Lokele Turumbu).

a) Caractères botaniques

C'est une espèce à fût droit, assez cylindrique atteignant jusqu'à 1,2 m de diamètre. Son habitat est la forêt secondaire. Son pied est cylindrique, peu empâté, muni des légers contreforts. L'arbre a une cime étagée, pseudo verticillée, à feuillage visiblement perforé. Son écorce est gris-brun, régulièrement striée. Son entaille est brun-rose à rougeâtre, granuleuse légèrement piquante, à latex brun-clair à rougeâtre, assez abondant. Ses feuilles sont simples, alternes, oblongues, de 20 à 30 cm de long, cordées et perforées. Ses fleurs minuscules, apétales, réunies en capitules. Son bois est rose, léger, très altérable. Ses fruits sont des drupes charnus, déhiscent à deux valves et à une graine à arille rose lacinié. (Tailfer, 1989 ; Lomba, 2012).

b) Répartition géographique : l'espèce se rencontre en République Démocratique du Congo, en République du Congo, au Gabon, au Cameroun, en République Centre Africaine, au Nigeria, en Côte d'Ivoire, au Liberia et en Sierra Léone.

c) Usage local : elle est utilisée en menuiserie (fabrication des chaises, tables, armoires). C'est un arbre hôte des chenilles comestibles.

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

2.1. Milieu d'études

2.1.1. Situation administrative et géographique

La réserve forestière de Yoko est située entre les PK 21-38 au sud-ouest de la ville de Kisangani sur la route Ubundu, dans la collectivité de Bakumu-Mangongo, le territoire d'Ubundu, dans la Province de la Tshopo en République Démocratique du Congo. Elle est délimitée au nord par la ville de Kisangani et les forêts perturbées au sud, à l'est par la rivière Biaro et à l'ouest par la voie ferrée ainsi que la route Kisangani-Ubundu (Lomba et Ndjele, 1998 ; Katusi, 2009)

Elle est baignée par la rivière Yoko qui la divise en deux blocs, le bloc nord avec 3370 ha et celui du sud avec 3605 ha, soit une superficie globale de 6975 ha (Figure 1). L'altitude de la zone oscille autour de 400 m et la topographie du terrain est généralement plate (Boyemba, 2006 ; Katusi, 2009)

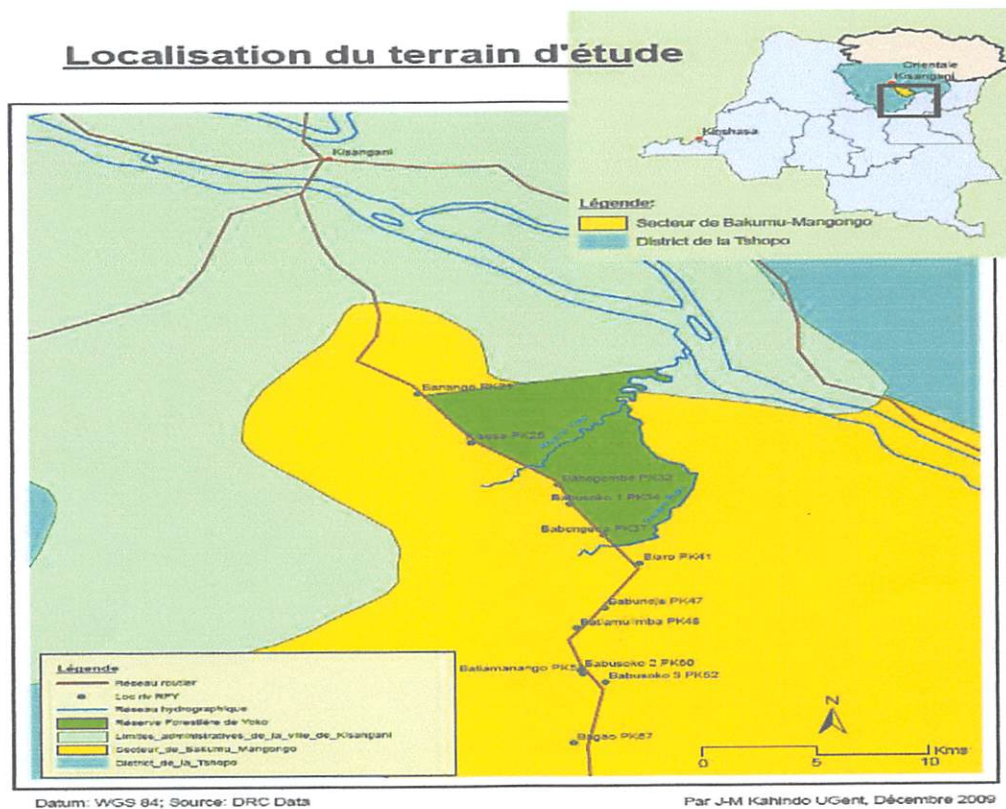


Figure 1 : Carte de localisation de la réserve forestière de Yoko (Kahindo, 2011).

2.1.2. Climat

La réserve de Yoko bénéficie globalement du climat régional de la ville de Kisangani du type Af selon la classifications de Köppen (Nyakabwa, 1982) suite à sa proximité autour de Kisangani dont la température du mois le plus froid est supérieure à 18°C et la hauteur mensuelle des pluies du mois le plus sec oscille autour de 60 mm. La température moyenne est de 25°C

Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 1750 mm avec deux maxima équinoxiaux autour des mois d'octobre et d'avril et deux minima solsticiaux autour de janvier et juillet. L'humidité relative de l'air est élevée avec une moyenne mensuelle oscillant autour de 85°C (Nyakabwe, 1982 ; Nshimba, 2008).

2.1.3. Sols

La réserve forestière de Yoko a un sol présentant les mêmes caractéristiques reconnues aux sols de la cuvette centrale Congolaise. En analysant la carte de sols établie par Sys (1960) cité par Kombele (2004) , la réserve de Yoko a des sols ferralitiques rouge-ocre des plateaux caractérisés par la présence au non d'un horizon B (d'environ 30 cm d'épaisseur) , une texture argileuse (environ 20%) , une faible capacité d'échange cationiques (moins de 16 méq /100g d'argile) , une composition d'au moins 90% de la kaolinite, feldspath au micas moins de 5% de pierres (Calembert,1995 cité par Kombele, 2004).

2.1.4. Végétation

La végétation de Yoko est constituée de deux ensembles, un ensemble regroupant les forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* qui forme un peuplement plus ou moins pur et un autre ensemble formé par les forêts mixtes à *Scorodophloeus zenkeri* constituées d'essences héliophiles ou semi héliophiles telles que: *Entandrophragma spp*, *Guarea spp*, *Pericopsis elata*, *Strombosia grandifolia*, etc. (Batsielili, 2008)

2.1.5. Action anthropique

La réserve forestière de la Yoko n'est pas épargnée de l'exploitation car les populations locales des environs y pénètrent pour collecter les produits forestiers non ligneux (rotin,

feuilles de Marantacées...) voire piéger et / ou cultiver. On observe ainsi des jachères et des forêts secondaires récentes le long de route marquant cette activité humaine.

2.2. Matériel et méthodes

Deux types de matériels nous a servi dans cette étude, notamment les matériels biologique et non biologique.

Le matériel biologique est constitué de tous les individus de *Pycnanthus angolensi* à dhp ≥ 10 cm inventoriés au sein des deux parcelles permanentes des blocs nord et sud avec une superficie de 9 ha chacune.

Quant aux matériels non biologiques, nous avons utilisé une machette pour aménager certains layons; une perche pour indiquer le niveau de 1,30 m du sol ; un clinomètre de marque SUUNTO pour la mesure des hauteurs totale et fût ; une boîte de peinture et pinceau en bois pour marquer les arbres ; un ruban métrique pour mesurer le Dhp ; un stylo à bille et un carnet pour la prise des notes.

2.2.1. Collecte des données

La collecte des données a été faite dans les deux parcelles permanentes de 9 ha chacune divisés chacun en 9 carrés d'1 ha et ces derniers subdivisés à leurs tours en 100 placettes de 10 m \times 10 m à l'intérieur desquelles, tous les individus de *Pycnanthus angolensis* à dhp ≥ 10 cm ont été mesurés à 1,30 m du sol à l'aide du ruban circonférentiel et les différentes hauteurs mesurées à l'aide d'un clinomètre de la marque Suunto.

2.2.1.1. Mesure des paramètres dendrométriques

Trois paramètres dendrométriques ont été mesurés dans les deux parcelles, notamment : le dh, la hauteur totale et la hauteur fût.

Mesure des dhp

Le diamètre des arbres est mesuré sur écorce à hauteur de poitrine à 1,30 m au-dessus du sol. La prise de mesure a été faite à l'aide d'un ruban diamétrique.

Mesure de l'hauteur totale et hauteur fût

Les mensurations des différentes hauteurs ont été réalisées à l'aide d'un clinomètre de marque Suunto, c'est un appareil destiné à mesurer les pentes en degrés ou en pourcentages (Branthomme, 2007). Cet appareil permet aussi de prendre les mesures dans les peuplements denses où les cimes des arbres ne sont visibles qu'aux certains endroits. L'appareil présente de nombreux égards, recommandables compte tenu de son format de poche, de sa robustesse, de la présence simultanée d'échelles graduées en pourcentages et en degrés et d'une table de correction pour viser en terrain accidenté (Rondeux, 1992).

La mesure de distance horizontale ou distance séparant l'opérateur de l'arbre était prise à l'aide d'un décamètre enrouleurs de 25m tandis que la prise des hauteurs s'est effectuée en plusieurs étapes notamment :

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

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

$$H = L (\operatorname{tga}_1 + \operatorname{tg} \alpha_2)$$

Si les visées (valeurs des tangentes) sont affectées du signe (-) lorsqu'elles se situent en dessous de l'horizontale et du signe (+) dans le cas inverse (Rondeux, 1992).

2.2.1.2. Analyse quantitative des données

a) Densité ou abondance relative d'une espèce ou d'une famille

La densité ou l'abondance relative d'une espèce ou d'une famille en divisant le nombre d'individus d'une espèce ou d'une famille avec le nombre total des espèces ou familles, le tout multiplié par 100. Elle s'exprime en pourcentage (%) (Lomba, 2007).

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

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

b) Surface terrière

La surface terrière d'un arbre est la superficie occupée par le tronc mesurée sur l'écorce à 1,30 m du sol et s'exprime en m²/ha (Gount, 1989 ; Nshimba, 2008). Elle se calcule à partir de la formule suivante :

$$\text{Surface terrière} = \frac{n \pi D^2}{4}$$

D = diamètre, n = nombre de troncs (nombre total de troncs par ha) et $\pi = 3,14$

c) Dominance relative d'une espèce ou d'une famille

Elle se calcule par la proportion de la surface terrière d'une espèce ou d'une famille par rapport à la surface terrière globale multipliée par 100. Elle s'exprime en pourcentage (Lomba, 2007).

$$\text{Dominance relative d'une espèce} : \frac{St_e}{St} \times 100$$

$$\text{Dominance relative d'une famille} : \frac{St_f}{St} \times 100$$

Où St_e = surface terrière d'une espèce ; St_f = surface terrière d'une famille et St = surface terrière totale dans l'échantillon

d) Calculs de la biomasse et de carbone

Biomasse aérienne

La biomasse aérienne est généralement définie comme étant la masse de matière vivante produite par une population, un peuplement, une communauté ou une biocénose, rapportée à l'unité de surface et exprimée en matière sèche à un moment donné, exprimée en Kg/ha (Kahindo, 2009).

La biomasse aérienne totale en bois se répartit en biomasse aérienne du tronc et celle de houppier (Kasereka, 2014). L'estimation de la biomasse aérienne des arbres s'est réalisée à partir des équations allométriques en intégrant les paramètres dendrométriques issus de l'inventaire forestier indiqué ci-haut.

Pour notre étude, la biomasse a été calculée à partir de la formule de Chave et *al.*, (2005) suivante :

$AGB = \rho \times \exp(-1,499 + 2,148 \ln(D) + 0,207 (\ln(D))^2 - 0,0281 (\ln(D))^3)$ Où, ρ : densité de l'arbre et D: diamètre

Le calcul de stockage de carbone

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

2.2.3. Analyse statistiques

Toutes les données ont été saisies dans le tableur Excel 2007 où ce dernier, nous a permis à l'établissement des histogrammes et différents tableaux ainsi que aux calculs de la surface terrière, la moyenne et les écarts-types de nos paramètres.

Le logiciel R nous a permis d'établir quelques figures et de faire le test t-Student pour comparer la surface terrière, la biomasse produite et le carbone séquestré entre les deux parcelles ; le test non paramétrique de Wilcoxon (W) pour comparer le dhp moyen, les hauteurs fut et totale au sein de deux parcelles permanentes et enfin, le test de Khi-carré (χ^2) pour comparer la structure diamétrique des individus de *Pycnanthus angolensis* inventoriés dans les deux parcelles.

CHAPITRE III : PRESENTATION ET DISCUSSION RESULTATS

Ce chapitre présente et discute les principaux résultats obtenus au cours de notre investigation au sein de deux parcelles permanentes de la réserve forestière de Yoko.

3.1. Structure horizontale

Dans cette rubrique, nous allons s'atteler sur la densité, la surface terrière et la structure diamétrique de la population de *Pycnanthus angolensis*.

3.1.1. Densité et surface terrière

Les valeurs de la densité et la surface terrière des individus de *P. angolensis* sont présentées dans le tableau 1

Tableau.1 : Densité et surface terrière au sein les deux parcelles permanentes (PN : parcelle du bloc nord et PS : parcelle du bloc sud)

	Densité (PN)	ST (m ² /ha) (PN)	Densité (PS)	ST (m ² /ha) (PS)
Total	40	0,144	30	0,146
Moyenne	4,4ha ⁻¹	0,036	3,3ha ⁻¹	0,037
Ecart-type		0,030		0,032

Il ressort du tableau 1 que, la parcelle du bloc nord présente un effectif élevé de l'ordre de 40 individus (soit 4,4 tiges/ha) par rapport à celle du bloc sud avec 30 individus (soit 3,3 tiges/ha).

La valeur de la surface terrière est légèrement élevée dans la parcelle permanente du bloc sud avec 0,146 5,667m²/ha ($0,037 \pm 0,032$ m²/ha) par rapport à celle du bloc nord avec 1,44 m²/ha ($0,036 \pm 0,036$ m²/ha). Les valeurs de la surface terrière au sein deux parcelles permanentes ne sont pas significativement différentes ($t = -0,0199$; $dl = 1$ et $p = 0,98 > 0,05$). D'où l'acceptation de l'hypothèse selon laquelle « la surface terrière occupée par les individus de *P. angolensis* est la même au sein de deux parcelles permanentes »

En comparant la densité moyenne (3,85 tiges/ha) et la surface terrière moyenne (0,145 m²/ha) de *P. angolensis* au sein de deux parcelles permanentes avec d'autres espèces héliophiles issues de pré-inventaire du dispositif permanent de 400 ha (Picard, 2008 ; Lomba, 2012), notamment : *Alstonia congensis* (0,6 tiges/ha et 0,239 m²/ha), *Canarium schweinfurthii* (0,24 tiges/ha et 0,119 m²/ha), *Milicia excelsa* (0,22 tiges/ha et 0,057 m²/ha) *Musanga cecropioides*

(3,4 tiges/ha et 0,322 m²/ha), *Petersianthus macrocarpus* (8,2 tiges/ha et 0,637 m²/ha) et *Ricinodendron heudelotii* (0,57tiges/ha et 0,114 m²/ha), nous constatons que *P. angolensis* arrive en deuxième position en termes de la densité après *P. macrocarpus* et en quatrième position en termes de la surface terrière après *P. macrocarpus*, *M. cecropioides* et *A. congensis*.

3.1.2. Structure diamétrique

3.1.2.1. Dhp moyen

Le dhp moyen des individus de *P. angolensis* est illustré sur la figure 2

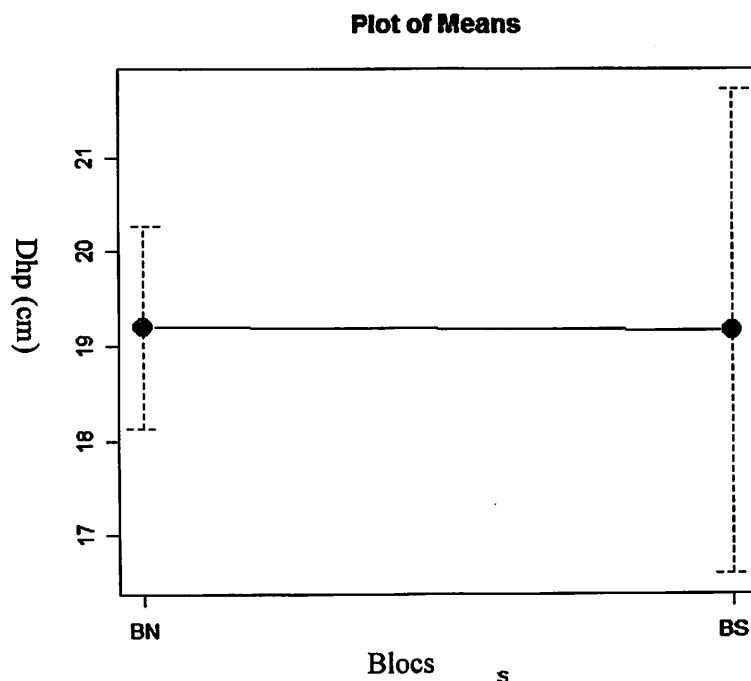


Figure 2 : Dhp moyen des individus de *P. angolensis* au sein de deux parcelles

La figure 2 montre que, le dhp moyen est de 19,2 cm ($18,2 \pm 20,4$ cm) dans la parcelle du bloc nord et de 19,1 ($16,5 \pm 21,9$ cm) dans celle du bloc sud. Mais en appliquant le test non paramétrique de Wilcoxon pour comparer les valeurs moyennes de dhp des individus de *P. angolensis* en fonction de différentes classes de diamètre, nous constatons qu'il y a une différence significative au seuil de 5 % ($W= 4,17$; $dl=1$ et $p= 0,041$).

3.1.2.2. Structure diamétrique

Les structures diamétriques des individus de *P. angolensis* sont illustrées sur la figure 3.

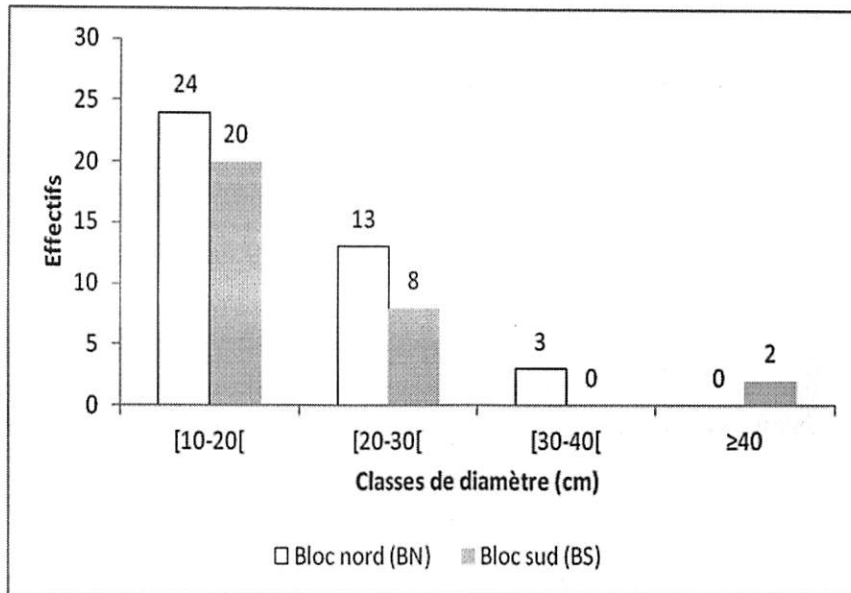


Figure 3 : Structures diamétriques de *P. angolensis* au sein de deux parcelles

Il ressort de la figure 3 que, les deux structures diamétriques sont en « J inversé », c'est-à-dire que le nombre d'individus décroît avec l'augmentation des classes de diamètre. Il convient de signaler que la classe à dhp ≥ 40 cm dans la parcelle du bloc nord et celle de $[30-40$ cm[ne renferment aucun effectif et cela peut être dû à la mortalité des individus au sein de ces deux classes de diamètre. En utilisant le test de Khi carré pour comparer les effectifs des individus en fonction des classes de diamètre, nous constatons qu'il n'y a pas de différence significative au seuil de 5 %. D'où l'hypothèse selon laquelle « la population de *P. angolensis* présente au sein de deux parcelles permanentes la même structure diamétrique » est affirmée.

La structure en « J inversé » des individus de *P. angolensis* témoigne la bonne régénération de l'espèce (Schnell, 1971 ; Traissac, 2003 ; Flores, 2005 ; Katusi, 2009 ; 2015). En comparant la structure de *P. angolensis* avec les espèces héliophiles précitées par Picard (2008) et Lomba (2012) ci-haut, entres autres : *Alstonia congensis* (structure en cloche), *Canarium schweinfurthii* (structure en cloche), *Milicia excelsa* (structure en J inversé), *Musanga cecropioides* (structure en cloche), *Petersianthus macrocarpus* (structure en J inversé) et *Ricinodendron heudelotii* (structure en cloche). De toutes ces structures, nous constatons que, la structure en cloche typique des espèces héliophiles est représentée par les espèces, en

autres : *A. congensis*, *C. schweinfurthii*, *M. cecropioides* et *R. heudelotii* tandis que les autres espèces notamment, *M. excelsa* et *P. macrocarpus* y compris *P. angolensis* présente une structure en J inversé, caractéristique des espèces semi-héliophiles ou semi-sciaphiles et ce que ce virement de la structure serait lié à l'adaptation de ces trois espèces dans la forêt semi-caducifoliée de Yoko.

3.2. Structure verticale

Dans cette rubrique, nous allons s'atteler sur les hauteurs totale et fût des individus de *P. angolensis* au sein de deux parcelles permanentes.

3.2.1. Hauteur totale

Les valeurs de la hauteur totale des individus de *P. angolensis* inventoriés au sein de deux parcelles permanentes sont illustrées sur la figure 4.

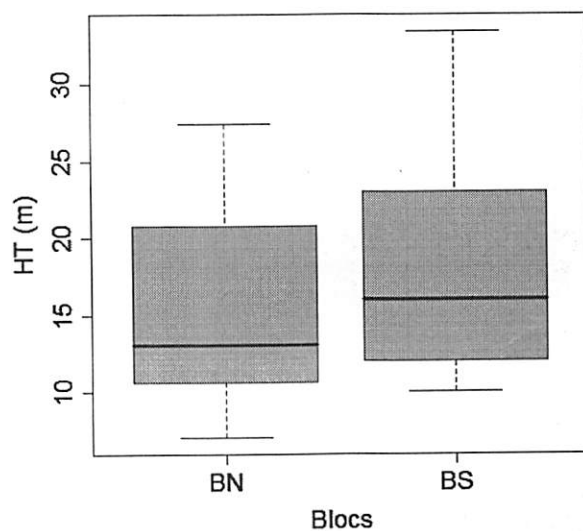


Figure 4: Dispersion des valeurs de la hauteur totale des individus de *P. angolensis* inventoriés au sein de deux parcelles permanentes. La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés 50% des valeurs de la hauteur totale ; la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique la valeur moyenne de la hauteur totale ; la barre basse indique la valeur minimale de la hauteur totale et la barre haute indique la valeur maximale de la hauteur totale.

Dans l'ensemble de deux parcelles permanentes, la figure 4 montre que, 50 % des individus de *P. angolensis* ont des valeurs de la hauteur totale comprises entre 11 à 21 m avec une moyenne de 13 m dans la parcelle du bloc nord tandis que ceux de la parcelle du bloc sud en

ont entre 12 à 23 m avec une moyenne de 17 m. En utilisant le test non paramétrique de Wilcoxon pour comparer les deux valeurs de la hauteur totale, nous constatons qu'il n'y a pas de différence significative au seuil de 5 % ($W = 2,5$; $dl = 1$ et $p = 0,11$)

3.2.2. Hauteur fût

Les valeurs de la hauteur fût des individus de *P. angolensis* inventoriés au sein de deux parcelles permanentes sont illustrées sur la figure 5

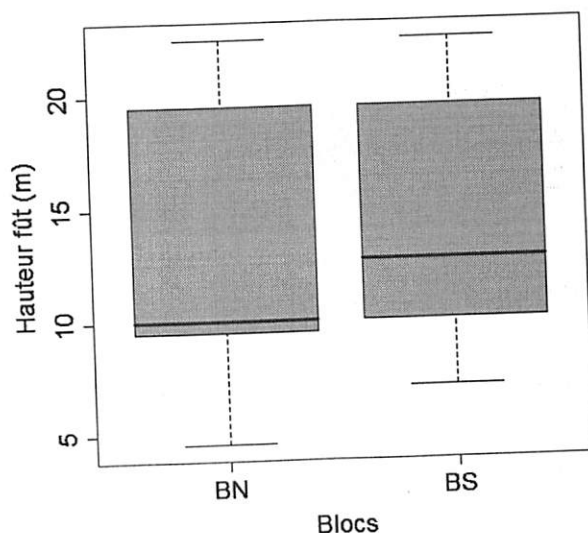


Figure 5. Dispersion des valeurs de la hauteur fût des individus de *P. angolensis* inventoriés au sein de deux parcelles permanentes. La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés au moins 50% des valeurs de la hauteur fût ; la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique la valeur moyenne de la hauteur fût ; la barre basse indique la valeur minimale de la hauteur fût et la barre haute indique la valeur maximale de la hauteur fût.

La figure 5 montre que, dans l'ensemble de deux parcelles permanentes, au moins 50 % des individus de *P. angolensis* ont des valeurs de la hauteur fût comprises entre 9,8 à 19 m dans la parcelle permanente du bloc nord avec une moyenne de 9 m tandis que ceux de la parcelle du bloc sud en ont entre 10 à 19 m avec une moyenne 13 m. Les deux valeurs de la hauteur fût ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % ($W = 1,86$ et $p = 0,17$).

En bref, la structure verticale (hauteurs totale et fût) des individus de *P. angolensis* au sein de deux parcelles n'est pas statistiquement différente au seuil de 5%. D'où l'acceptation de l'hypothèse selon laquelle « la structure verticale de la population de *P. angolensis* est la même au sein de deux parcelles permanentes »

3.3. Biomasse produite et carbone séquestré

Les valeurs de la biomasse produite et du carbone séquestré par les individus de *P. angolensis* sont présentées dans le tableau 2

Tableau 2 : Biomasse produite et carbone séquestré par *P. angolensis* dans les deux parcelles permanente (BM : biomasse ; CB : carbone ; BN : bloc nord ; BS : bloc sud et t/ha : tonne/hectare)

	BM (t/ha) BN	BM (t/ha) BS	CB (t/ha) BN	CB (t/ha) BS
Total	0,865	1,176	0,433	0,588
Moyenne	0,022	0,039	0,011	0,020
Ecart-type	0,020	0,100	0,010	0,050

Il ressort du tableau 2 que, la biomasse produite par les individus de *P. angolensis* est plus élevée dans la parcelle permanente du bloc sud avec 1,176 t/ha ($0,039 \pm 0,100$ t/ha), soit 0,588 t/ha ($0,020 \pm 0,050$ t/ha) du carbone séquestré que celle de la parcelle du bloc nord avec 0,865 t/ha ($0,022 \pm 0,020$ t/ha), soit 0,433 t/ha ($0,011 \pm 0,010$ t/ha) du carbone séquestré. En utilisant le test t-Student pour comparer les deux valeurs de la biomasse produite (carbone séquestré) au sein de deux parcelles permanentes, nous constatons qu'il n'y a pas de différence significative au seuil de 5 % ($t = 6,57$; $dl = 1$ et $p = 0,096$). D'où l'affirmation de l'hypothèse selon laquelle « la population de *P. angolensis* produise la même quantité de biomasse au sein de deux parcelles permanentes »

En comparant la valeur moyenne de la biomasse produite par les individus de *P. angolensis* au sein de deux parcelles (1,0205 t/ha) avec ceux d'autres espèces de la parcelle permanente du bloc nord, notamment : *Carapa procera* (0,9702 t/ha) (Fataki, 2015), *Chrysophyllum lacourtianum* (0,8597 t/ha) (Shako, 2015), *Coelocaryon preussi* (0,9438 t/ha) (Lundula, 2015), *Annonidium mannii* (8,3000 t/ha) (Kambale, 2014), *Dialum excelsum* (11,9428 t/ha) (Saidi, 2015), *Drypetes gossweileri* (2,7479 t/ha) (Amundala, 2015), *Julbernardia seretii* (16,2036 t/ha) (Baginyo, 2014), *Panda oleaosa* (8,0136 t/ha) (Hemedi, 2015), *Polyalthia suaveolens* (18,7737 t/ha) (Geritsa, 2014), *Pterocarpus soyauxii* (5,5016 t/ha) (Mbuyi, 2015) et *Scorodophleous zenkeri* (43,7956 t/ha) (Masangu, 2014). L'espèce *P. angolensis* arrive en neuvième position en ordre croissant en termes de la biomasse aérienne après *Scorodophleous zenkeri*, *Polyalthia suaveolens*, *Julbernardia seretii*, *Dialum excelsum*, *Annonidium mannii*, *Panda oleaosa*, *Pterocarpus soyauxii* et *Drypetes gossweileri*.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

La présente étude axée sur une étude comparative de la structure et la biomasse de population de *P. angolensis* dans les deux parcelles permanentes des blocs nord et sud de la réserve forestière de la Yoko.

La méthode utilisée était l'inventaire de tous les individus de *P. angolensis* à dhp \geq 10 cm ont été mesurés à 1,30 m au dessus du sol à l'aide d'un ruban métrique et les hauteurs totales et fûts l'ont été prises à l'aide d'un clinomètre de marque Suunto.

Les objectifs spécifiques suivants ont été poursuivis, notamment : (i) évaluer la surface terrière occupée par les individus de *P. angolensis* au sein de deux parcelles permanentes; (ii) caractériser la structure diamétrique de *P. angolensis* au sein desdites parcelles permanentes ; (iii) caractériser la structure verticale (hauteurs totale et fût) de *P. angolensis* au sein desdites parcelles permanentes et (iv) évaluer la biomasse aérienne produite par la population de la dite espèce au sein de deux parcelles permanentes.

Après analyse et traitement des données, les résultats suivants ont été obtenus :

- Dans l'ensemble, au total 70 individus de *P. angolensis* ont été inventoriés dont 40 individus (soit 4,4 tiges/ha) dans la parcelle permanente du bloc nord et 30 individus (soit 3,3 tiges/ha) dans celle du bloc sud ;
- La valeur de la surface terrière est légèrement élevée dans la parcelle permanente du bloc sud avec 0,146 m²/ha que celle du bloc nord avec 0,144 m²/ha ;
- Au sein desdites parcelles, les deux structures diamétriques sont en «J inversé», caractéristique d'une bonne régénération de l'espèce ;
- La valeur moyenne de la hauteur totale est de 13 m avec une valeur maximale de 27, 4 m et une minimale de 7 m dans la parcelle permanente du bloc nord et celle du bloc sud, elle de 17 m avec une valeur maximale de 33,5 m et une minimale de 10 m;
- La valeur moyenne de la hauteur fût est de 10 m avec une valeur maximale de 22,5 m et une minimale de 4,5 m dans la parcelle permanente du bloc nord et celle du bloc sud, elle est de 13 m avec une valeur maximale de 22,5 m et une minimale de 7 m;
- La valeur de la biomasse produite est légèrement élevée dans la parcelle permanente du bloc sud avec 1,176 t/ha que celle du bloc nord avec 0,865 t/ha.

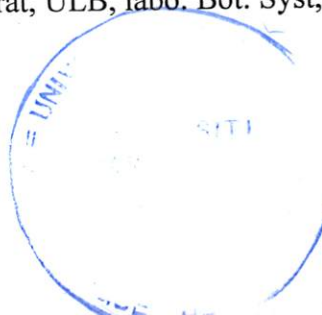
Au terme de ce travail, nous suggérons que d'autres études sur la structure et la biomasse de *Pycnanthus angolensis* soient menées dans d'autres sites et surtout dans les forêts anthropisées afin d'avoir une idée sur la capacité de cette espèce à produire de la biomasse aérienne.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Amundala, A., 2015. Etude de la dynamique de *Drypetes gossweileri* dans la parcelle permanente du bloc nord de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province de la Tshopo, RD Congo). Mémoire inédit, FGRNR/UNIKIS, 30 p.
- Baginyo, B., 2014. Dynamique de *Julbernardia seretii* troupin dans la parcelle permanente du bloc Nord de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province Orientale, RDC) Mémoire inédit, FS/UNIKIS, 30 p.
- Branthome, A., 2007. Inventaire forestier national du Congo, Manuel de terrain. FAO, Brazzaville, version 6. 78 p.
- Batsieleli, B.A., 2008. Phénologie et régénération des espèces ligneuses arborées en forêt tropicale humide : cas d'Afromosia (*Pericopsis elata*) et Tola (*Prioria balsamifera*) en RDC. Mémoire de stage de fin de cycle, AgroParis Tech-ENGREF, Montpellier, 54 p.
- Belesi, H., 2009. Etude floristique, phytogéographique et phytosociologie de la végétation du Bas-Congo en RDC. Mémoire inédit, FS/UNIKIN, 56p.
- Bosa, L., 2008. Etude de productivité des Tracteurs D6H, D7G et 58B au débardage , Cas de la compagnie forestière et de transformation CFT à Ubundu, Province Orientale (R.D. Congo) , Mémoire inédit, IFA/Yangambi, 57 p.
- Boyemba, B., 2006 : Diversité et régénération des essences forestières exploitées dans les forêts des environs de Kisangani (RD Congo), DEA, ULB, 101 p
- Chave J., Andalo C., Brown S., Cairns M. A., Chambers J. Q., Eamus D., Folster H., Fromard F., Higuchi N., Kira T., Lescure J. P., Nelson B. W., Ogawa H., Puig H., Riera B. & Yamakura T., 2005: Tree allometry and improved estimation of carbone stocks and balance in tropical forests. *O ecologia* 145 (1): pp 87-99
- CTB, 2007. Les forêts du Congo, 32p.
- Fataki, M., 2015. Dynamique de *Carapa procera* DC. dans la parcelle permanente du bloc nord de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province de la Tshopo, RD Congo). Mémoire inédit, FGRNR/UNIKIS, 24 p.

- Flores, O., 2005. Détermination de la régénération chez 15 espèces d'arbres tropicaux en forêt Guyanaise, les effets de l'environnement et de la délimitation par dispersion. Thèse de doctorat, Université de Montpellier II, Montpellier, 209 p.
- Geritsa, A., 2015. Dynamique de *Polyalthia suaveolens* Engl. Et Diels dans la parcelle permanente du bloc nord de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province de la Tshopo, RD Congo). Mémoire inédit, FGRNR/UNIKIS, 26 p
- Gounot M., 1969. Méthode d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson e Cie, Paris, 314p.
- Hemedi, K., 2015. Dynamique de *Panda oleosa* Pierre. dans la parcelle permanente du bloc nord de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province de la Tshopo, RD Congo). Mémoire inédit, FGRNR/UNIKIS, 25 p
- Kahindo, M.T., 2009 : Elaboration de tarif de cubage et de Biomasse pour *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Léonard, *Guarea thompsonii* Sprague et Hutch. et *Scorodophloeus zenkeri* Harms dans la réserve forestière de Yoko. Mémoire DEA, FS/UNIKIS, 67 p
- Kahindo, M. J-M, 2011 : Potentiel en Produits Forestiers Autres que le Bois d'œuvre dans les formations forestières de la région de Kisangani. Cas des rotins *Eremospatha haullevilleana* De Wild et *Laccosperma secundiflorum* (P.Beauv.) Kuntze de la R.F de Yoko (Province Orientale, RDCongo), Thèse Doctorat, FS/UNIKIS, 342 p
- Kambale. M., S, 2014. Eude de la dynamique d'*Anonidium maninii* (Olivier) Engler et Diels dans la parcelle permanente du bloc nord de la réserve forestière de Yoko (Ubundu Province Orientale, RDC). Mémoire inédit, FS/UNIKIS, 24 p.
- Kasereka, K, L., 2014. Etude de la dynamique de *Guarea cedrata* (A. Chev.) Pellegr. dans le dispositif permanent du bloc sud de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province Orientale, RDC), Mémoire inédit, FS/UNIKIS, 32 p
- Katusi, L., 2009 : Analyse de la régénération et de la structure spatiale des *Meliaceae* de la réserve forestière de Yoko. Cas de *Guarea cedrata* (A. Chev.) Pellegr. et *Guarea thompsonii* Sprague et Hutch. (Ubundu, Province Orientale, R.D. Congo), DEA inédit, FS/UNIKIS, 102 p

- Katusi, L., 2015. Ecologie de *Guarea cedrata* (A. Chev.) Pellegr. et *Guarea thompsonii* Sprague & Hutch. dans les forêts des environs de Kisangani : Cas des réserves forestières de Yoko et de Biosphère de Yangambi (Province Orientale, R.D.Congo). Thèse de doctorat inédite, FS/UNIKIS, 136 p.
- Kitoko K., 1984. Mensuration et calculs de volume et d'accroissement des quelques essences des familles des Meliaceae et des Sapotaceae de Kisangani, Mémoire inédit, FS/UNIKIS, 48 p.
- Kombele, F., 2004. Diagnostic de la fertilité des sols dans les cuvettes centrale congolaise cas de séries Yangambi et Yakombe. Thèse doctorale. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, 421 p.
- Lomba, B et Ndjele, M., 1998. Utilisation de la méthode de transect en vue de l'étude de phytodiversité dans la R.F de Yoko, Ann. FS/ UNIKIS : pp 35-46
- Lomba, B., 2007 : Contribution à l'étude de la phytodiversité de la Réserve Forestière de Yoko. DES, FS /UNIKIS, 60 p
- Lomba, B. L. 2012. Systèmes d'agrégation et structures diamétriques en fonction des tempéraments de quelques essences dans les dispositifs permanents de Yoko et Biaro. (Ubundu, P.O., RD Congo), Thèse de doctorat, FS/UNIKIS, 261 P.
- Lundula, K., 2015. Dynamique de *Coelocaryon preussii* Warb. dans la parcelle permanente du bloc nord de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province de la Tshopo, RD Congo). Mémoire inédit, FGRNR/UNIKIS, 24 p
- Masangu, S., 2014. Dynamique de *Scorodophleus zenkeri* Harms dans la parcelle permanente du bloc nord de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province orientale, RDC). Mémoire inédit, FS/UNIKIS, 34 p
- Mbuyi, K., 2015. Dynamique et règles actuelles d'exploitation de la population des *Pterocarpus soyauxii* dans la parcelle permanente du bloc nord de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province de la Tshopo, RD Congo). Mémoire inédit, FGRNR/UNIKIS, 28 p
- Nshimba, S. M, 2008 : Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'île Mbile à Kisangani, RDCongo. Thèse de doctorat, ULB, labo. Bot. Syst, 389 p



- Nyakabwa, M., 1982. Phytocénose de l'écosystème urbain de Kisangani. Thèse de doctorat, Vol I, II et III, FS / UNIKIS, 998 p.
- Picard, N., 2008. Analyse des données de pré-inventaire de Yoko. UPR « Dynamique de forêts naturelles », Libreville, Gabon, 436 p.
- Rondeux, J., 1992 : La mesure des arbres des peuplements forestier 2nd presse agros de GEMBLOUX (B), 521 p
- Sadiki, K., 2011. Caractérisation dendrométrique et spatiale de deux agrégats de *Gilbertiodendron dewevrei* (De wild.) J. Leonard dans le bloc sud de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province Orientale, RD Congo). Mémoire inédit, FS/UNIKIS, 35 p
- Schnell, R., 1971. Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. Ed. Gauthier-Villars 55, quai des grands-augustins, Paris 6^e, Vol II, 951 p
- Shako, M., 2015. Dynamique de *Chrysophyllum lacourtianum* De Wild. dans la parcelle permanente du bloc nord de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province de la Tshopo, RD Congo). Mémoire inédit, FGRNR/UNIKIS, 21 p
- Tailfer, Y., 1989 : La Forêt dense d'Afrique centrale - Identification pratique des principaux arbres. Agence de Coopération Culturelle et Technique et CTA, Wageningen, Tomes1, 456 p
- Timothy P., 2005 et Brown S. Guide de mesure et de suivi du carbone dans les Forêts et Prairies Herbeuses. Winrock International. Ecosystem Services Unit 1621 N. Kent St, Suite 1200 Arlington, VA 22209, 39 p
- Traissac, M. S, 2003. Dynamique spatiale de *Vouacapoua americana* (Aublet), arbre de la forêt tropicale humide à répartition agrégée. Thèse de doctorat, Université Claude Bernard-Lyon I, 217 p

ANNEXE

Annexe 1 : Les individus de *Pycnanthus angolensis* inventoriés dans la parcelle du bloc nord.
Légende Circ : circonférence ; DHP : diamètre à la hauteur de la poitrine ; CD : classe de diamètre ; ST : surface terrière ; Ht : hauteur totale ; Hf : hauteur fût ; BM : biomasse ; CB : carbone.

N°	Circ (cm)	DHP(cm)	CD	ST (m ² /ha)	Ht (m)	Hf (m)	BM (t/ha)	CB (t/ha)
1	32,3	10,3	[10-20[	0,0009	10,7	9,5	0,0033	0,0016
2	34,5	11,0	[10-20[	0,0011	10,5	9,2	0,0039	0,0020
3	35	11,1	[10-20[	0,0011	11,2	9,5	0,0041	0,0020
4	36,5	11,6	[10-20[	0,0012	9,5	7,2	0,0045	0,0023
5	37,3	11,9	[10-20[	0,0012	11,5	11	0,0048	0,0024
6	38,7	12,3	[10-20[	0,0013	12	9,7	0,0053	0,0027
7	40	12,7	[10-20[	0,0014	20,3	19,5	0,0058	0,0029
8	40	12,7	[10-20[	0,0014	18	17,5	0,0058	0,0029
9	41,3	13,2	[10-20[	0,0015	9	7,5	0,0063	0,0031
10	42,3	13,5	[10-20[	0,0016	11,5	9,5	0,0067	0,0034
11	44,3	14,1	[10-20[	0,0017	7	4,5	0,0076	0,0038
12	45,4	14,5	[10-20[	0,0018	13	10,6	0,0081	0,0040
13	46	14,6	[10-20[	0,0019	19,5	10	0,0084	0,0042
14	47	15,0	[10-20[	0,0020	10,5	5,2	0,0089	0,0044
15	47,8	15,2	[10-20[	0,0020	11	9,5	0,0093	0,0046
16	48	15,3	[10-20[	0,0020	19	17,5	0,0094	0,0047
17	50	15,9	[10-20[	0,0022	21	19,5	0,0105	0,0052
18	50	15,9	[10-20[	0,0022	9	4,5	0,0105	0,0052
19	50	15,9	[10-20[	0,0022	10	7,8	0,0105	0,0052
20	51,4	16,4	[10-20[	0,0023	11,5	10	0,0113	0,0056
21	53,2	16,9	[10-20[	0,0025	10	9,5	0,0123	0,0062
22	55	17,5	[10-20[	0,0027	17,2	9	0,0135	0,0067
23	55,3	17,6	[10-20[	0,0027	22	19	0,0137	0,0068
24	56	17,8	[10-20[	0,0028	10,2	9,5	0,0141	0,0071
25	70	22,3	[20-30[	0,0043	14	9	0,0254	0,0127
26	70,5	22,5	[20-30[	0,0044	21	20	0,0259	0,0129
27	71	22,6	[20-30[	0,0045	20	19,5	0,0264	0,0132
28	73	23,2	[20-30[	0,0047	21,2	19,5	0,0283	0,0142
29	75	23,9	[20-30[	0,0050	27,4	21,2	0,0304	0,0152
30	79	25,2	[20-30[	0,0055	10,5	9,9	0,0348	0,0174
31	80	25,5	[20-30[	0,0057	13	10	0,0360	0,0180
32	80,7	25,7	[20-30[	0,0058	11,5	10	0,0368	0,0184
33	82,1	26,1	[20-30[	0,0060	19,5	10	0,0385	0,0193
34	83,7	26,7	[20-30[	0,0062	12	11,2	0,0405	0,0202
35	85	27,1	[20-30[	0,0064	24,5	22	0,0421	0,0211
36	85	27,1	[20-30[	0,0064	22,5	20	0,0421	0,0211

N°	Circ (cm)	DHP(cm)	CD	ST (m ² /ha)	Ht (m)	Hf (m)	BM (t/ha)	CB (t/ha)
37	90	28,7	[20-30[	0,0072	23	22,5	0,0489	0,0244
38	94,5	30,1	[30-40[	0,0079	21,5	20,4	0,0554	0,0277
39	98	31,2	[30-40[	0,0085	20,6	19,5	0,0609	0,0304
40	116,4	37,1	[30-40[	0,0120	21,5	20,4	0,0946	0,0473
Total				0,1441			0,8652	0,433
Moyenne				0,0036			0,0216	0,011
Ecart-type				0,0026			0,020	0,010

Annexe 2 : Les individus de *Pycnanthus angolensis* inventoriés dans la parcelle du bloc nord.
Légende Circ : circonférence ; DHP : diamètre à la hauteur de la poitrine ; CD : classe de diamètre ; ST : surface terrière ; Ht : hauteur totale ; Hf : hauteur fût ; BM : biomasse ; CB : carbone.

N°	Circ(cm)	DHP (cm)	CD	ST(m ² /ha)	Ht (m)	Hf (m)	BM (t/ha)	CB (t/ha)
1	31,6	10,06	[10-20[	0,0009	10	7	0,0031	0,0015
2	32,1	10,22	[10-20[	0,0009	11	10	0,0032	0,0016
3	33,4	10,64	[10-20[	0,0010	30	22,5	0,0036	0,0018
4	34	10,83	[10-20[	0,0010	15	11,2	0,0038	0,0019
5	34,1	10,86	[10-20[	0,0010	20	17	0,0038	0,0019
6	34,5	10,99	[10-20[	0,0011	12	11,2	0,0039	0,0020
7	34,5	10,99	[10-20[	0,0011	16	14,5	0,0039	0,0020
8	34,8	11,08	[10-20[	0,0011	16	13,4	0,0040	0,0020
9	35,1	11,18	[10-20[	0,0011	10	7	0,0041	0,0020
10	35,1	11,18	[10-20[	0,0011	10	9,5	0,0041	0,0020
11	36,1	11,50	[10-20[	0,0012	14	11	0,0044	0,0022
12	37,2	11,85	[10-20[	0,0012	23	18	0,0048	0,0024
13	37,8	12,04	[10-20[	0,0013	14	10	0,0050	0,0025
14	40	12,74	[10-20[	0,0014	12	11	0,0058	0,0029
15	40,3	12,83	[10-20[	0,0014	11	7,2	0,0059	0,0030
16	42,5	13,54	[10-20[	0,0016	22	10	0,0068	0,0034
17	45	14,33	[10-20[	0,0018	10,5	9	0,0079	0,0040
18	45,3	14,43	[10-20[	0,0018	21	19,5	0,0081	0,0040
19	47	14,97	[10-20[	0,0020	13	12	0,0089	0,0044
20	57	18,15	[10-20[	0,0029	12	9,2	0,0148	0,0074
21	70	22,29	[20-30[	0,0043	23,5	22,3	0,0254	0,0127
22	70	22,29	[20-30[	0,0043	18	15,5	0,0254	0,0127
23	75	23,89	[20-30[	0,0050	24	21,5	0,0304	0,0152
24	75,3	23,98	[20-30[	0,0050	11,5	9,5	0,0307	0,0154
25	81,8	26,05	[20-30[	0,0059	25	22,5	0,0381	0,0191
26	82	26,11	[20-30[	0,0059	24	22,5	0,0384	0,0192
27	83,5	26,59	[20-30[	0,0062	18	15	0,0402	0,0201
28	84,2	26,82	[20-30[	0,0063	23	19,5	0,0411	0,0206
29	195	62,10	≥40	0,0336	33,5	21,5	0,3409	0,1705

N°	Circ(cm)	DHP (cm)	CD	ST(m ² /ha)	Ht (m)	Hf (m)	BM (t/ha)	CB (t/ha)
30	220	70,06	≥40	0,0428	29,5	22,5	0,4556	0,2278
			Total	0,1461			1,1760	0,5880
			Moyenne	0,0049			0,039	0,020
			Ecart-type	0,0093			0,100	0,050