

UNIVERSITE DE KISANGANI



B.P. 2012 KISANGANI
FACULTE DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES
RENOUVELABLES

Orientation : Eaux & Forêts

Coefficient moyen de forme de *Scorodophloeus zenkeri*
HARMS dans la Réserve Forestière de Yoko, (Ubundu,
Province de la Tshopo, RDC)

Par

Jordan LINANGOLA BATOYALETA



MEMOIRE

Présenté et défendu en vue de l'obtention du
grade de d'ingénieur agronome

Directeur : Pr Dr LOKOMBE DIMANDJA

Encadreur: CT. ASSUMANI ANGBONDA

ANNEE ACADEMIQUE 2014 – 2015

Remerciements

Au moment où nous rédigeons les pages de modeste travail, devant cette réelle difficulté de la recherche, l'irrégularité de nos conditions de vie créées de toutes pièces n'épargne personne, s'empêche de ressentir un grand respect envers tous.

Etant donné que ce travail marque la fin de notre deuxième cycle d'Ingénieur Agronome au sein de la Faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables, qu'il nous soit permis de manifester notre profonde reconnaissance à tous ceux qui ont contribué à sa réalisation, on ne peut s'empêcher de ressentir un grand respect envers le Dr. Ir LOKOMBE DIMANDJA qui a bien voulu assurer la direction de ce travail, ses critiques et suggestions nous ont été très utiles.

Au CT Ir. Dieu-merci Assumani pour les conseils qu'il nous a bien donnés en tant que Encadreur afin de nous permettre de mener à bien ce travail. Ces diverses interventions pour rendre agréable et fructueux notre travail, mérite notre profonde gratitude.

Tout le corps académique de la Faculté des Gestion des Ressources Renouvelables pour tous les enseignements et connaissances scientifiques que nous avons acquises.

Il nous serait égoïste de n'est pas exprimer les mêmes sentiments de reconnaissances à tous ceux, très nombreux, qui nous seraient venus en aide, soit par leurs conseils, soit par leurs encouragements à l'occurrence, Patience BONGINDA, Nadine BONGINDA, Adrien BONGINDA, Yannick BONGINDA, Nestor LINANGOLA, Remy LINANGOLA, Couple Gessith BOSENGI LINANGOLA, Antoinette LINANGOLA, Florimond LINANGOLA, Gustave LINANGOLA, Trésor LINANGOLA, Norbert LINANGOLA, Aimé BITHUMBU, BOLAKO NGANDI Placide, Steve BOLAKO, Ir Patrick BOLAKO, Papa Jacques BOLAKO, Maître Deba BASOSILA, Papy KITOKO, Ir. Jeannot LINGELA KOMBOZI, Maman Jeanne Marie BASUA ELIMA.

Parmi ceux qui, ici et là, ont contribué à élargir mes connaissances, mes camarades étudiants : Delvaux LOFOLI, Rachel KIMPUTU, Niclette KOTO, Fiston ASUMANI, ZONGIA MBUZAMABE ; je vous remercie pour vos interventions intempestives qui nous ont enrichi dans notre carrière scientifique.

Jordan LINANGOLA BATOYALETA

DEDICACE

Je dédie ce travail.

A vous les êtres le plus chers de ma vie.

A vous, mon Eternel et Dieu d'Israël, pour tout ce que vous faites pour moi chaque jour ; accordez-moi aussi seigneur.

- De traité tous avec amour
- D'agir toujours avec intelligence
- De parler toujours avec sagesse
- De trancher toujours avec franchise
- D'aider avec justice.

Que vous soyez le Dieu de mes entreprises et que le monde vous reconnaisse à toujours.

A vous mon très cher et bien aimé Papa LINANGOLA NGANDI Nestor qui m'avait vu partir aux études supérieur et universitaire sans m'attendre à revenir avec le fruit de mes efforts. Par cette imaginable et brusque disparition, vous nous avez abandonné devant notre triste sort juste au moment où nous avions encore pleinement besoin de vous, de tous les services et surtout de chaleureux amour paternel et surtout pour vos encouragements à chaque problème de mes études tu m'a toujours référer à la Bible, votre amour ne trouvera jamais son égal au monde.

A vous ma bien aimé Mère KOMATA BOSOMBO Marie pour tant d'amour, de prouesse d'abnégations, de sacrifices consentis et sages conseils, mais surtout pour vos instructions bénéficiés, qui en le respectant tant nous ont permis aujourd'hui de nous hisser au rang des hommes dignes.

A vous, ma chère épouse, mère de mes enfants Ir MVUEZOLO NGIMBI Nadine pour tes conseils, encouragements et sacrifices consentis à mon égard.

A vous mes enfants LINANGOLA BATOYALETA Christ Fort et LINANGOLA PHAKA Gad Love pour leurs consolations.

Aux couples BONGINDA LINANGOLA, à mon Oncle Maternel OTELASONGO BOSOMBO Augustin pour l'amour qu'ils ont toujours eu à notre égard et l'importance qu'ils accordent à nos études.

RESUME

Le présent travail avait pour but la détermination des coefficients moyens de forme de *Scorodophloeuszenkeri* dans la réserve forestière de Yoko.

Ce coefficient de forme a été fait partir d'un échantillon des 185 tiges dont les paramètres dendrométriques tel que le diamètre à hauteur de la poitrine (DHP) ; le diamètre à fin bout (DFB), la hauteur fut (Hf) et la hauteur total (Ht) ont fait l'objet du calcul des volumes.

Après analyse, les résultats révèlent que la densité de tiges de *Scorodophloeuszenkeri* est d'environ 62 tiges par hectare, le diamètre moyen étant de 35,6 cm, la hauteur moyenne étant 19,8 m, le volume fut total étant de 454,9 m³, le volume du cylindre correspondant ayant une valeur de 317,1 m³ dont nous avons trouvés le coefficient moyen de forme égale à 0,71.

Nous recommandons aux utilisateurs d'utiliser la formuler de smalian qui donne de volume exact pour la forme de parabolöide.

Mot clé : coefficient moyen de forme, *Scorodophloeuszenkeri*, Yoko

SUMMARY

The present work was to determine the average coefficients shape *Scorodophloeuszenkeri* in the Yoko Forest Reserve.

This form factor was made from a sample of 185 stems whose dendrometric parameters such as diameter at breast height (DBH); diameter at small end (DFB) was the height (Hf) and total height (Ht) were the subject of the calculation of volumes.

After analysis, the results show that the density of stems of *Scorodophloeuszenkeri* is about 62 stems per hectare, the average diameter is 35.6 cm, the average height is 19.8 m, the volume was total being 454, 9 m³, the volume of the corresponding cylinder having a value of 317.1 m³ which we found the average coefficient shape of equal to 0.71.

We recommend to users to use the formulation of smalian that gives exact volume for the paraboloid.

Keyword: average coefficient of shape, *Scorodophloeuszenkeri*, Yoko

0. INTRODUCTION

0.1 Problématique

Les forêts tropicales sont aux cœurs des enjeux internationaux sur le changement climatique et la conservation de biodiversité. Etant le second plus grand écosystème forestier tropical après l'Amazonie. Le bassin du Congo joue un rôle important dans le système climatique continental. Ces forêts d'Afrique offrent des moyens de subsistance à 60 millions de personnes qui y vivent ou résident à proximité (nourriture, pharmacopée, combustibles, fibres, produits forestiers non ligneux). Elles remplissent aussi des fonctions sociales et culturelles. Ces forêts contribuent plus indirectement à alimenter les 40 millions de personnes qui vivent dans les centres urbains proches de ces domaines forestiers (Nasi et al, 2011).

Les tiges d'arbres qui constituent aussi la partie la plus rentable des produits forestiers, méritent une attention particulière quant à ce qui concerne l'analyse descriptive et dendrométrique des peuplements forestiers. La connaissance de la forme réelle de la tige est indispensable pour le choix judicieux des formules pouvant donner des valeurs exactes de volume. (Lokombe, 1996). Les coefficients de forme ont une importance pour l'estimation de la forme de volume bois sur pied des arbres (Kada, 2007) et constituent des indicateurs pouvant permettre le choix d'une formule appropriée à utiliser dans l'estimation du volume sur le marché. Dans le cadre de cette étude, il est question d'étudier le coefficient moyen de forme de *Scorodophloeus zenkeri* dans la réserve de biosphère de la Yoko en vue d'avoir une précision exacte sur la forme de cette espèce.

0.2 Hypothèse

Cette étude se fonde sur la réflexion selon laquelle le coefficient moyen de forme de *Scorodophloeus zenkeri* tendrait vers la forme cylindrique.

0.3 Objectifs

0.3.1. Objectif général

Notre étude vise à déterminer le coefficient moyen de forme de *Scorodophloeus zenkeri* dans la réserve de Yoko.

0.3.2. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- Calculer le volume réel de *Scorodophloeus zenkeri*;

- Calculer le volume du cylindre correspondant de *Scorodophloeuszenkeri* à partir de son DHP ;
- Calculer le coefficient moyen de forme des tiges de *Scorodophloeuszenkeri*.

0.4. Intérêt de l'étude

Le présent travail présente son intérêt sur deux volets :

- Sur le plan scientifique : il donne une information scientifique importante et sert de base des données pour une meilleure comparaison aux études ultérieures de coefficient moyen de forme.
- Sur le plan pratique : le présent travail permet de connaître la valeur de coefficient de forme de *Scorodophloeuszenkeri* qui facilitera de faire le choix sur la formule exacte de cubage des arbres sur pied dans notre zone d'étude.

0.5. Subdivision du travail.

Le présent travail est subdivisé en cinq chapitres hormis l'introduction:

- Le premier parle sur les généralités;
- Le deuxième présente le milieu d'étude ;
- le Troisième s'articule sur les matériels et méthodes ;
- Le Quatrième présente les résultats et
- Le cinquième discute ces résultants.

Enfin une conclusion et quelques suggestions clôturent ce travail.

Chapitre Premier : GENERALITES

I.1 Description de l'espèce

a. Dénominations botaniques et commerciales

L'espèce appartient à la famille des Fabaceae dans le genre *Scorodophloeus*, le genre est composé de deux espèces tropicales: *Scorodophloeuszenkeri* et *Scorodophloeusfischeri*. C'est un grand arbre à feuillage sempervirent pouvant atteindre 30 m de haut. Son cime est hémisphérique et clair. Le fût est plus ou moins droit cylindrique, base cannelée ; il peut atteindre un 15 m de haut et 90 cm de diamètre. La base est légèrement épaissie.

L'écorce est gris jaune (1 cm) lisse dans le jeune âge puis écailleuse ; tranche cassante jaune à odeur d'ail, d'où son nom « d'arbre d'ail ». Le bois du duramen est jaune orange, mi-dur et mi-lourd. L'aubier est peu différencié, blanc assez épais. Les feuilles de *Scorodophloeuszenkeri* sont alternes imparipennées (parfois paripennées) composées de 10 à 20 folioles subsessiles, alternes parfois opposées.

Le limbe est oblong à subrectangulaire, il mesure de 1 cm sur 0,5 à 2 cm, arrondi, obtus ou aigu au sommet, tronqué-cunéiforme et très asymétrique à la base, inséré par un angle sur rachis canalicule et très légèrement ailé. Les fruits sont des gousses plates, lisses, mesurant de 7,5 à 13 sur 3-5 cm, terminées par une pointe, à un bord légèrement épaissi. La gousse renferme 1-2 graines brunes, luisantes.

Nom Scientifique	Nom Pilote	Nom Commercial	Région
<i>ScorodopheusZenkeriHarms</i>	Divida	Bofili	RDC

Le nom spécifique est *ScorodophloeusZenkeriHarms*. Le nom pilote est Divida. En milieu paysan on parle de Bofili (RD Congo).

b. Aire de répartition en Afrique tropicale et habitat

Le *ScorodophloeusZenkeri* est une espèce originaire d'Afrique tropicale, son aire de distribution va du Cameroun, Congo-Brazza, Gabon au Zaïre (RDC). C'est un arbre des forêts dense semi-decidue, très abondant par endroit.

c. Propriétés physiques et mécaniques

Sa densité basale varie de 0,68 à 0,95 (Vivien et Faure 1985 ; Reyes et al. 2000). Par conséquent le *Divida* est qualifié de mi-lourd. Cependant, les essais de Tunguni en 1977 effectués sur deux échantillons à Yangambi indiquent que la densité des variations allant de 0,90 à 0,93.

La variabilité de la densité impliquerait celle de caractéristiques mécaniques et technologiques. Par ailleurs on qualifie le *Scorodophloeuszenkeri* d'un bois dur, assez élastique et nerveux.

I.2 Utilisations

Le bois de *Scorodophloeuszenkeri* peut est utilisé après sciage pour les charpentes, il est plus utilisé en construction comme bois de coffrage. Les feuilles et les écorces, du fait de leur odeur d'ail sont traditionnellement employées comme condiment et dans la phytothérapie en milieu forestier.

Chapitre Deux : MILIEU D'ETUDE

II.1. Situation géographique

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

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

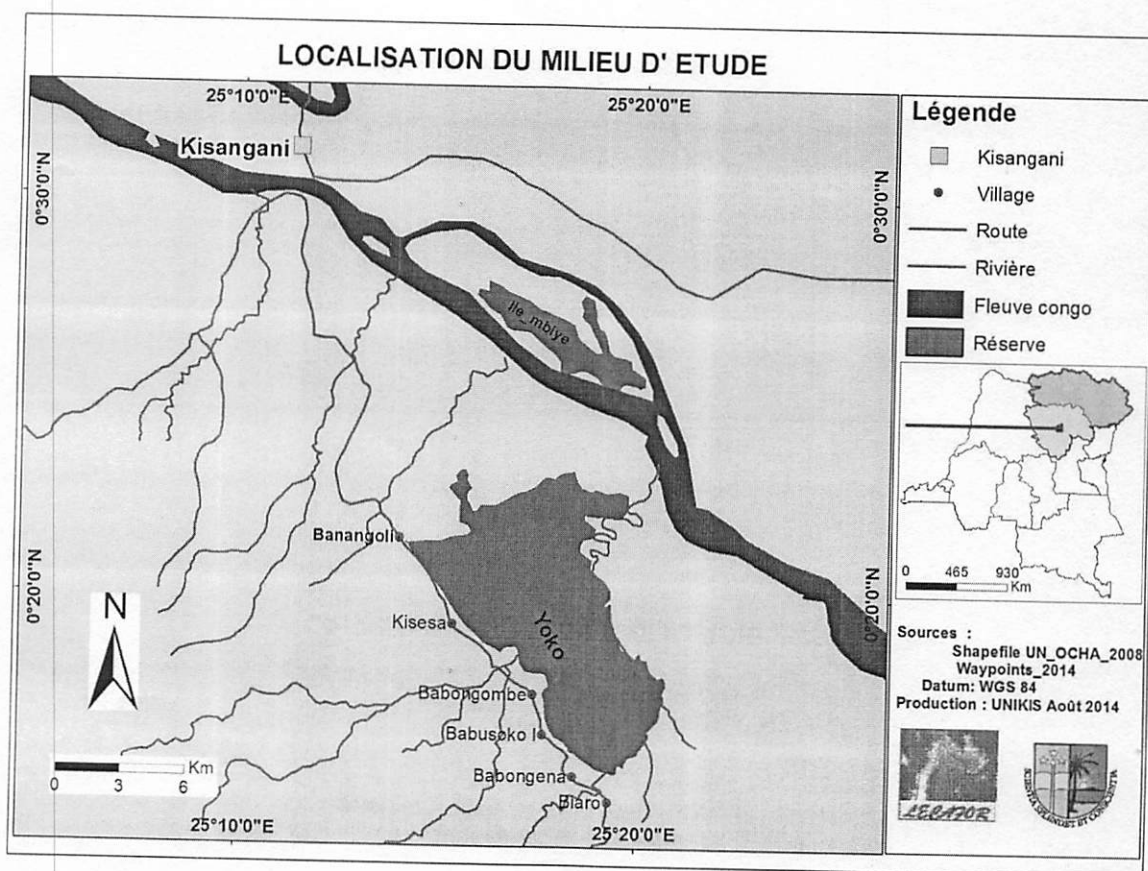
La réserve forestière de Yoko est une propriété privée de l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature conformément à l'ordonnance – loi n° 75-023 de juillet 1975 portant création d'une entreprise publique de l'Etat pour le but de gérer certaines institutions publiques environnementales telle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

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

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

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

La figure 1 illustre la localisation de la réserve forestière de Yoko par rapport à la Ville de Kisangani en RD Congo.



1.2. Caractéristiques climatiques

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

Ce climat est caractérisé par :

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

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

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

Le tableau 1 présente les données climatiques de Kisangani de 1987-1996.

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

Légende :

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

Année	Elément	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy A
1987	T°			25,	25,		24,		24,		24,	24,		
	Hr	25	25	4	9	25	7	24	2	24,2	6	4	24,8	24,7
	Pr	83	82	80	79	80	82	79	77	83	84	86	85	81,6
	Pr		17		64,	24			79,	216,			184,	
1988	T°			25,	24,		24,		23,			23,		
	Hr	23	25	3	9	25	5	24	3	23,4	24	6	24,2	24,1
	Pr	83	81	84	85	87	84	87	88	86	85	88	84	85,2
	Pr					17		10					165,	
1989	T°			24,	24,				22,		24,	24,		
	Hr	23	25	7	9	24	24	24	8	24,1	3	3	24	24
	Pr	75	78	80	83	84	84	85	87	83	85	85	83,1	83
	Pr					12				296,			121,	
1990	T°			25,	25,		25,		25,		25,	25,		
	Hr	25	26	6	8	25	2	25	2	25,2	4	1	25,5	25,3
	Pr	82	82	83	83	85	86	88	88	85	86	86	85	85
	Pr				70,		79,	12					234,	
1991	T°			25,	25,		24,		23,		23,	23,		
	Hr	24	25	4	3	26	7	24	3	23,7	1	9	24,4	24,2
	Pr	79	77	81	84	86	87	88	87	87	88	85	85	85
	Pr		11			10	81,		54,	181,				
	T°	44	5	147	137	9	1	59	4	4	293	167	108	124,8
	T°	22	25	25,	25,	25	24	23	23,	24	23,	24,	24,6	24,2

1992	Hr	9 2 5 8 2													
		79	72	76	84	85	87	90	88	86	87	87	84	84	
		19 12 76, 337,													
	Pr	35	74	101	212	5	61	0	4	5	220	153	67,5	149,4	
1993		25, 25, 24, 23, 24,													
	T°	24	25	2	1	25	4	24	5	24,4	25	8	25	24,6	
	Hr	80	76	83	84	84	87	88	88	84	83	87	86	84	
		10 22 11 145, 153,													
	Pr	88	9	162	142	4	210	4	286	6	213	279	2	177,2	
1994		25, 25, 24, 23, 23, 24,													
	T°	25	25	9	1	25	1	24	6	24,2	9	4	24,7	24,4	
	Hr	84	85	79	85	85	90	90	87	87	87	87	84	85,8	
		17 13 53, 19 92, 334, 126,													
	Pr	8	3	7	239	9	157	73	1	8	280	279	3	178,7	
1995		24, 24, 24,													
	T°	25	26	26	25	25	9	24	24	24,4	4	8	24,8	24,8	
	Hr	83	82	82	87	87	86	88	86	87	88	86	86	85,5	
		14 24 14 250, 265,													
	Pr	39	4	112	306	1	190	1	98	2	344	384	3	209,6	
1996		25, 24, 23, 24, 24,													
	T°	25	25	25	4	25	6	24	7	24,2	6	7	24	24,6	
	Hr	88	84	87	84	86	88	88	88	86	86	87	90	86,8	
		22 26 20 162, 106,													
	Pr	98	6	489	140	1	166	1	111	8	330	281	4	214,3	

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

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

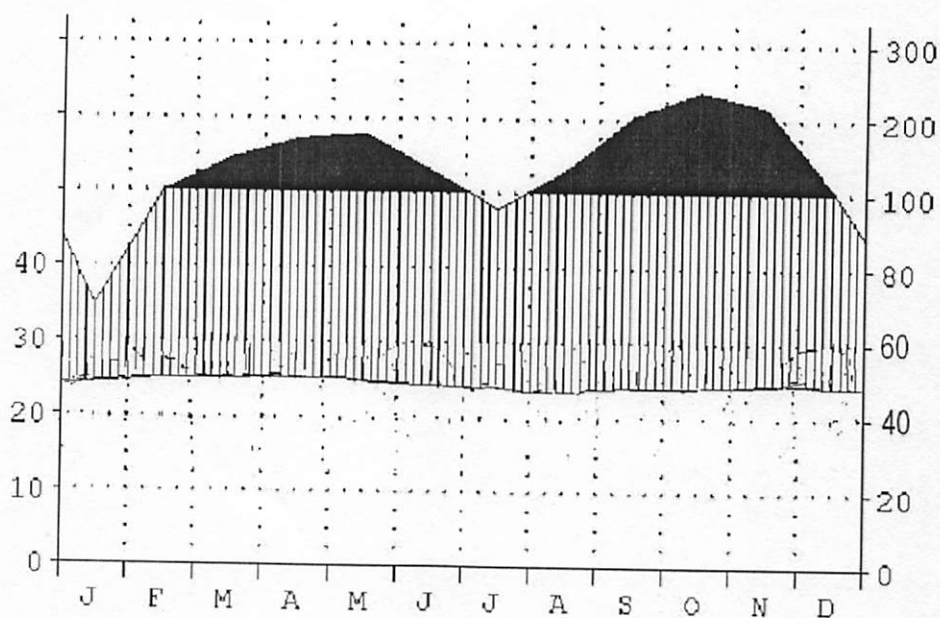


Figure 2: Diagramme ombrothermique de Kisangani avec les données actuelles (Nshimba, 2008).

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

1.3. Températures

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

1.4. Humidité

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

1.5. Insolation

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

1.6. Caractéristiques géologiques et géomorphologiques

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

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

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

1.7. Facteurs biotiques

1.7.1. Végétation

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

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

Les forêts sur sols hydromorphes peuvent, dans les meilleures conditions, atteindre 45 m de hauteur. Sa strate supérieure est plus ouverte et plus régulière que celle de la

forêt sempervirente de terre ferme. Ces forêts possèdent une flore endémique diversifiée, quoique assez pauvre (*Mitragynaspp*, *Entandrophragma palustre*, *Uapacaspp*, *Guibourtiademeusei*, *Coelocaryonbotryoides*, *Raphia spp...*) (Evrard, 1968).

Les forêts ombrophiles sempervirentes équatoriales hébergent des essences mégathermes de taille élevée (35 – 45 m de haut), sciaphiles (*Gilbertiodendron dewevrei*, *Julbernardiaseretii*, *Brachystegia laurentii*, ...), souvent grégaires, bien distribuées en âge. On note un faible encombrement des strates inférieures par la densité élevée de la canopée empêchant le développement des strates arbustives et herbacées (Pierlot, 1966 ; Vancustem & al., 2006). Le gradient de température est très marqué dans la canopée, tandis que l'humidité atmosphérique y est en permanence élevée (White, 1983).

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

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

1.7.2. Actions anthropiques

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

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

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

1.7.2.1. Agriculture itinérante sur brûlis

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

1.7.2.2. Elevage

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

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

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

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

1.7.2.4. Chasse et pêche

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

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

1.7.2.5. Cueillette

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

Chapitre Deux : MATERIELS ET METHODES

2.1. Matériels

Pour bien mener notre étude, nous nous sommes servis de deux types de matériels à savoir :

Le matériel biologique et le matériel technique.

2.1.1. Matériel biologique

Le matériel biologique utilisé dans la réalisation de ce travail est constitué de 87 tiges de *Scorodophloeus Zenkeri* à DHP \geq à 10 Cm inventoriées dans la réserve de la Yoko.

2.1.2. Matériels techniques

Pour prélever les différentes mesures des paramètres du terrain, nous avons utilisé les instruments ci-après :

- Un Relascope de Bitterlich à bandes larges et étroites pour le DHP, DFB, HF;
- Une perche pour indiquer le niveau de 1,30m du sol ;
- Des machettes pour tracer les layons, dégager les bases des arbres et marquer les arbres inventoriés ;
- une boîte de couleur pour le marquage des arbres comptés ;
- Des décamètres de 50m et un penta décamètre de 100m pour la mesure de la distance horizontale ;
- 8 rouleaux de fils bougie pour la délimitation des placettes ;
- fiches de pointage pour la prise des données ;
- Un GPS pour la prise des coordonnées géographiques ;
- Une boussole montée au bâton pour l'orientation de layons ou pied de Jacob ;
- Des jalons pour un bon alignement ;
- Un galon circonférentiel et un mètre ruban pour la mesure de diamètre à 1,30 m de hauteur ;
- Un bloc note et un stylo.

2.2. Méthodes

2.2.1. Technique d'inventaire

La méthodologie de notre étude a consisté à un inventaire systématique de toutes les tiges de *Scorodophloeus Zenkeri* à DHP \geq à 10 Cm sur une superficie de 3 ha dans la forêt primaire, les 3 ha étaient subdivisés à 12 parcelles avec 300 placettes (placeaux).

2.2.2 Organisation du travail

Les travaux d'inventaire ont été réalisés par une équipe de 6 personnes subdivisées en deux groupes l'un dans la forêt primaire et l'autre dans la forêt secondaire.

Les rôles de ces 6 personnes sont :

- Un boussoleur pour l'orientation du layon ;
- Un jalonneur plaçant les piquets le long du layon ;
- Deux machetteurs ouvrant les layons ;
- Un botaniste pour l'identification des espèces ;
- Un pointeur qui a pris soin de marquer une griffe sur tous les arbres mesurés afin d'éviter une double estimation de paramètre d'une même tige.

2.2.3. Modalité de mise en œuvre des travaux

Les travaux d'inventaire se décomposent en 2 phases :

- ❖ Une phase de layonnage (ou délimitation de la parcelle) ;
- ❖ Une phase de comptage des arbres de plus au moins 10 Cm de DHP.

a. Le layonnage

Ce travail consiste à matérialiser sur le terrain l'ensemble des layons définis par le plan de sondage. Les points de départ des layons sont définis par leurs coordonnées géographiques. Chaque départ de layon est matérialisé par un piquet. Le piquetage de distances cumulées sur layon (piquet numérique tous les 50 m) tient compte de correction de pentes (WWF. et FRM, 2005).

b. Le comptage

L'opération de comptage qui suit immédiatement celle du layonnage sur le terrain ; consiste à identifier les arbres d'une façon botanique (à partir du nom local traduit en nom scientifique) et en mesurer le DHP (diamètre à 1,30 m au dessus des contreforts) Les données recueillies sont reportées sur la fiche d'inventaire.

2.2.4. Sondage de reconnaissance

Cette phase a consisté à faire la prospection du terrain. Cela nous a conduit à localiser la zone qui a servi de cadre d'étude dans le massif forestier de la réserve de Yoko.

2.2.5. Détermination des parcelles échantillonnées

Après la localisation de la zone de notre étude qui était de trois (3) hectares, nous avons délimité une superficie par hectare ($100\text{ m} \times 100\text{ m}$) avec un layon principal au milieu de 50 m de long et 50 m de large, subdivisé en quatre parcelles opposées perpendiculairement départ et d'autre du layon principal de 50 m de long et 50 m de large.

La figure qui suit illustre la représentation du dispositif expérimental de notre étude.

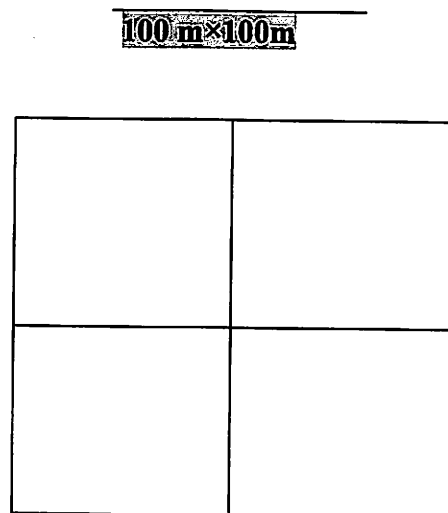


Figure 3. Dispositif expérimental de l'étude dans un échantillon d'un ha.

a. L'ouverture de layon

Cette phase a consisté à matérialiser dans le massif forestier les layons au moyen de la machette pour le débroussaillage et de la boussole pour l'orientation de layon.

b. Chainage

Le travail de chaînage consiste à mesurer à l'aide d'une chaîne et à planter des piquets numériques sur des distances cumulées le long du layon en tenant compte de correction de pente. La même méthode a été appliquée aux layons secondaires.

Le chaînage nous a permis d'évaluer la longueur de layon et d'élaborer les parcelles échantillonnées.

2.2.6. Les mesures des paramètres considérés

Les mesures dendrométriques de notre étude ont portées sur les paramètres suivants :

- ✚ Diamètre : le diamètre à hauteur de la poitrine (DHP) et le diamètre au fin bout,
- ✚ Hauteur : La hauteur fût (HF).

Il est reconnu depuis longtemps que pour un diamètre, une hauteur donnée, le volume d'un arbre est intimement lié à sa forme (Hoyer, 1985 ; UNG, 1969).

Chapitre Quatrième : RESULTATS

A l'issu de nos investigations dans la parcelle permanente de la réserve de Yoko, nous avons réunis quelques informations regroupées dans les lignes qui suivent :

4.1 Densité Surface terrière

4.1.1. Densité

La densité d'un peuplement ou d'une population est une expression de l'effectif par unité de surface. L'effectif d'un peuplement donne une idée sur la densité mais sans ne renseigne pas sur le mode d'occupation de la surface ni sur la taille respective des individus.

Dans une forêt donnée, la densité correspond au nombre d'arbres sur une surface donnée. L'inventaire effectué dans le 3ha du dispositif permanent de 400 ha, présente un effectif de 185 tiges soit une densité de 61,7 tiges/ha. Ce qui représente un fort potentiel pour l'exploitation.

4.1.2. Surface terrière

La surface terrière obtenue est de 9,7 m²/ha. Ce qui indique déjà une concurrence entre les arbres mais en peuplement clair et jeune.

4.2 Diamètre

4.2.1 Diamètre à Hauteur de la Poitrine

Le diamètre à hauteur de poitrine à été mesuré à 1,30 m du sol pour la majorité des cas, car les arbres ont posés moins de problèmes dans leur conformation. Le diamètre moyen est 35,6 cm, l'écartype étant de 22.6, le coefficient de variation présente une forte hétérogénéité avec une valeur de 76,1%. Le tableau 1 en annexe, présente la distribution des tiges par classe de DHP et les données y efférentes sont contenues dans la figure ci-dessous.

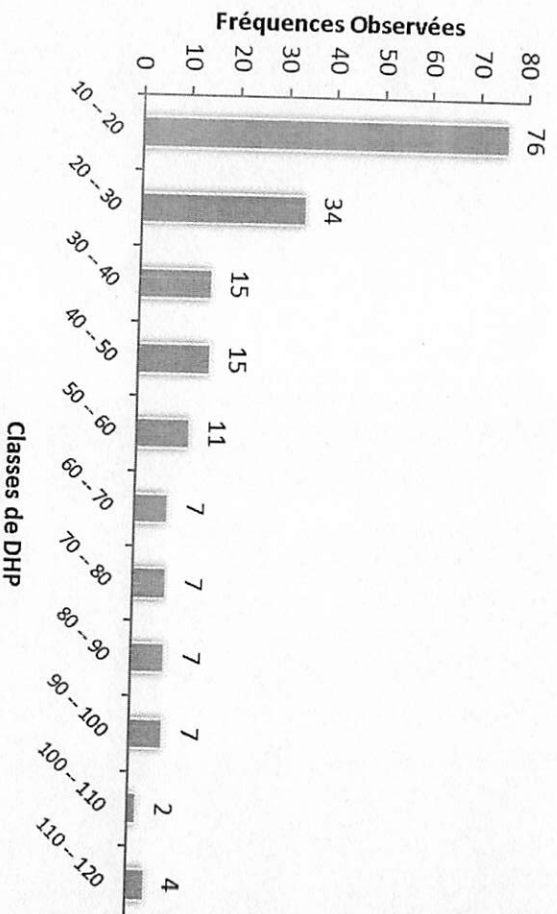


Fig 1. Distribution des tiges par classe de DHP

La lecture du tableau 1 en annexe montre que la classe de DHP variant entre 10 et 20 cm présente une fréquence relative élevée de 41,08% soit 76 tiges ; suivie de la classe variant entre 20 et 30cm avec 18,38 % soit,34.tiges, suivie des classes variant entre 30-40 et 40-50 avec chacune 8,1% soit 15tiges alors que la classe de DHP variant entre 100 et 110 est la moins représentée avec 2 tiges.

L'allure de la courbe prend la forme de i ou j réfléchit, ce qui indique une bonne régénération de l'espèce et également un fort potentiel en termes de dynamique.

4.2.2 Diamètre au fin bout

Les données concernant le diamètre au fin bout sont regroupées dans le tableau 2 en annexe. Le diamètre au fin bout moyen est de 22.6 cm, l'écartype est élevé à 18,5, ce qui donne un coefficient de variation hautement élevé, soit 81,8 %. Ce tableau montre également que la fréquence observée est plus supérieure dans la classe de 5,3-15,8 cm avec 99pieds et la fréquence la plus réduite est observée dans la classe de 68,3-78,8 à 52 avec 2 pieds.La figure suivante donne la distribution des tiges de *Scorodophloeuszenkeri* par classe de diamètre au fin bout.

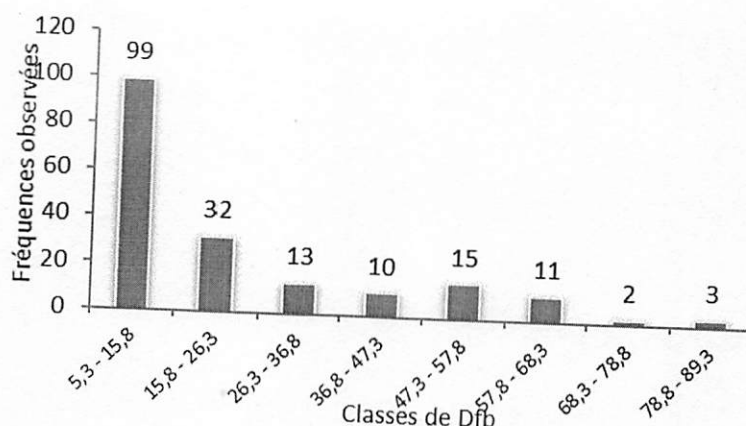


Fig 2. Distribution des tiges par classe de Ddb

La distribution des tiges par classe de Dfb est représentée par une courbe en forme de i ou J inversé. Cette forme de structure(ou courbe) est caractérisée par un plus grand nombre de petits arbres que des grands arbres ; et une réduction progressive du nombre d'arbres dans les classes supérieures de diamètre.

4.3. Hauteur

4.3.1 Hauteur fût

Le fût de l'arbre est la partie la plus importante pour l'estimation du volume. Pour ce travail, la hauteur fût moyenne est de 19,75 m avec l'écartype de 6.9 et un coefficient de variation de 34,94%, la distribution des tiges par classes de hauteur fût est hétérogène. Le tableau 3 contient le détail de cette répartition des tiges par catégorie de diamètre et la figure ci-dessous en illustre l'allure de la courbe.

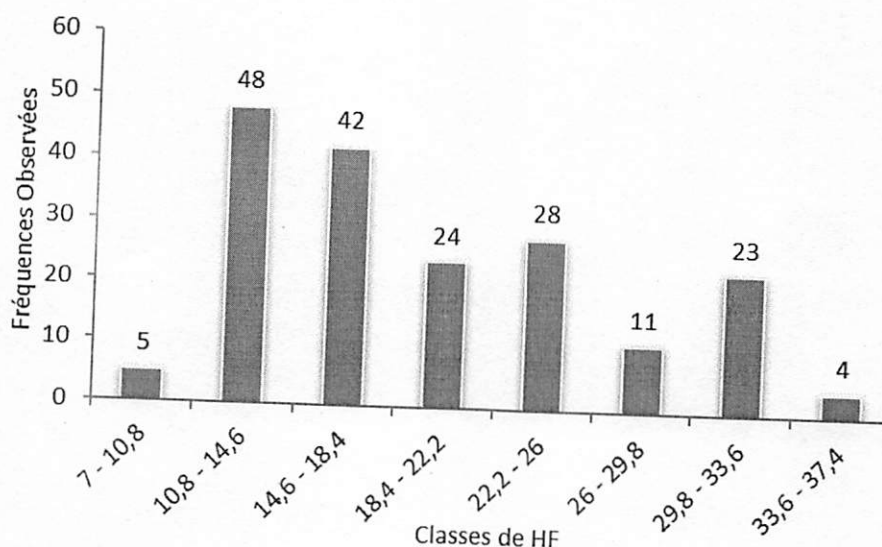


Fig 3. Distribution des tiges par classe de HF

L'examen de cette figure montre que la majorité des tiges ont une hauteur fût comprise entre 10,8 et 14,6 m soit 48 tiges ; suivi de la classe comprise entre 14,6 et 18,4m soit 42 pieds. Les classes les moins représentées sont comprises entre 7-10,8m et 33,6-37,4m avec respectivement 5 pieds et 4 pieds. La courbe a vraiment une forme irrégulière.

4.3 Volume

Il existe plusieurs types de volumes pour l'estimation de cubage d'un arbre ou d'un peuplement.

4.3.1 Volume Classique

Le volume classique se réfère au volume de SMALIAN qui considère que les deux bouts de l'arbre ne sont pas égaux. Il faut systématiquement le considéré pour en déduire une valeur qui approche de plus en plus la réalité. Pour cette étude, le tableau 4 ci-dessous contient les informations en rapport avec le calcul du volume classique des arbres.

Tableau 4 : Distribution de volume fût par classe de diamètre

Classe de DHP	Indice de classe	Fréquence Obs.	Volume fût (m³)
10 - 20	15	76	14,18
20 - 30	25	34	22,71
30 - 40	35	15	22,26
40 - 50	45	15	40,88
50 - 60	55	11	57,69
60 - 70	65	7	40,4
70 - 80	75	7	60,43
80 - 90	85	7	40,56
90 - 100	95	7	67,08
100 - 110	105	2	29,9
110 - 120	115	4	58,77
TOTAL		185	454,86

On note que le volume fût le plus élevé est signalé dans la classe de 90 à 100 et le plus faible volume dans la classe de 10 à 20, avec une moyenne de 2,45m³/tiges. Le volume total est de 454,86 m³ soit 151.6 m³/ha.

3.3.2 Volume du Cylindre correspondant

L'estimation du volume d'un arbre ou d'un peuplement pousse également à prendre en considération que le fût d'un arbre est presque un cylindre, d'où il lui faut une formule qui tient compte de cette considération. Le tableau ci-dessous donne la distribution des tiges en volume par classes de DHP.

Tableau 5. Distribution des tiges en volume par classes de DHP

Classe de DHP	Indice de classe	Fréquence Obs.	Vol Cylindre
10 – 20	15	76	10,43
20 – 30	25	34	16,38
30 – 40	35	15	16,03
40 – 50	45	15	28,97
50 – 60	55	11	40,28
60 – 70	65	7	26,96
70 – 80	75	7	41,22
80 – 90	85	7	20,09
90 – 100	95	7	47,86
100 – 110	105	2	21,26
110 – 120	115	4	38,61
TOTAL		185	308,09
TOTAL/HA		61.7	102.7



Il ressort de cette figure que le volume total de cylindre est de 308,09 m³ sur la superficie de 3 ha soit 102,7 m³/ha. Le volume le plus élevé est observé dans la classe comprise entre 90 et 100cm et le plus faible est observé dans la classe comprise entre 10 et 20cm. La moyenne par tige donne un volume de 1,66 m³.

4.5. Coefficient moyen de forme

Il convient de rappeler que plus la forme de la grume est proche d'un cylindre, plus le coefficient moyen de forme est proche de 1 (Massenet, 2006). Le tableau ci-dessous donne le coefficient moyen de forme par classe de DHP.

Tableau 6. Coefficient moyen de forme.

Classe de DHP	Indice de classe	Fréquence Obs.	Coefficient Moyen de forme
10 - 20	15	76	0,73
20 - 30	25	34	0,73
30 - 40	35	15	0,73
40 - 50	45	15	0,73
50 - 60	55	11	0,70
60 - 70	65	7	0,68
70 - 80	75	7	0,69
80 - 90	85	7	0,72
90 - 100	95	7	0,71
100 - 110	105	2	0,70
110 - 120	115	4	0,67
		185	7,79
MOYENNE			0,71

Il découle du tableau ci-haut que le coefficient moyen de forme de *Scorodophloeuszenkeri* est de 0,71. Cette valeur nous renseigne que la forme de fût de cette essence tend vers le cylindre. Ce qui confirme notre hypothèse.

Chapitre Cinquième : DISCUSSION

5.1. Le Coefficient Moyen de forme

Le tableau 7 compare le coefficient moyen de forme de *Scorodophloeuszenkeri* de la réserve de Yoko à ceux trouvés par d'autres chercheurs dans d'autres sites.

Tableau 7 : Comparaison de coefficient moyen de forme de *Scorodophloeuszenkeri* de YOKO avec ceux de Yangambi, d'ABOU, de BAWOMBI et d'autres forêts naturelles.

Essence	Milieu	Coefficient de forme	Source
<i>Scorodophloeuszenkeri</i>	YOKO	0,71	Présent travail
<i>Scorodophloeuszenkeri</i>	Yangambi	0.70	KATEMBO, 2006
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	Yangambi	0,69	SHISO, 1994
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	Abou	0,700	LOKOMBE, 1996
	Azolo	0,729	
	Bawombi	0,820	
<i>Gilbertiodendron kisanuense, Funtumia africana</i>	Yoko	0,8341 0,7489	ADEBU, 2006
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	Abou	0,644	NSAKALA, 1994
<i>Entandrophragma candolei</i>	Forêt naturelle	0,82	NDABARIZE, 1984

On remarque que le coefficient moyen de forme de *Scorodophloeuszenkeri* dans la réserve de YOKO est similaire à celui de Yangambi. Il est pourtant supérieur à celui de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* d'ABOU et de Yangambi ; mais il est très proche du coefficient moyen de forme de *Gilbertiodendron dewevrei* d'Azolo et de la plantation de *Gilbertiodendron dewevrei* de YOKO, de *Gilbertiodendron dewevrei* de BAWOMBI et d'*Entandrophragma* sont supérieures à celui du coefficient moyen de forme de YOKO.

On constate aussi que le coefficient moyen de forme de la forêt à *Gilbertiodendron* ABOU est aussi similaire à celui de la forêt à *Scorodophloeus zenkeri* soit 0,71 (présent travail) et, presque légèrement supérieur à celui trouvé dans la plantation de layon de Yangambi soit 0,69.

Le coefficient moyen de forme de la forêt de *Gilbertiodendron dewevrei* ABOU de NSAKALA, 1994 est inférieur soit 0,644 aux autres valeurs.

Des telles comparaisons sont souvent difficiles à donner une conclusion efficiente, en raison de la différence des espèces, du milieu d'étude, de la taille de l'échantillon, car en effet, chaque espèce a ses exigences propres en termes de l'origine génétique, de l'aire écologique, de la conduite de la tige, de la réaction individuelle, de la nature de leur traitement ainsi de leur dimensions.

Model Summary and Parameter Estimates

Dependent Variable: Volfût (m3)

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,774	628,285	1	183	,000	-2,017	,126		
Logarithmic	,638	322,365	1	183	,000	-12,104	4,392		
Inverse	,445	146,862	1	183	,000	6,848	-97,472		
Quadratic	,799	362,648	2	182	,000	-,549	,036	,001	
Cubic	,800	240,802	3	181	,000	-,818	,060	,000	3,15E-006
Power	,957	4094,482	1	183	,000	,000	2,222		
Exponential	,836	934,974	1	183	,000	,113	,054		

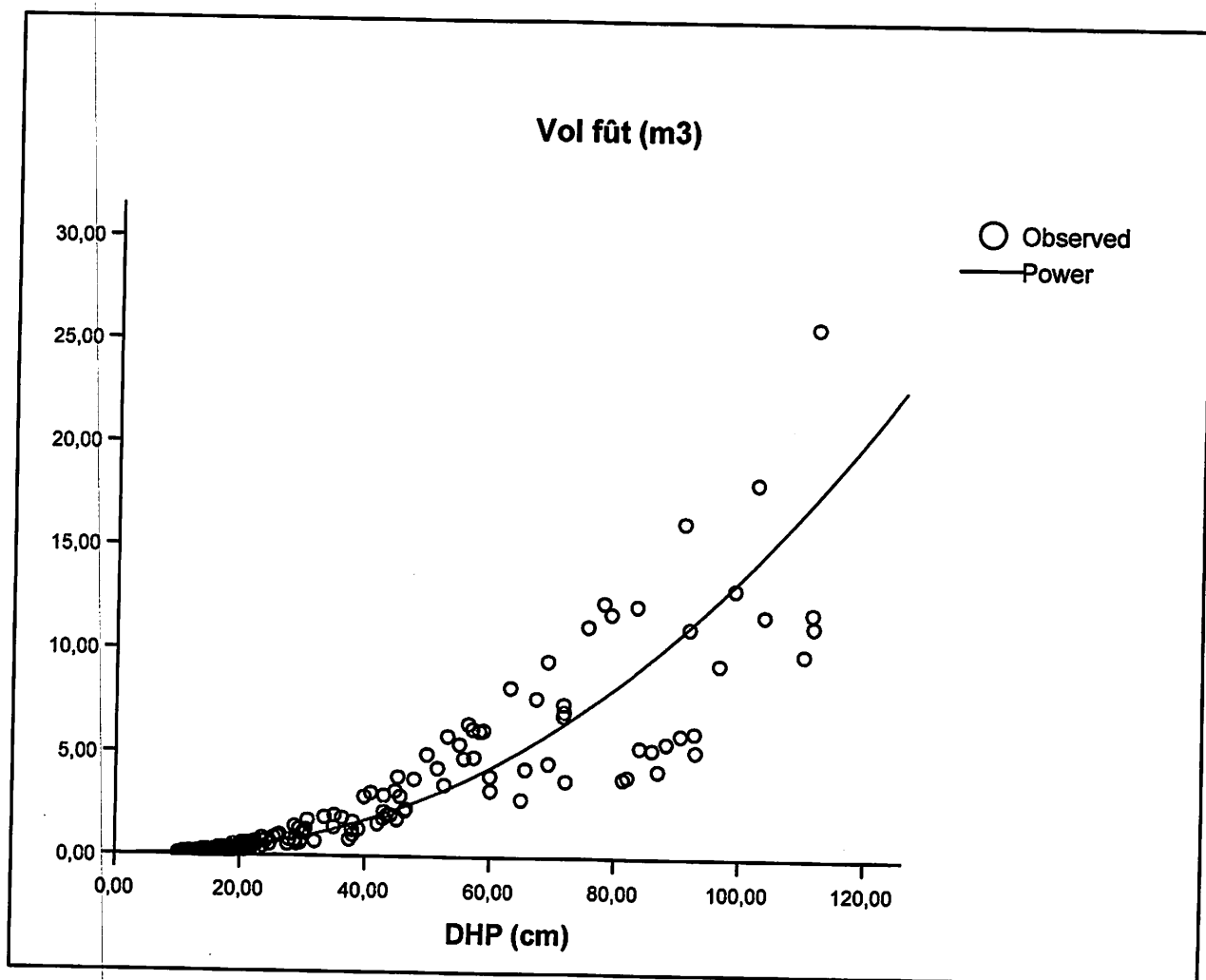
The independent variable is DHP (cm).

Model Summary and Parameter Estimates

Dependent Variable: Volfût (m3)

Equation	Model Summary					Parameter Estimates	
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1
Power	,957	4094,482	1	183	,000	,000	2,222

The independent variable is DHP (cm).



CONCLUSION ET SUGGESTIONS

A. Conclusion

Le présent travail avait pour objectif de déterminer le coefficient moyen de forme de *Scorodophoeus Zenkeri* dans la réserve de YOKO.

Pour ce faire, nous avons localisé une zone où nous avons délimité un dispositif de 3 hectares de superficie puis nous avons procédé à un inventaire total où nous avons dénombré toutes les tiges à $D_{hp} \geq 10$ cm. De cet inventaire, il s'est dégagé 185 pieds de *Scorodophoeus Zenkeri* sur lesquels le coefficient moyen de forme a été calculé.

Après analyse, les résultants révèlent que la densité de tiges de *Scorodophloeus Zenkeri* est d'environ 62 tiges par hectare, le diamètre moyen étant de 35,6 la hauteur moyenne étant 19,8, le volume fut total étant de 454,9, le volume du cylindre correspondant ayant une valeur de 317,1 m³ dont nous avons trouvés le coefficient moyen de forme égale à 0,71.

Eu égard ces résultats, notre hypothèse est vérifiée car la valeur du coefficient moyen de forme trouvée dans la réserve de YOKO tend vers l'unité et cela nous renseigne que le fût de *Scorodophloeus Zenkeri* tend vers la forme du cylindre.

B. Suggestion

Nous recommandons ce qui suit:

- Que les utilisateurs qui sont les forestiers, les concessionnaires, les aménagistes utilisent la formule de SMALLIAN qui permet de mesurer le volume du cylindre et du tronc de paraboloïde de manière exacte ;
- La mesure de hauteur étant difficile à réaliser sur le terrain, par manque de raguer, ce qui entraîne le sérieux problème en matière d'estimation cohérentes des volumes sur pieds, il faut donc établir le coefficient moyen de forme de *Scorodophoeus Zenkeri* sur base des arbres abattus.

Annexe 1 : Données de terrain et calculs des paramètres

N°	DHP (cm)	DFB (cm)	HAUTEUR(m)	Volume fût (m³)	Vol Cylindre(m³)	Coeff, Moy Forme
1	11,1	6,0	10	0,06252162	0,04838445	0,77388355
2	10,7	6,3	11	0,06660098	0,04945613	0,74257362
3	44,1	22,5	21	2,01985654	1,60236833	0,79330799
4	91,9	58,0	24	11,1302952	7,9597999	0,71514724
5	71,8	51,5	23	7,05438093	4,65884781	0,66041909
6	32,0	18,8	13	0,70319525	0,52276102	0,74340806
7	83,4	49,6	33	12,1910925	9,00295406	0,73848624
8	14,1	9,1	22	0,24208622	0,17054352	0,70447428
9	102,6	59,0	33	18,139461	13,6284089	0,75131278
10	17,5	8,4	20	0,29677126	0,24135356	0,81326462
11	81,3	48,3	11	3,86291725	2,85518111	0,73912562
12	18,9	11,6	16	0,3089882	0,22444166	0,72637615
13	43,0	26,0	30	2,97469554	2,17830181	0,73227723
14	111,6	88,0	15	11,8979339	7,33634141	0,61660633
15	18,2	9,3	20	0,32922917	0,26130008	0,79367233
16	88,3	56,4	13	5,6042891	3,98038101	0,71023834
17	47,8	26,8	32	3,77378163	2,87121462	0,76083221
18	30,5	18,6	26	1,29992134	0,94669008	0,72826721
19	23,7	14,0	15	0,44631625	0,33086272	0,74131901
20	99,1	63,2	24	13,0154133	9,25402747	0,71100527
21	21,3	12,0	26	0,61023202	0,46322548	0,75907243
22	13,0	6,9	14	0,11837423	0,09219926	0,77887954
23	29,5	19,0	27	1,30547901	0,92271521	0,70680203
24	16,3	9,1	14	0,19159788	0,14607071	0,76238164
25	90,6	59,5	13	5,99776887	4,19044006	0,69866648
26	23,6	14,9	23	0,70357185	0,50305067	0,71499544
27	84,0	52,3	14	5,38304283	3,87923861	0,72064049
28	52,6	36,0	22	3,50815529	2,38849166	0,68083978
29	24,8	16,0	16	0,54729057	0,38644103	0,70609846
30	37,9	22,0	17	1,27951502	0,95640222	0,74747244
31	92,8	58,1	13	6,11496254	4,39168391	0,71818656
32	17,9	9,6	19	0,30809732	0,23933414	0,77681345
33	16,3	9,3	18	0,24894137	0,18780519	0,75441536
34	10,5	6,4	13	0,07665928	0,05574884	0,72722884
35	37,5	22,5	11	0,82581676	0,60713246	0,73119028
36	13,6	9,0	18	0,18703649	0,12978096	0,69388044
37	71,7	40,2	28	7,42963258	5,65270379	0,76083221
38	13,9	9,0	20	0,21427429	0,15065704	0,70310367
39	20,0	11,3	23	0,47480961	0,359479	0,75710135
40	82,0	49,6	11	3,96727232	2,90455949	0,7321301
41	11,5	6,1	15	0,09914425	0,07722575	0,77892313

N°	DHP (cm)	DFB (cm)	HAUTEUR(m)	Volume fût (m³)	Vol Cylindre(m³)	Coeff, Moy Forme
42	17,6	8,9	15	0,22808699	0,18142845	0,79543532
43	60,0	35,6	17	3,24939326	2,40331838	0,73962066
44	12,2	6,4	13	0,09701919	0,07610875	0,78447108
45	112,0	89,0	32	25,7170775	15,7632553	0,61294894
46	55,0	38,4	31	5,47761655	3,68253564	0,67228796
47	56,4	46,0	31	6,44834512	3,87239622	0,60052558
48	75,5	59,1	31	11,1913293	6,93929712	0,62006013
49	79,2	58,6	31	11,8068575	7,6264674	0,64593541
50	46,5	28,0	20	2,31397934	1,69822718	0,73389902
51	58,8	42,0	30	6,15136408	4,07320054	0,66216216
52	21,8	15,0	18	0,49435439	0,33531126	0,67828115
53	45,2	36,8	29	3,86994495	2,32769942	0,60148127
54	86,0	69,6	11	5,28736955	3,19484265	0,60424047
55	35,1	24,3	28	2,00008672	1,35080905	0,67537524
56	44,8	30,0	28	3,19448746	2,20488577	0,69021582
57	36,3	21,3	27	1,88048237	1,39944052	0,74419231
58	10,4	7,0	12	0,07386406	0,05077335	0,68738915
59	15,9	8,1	21	0,26128165	0,20717517	0,79291897
60	22,6	16,7	15	0,46514224	0,30086247	0,64681821
61	11,5	9,0	15	0,12493869	0,07722575	0,61810917
62	26,4	18,6	25	1,02129496	0,68164952	0,66743649
63	16,0	8,5	20	0,25780695	0,20106193	0,77989337
64	17,4	9,6	20	0,31016944	0,23778715	0,76663628
65	13,1	5,3	19	0,14919737	0,12823863	0,85952338
66	69,3	50,0	16	4,58393711	3,01314078	0,65732594
67	29,6	22,0	25	1,33243044	0,85726455	0,64338409
68	93,0	58,4	11	5,20935595	3,73609979	0,71719035
69	11,2	8,0	13	0,09671079	0,06403822	0,66216216
70	27,7	15,7	14	0,55705014	0,42153519	0,75672755
71	18,5	13,4	13	0,2663886	0,17472164	0,65589007
72	16,3	11,0	19	0,28852034	0,19823882	0,68708785
73	14,6	10,3	22	0,27455301	0,18289783	0,66616582
74	35,0	22,2	21	1,4166478	1,01021839	0,71310483
75	14,1	9,0	13	0,14284547	0,10149426	0,71051785
76	96,7	56,9	19	9,39263554	6,97696324	0,74281209
77	14,8	10,6	19	0,24682549	0,16299052	0,6603472
78	21,2	10,4	25	0,54534367	0,43915784	0,8052864
79	65,6	46,3	17	4,30485199	2,87374933	0,66756054
80	11,3	6,4	17	0,11228731	0,08494288	0,75647806
81	103,9	76,4	18	11,7565882	7,6306843	0,64905602
82	14,7	10,4	13	0,16478331	0,10956668	0,66491368
83	17,7	9,8	17	0,27708401	0,20796882	0,76435516
84	30,0	22,0	20	1,08557805	0,70544534	0,64983383

N°	DHP (cm)	DFB (cm)	HAUTEUR(m)	Volume fût (m³)	Vol Cylindre(m³)	Coeff, Moy Forme
85	17,5	9,6	23	0,35984705	0,27660742	0,76868051
86	65,0	36,3	13	2,82959206	2,15689971	0,76226525
87	22,2	12,7	16	0,41183949	0,31049799	0,75392963
88	90,9	59,5	35	16,2201793	11,354294	0,70001039
89	69,1	48,4	34	9,50294785	6,37521591	0,67086719
90	57,1	39,3	33	6,21930701	4,21779165	0,67817711
91	39,8	28,4	31	2,91120706	1,92932741	0,66272421
92	25,5	16,0	25	0,88970886	0,63838144	0,71751724
93	18,7	10,8	22	0,40126679	0,30049707	0,74887101
94	59,9	48,0	17	3,93343776	2,39531399	0,60896197
95	28,8	19,8	30	1,43902222	0,97716098	0,67904509
96	30,8	22,0	31	1,7432991	1,1540934	0,66201686
97	11,1	8,9	18	0,1427687	0,08677845	0,60782547
98	53,1	41,3	33	5,86436781	3,65395225	0,62307692
99	16,2	9,0	18	0,24345113	0,18619561	0,76481717
100	20,0	14,6	20	0,48157474	0,31415927	0,65235828
101	17,2	10,2	24	0,37687802	0,27882263	0,73982195
102	63,1	48,6	33	8,22067658	5,15979615	0,62766077
103	23,5	14,4	24	0,71591556	0,52048336	0,72701781
104	11,2	8,8	15	0,11884792	0,073232	0,61618239
105	20,3	12,2	27	0,59560846	0,43779526	0,73503869
106	51,5	28,0	32	4,31682489	3,33162144	0,7717759
107	14,9	9,0	17	0,20129294	0,14721827	0,73136333
108	13,1	8,0	19	0,17579528	0,12804307	0,72836467
109	57,3	29,0	30	4,85881469	3,8680349	0,79608611
110	42,9	25,6	19	1,86088446	1,37190184	0,73723107
111	13,6	9,2	13	0,13707856	0,09386909	0,68478319
112	49,8	38,4	32	4,96949692	3,11651018	0,6271279
113	20,7	14,0	19	0,46594963	0,3197085	0,68614389
114	33,5	20,9	31	1,89958019	1,36782205	0,72006544
115	40,9	31,0	30	3,10288431	1,97073285	0,63512934
116	15,2	9,8	16	0,20493796	0,14459425	0,70555133
117	22,4	14,6	24	0,67379623	0,47289766	0,70184077
118	10,5	8,0	11	0,0752706	0,04762458	0,63271162
119	26,0	14,2	28	0,96501558	0,74330082	0,77024748
120	24,3	14,1	23	0,71290199	0,53333523	0,74811859
121	67,3	49,8	28	7,70716087	4,98021447	0,64618016
122	12,9	8,1	11	0,10011404	0,07177255	0,71690798
123	13,4	8,3	10	0,09798769	0,07093465	0,72391389
124	25,5	15,9	25	0,88657708	0,63838144	0,72005182
125	14,0	8,1	17	0,17446095	0,13066048	0,74893822
126	10,2	6,8	11	0,0649163	0,04494205	0,69230769
127	43,6	16,2	24	2,03895646	1,79161259	0,87869095

N°	DHP (cm)	DFB (cm)	HAUTEUR(m)	Volume fût (m³)	Vol Cylindre(m³)	Coeff, Moy Forme
128	13,7	6,4	18	0,16162316	0,13267024	0,82086158
129	17,9	8,9	18	0,28121122	0,22522097	0,80089611
130	38,0	21,6	14	1,04829744	0,79179268	0,755313
131	45,6	32,1	24	2,93088918	1,95975063	0,66865395
132	78,0	49,0	37	12,3285913	8,83997049	0,71703005
133	15,6	10,0	10	0,13483716	0,09556725	0,70876048
134	71,7	49,8	23	6,88328409	4,6432924	0,67457515
135	13,9	9,0	13	0,13998662	0,09863541	0,70460596
136	29,1	15,6	14	0,59935226	0,46555811	0,77676876
137	19,0	10,4	29	0,5347251	0,41154954	0,76964694
138	17,7	13,3	16	0,30798918	0,19684591	0,63913256
139	11,0	8,0	14	0,10170906	0,06652322	0,65405405
140	23,6	16,0	27	0,86197134	0,59053774	0,68510136
141	21,6	14,0	13	0,33824271	0,23818299	0,70417773
142	14,7	8,2	14	0,15560722	0,1186401	0,76243313
143	20,7	13,0	11	0,25809715	0,18509439	0,71715008
144	28,8	18,0	16	0,72472773	0,52115252	0,71910112
145	12,8	8,0	12	0,10724648	0,07708719	0,71878528
146	12,0	8,4	20	0,16851503	0,11309734	0,67114094
147	10,6	6,8	12	0,07473849	0,0529484	0,70844893
148	14,6	9,3	14	0,16522329	0,11767293	0,71220546
149	10,3	6,0	11	0,06128953	0,04573865	0,74627178
150	46,3	29,1	19	2,23129655	1,59946768	0,71683331
151	38,0	22,6	22	1,6855106	1,24424564	0,73820102
152	10,9	6,8	7	0,04307155	0,03236066	0,7179843
153	22,2	14,3	23	0,62983396	0,44513698	0,7067529
154	16,6	9,4	25	0,35695178	0,27020456	0,75697774
155	55,7	22,2	34	4,80040148	4,14237291	0,86292218
156	12,2	6,0	12	0,08698886	0,07002426	0,80497963
157	17,8	9,2	13	0,20532276	0,1621133	0,78955346
158	28,0	16,0	19	0,77597339	0,58496455	0,75384615
159	11,7	7,4	15	0,11289117	0,08063487	0,71427081
160	12,2	9,0	12	0,10830955	0,0701392	0,64758093
161	11,8	6,7	12	0,08676922	0,0656153	0,75620486
162	21,0	10,0	23	0,48863547	0,39831468	0,81515712
163	21,2	14,3	13	0,33383702	0,22944308	0,68729069
164	43,0	26,2	22	2,18972001	1,59667842	0,72917013
165	87,0	48,0	11	4,26482984	3,26957328	0,76663628
166	15,1	10,0	16	0,20666458	0,14383273	0,69597184
167	17,3	9,0	16	0,23872592	0,18783212	0,78681074
168	29,7	11,8	16	0,64172056	0,55423349	0,86366796
169	11,7	8,4	12	0,09775851	0,06450789	0,65986985
170	58,2	32,6	35	6,1162882	4,65558113	0,76117753

N°	DHP (cm)	DFB (cm)	HAUTEUR(m)	Volume fût (m³)	Vol Cylindre(m³)	Coeff, Moy Forme
171	13,9	8,0	21	0,21142584	0,15864709	0,75036753
172	12,5	9,3	12	0,11438853	0,07363108	0,64369284
173	21,9	10,1	14	0,31855965	0,26247673	0,82394843
174	45,1	23,1	18	1,81175747	1,43457078	0,79181171
175	12,8	8,0	18	0,16105061	0,11581167	0,71910112
176	72,1	40,0	14	3,73762111	2,85797517	0,76465085
177	12,3	8,0	13	0,10928079	0,07660823	0,7010219
178	110,3	68,1	15	9,89819634	7,16641856	0,72401257
179	18,8	10,9	12	0,22289713	0,16690924	0,74881734
180	42,0	22,3	18	1,59841171	1,24689812	0,7800857
181	19,5	10,0	15	0,28220194	0,22329708	0,79126699
182	111,8	66,0	17	11,2538562	8,34584091	0,74159833
183	38,9	12,6	20	1,31132975	1,18663994	0,90491346
184	13,3	8,0	16	0,15085482	0,11064243	0,73343652
185	30,2	18,2	24	1,16891987	0,85673352	0,73292751

Annexe 2 : Distribution des tiges par classe de DHP

Classe de DHP	Indice de classe	Fréq, Obs,	Fréq,Relative	Fréq,Cumulée
10 - 20	15	76	41,1	76
20 - 30	25	34	18,4	110
30 - 40	35	15	8,1	125
40 - 50	45	15	8,1	140
50 - 60	55	11	5,9	151
60 - 70	65	7	3,8	158
70 - 80	75	7	3,8	165
80 - 90	85	7	3,8	172
90 - 100	95	7	3,8	179
100 - 110	105	2	1,1	181
110 - 120	115	4	2,2	185
		185	100,0	

Annexe 3 : Distribution des tiges par classe de Dfb

Classe de Dfb	Indice de classe	Fréq, Obs,	Fréq,Relative	Fréq,Cumulée
5,3 - 15,8	10,6	99	53,5	99
15,8 - 26,3	21,1	32	17,3	131
26,3 - 36,8	31,6	13	7,0	144
36,8 - 47,3	42,1	10	5,4	154
47,3 - 57,8	52,6	15	8,1	169
57,8 - 68,3	63,1	11	5,9	180
68,3 - 78,8	73,6	2	1,1	182
78,8 - 89,3	84,1	3	1,6	185
		185	100,0	

BIBLIOGRAPHIE

1. Adebu A. 2006, Contribution à l'étude de coefficient moyen de forme de *Gilbertiodendron Kisanuense* et de *Funtumia Africana*, cas de la forêt de Yoko 56p.
2. Defourny P., Deltrage C., and Kibanba J-P 2011. Analyse quantitative des causes de la déforestation et de la dégradation des forêts en République Démocratique du Congo. Technical report, Earch and Life Institue Environnement Université Catholique de Louvain.
3. FRM, 2006. Projet d'Aménagement des concessions des sociétés SODEFOR, SOFORMA,
4. FORABOLA et CFT. Montpellier, FRM, 10 p.
5. Kombele, F., 2004. Diagnostic de la fertilité des sols dans la cuvette centrale congolaise. Thèse de doctorat, Faculté Universitaire de Gembloux, Gembloux, pp 12-22
6. Lebrun, J., Gilbert, G., 1954 : Une classification écologique des forêts du Congo. Bruxelles, Belgique, I.N.E.A.C., 63, 89 p
7. Lokombe, D. 1996. - Caractéristiques dendrométriques de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* dans la collectivité région de Bamanga, DES inédit IFA/ Ybi, 115p.
8. Lomba, B-L. et Ndjele, M-B, 1998 : Utilisation de méthode de transect en vue de l'étude de la phytodiversité dans la réserve de Yoko (Ubundu, R.D.Congo), annales(11), Fac. Sci./Unikis, 35-46 p.
9. Lomba, B-L. et Ndjele, M-B, 1998 : Utilisation de méthode de transect en vue de l'étude de la phytodiversité dans la réserve de Yoko (Ubundu, R.D.Congo), annales(11), Fac. Sci./Unikis, 35-46 p.
10. Malela, M. S., 2003. Situation des ressources génétiques forestières de la République Démocratique du Congo. Note thématique sur les ressources sur les ressources génétiques forestières. FAO, Rome. Document de travail FGR/56 F. Département des forêts, Division des ressources forestières, 56 p.
11. Mate, M., 2001. Croissance, phytomasse et minéralomasse améliorantes en cultures en allées à Kisangani (République Démocratique du Congo). Thèse de doctorat, ULB, labo. Bot. Syst., 235 p.
12. Massenet, J.Y., 2006. Estimation de volume d'arbres. Lycée forestier. Château de Mesnières, 19 p.
13. Nasi R, Taber A, Van Vlier N. 2011. Empty forests, empty stomachs: bush meat and livelihoods in Congo and Amazon Basins International Forestry Review = 355-368

14. Ndabarize, 1961, Détermination de coefficient moyen de forme et calcul de volume réel de l'*Entandophragma candolei*. Travail de fin d'Etude ISEA /BENGAMISA 70 p.
15. Nshimba, S-M, 2008 : Etude floristique, écologique et phytosociologie des forêts de l'île à Kisangani, R. D. Congo. Thèse de doctorant, ULB, 273 p.
16. Ndjele, M-B. 1988. Les éléments phytogéographiques endémiques dans la flore vasculaire du Zaïre. Thèse, Fac. Sci., ULB, 528 p.
17. Nyakabwa, M., 1982: Phytocenose de l'écosystème urbain de Kisangani, thèse de doctorat Vol I, Fac des Sciences, UNIKIS, 428p.
18. Shiso S, 1994. Contribution à l'étude de la productivité de *Gilbertiodendron dewevrei* en plantation de Yangambi. Travail de Fin d'Etude ISEA / BENGAMISA, 35p.
19. Trochain J.J., 1980. Ecologie végétale de la zone intertropicale non désertique, Université Paul Sabatier, Toulouse, 468 p.
20. TUNGUNI, 1977. Tarif de Cubage de *Scorodophloeus zenkeri* dans la région de Yangambi
21. Vivien J. & Faure J. J., 1985. Arbres des forêts denses d'Afrique Centrale, espèces du Cameroun. Agence de coopération culturelle et Technique, Ministère des relations extérieures, coopération et développement, 565 p.
22. White, F. 1979. The Guineo-Congolian and its relation –ships to other phytochoria. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 49, 11-55.p.
23. White, F. 1993. The AETFAT chorological classification of Africa: history, methods and application. Bull. Nat. Jard. Bot. 62, 225 p.
24. WWF et FRM, 2005. Guide opérationnel, Normes d'inventaire d'aménagement forestier RD. Congo. 1- 35pp.

TABLE DES MATIERES

0. INTRODUCTION	1
0.1 Problématique	1
0.2 Hypothèse	1
0.3 Objectifs	1
0.3.1. Objectif général	1
0.3.2. Objectifs spécifiques	1
0.4. Intérêt de l'étude	2
0.5. Subdivision du travail	2
Chapitre Premier: GENERALITES	3
I.1 Description de l'espèce	3
I.2 Utilisations	4
Chapitre Deux : MILIEU D'ETUDE	5
II.1. Situation géographique	5
II.2. Caractéristiques climatiques	6
II.3. Températures	9
II.4. Humidité	9
II.5. Insolation	9
II.6. Caractéristiques géologiques et géomorphologiques	10
II.7. Facteurs biotiques	10
II.7.1. Végétation	10
II.7.2. Actions anthropiques	11
Chapitre Troisième : MATERIELS ET METHODES	13
III.1. Matériels	13
Pour bien mener notre étude, nous nous sommes servis de deux types de matériels à savoir :	13
Le matériel biologique et le matériel technique	13
III.1.1. Matériel biologique	13
III.1.2. Matériels techniques	13
III.2. Méthodes	13
III.2.1. Technique d'inventaire	13
III.2.2 Organisation du travail	14
III.2.3. Modalité de mise en œuvre des travaux	14