

UNIVERSITE DE KISANGANI

FACULTE DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES
RENOUVELABLES



B.P. 2012
KISANGANI

RELATIONS ENTRE LES PARAMETRES DENDROMETRIQUE D'*Anonidium mannii* DANS LA RESERVE FORESTIERE DE MASAKO (PO/RDC)

Par

Benjamin NGELE TOKABO

MEMOIRE Présenté et défendu en
vue de l'obtention de GRADE
d'ingénieur agronome

Option : Eaux et Forêts

Directeur : Pr Hippolyte NSHIMBA

Encadreur : Ass. Ir JD MALONGOLA

ANNEE ACADEMIQUE : 2012-2013

DEDICACE

A notre regretté Raphaël NGANABO ma SEKABO que la nature vous a hôte sans bénéficier de cet œuvre humaine.

A notre chère maman Marie SUMBALINA pour tant de conseil et effort consentis pour notre éducation.

Benjamin NGELE TOKABO

REMERCIEMENTS

Permettez-nous de présenter sur cette page notre reconnaissance à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de ce travail.

Nous remercions vivement le professeur Hippolyte NSHIMBA et l'Assistant Jean de Dieu MALONGOLA, respectivement Directeur et Encadreur de ce travail qui, malgré leurs charges ont bien voulu nous guider à travers leurs sages conseils et remarques d'orientation tout au long de notre recherche.

Nos remerciements s'adressent aux autorités et enseignants de l'Université pour avoir bénéficié de leur la formation.

Nous tenons à exprimer notre sincère gratitude à nos parents : papa Raphaël NGANABO et maman Maric SUMBALINA, nos frères et sœurs Gilbert KIMAREKI, Remy TONDABO, Roger SEZABO, Patrick MBALIKALE, Madeleine KAIBE, Esther BANGANEKI, Alphonsine NOBABO, Séraphine MUDJAGANI. Que ce travail leur soit cher.

Nous resterons ingrats, si nous passons sans remercier la famille Baudouin ADIRODU, la famille Jean- Marie TUMULABO, la Famille Camile NOBIRABO, la famille Barthélemy KIMAREKI, la famille Floribert KATANABO pour leur contribution morale, matérielle et financière à l'achèvement de ce travail.

Nous sommes reconnaissants envers nos amis et compagnons de lutte : Mimi AGAMA, Benoit AMILI, Grâce WANI, Steeve KATHO, Philémon KAKULE, Alphonse KATEMBO, Robert BISANGBULU, Crispin LEBISABO pour leur soutien moral et matériel qu'ils ont apporté tout au long de ce parcours.

Que tous ceux qui nous sont chers mais dont les noms n'ont pas été mentionnés dans le présent travail, trouvent nos vifs remerciements et profonde gratitude.

Benjamin NGELE TOKABO

RESUME

L'approche de cette recherche vise à recueillir des informations fiables sur les caractéristiques dendrométriques d'*Anonidium manii* dans la réserve forestière de Masako.

La technique appliquée en matière d'inventaire s'est basée sur le principe d'un inventaire systématique (100%) sur une superficie de deux hectares dans notre dispositif.

Après analyse, les résultats ci-dessous ont été obtenus :

- ✓ La densité moyenne du dispositif était de 49 tiges d'*Anonidium manii* pour les 2 ha, soit une moyenne de 24,5 tiges à hectare ; ce qui représente 3,45% des tiges d'inventariées. Notre espèce d'étude vient en huitième position après inventaire dans le dispositif expérimental.
- ✓ Les caractéristiques dendrométriques d'*Anonidium manii* sont présentées comme suit :
 - _ Diamètre à hauteur de poitrine moyen: 13,73 cm ;
 - _ Hauteur fut moyenne : 7,99 m ;
 - _ Hauteur totale moyenne : 11,67 m ;
 - _ Hauteur houppier moyenne : 3,68 m ;
 - _ Surface terrière moyenne: 0,01 m²/ha ;
 - _ Volume fut moyen : 0,14 m³/ha.

Les relations retenues sont celles entre DHP et Hf ; DHP et Ht ; DHP et ST ; DHP et Vf ; Hf et Ht ; Hf et ST ; Hf et Vf ; Ht et ST ; Ht et Vf ; ST et Vf.

Mot clés : Paramètres dendrométriques, *Anonidium manii*

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Représentation de la réserve forestière de Masako.....	7
Figure 2 : Illustration d' <i>Anonidium mannii</i>	11
Figure 3 : Distribution des tiges en fonction des classes DHP.....	17
Figure 4. Distribution des tiges par classes de hauteur fût.....	18
Figure 5. Distribution des tiges par classes de hauteur totale.....	19
Figure 6. Distribution des tiges par classes de hauteur houppier.....	19
Figure 7 : Relation DHP et Hf.....	30
Figure 8 : Relation DHP et Ht.....	30
Figure 9. Relation DHP et St.....	30
Figure 10. Relation DHP et Vf.....	30
Figure 11. Relation Hf et Ht.....	31
Figure 12. Relation Hf et St.....	31
Figure 13. Relation Hf et Vf.....	31
Figure 14. Relation Ht et St.....	31
Figure 15. Relation Ht et Vf.....	31
Figure 16. Relation St et Vf.....	31

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Distribution des tiges en fonction de la surface terrière.....	20
Tableau 2 : La distribution des tiges en fonction du volume fut.....	20
Tableau 3 : Relation entre le DHP et la Hf.....	21
Tableau 4 : Relation entre le DHP et la Ht.....	22
Tableau 5 : Relation entre le DHP et la Hh.....	22
Tableau 6 : Relation entre le DHP et le ST.....	23
Tableau 7 : Relation entre le DHP et le Vf.....	23
Tableau 8 : Relation entre la Hf et la Ht.....	24
Tableau 9 : Relation entre la Hf et la Hh.....	24
Tableau 10 : Relation entre la Hf et la ST.....	25
Tableau 11 : Relation entre la Hf et le Vf.....	25
Tableau 12 : Relation entre la Ht et la Hh.....	26
Tableau 13 : Relation entre la Ht et la ST.....	26
Tableau 14 : Relation entre la Ht et le Vf.....	27
Tableau 15 : Relation entre la Hh et la ST.....	27
Tableau 16. Relation entre la Hh et le volume fut.....	28
Tableau 17 : Relation entre la ST et le volume.....	28
Tableau 18 : Relations moyennes : r_2 0,5.....	29
Tableau 19 : Relation forte : r_2 0,8.....	29
Tableau 20 : Relations tres forte : r_2 0,8.....	29
Tableau 21 : Equations de regression retenues pour les differents parametres dendrometriques pour <i>Anonidium mannii</i>	30
Tableau 22 : Comparaison de diametres moyens et hauteurs moyennes.....	33
Tableau 23 : Comparaison des relations.....	34

ABREVIATIONS ET SIGLES

DHP : Diamètre à hauteur de poitrine

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et Elevage

FRM : Forest Ressources Management

Hf : Hauteur fût

Hh : Hauteur houppier

Ht : Hauteur totale

ST :

GPS : Global Position System

DME : Diamètre Minimum d'Exploitation

INTRODUCTION

0.1. Problématique

La République Démocratique du Congo possède environ 145 millions d'hectares des forêts naturelles, soit environ 10% de l'ensemble des forêts tropicales du monde et plus de 47% de celles de l'Afrique. Ces forêts jouent un rôle essentiel dans la régulation globale du climat au niveau de la planète (Benneker et *al*, 2012).

Point n'est besoin de rappeler que les forêts tropicales disparaissent à une vitesse alarmante et il est important de développer des techniques pour s'assurer de la conservation de cet écosystème. La gestion ou la conservation de ces forêts dépend d'une multitude de critères biologiques. Beaucoup de ces critères découlent de l'estimation de la biodiversité et impliquent la connaissance de la composition d'espèces. Il s'agit d'un réel challenge en forêt tropicale humide, car cette dernière a une biodiversité très riche et une forte densité (Quentin, 2010).

Cependant, ces forêts subissent des pressions qui sont de plus en plus fortes et se caractérisent par une diminution de ces formations forestières. En RDC, les forêts naturelles font l'objet d'une exploitation du type sélectif qui consiste à prélever uniquement les arbres de quelques essences dont la valeur commerciale justifie leur recherche et elle ne s'accompagne d'aucune mesure en faveur du renouvellement des effectifs exploités (Onotomba, 2011). Pourtant, la valorisation de ces essences précieuses est essentielle car elle constitue la meilleure garantie pour le maintien de la capacité de charge des populations pour une exploitation forestière durable, voire un maintien à long terme de grands massifs forestiers (Onotomba, *op.cit*).

Malgré les atouts exceptionnels que représentent les forêts, il a été fort malheureusement observé depuis quelques années, une évolution importante sous- forme de dépression résultant d'une mauvaise gestion sur les massifs forestiers et qui met leur pérennité en péril. Sans doute, la mauvaise gestion sur les massifs forestiers serait due en grande partie à une connaissance médiocre de ceux-ci (FAO, 2000).

En outre, les changements planétaires sont susceptibles d'avoir un effet sur la production des écosystèmes forestiers. La dendrochronologie qui est une science utilisant les fluctuations de la croissance des arbres dans le temps (Magnin, 2001). La dendrochronologie est une des méthodes de datation permettant de déterminer la durée de vie d'un arbre et préciser l'année et la saison de son abattage et offre un moyen de vérifier cette hypothèse en milieu naturel car les données de croissance radiale peuvent être interprétées comme des indicateurs de la productivité des écosystèmes forestiers (Onotamba, 2011).

La valeur économique des forêts ne devrait pas être négligée et que nous devrions étudier toutes les possibilités dans lesquels les forêts peuvent contribuer à l'atténuation de la pauvreté (Rapport sommaire de la journée de la forêt 1 Afrique centrale, 2008). La forêt est un secteur économiquement et socialement porteur des services à la société congolaise par l'approvisionnement de la quasi-totalité des marchés locaux en bois. Elle génère des revenus essentiels pour les populations locales autochtones qui y vivent et en dépendent grandement pour leur survie (Benneker et al, 2012)

La loi forestière de 2002 (portant code forestier) a établi un cadre légal qui devrait en principe permettre à la fois : à la forêt de remplir et d'équilibrer ses fonctions écologiques et sociales à l'administration forestière de contribuer substantiellement au développement national, et aux populations riveraines de participer activement à la gestion des forêts pour pouvoir en tirer un bénéfice légitime (Anonyme, 2002).

Thill et Palm (1983), soulignent d'ailleurs que l'étude d'une forêt ne peut être réalisée que grâce à des mesures des paramètres dendrométriques. Ainsi, une première étape vers la connaissance raisonnée de la forêt à aménager consiste à recueillir des informations qualitatives et quantitatives par le moyen d'un inventaire forestier (Lanly, 1981; Sylla, 1987; Parde et al, 1988; Cibien, 1997).

C'est à travers ces évaluations quantitatives que les concessionnaires et les gestionnaires du secteur du bois peuvent connaître les possibilités en bois d'œuvre ou en énergie avant de décider de la finalité de celui-ci et même avant l'octroi d'une concession forestière (Berocan, 2012).

Anonidium mannii est une des essences de forte valeur pour son bois et son fruit comestible. La connaissance de sa vitesse de croissance et la structure de sa population permettraient de fixer de manière précise le diamètre minimum d'exploitabilité (DME) et favoriseraient la planification de l'exploitation de cette essence sans risque de compromettre sa pérennité.

A l'heure actuelle, la forêt devient de plus en plus une ressource recherchée par la population, les évaluations exactes de ces ressources forestières pourront permettre de relever l'économie nationale et de gérer durablement ces ressources (Anonyme, 2002).

Au regard de tout ce qui précède, notre étude s'articule autour du questionnement suivant:

- ✓ Quel est le statut social d'*Anonidium mannii* dans la réserve forestière de Masako ?
- ✓ Existe-t-il des relations entre les différents paramètres dendrométriques de cette espèce?
- ✓ Quels sont les caractéristiques dendrométriques d'*Anonidium mannii*?

0.2. Hypothèses

Nous avons soutenu les hypothèses de départ suivantes :

- ✓ *L'Anonidium mannii* occuperait la strate arborescente inférieure et serait parmi les essences secondaires après *Scorodophloeus zenkeri* et *Gilbertiodendron dewevrei* qui sont dominantes dans la réserve de Masako ;
- ✓ Il existerait les fortes relations entre les paramètres dendrométriques d'*Anonidium mannii* (DHP, Dfb, Hf, Ht, Hh, Vf, ST) ;
- ✓ Enfin, *l'Anonidium mannii* présenterait des bonnes caractéristiques.

0.3. Objectifs

❖ Objectif global

La présente étude a pour objectif général de collecter des renseignements fiables sur les caractéristiques dendrométriques d'*Anonidium mannii* dans la réserve forestière de Masako.

❖ Objectifs spécifiques

- ✓ Déterminer le statut social d'*Anonidium mannii* dans la réserve forestière de Masako,
- ✓ Identifier les relations entre les différents paramètres dendrométriques de cette essence,
- ✓ Relever les caractéristiques dendrométriques d'*Anonidium mannii*.

0.4. Intérêt de l'étude

Comme toute recherche, la présente a un intérêt scientifique en ce sens qu'elle constitue une contribution à la connaissance des caractéristiques dendrométriques des espèces végétales et spécialement d'*Anonidium mannii*. A ce titre, le présent travail servira de cadre de référence pour les futurs chercheurs qui s'intéresseront à ce domaine de recherche.

0.5. Quelques travaux antérieurs

Les études sur les relations entre les paramètres dendrométriques des essences ont déjà fait l'objet de recherche pour certains de nos prédécesseurs:

- Yuma (2007) présente son mémoire aussi sur l'analyse des caractéristiques de la forêt marécageuse dans la réserve forestière de Masako.
- Mbikayi (2007) a abordé un thème de mémoire de fin d'études sur la contribution à l'étude de relations entre différents paramètres dendrométriques de *Scorodophloeus zenkeri* dans la réserve floristique de Loweo à Yangambi.

- Ndeke (2008) a étudié les caractéristiques dendrométriques de *Gilbertiodendron dewevrei* dans le bloc sud de la réserve forestière de la Yoko.
- Berocan (2012) a étudié les relations entre les paramètres dendrométriques de *Celtis mildbraedii* Engl. dans la réserve forestière de la Yoko (Bloc sud, Ubundu, PO/RDC).

0.6. Subdivision du travail

Pour des raisons méthodologiques, la présente étude est structurée autour de quatre chapitres, hormis l'introduction:

- Le premier est consacré aux généralités sur le milieu d'étude, description botanique de l'espèce étudiée et à la revue de littérature;
- Le deuxième présente les matériel et méthodes utilisés;
- Le troisième concerne la présentation des résultats de notre recherche;
- Le dernier discute les résultats de la recherche.

Une conclusion et quelques suggestions clôturent ce travail.

Chapitre premier: PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE

1.1. Choix de site

Le choix de la réserve forestière de Masako comme cadre pour la réalisation de notre étude a été motivé par les raisons suivantes :

- Compte-tenu de son statut d'aire protégée, la réserve forestière jouit du privilège de constituer une étendue proche de ville de Kisangani susceptible d'offrir des conditions idéales pour des recherches écologiques d'une longue durée (une forêt plus ou moins intacte (Dudu, 1991) ;
- La présence d'une diversité d'habitats qui correspondent aux différents stades d'évolution de la forêt ombrophile équatoriale ;
- La présence d'une gamme de données sur sa flore et sa faune issues des recherches antérieures devant faciliter une bonne comparaison des résultats ;
- Son accessibilité aisée à partir de Kisangani facilitant la permanence durant la période de récolte des données ;
- La présence de « Station d'Ecologie Tropicale de Masako » dont l'objectif principal est de déterminer la structure et le fonctionnement de l'écosystème.

1.2. Milieu physique

Notre étude a été menée dans la réserve forestière de Masako, située à quatorze kilomètres de la ville de Kisangani. Cette réserve s'étend dans la région forestière du rebord oriental de la cuvette centrale congolaise et se trouve dans la zone bioclimatique de la forêt dense humide équatoriale (Lejoly et al., 1988). Cette réserve est donc située dans la localité de Batiabongena, entité administrative de la collectivité secteur de Lubuya Bera, dans la commune de la Tshopo, District urbain de Kisangani.

Elle a été créée par l'ordonnance-loi n°52 /378 du 12 novembre 1953 et a une superficie de 2104 ha dont le $\frac{1}{3}$ est occupé par la forêt primaire au Nord-Est et au moins $\frac{2}{3}$ par les forêts secondaires au Nord-Ouest. Le reste de la réserve au sud est occupé par les jachères et les cultures.

Ses coordonnées géographiques sont:

- Latitude Nord : 0°36 N
- Longitude Est : 25°13 E
- Altitude : 500 m (Dudu, 1991)

La figure qui suit illustre la représentation de la réserve forestière de Masako.

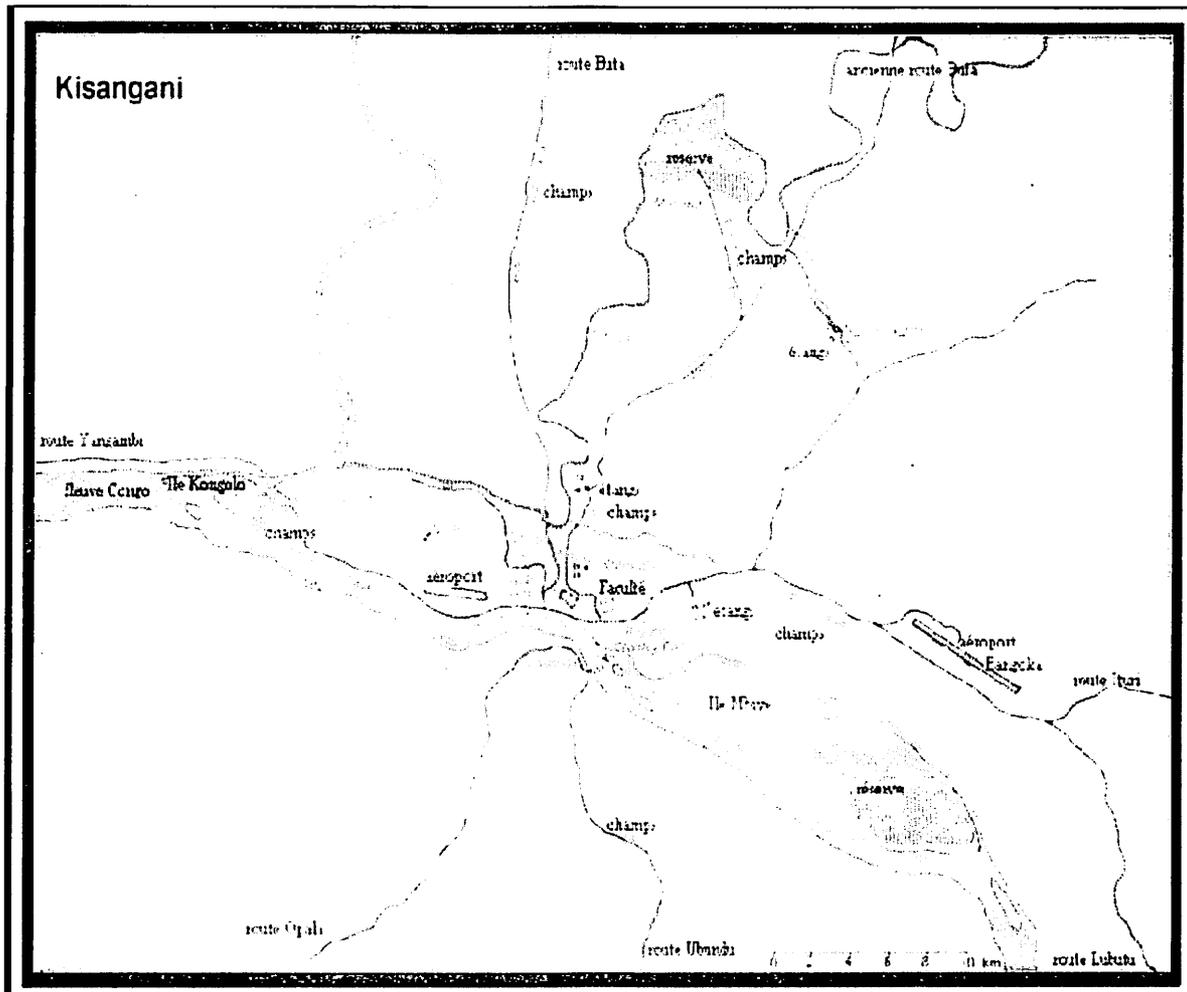


Figure 1. Représentation de la réserve forestière de Masako (Nshimba, 2008)

1.3. Importance de la réserve

La réserve de Masako constitue un centre de recherche forestière dénommé «Station d'Ecologie Tropicale de Masako» par le biais de ses chercheurs, qui y effectue différents travaux de recherche dont l'objectif est de déterminer la structure et le fonctionnement de l'écosystème que constitue cette réserve. Elle contribue aussi à la conciliation de l'exploitation améliorée des produits forestiers et la nécessité de conservation des ressources naturelles.

En outre, sur le plan environnemental, la diversité écologique de cette réserve présente une richesse floristique et faunique riches et diversifiées.

Enfin, du point de vue économique, elle constitue un maillon pour une politique efficace de reboisement et renferme des essences forestières exploitables et recherchées sur le marché mondial.

1.4. Climat

Etant donné que la réserve forestière de Masako est située dans la périphérie de la ville de Kisangani, elle bénéficie donc du climat général de celle-ci. Selon Lejoly et Lisowski (1978), Kisangani qui se trouve dans la sous-région de la tshopo et est entièrement comprise dans la zone bioclimatique de forêt dense ombrophile sempervirente équatoriale. La ville jouit ainsi d'un climat équatorial continental de type Af de la classification de Köppen (Ifuta, 1993) qui est caractérisé par:

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

Les précipitations sont abondantes et réparties inégalement en deux saisons au cours de l'année : la première saison très pluvieuse allant de février à mai et la seconde allant de septembre à novembre. Les deux saisons sont séparées par des périodes intermédiaires de faible pluviosité

Toutefois, compte-tenu de sa composition floristique et de son réseau hydrographique, Masako jouirait d'un microclimat particulier pour lequel il manque des données pour le moment.

1.5. Sol et sous-sol

Au même titre que beaucoup d'autres sols tropicaux, le sol de Kisangani est ferrallitique, constitué d'éléments fins: sable et argile (Vandenpast, 1943 in Likunde, 1999) Il est profond, pauvre et lessivé par l'eau de pluie.

Il est exposé au soleil et subit une altération chimique par dissolution. Les plateaux et les plaines bénéficient du limon fourni par les cours d'eau qui les baignent (Nyakabwa, 1982).

Selon Soki (1994), l'une des plus récentes de ces études est celle faite par Verbeck en 1970 au Nord-Est du Zaïre et qui place la région de Kisangani dans le système géologique lindien. Les roches de soubassement de ce système est formé de groupe gréseux qui comprend les grès, les schistes et les quartzites, tandis que les terrains de couverture sont constitués de couches argilo-gréseuses.

Une autre étude est celle faite en 1972 par SYS in Soki op cit qui classe les sols de Kisangani dans la catégorie de ceux qui sont développés sur les surfaces d'accumulation des sables plus ou moins argileux, confirmant ainsi leur origine fluvio-lacustre. Selon Makana (1986), les sols de Masako sont fortement acides et pauvres en matières organiques. La végétation révèle également un certain nombre de caractéristiques du sol.

Les relations de la végétation avec le sol apparaissent clairement sous la végétation de savane, cette relation est plus difficile à mettre en évidence en milieu tropical forestier. Peu d'études systématiques sont consacrées à la mise en évidence de ces relations (Lescure et al., 1984). Quelques exemples montrent que les relations peuvent être établies (Letouzey, 1985 ; Lucas, 1989). La démarche adoptée ici comprend les étapes suivantes :

- la recherche des relations existantes entre l'organisation pédologique, la topographie et la structure du couvert forestier ;
- la reconnaissance sur des images de télédétection des caractères de surface mise en relation avec l'organisation des sols.

Les sous-sols de la ville de Kisangani auquel appartiennent le jardin botanique Stanislas LISOWSKI et la réserve forestière de Masako sont formés à partir du tertiaire. Les roches sont sédimentaires, elles appartiennent au terrain de couverture occupant la cuvette centrale congolaise. Ces roches sont entièrement cachées en profondeur, sauf en quelques endroits tels qu'aux chutes WAGENIA et aux chutes de la Tshopo où elles affleurent à la surface, les eaux ayant enlevées les parties meubles du sol.

Elles ont été déposées depuis le carbonifère supérieur jusqu'au quaternaire (Nyakabwa, 1982).

1.6. Végétation

La végétation de Masako comprend des vastes étendues boisées dont la position phytosociologique serait située au stade de forêt secondaire. La forêt primaire à *Gilbertiodendron dewevrei* qui paraît être l'association climatique est progressivement détruite pour l'installation des cultures et l'exploitation des bois. D'où la présence de nombreuses jachères et recrus forestiers développés après cultures. Deux types principaux de forêts sont définis dans la région de Kisangani par Lebrun et 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-décidus. 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.

1.7. Hydrographie

Masako, le nom de la réserve est en effet l'un des 13 cours d'eau qui constituent son réseau hydrographique, mais l'hydrographie en général, est dominée par une seule grande rivière, la Tshopo. La rivière Tshopo fait une forte concavité tournée vers le sud, formant ainsi une boucle dans laquelle s'étale la totalité de réserve forestière.

1.8. Influence anthropique

A ce jour, la réserve de Masako est menacée par les activités anthropiques. Outre l'explosion démographique qui est à la base d'augmentation des besoins en produits alimentaires, la construction, la pharmacopée et en énergie domestique.

I.2. Description de l'*Anonidium mannii* (Oliv) Engl. et Diels

La figure qui suit illustre la base et les feuilles d'*Anonidium mannii*.

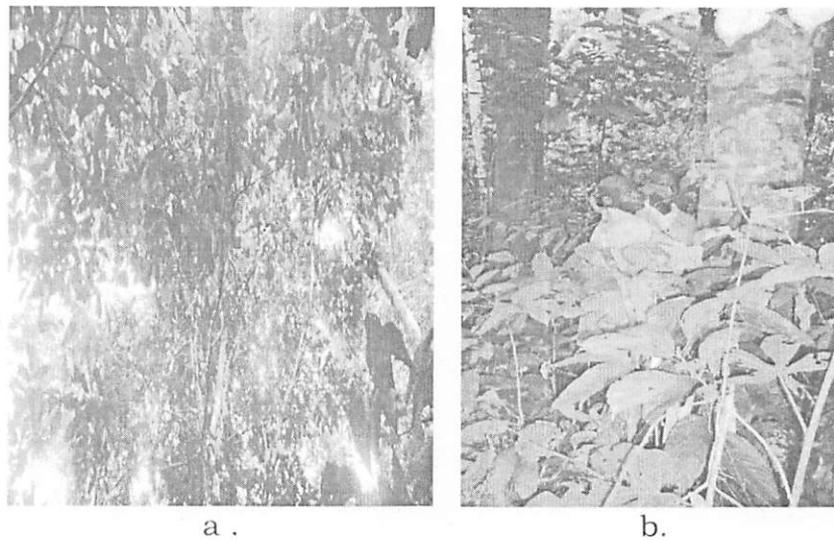


Figure 2. Illustration d'*Anonidium mannii* (Source: Photos du terrain)

- a. Les feuilles d'*Anonidium mannii*.
- b. La base d'*Anonidium mannii*.

L'espèce est de la famille des Annonacées (Vivien et Faure, 1985).

Nom commercial : Ebom

Noms vernaculaires :

- RD Congo: Bonenge
- Congo: Bob
- Gabon: Ebom
- Cameroun: Ebom, mbé ou ombé
- Nigeria: Ewura-igbo, Ogedegbo.

Base: ni contrefort, ni empatement

Fût: légèrement sinueux, cannelé à la base, L: 20 m,

Ecorce: gris foncé à vert foncé (2-3 cm), lisse, légèrement fissurée, tranche très fibreuse, jaunâtre rougissant très rapidement à l'air, avec fin cerne extérieur noirâtre, à odeur aromatique.

Feuilles: persistantes, alternes, simples (20-45x 7-18cm) à pétiole court (0,5-1 cm), épais, courbé, à limbe terminé en pointe, à nervure médiane très saillante dessous.

Fleurs: grandes, hermaphrodites ou seulement mâles, groupées en cymes unipares, réceptacle conique, corolle à 6 pétales, de 3-5 cm de long, vert jaunâtre, très épaisse, étamines nombreuses (Lejoly et al., 2010). Elles apparaissent sur le tronc ou sur les rameaux âgés.

Fruits: syncarpiques constitués de très nombreux méricarpes, comestibles, ovoïdes, de 40-50 cm de long, d'abord verts, puis jaunes, à surface réticulée, pouvant peser jusqu'à 10 kg.

Aubier: non différencié, jaune pâle.

Bois: jaune rougissant superficiellement au contact de l'air, fibreux, aromatique, très tendre, à grain très fin, peu nerveux, faiblement résistant au fendage, peu résistant au choc.

Autres caractères: arbre à feuillage sempervirent, cime dense, profonde, large, à branches retombantes.

Habitat: en forêt dense humide semi-décidue et en forêt inondable.

Distribution générale: espèce bas-guinéo-congolaise (Lejoly et al., 2010)

Usage: *Anonidium mannii* a une large gamme d'utilisations : fruits comestibles, l'écorce est utilisée en pharmacopée locale, le bois de chauffage et le bois actuellement non utilisé industriellement.

Chapitre deuxième: MATERIEL ET METHODES

I.1. Matériel

Pour l'exécution des travaux sur le terrain, nous nous sommes servis de deux types de matériels : Biologique et Technique.

I.1.1. Matériel biologique

Le matériel biologique utilisé pour la réalisation de ce travail est constitué de l'espèce végétale *Anonidium mannii*.

I.1.2. Matériels techniques

Le type d'équipement requis dépend du type de mesure à prendre et la liste contient les matériels utilisés pour la collecte des données, à savoir :

- Machettes, limes pour l'ouverture des layons ;
- Boussole permet le recalage des layons intermédiaires ;
- Relascope de bitterlich à bandes larges pour prélever les diamètres (Diamètre à hauteur de poitrine et diamètre au fin bout) et les hauteurs (hauteurs fût, hauteurs totales) sur les arbres ;
- Ruban métrique à fibre d'acier de 50m pour mesurer les distances ;
- Peinture pour marquage des arbres, fiches de terrain, stylos, crayon, gomme ;
- Ordinateur pour le traitement des données.

I.2. Méthodes

I.2.1. Inventaire

Pour la récolte des données, nous avons procédé par un inventaire systématique dans les parcelles échantillonnées. Les inventaires forestiers constituent l'une des plus importantes sources des données aux études portant sur la diversité biologique, l'établissement d'un plan de gestion, de la conservation des écosystèmes en général et conservation des forêts en particulier (Patrice et al, 2003 cité par Nshimba, 2008).

Le sondage systématique présente nombreux avantages : il permet de recouvrir uniformément toute l'étendue du massif par les unités d'échantillon et épargner une bonne partie de temps de progression sur terrain (Lokombe, 1996).

- **Phase de layonnage**

Le travail consiste à matérialiser sur le terrain, l'ensemble des layons définis par le plan de sondage. Des layons de base peuvent être planifiés pour faciliter l'accès. Chaque départ de layon est matérialisé par un piquet portant le numéro du layon de la parcelle. Le piquetage des distances cumulées sur le layon tient compte des corrections de pente. Le chaînage permet d'évaluer la longueur des layons et d'ériger les limites des parcelles-échantillons.

- **Comptage**

Cette opération est appelée dénombrement qui vient après le layonnage sur le terrain. Il consiste à identifier les arbres à partir du nom local, traduit ensuite en nom scientifique, et à mesurer le diamètre à hauteur de poitrine (à 1,30 m du sol) ou au dessus des contreforts de tous les arbres de DHP 5 cm et enregistrer, leur hauteur compris dans la parcelle-échantillon (FRM, 2005 cité par Berocan, 2012).

1.2.2. Paramètres dendrométriques

Sur chaque arbre d'*Anonidium mannii* inventorié, les mesures ont porté sur les paramètres suivants :

- Le diamètre à hauteur de poitrine (DHP) ;
- Le diamètre au fin bout (Dfb) ;
- La hauteur fût (Hf) ;
- La hauteur totale (Ht) ;
- La hauteur houppier (Hh).

1.2.3. Transformation des données brutes

La conversion des unités relascopiques en diamètre et hauteur fût et/ou totale s'est effectuée par les formules ci-après:

a) Pour le diamètre : $d = 2.u.a$

Où d : diamètre; u : unité relascopique; a: distance horizontale séparant l'observateur de l'arbre

b) Pour la hauteur : Etant donné qu'en utilisant le relascope de Bitterlich, l'œil de l'observateur était plus haut que le pied de l'arbre, nous avons considéré dans ce cas la formule suivante :

$$Ht \text{ (ou Hf)} = Ls - Li$$

Où : Ht = hauteur totale; Hf = hauteur fût; Ls = lecture du point supérieur de mesure de l'arbre et Li = lecture du point inférieur de mesure à la base de l'arbre

Calcul des certains paramètres dendrométriques

- Surface terrière est la surface occupée par le tronc à hauteur de la poitrine. C'est aussi la surface de la section transversale d'un tronc d'arbre (White et Edwards, 2000). C'est une valeur pratique qui donne des indicateurs sur la quantité des matières ligneuses réellement disponibles dans un peuplement inventorié.

Sa formule est donnée par :

$$ST = \frac{\pi}{4}(DHP)^2$$

Où : $\pi = 3,14$; St = surface terrière (en m^2/ha); DHP = diamètre à hauteur de poitrine

Volume fût (formule de Smalian) :

$$Vf = \frac{\pi}{4} \left[\frac{D_1^2 + D_2^2}{2} \right] \times L$$

Où: D_1 = diamètre à hauteur de poitrine; D_2 = diamètre au fin bout et L = longueur fût.

Détermination de nombre de classes et intervalle de classe

- Nombre de classes : $K = 1 + 3,3 \log N$

Où: K = nombre de classes ; N = effectif total des tiges

- Intervalle de classes : $i = \frac{\text{valeur maximale} - \text{valeur minimale}}{k}$

i : intervalle de classe

Les modèles de régression testés :

- Modèle linéaire : $Y = a + b.x$;
- Modèle logarithmique : $Y = a + b.lnx$;
- Modèle exponentiel : $Y = a.e^{b.x}$
- Modèle de puissance : $Y = a.x^b$
- Modèle quadratique : $Y = a + b.x + c.x^2$.

Où : Y : variable dépendante ; x : variable indépendante et a, b et c: des constantes

Analyses statistiques

- Moyenne : $\sum_n^1 x_i$

Où : $\sum x_i$ =somme des valeurs observées

- Ecart type : $ECT = \sqrt{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2 / n}$

Où: ECT= Ecart-type ; f_i = fréquence; \bar{x} = moyenne; n=nombre total observé; x_i = valeur observée

- Coefficient de variation : $Cv = \frac{ECT}{\bar{x}} . 100$

Où : Cv=coefficient de variation

Chapitre troisième: RESULTATS

La présentation des résultats dans ce chapitre se fait à partir de différents paramètres dendrométriques prélevés pour *Anonidium mannii* dans la réserve forestière de Masako. La densité, le diamètre à hauteur de poitrine, la hauteur fût, la hauteur totale, la hauteur houppier, le volume fût et la surface terrière constituent autant d'éléments.

3.1. 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, sans renseigner sur le mode d'occupation de la surface ni sur la taille respective des individus.

L'effectif total de pieds d'*Anonidium mannii* inventoriés sur une superficie de 2 ha dans notre site expérimental est de 49 pieds sur un ensemble de 1419 tiges inventoriées, soit une moyenne de 24,5 tiges/ha. Cela représente 3,45% d'essences inventoriées. Cette espèce est donc parmi les essences secondaires de cette réserve forestière (Annexe 2).

3.2. Le diamètre

Le diamètre à hauteur de poitrine est un paramètre utilisé en inventaire forestier. Il s'appelle aussi « diamètre de référence ».

La figure qui suit nous présente la distribution des tiges en fonction des classes DHP.

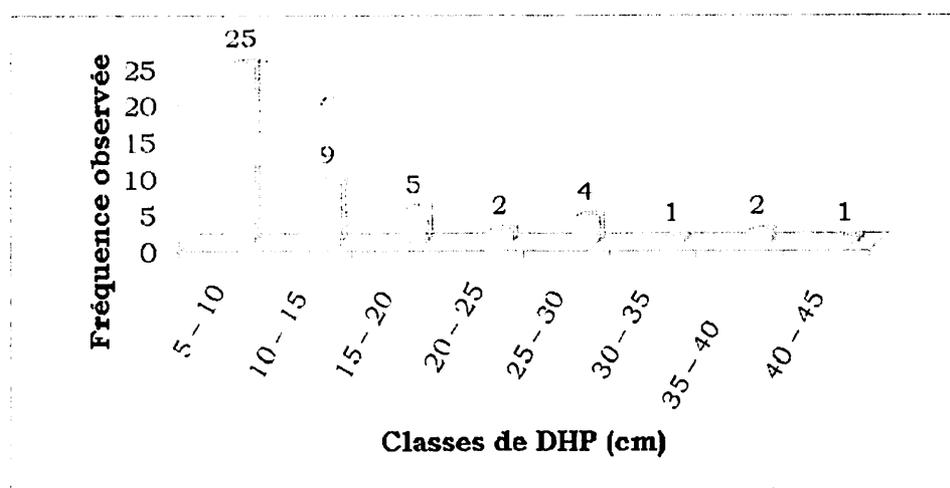


Figure 3. Distribution des tiges en fonction des classes DHP

Au regard de cette figure, un nombre élevé des tiges se retrouve dans les classes de petits diamètres, caractéristique des forêts naturelles. On observe un pic de 25 pieds dans la première classe. Le diamètre moyen de toutes les tiges inventoriées est de 13,73 cm (Annexe 3).

3.3. Hauteurs

3.3.1. La hauteur fût

Le fût est la partie du bois la plus utilisée, par conséquent la plus recherchée par ceux qui travaillent le bois. Sa hauteur la plus longue possible, serait avantageuse.

La figure 4 ci-dessous présente la distribution des tiges en fonction des classes de hauteur fût.

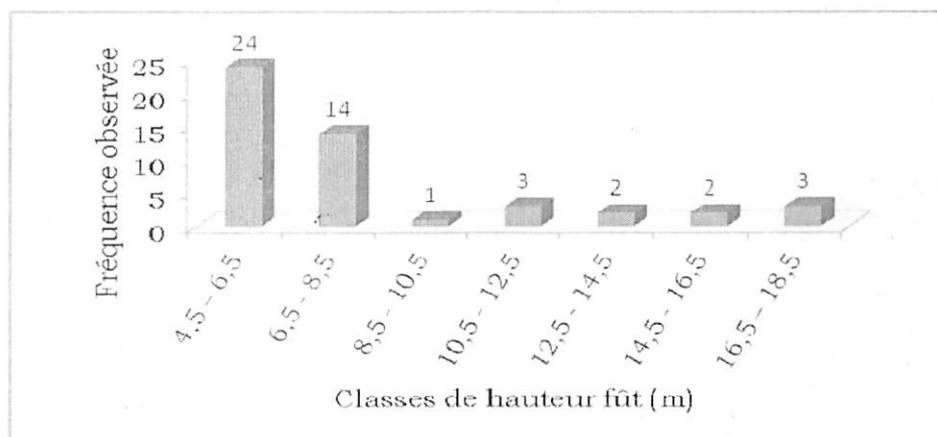


Figure 4. Distribution des tiges par classes de hauteur fût

La figure nous renseigne que le pic est dans la première classe dont la fréquence observée est de 24 pieds alors que le minimum est dans la troisième classe dont la fréquence observée est d'un pied. La hauteur fût moyenne est de 7,99 m (Annexe 4).

3.3.2. La hauteur totale

La hauteur totale est la longueur de la tige à partir de 1,30 m du sol jusqu'à la canopée ou au bourgeon apical. Celle-ci indique le stade de développement de chaque type de forêt et permet une classification de la forêt en strates.

La figure 5 qui suit illustre la distribution des tiges en fonction des classes de hauteur totale.

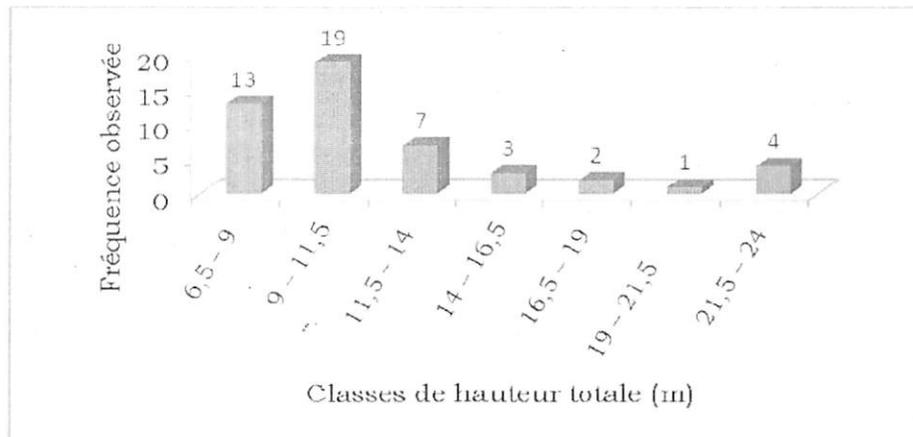


Figure 5. Distribution des tiges par classes de hauteur totale

Selon la figure ci-haut, le pic de la distribution des tiges par classe de hauteur totale est atteint dans la deuxième classe dont la fréquence observée est de 19 pieds alors que la sixième classe est la plus basse avec un pied. La hauteur totale moyenne est de 11,67 m (Annexe 5).

3.3.3. La hauteur houppier

La hauteur houppier indique la répartition des masses foliaires dans le profil par distribution spatiale et la profondeur de cime d'un arbre.

La figure 6 ci-après présente la distribution des tiges en fonction des classes de hauteur houppier.

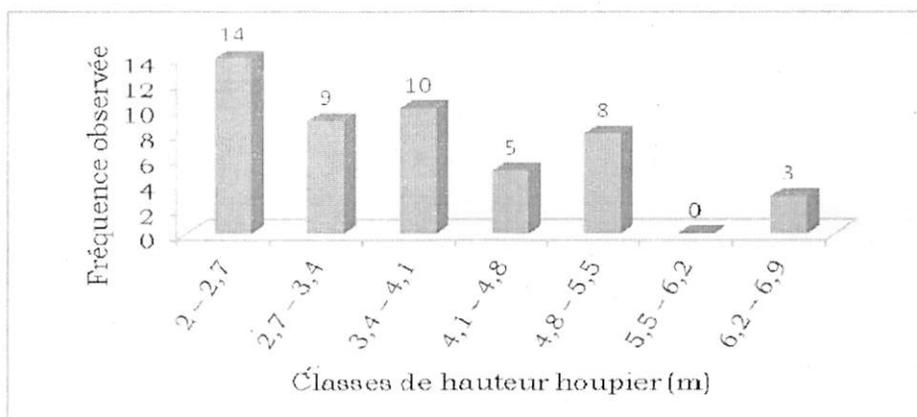


Figure 6. Distribution des tiges par classes de hauteur houppier

La distribution des tiges en fonction de la hauteur houppier nous indique que la fréquence observée la plus haute est représentée par la première classe avec 14 pieds et la fréquence la plus basse est représentée par la septième classe avec 3 pieds. La hauteur houppier moyenne est de 3,68 m (Annexe 6).

3.4. La surface terrière

Le tableau 1 qui suit, nous présente la distribution des tiges en fonction de la surface terrière.

Tableau 1. Distribution des tiges en fonction de la surface terrière

Classe DHP	F. observée	Surface terrière (m ² /2ha)	ST (m ² /ha)
5 - 10	25	0,106	0,053
10 - 15	9	0,101	0,051
15 - 20	5	0,109	0,055
20 - 25	2	0,08	0,04
25 - 30	4	0,215	0,108
30 - 35	1	0,08	0,04
40 - 40	2	0,224	0,112
40 - 45	1	0,156	0,078
Somme	49	1,071	0,536
Moyenne		0,02	0,01

Au regard du tableau ci-haut, la distribution des surfaces terrières par classe de DHP en fonction de fréquence observée fait voir que les classes des petits diamètres ont des faibles surfaces terrières par rapport à celles de grands diamètres. La surface terrière moyenne est de 0,01m²/ tige/ha.

3.5. Le volume fût

Le tableau 2 ci-dessous présente la distribution des tiges en fonction de volume fût.

Tableau 2. La distribution des tiges en fonction du volume fût

Classe DHP	F. observée	ST (m ³ /2 ha)	ST (m ³ /ha)
5 - 10	25	0,66	0,33
10 - 15	9	0,6	0,30
15 - 20	5	0,95	0,475
20 - 25	2	0,88	0,44
25 - 30	4	2,76	1,38
30 - 35	1	1,52	0,76
35 - 40	2	3,29	1,895
40 - 45	1	2,65	1,325
Somme	49	13,81	6,905
Moyenne		0,28	0,14

Le tableau ci-haut, nous relève que la septième classe (35-40 cm) représente le plus grand volume fût (3,29 m³ tandis que la deuxième classe (10-15 cm) n'a que 0,6 m³. Plus un arbre a un DHP grand, plus son volume est élevé. Le volume moyen est de 0,14 m³/tige/ha.

3.6. Relations entre les différents paramètres

Les relations entre les différents paramètres étudiés ont été établies à partir de modèle de régression (linéaire, logarithmique, puissance, exponentielle et quadratique), puis classifiées en fonction de la valeur du coefficient de détermination (r^2) de la manière suivante :

- Pour $r^2 \leq 0,2$: relation faible ;
- Pour $r^2 \leq 0,5$: relation moyenne ;
- Pour $r^2 \leq 0,8$: relation forte ;
- Pour $r^2 \geq 0,8$: relation très forte et
- Pour $r^2 = 1$: relation parfaite.

Le tableau 3 qui suit, nous donne la relation entre le diamètre à hauteur de poitrine et la hauteur fût.

Tableau 3. Relation entre le DHP et la Hf

Formes Caractéristiques	Linéaire	Log	Puiss	Exp	Quadr
N	49	49	49	49	49
a	3, 2681	-4, 2848	2, 1485	4, 6874	4, 1705
b	0, 3446	5, 0599	0, 5095	0, 0341	0, 2174
c	-	-	-	-	0, 003
r	0, 9112	0, 8291	0, 8179	0, 8823	0, 9152
r^2	0, 8302	0, 6874	0, 6689	0, 7784	0, 8375

Légende : - Log : logarithmique ; - Puiss : puissance ; - Exp : exponentiel
- Quadr : quadratique

Le tableau ci-dessus, nous donne une très forte relation entre le diamètre à hauteur de poitrine et la hauteur fût du fait que la valeur la plus élevée du coefficient de détermination (0,8375) donnée par le modèle de régression quadratique. Donc, plus un arbre croit en diamètre, plus sa longueur aussi augmente.

Le tableau 4 qui suit, nous donne la relation entre le diamètre à hauteur de poitrine et la hauteur totale

Tableau 4. Relation entre le DHP et la Ht

Formes Caractéristiques	Linéaire	Log	Puiss	Exp	Quadr
N	49	49	49	49	49
a	5,9064	-3,2783	3,7525	7,3326	7,22
b	0,4202	6,1597	0,4435	0,0296	0,2351
c	-	-	-	-	0,0044
r	0,9136	0,8298	0,8026	0,8648	0,9192
r ²	0,8346	0,6886	0,6441	0,7479	0,845

Légende cf. Tableau 3.

Le tableau 4 ci-haut indique que la relation entre le diamètre à hauteur de poitrine et la hauteur totale est très forte de part la valeur la plus élevée du coefficient de détermination (0,845) donnée par le modèle quadratique. Donc la croissance en hauteur est fortement liée à la croissance en diamètre d'*Anonidium mannii*.

Le tableau 5 illustre la relation entre le diamètre à hauteur de poitrine et la hauteur houppier.

Tableau 5. Relation entre le DHP et la Hh

Formes Caractéristiques	Linéaire	Log	Puiss	Exp	Quadr
N	49	49	49	49	49
a	2,6882	1,0064	1,7522	2,6847	3,0495
b	0,0756	1,0999	0,2834	0,0019	0,0177
c	-	-	-	-	0,0014
r	0,5974	0,5383	0,5133	0,5562	0,6085
r ²	0,3569	0,2898	0,2635	0,3094	0,3703

Légende cf. Tableau 3.

La relation entre le diamètre à hauteur de poitrine et la hauteur houppier révèle une relation moyenne, car tous les coefficients varient entre 0,2 et 0,5. Donc la croissance en hauteur houppier ne dépend pas en grande partie de la croissance en diamètre à hauteur de poitrine.

Le tableau 6 qui suit, illustre la relation entre le diamètre à hauteur de poitrine et la surface terrière.

Tableau 6. Relation entre le DHP et le ST

Formes	Linéaire	Log	Puiss	Exp	Quadr
Caractéristiques					
N	49	49	49	49	49
a	-0, 0235	-0, 0937	0,00000005	0, 002	0, 0016
b	0, 0033	0, 0476	2	0, 1188	0, 0017
c	-	-	-	-	-0,00000005
r	0, 9693	0, 8647	1	0, 9588	1
r ²	0, 9395	0, 7477	1	0, 9193	1

Légende cf. Tableau 3.

Ce tableau montre que la relation est parfaite car la valeur la plus élevée du r² fournie par les modèles de puissance et quadratique est. Ce qui explique que la surface terrière est fonction du DHP.

Le tableau 7 qui suit donne la relation entre le DHP et le Volume fût.

Tableau 7. Relation entre le DHP et le Vf

Formes	Linéaire	Log	Puiss	Exp	Quadr
Caractéristiques					
N	49	49	49	49	49
a	-4, 4666	0, 5497	0, 0002	0, 0091	0, 1164
b	0, 0545	0, 7545	2, 5095	0, 1529	0, 0276
c	-	-	-	-	0, 0019
r	0, 9294	0, 7969	0, 9899	0, 9733	0, 9949
r ²	0, 8637	0, 635	0, 98	0, 9473	0, 9899

Légende cf. Tableau 3.

Le tableau 7 ci-haut montre la relation entre le diamètre à hauteur de poitrine et le volume fût, est très forte vu la valeur du coefficient de détermination la plus élevée (0,9899) donnée par le modèle de régression quadratique. Ceci prouve que le volume dépend en grande partie du diamètre d'un arbre.

Le tableau 8 illustre la relation entre la hauteur fût et la hauteur totale.

Tableau 8. Relation entre la Hf et la Ht

Formes Caractéristiques	Linéaire	Log	Puiss	Exp	Quadr
N	49	49	49	49	49
a	2, 2073	-11, 43	2, 0013	5, 5697	0, 5855
b	1, 1873	11, 543	0, 8519	0, 0852	1, 5467
c	-	-	-	-	-0, 0166
r	0, 9732	0, 9843	0, 9604	0, 9413	0, 9741
r ²	0, 9471	0, 9385	0, 9224	0, 8861	0, 9489

Légende cf. Tableau 3.

Le tableau 8 ci-haut indique que la relation entre la hauteur fût et la hauteur totale est très forte car tous les modèles de régression testés donnent un coefficient de détermination supérieur à 0,8. Donc, la croissance en hauteur fût influence la croissance en hauteur totale.

Le tableau 9 qui suit, nous donne la relation entre la hauteur fût et la hauteur houppier.

Tableau 9 Relation entre la Hf et la Hh

Formes Caractéristiques	Linéaire	Log	Puiss	Exp	Quadr
N	49	49	49	49	49
a	2, 2073	-0, 073	1, 2821	2, 3719	0, 5855
b	0, 1837	1, 8731	0, 4997	0, 0481	0, 5467
c	-	-	-	-	-0, 0166
r	0, 5486	0, 5712	0, 5640	0, 5323	0, 5708
r ²	0, 301	0, 3263	0, 3181	0, 2833	0, 3259

Légende cf. Tableau 3.

Le tableau 9 ci-haut donne une relation moyenne avec le plus grand coefficient de détermination (0,3263) donnée par le modèle logarithmique. Donc la croissance en hauteur houppier dépend moyennement de la croissance en hauteur fût.

Le tableau 10 illustre la relation entre la hauteur fût et la surface terrière.

Tableau 10. Relation entre la Hf et la ST

Formes Caractéristiques	Linéaire	Log	Puiss	Exp	Quadr
N	49	49	49	49	49
a	-0,0433	-0,1302	0,00005	0,0011	0,0109
b	0,0082	0,076	2,5256	0,2717	-0,004
c	-	-	-	-	0,0006
r	0,9042	0,8595	0,8178	0,8291	0,9250
r ²	0,8175	0,7388	0,6689	0,6874	0,8557

Légende cf. Tableau 3.

Le tableau 10 ci-haut, nous relève que la relation entre la hauteur fût et la surface terrière est très forte avec le plus grand coefficient de détermination donné par le modèle de régression quadratique (0,9387).

Le tableau 11 présente la relation entre la hauteur fût et le volume.

Tableau 11. Relation entre la Hf et le Vf

Formes Caractéristiques	Linéaire	Log	Puiss	Exp	Quadr
N	49	49	49	49	49
a	-0,8401	-2,3002	0,00005	0,0038	0,4937
b	0,1403	1,29	3,6256	0,3725	-0,1583
c	-	-	-	-	0,0137
r	0,9042	0,8487	0,8910	0,8967	0,9465
r ²	0,8175	0,7204	0,7939	0,8041	0,8959

Légende cf. Tableau 3.

Ce tableau 11 montre que la relation entre la hauteur fût et le volume fût est très forte du fait que le modèle de régression quadratique testé donne la valeur r² supérieur à 0,8. Ce qui montre que le volume fût dépend de la longueur du fût d'un arbre.

Le tableau 12 illustre la relation entre la hauteur totale et la hauteur houppier.

Tableau 12. Relation entre la Ht et la Hh

Formes Caractéristiques	Linéaire	Log	Puiss	Exp	Quadr
N	49	49	49	49	49
a	1, 3426	-3, 1513	0, 5519	1, 8837	-1,86
b	0, 1999	2, 8459	0, 7682	0, 0527	0, 7003
c	-	-	-	-	-0, 017
r	0, 7263	0, 7698	0, 7691	0, 7089	0, 7770
r ²	0, 5275	0, 5926	0, 5915	0, 5026	0, 6038

Légende cf. Tableau 3.

Ce tableau 12 testant la relation entre la hauteur totale et la hauteur houppier se situe dans la gamme des relations fortes du fait que tous les cinq modèles de régression testés donnent des r² inférieurs à 0,8. Ceci montre que la hauteur houppier dépend fortement de la hauteur totale.

Le tableau 13 donne la relation entre la hauteur totale et la surface terrière.

Tableau 13. Relation entre la Ht et la ST

Formes Caractéristiques	Linéaire	Log	Puiss	Exp	Quadr
N	49	49	49	49	49
a	-5, 057	-0, 18	0,00000006	0, 0007	0, 0466
b	0, 0068	0, 0842	2, 9046	0, 2236	-, 0094
c	-	-	-	-	0, 0005
r	0, 9106	0, 8443	0, 8025	0, 8298	0, 9688
r ²	0, 8292	0, 7128	0, 6441	0, 6886	0, 9387

Légende cf. Tableau 3.

Ce tableau 13 montre que la relation entre la hauteur totale et la surface terrière est très forte du fait que le modèle de régression quadratique testé donne la valeur r² élevée (0,9387). Ce qui explique la surface terrière est fonction de la hauteur totale.

Le tableau 14 présente la relation entre la hauteur fût et le volume fût.

Tableau 14. Relation entre la Ht et le Vf

Formes Caractéristiques	Linéaire	Log	Puiss	Exp	Quadr
N	49	49	49	49	49
a	-1, 0595	-3, 1091	0, 000006	0, 0021	1, 0983
b	0, 1149	1, 4134	3, 9873	0, 3049	-0, 2222
c	-	-	-	-	0, 0114
r	0, 9007	0, 8249	0, 8693	0, 8927	0, 9862
r ²	0, 8114	0, 6805	0, 7556	0, 797	0, 9725

Légende cf. Tableau 3.

Le tableau 14 ci-dessus, nous permet de classer la relation dans le rang des relations très forte vue la valeur de son coefficient de détermination le plus élevé de 0,9725, donné par le modèle de régression quadratique. Ceci prouve que le volume fût dépend de la hauteur fût.

Le tableau 15 illustre la relation entre la hauteur houppier et la surface terrière.

Tableau 15. Relation entre la Hh et la ST

Formes Caractéristiques	Linéaire	Log	Puiss	Exp	Quadr
N	49	49	49	49	49
a	-0, 0383	-0, 0466	0, 001	0, 0015	0, 0567
b	0, 0164	0, 0549	1, 86	0, 527	-0, 0357
c	-	-	-	-	-0, 0065
r	0, 6076	0, 5504	0, 5133	0, 5383	0, 6922
r ²	0, 3692	0, 3029	0, 2635	0, 2898	0, 4791

Légende cf. Tableau 3.

Ce tableau 15 montre que la relation est du type moyen étant donné que tous les modèles de régression testés donnent des coefficients de détermination variant entre 0,2 et 0,5.

Le tableau 16 qui suit, nous donne la relation entre la hauteur houppier et le volume fût.

Tableau 16. Relation entre la Hh et le volume fût

Formes Caractéristiques	Linéaire	Log	Puiss	Exp	Quadr
N	49	49	49	49	49
a	-0,6927	-0,8181	0,0033	0,0057	1,0105
b	0,2651	0,8809	2,4965	0,7012	-0,6696
c	-	-	-	-	0,1157
r	0,5719	0,5135	0,5436	0,5651	0,6685
r ²	0,3271	0,2637	0,2955	0,3193	0,4469

Légende cf. Tableau 3.

Ce tableau 16 montre que la relation est du type moyen étant donné que tous les modèles de régression donnent des coefficients de détermination variant entre 0,2 et 0,5.

Le tableau 17 illustre la surface terrière et le volume fût.

Tableau 17. Relation entre la ST et le volume

Formes Caractéristiques	Linéaire	Log	Puiss	Exp	Quadr
N	49	49	49	49	49
a	-0,0908	2,0162	23,877	0,0303	-0,0505
b	16,983	0,3772	1,2548	41,111	12,695
c	-	-	-	-	34,855
r	0,9882	0,7968	0,9899	0,8935	0,9921
r ²	0,9765	0,635	0,98	0,7983	0,9843

Légende cf. Tableau 3.

Le tableau 17 ci-haut, nous indique que la relation entre la surface terrière et le volume fût est très forte avec le plus grand coefficient de détermination donné par le modèle de régression quadratique (0,9843). Ceci explique l'influence du volume fût sur la surface terrière.

Les tableaux 18, 19, et 20 présentent les relations moyennes fortes et très fortes obtenues entre différents paramètres étudiés pour *Anonidium mannii* issues des relations entre différents paramètres testés ci-haut.

Tableau 18. Relations moyennes : $r^2 \leq 0,5$

DHP et Hh : 0, 2635 à 0, 3703
Hf et Hh : 0, 2833 à 0, 3263
Hh et ST : 0, 2635 à 0, 4791
Hh et Vf : 0, 2637 à 0,4469

Tableau 19. Relation forte : $r^2 \leq 0,8$

Ht et Hh : 0, 5026 à 0, 6038

Tableau 20. Relations très forte : $r^2 \geq 0,8$

DHP et Hf : 0, 6689 à 0, 8375
DHP et Ht : 0, 6441 à 0, 845
DHP et ST : 0, 7477 à 1
DHP et Vf : 0, 635 à 0, 9899
Hf et Ht : 0, 8861 à 0, 9489
Hf et ST : 0, 6689 à 0, 8557
Hf et Vf : 0, 7204 à 0, 8959
Ht et ST : 0, 6441 à 0, 9387
Ht et Vf : 0, 6805 à 0, 9725
ST et Vf : 0, 635 à 0, 9843

3.7. Equations de régression retenues

Le r^2 (coefficient de détermination) est un indicateur important pour juger la qualité de la régression. Plus il est proche de 1, meilleure est la régression, ce coefficient de détermination est ≥ 0 .

En pratique un coefficient de détermination $\geq 0,8$ dénote une bonne régression (Mabiala, 1981 cité par Berocan 2012).

Les critères d'arrangement en faible, moyenne, forte, très forte ou parfaite, des relations entre les différents paramètres sont tributaires de la valeur du coefficient de détermination « r^2 ».

Les équations de régression que nous avons pu retenir après analyses sont illustrées dans le tableau 21.

Tableau 21. Equations de régression retenues pour les différents paramètres dendrométriques pour *Anonidium mannii*.

Relations	Equations	r ²
DHP et Hf	$Y = 0,003x^2 + 0,2174x + 4,1705$	0, 8375
DHP et Ht	$Y = 0,0044x^2 + 0,2351x + 7,22$	0, 845
DHP et ST	$Y = 0,00000005x^2$	1
DHP et Vf	$Y = 0,0019x^2 - 0,0276x + 0,1164$	0, 9899
Hf et Ht	$Y = -0,0166x^2 + 1,5467x + 0,5855$	0, 9489
Hf et ST	$Y = 0,0006x^2 - 0,004x + 0,0109$	0, 8557
Hf et Vf	$Y = 0,0137x^2 - 0,1583x + 0,4937$	0, 8959
Ht et ST	$Y = 0,0005x^2 - 0,0094x + 0,0466$	0, 9387
Ht et Vf	$Y = 0,0114x^2 - 0,2222x + 1,0983$	0, 9725
ST et Vf	$Y = 34,855x^2 + 12,695x - 0,0505$	0, 9843

Les figures ci-dessus donnent les corrélations entre différents paramètres dont les équations de régressions ont été retenues.

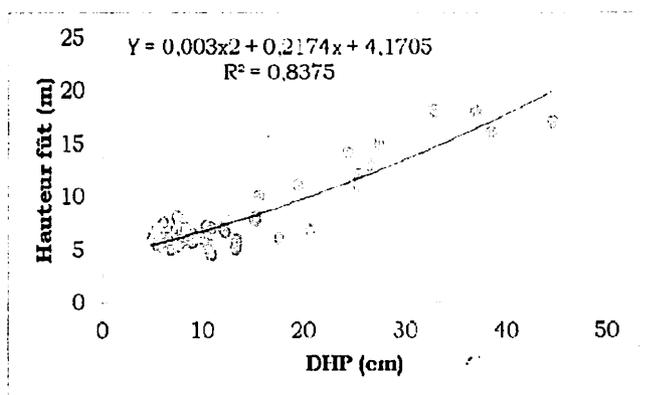


Figure 7. Relation DHP et Hf

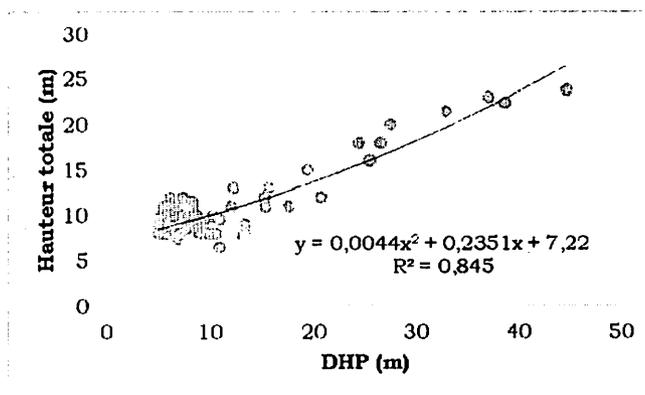


Figure 8. Relation DHP et Ht

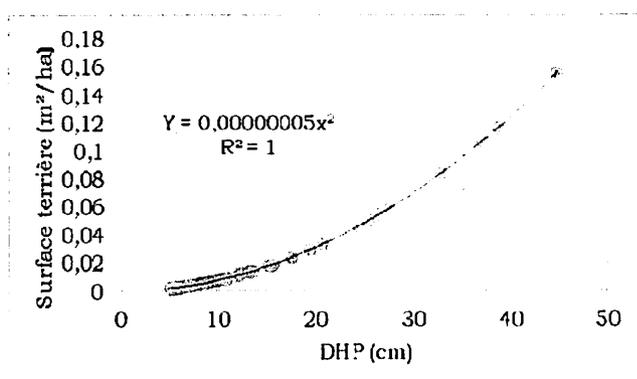


Figure 9. Relation DHP et St

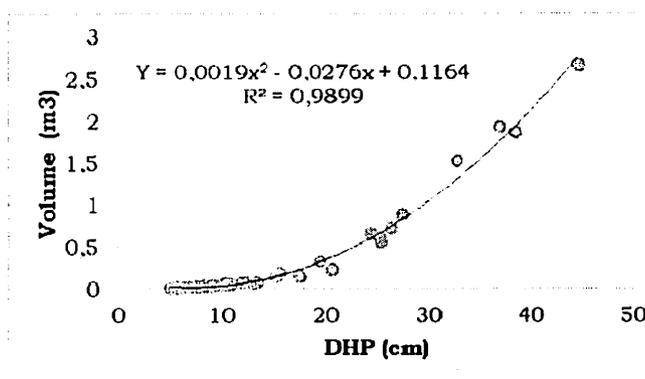


Figure 10. Relation DHP et Vf

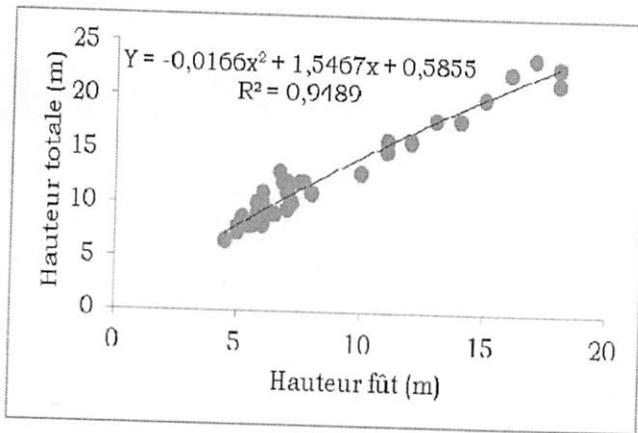


Figure 11. Relation Hf et Ht

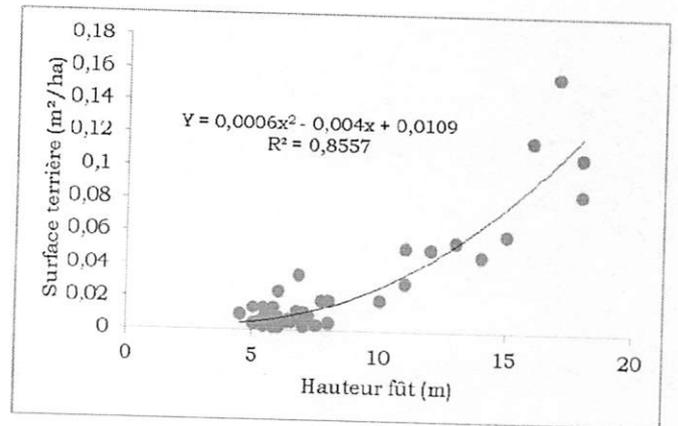


Figure 12. Relation Hf et St

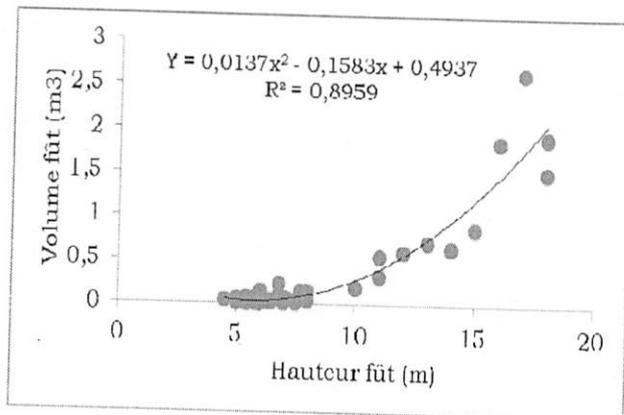


Figure 13. Relation Hf et Vf

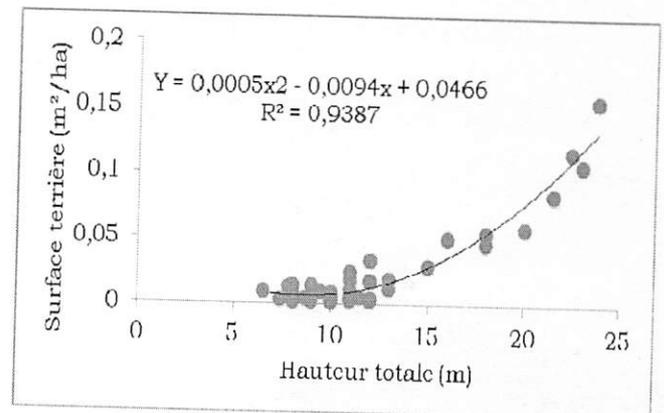


Figure 14. Relation Ht et St

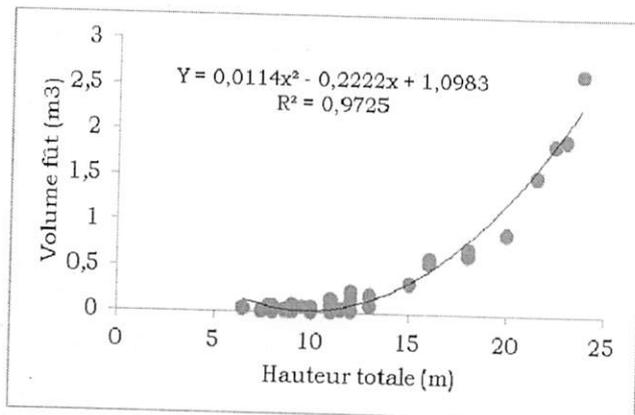


Figure 15. Relation Ht et Vf

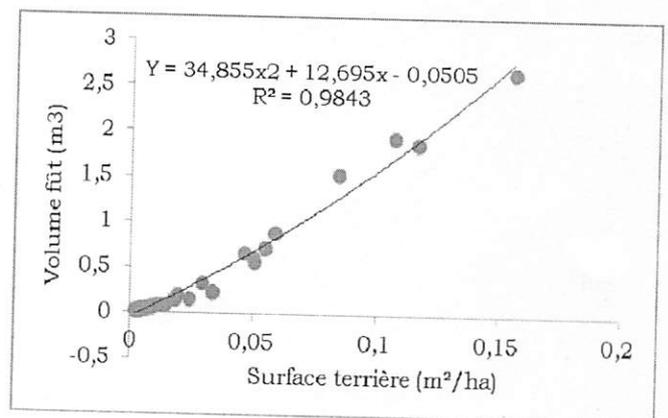


Figure 16. Relation St et Vf

Chapitre quatrième: DISCUSSION DES RESULTATS

Notre recherche avait pour objectif d'étudier les relations entre différents paramètres dendrométriques d'*Anonidium mannii* dans la réserve forestière de Masako.

Notre dispositif avait une superficie de 2 ha, puis nous avons procédé par un inventaire à plein où nous avons dénombré toutes les tiges à $DHP \geq 5\text{cm}$.

De cet inventaire, il s'est dégagé 49 pieds d'*Anonidium mannii* sur lesquels les différents paramètres ont été étudiés à partir de cinq modèles de régression (linéaire, logarithmique, puissance, exponentielle et quadratique).

Après analyse, les résultats ci-dessous ont été obtenus :

- ✓ La densité moyenne du dispositif était de 49 tiges d'*Anonidium mannii* pour les 2 ha, soit une moyenne de 24,5 tiges à l'hectare ; ce qui représente 3,45% des tiges inventoriées.
- ✓ Les caractéristiques dendrométriques d'*Anonidium mannii* sont présentées comme suit :
 - Diamètre à hauteur de poitrine moyen: 13,73 cm ;
 - Hauteur fût moyenne : 7,99 m ;
 - Hauteur totale moyenne : 11,67 m ;
 - Hauteur houppier moyenne : 3,68 m ;
 - Surface terrière moyenne: 0,01 m²/ha ;
 - Volume fût moyen : 0,14 m³/ha.

Les relations retenus sont celles entre DHP et Hf ; DHP et Ht ; DHP et ST ; DHP et Vf ; Hf et Ht ; Hf et ST ; Hf et Vf ; Ht et ST ; Ht et Vf ; ST et Vf.

Au regard de ces résultats, notre première hypothèse en rapport avec l'occupation d'*Anonidium mannii* dans la strate arborescente inférieure et son emplacement parmi les essences secondaires dans la réserve forestière de Masako est affirmé.

4.1. Les diamètres et les hauteurs

Le tableau qui suit compare les diamètres moyens et les hauteurs moyennes d'*Anonidium mannii* à ceux de *Diogoa Zenkeri* à Bawombi, de *Gilbertiodendron dewevrei* à Yoko et de *Scorodophloeus Zenkeri* à Loweo.

Tableau 22. Comparaison de diamètres moyens et hauteurs moyennes

Sites	Essences	DHP (cm)	Ht (m)	Hf (m)	Hh (m)	Sources
Masako	<i>Anonidium mannii</i>	13,73	11,67	7,99	3,68	Présent travail
Yoko	<i>Celtis mildbraedii</i>	45,545	19,92	11,20	8,736	Berocan, 2012
Bawombi	<i>Diogoa Zenkeri</i>	24,47	16,73	6,98	6,98	Tsongo, 2012
Yoko	<i>Gilbertiodendron Dewevrei</i>	28,11	21,45	11,98	9,34	Ndeke, 2008
Loweo	<i>Scorodophloeus Zenkeri</i>	37,10	23,29	13,70	11,23	Mbikayi, 2007

Il ressort qu'*Anonidium mannii* présente les moyennes de diamètre et des hauteurs inférieurs aux autres espèces comparées dans les différents sites de recherche. Ceci se justifie par le nombre d'échantillons utilisés pour chacune des espèces et des conditions spécifiques de chaque site.

4.2. Comparaison des relations entre les différents paramètres dendrométriques d'*Anonidium mannii* et celles d'autres espèces

Le tableau 23 illustre une comparaison des relations entre les différents paramètres dendrométriques d'*Anonidium mannii* et celles d'autres espèces.

Tableau 23. Comparaison des relations

Relations Essences	Parfaite	Très forte	Forte	Moyenne	Faible	Sources
<i>Anonidium mannii</i>	DHP et ST	DHP et Hf DHP et Ht DHP et Vf Hf et Ht Hf et ST Hf et Vf Ht et ST Ht et Vf	Ht et Hh	DHP et Hh Hf et Hh Hh et ST Hh et Vf	-	Présent travail
<i>Celtis mildbraedii</i>	-	DHP et Dfb DHP et ST DHP et Vf	-	DHP et Hf Hh et Dfb Dfb et Ht Hf et Vf Vf et Hh	DHP et Hf Hf et Dfb	Berocan, 2012
<i>Diogoia zenkeri</i>	DHP et ST	DHP et Vf	Hf et Ht DHP et Dfb Hf et Vf	DHP et Hh DHP et Dfb Ht et Dfb Dfb et Ht	DHP et Hh Hh et Dfb Hf et Dfb Vf et Hh	Tsongo, 2012
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	DHP et ST DHP et Vf	DHP et Dfb	Hf et Vf	Hf et Ht	DHP et Hf DHP et Ht Dfb et Hh Hf et Dfb Ht et Dfb Ht et ST Hh et ST Ht et Vol Hh et Vol	Ndeke, 2008
<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	DHP et Dfb Hf et Ht Dfb et DHP	-	Ht et DHP DHP et Ht	DHP et Hf Hf et Ht Dfb et Ht Hf et DHP	Hh et Hf Dfb et Hf Dfb et Hh DHP et Hh	Mbikayi, 2007

Le tableau ci-haut compare les relations entre les différents paramètres dendrométriques d'*Anonidium mannii* et celles d'autres espèces. Il ressort qu'*Anonidium mannii* présente les relations moyennes alors que pour les autres espèces, on observe plus les relations faibles. Il existe de forte relation entre la hauteur totale et la hauteur houppier.

Les relations très fortes sont observées dans plupart de cas dans les relations entre le diamètre à hauteur de poitrine et la hauteur fût ; soit avec la hauteur totale ; soit avec la surface terrière ou le volume fût ; la hauteur fût et la hauteur totale ; soit avec la surface terrière ; soit avec le volume fût ; la hauteur totale et la surface terrière ; soit avec le volume fût, la surface terrière et le volume fût.

Ce qui confirme notre deuxième hypothèse en rapport avec l'existence des fortes relations entre les différents paramètres dendrométriques.

Compte tenu de sa dominance au sein du dispositif, l'espèce présente les meilleures caractéristiques dendrométriques. Ce qui confirme notre troisième hypothèse.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

A. Conclusion

La diversité écologique de la réserve forestière de Masako présente une richesse floristique et faunique riches et diversifiées mais elle subit des pressions qui sont de plus en plus fortes et se caractérisant par une diminution de ces formations forestières.

Malgré les atouts exceptionnels que représente la réserve forestière de Masako, il est fort malheureusement observé depuis quelques temps, une déforestation résultant d'une mauvaise gestion sur les massifs forestiers et qui risque de mettre sa pérennité en péril. D'où notre attention particulière a été faite sur l'espèce *Anonidium mannii* qui n'est pas épargné par cette action.

La relation entre les paramètres dendrométriques d'*Anonidium mannii* dans la réserve forestière de Masako a été étudiée par le biais de la méthode d'Inventaire systématique dans les parcelles échantillonnées.

Notre dispositif s'est étalé sur une superficie de 2 ha, et nous avons procédé par le layonnage et le comptage de toutes les tiges à $DHP \geq 5\text{cm}$.

De ce qui précède, 49 pieds d'*Anonidium mannii* étaient retrouvés dans les parcelles échantillonnées. Les paramètres suivants : le diamètre à hauteur de poitrine; la hauteur fût; la hauteur totale; la hauteur houppier; le volume fût; la surface terrière ont été étudiés sur pieds à partir de cinq modèles de régression (linéaire, logarithmique, puissance, exponentielle et quadratique).

Après analyse, les résultats ci-dessous ont été obtenus :

La densité moyenne du dispositif était de 49 tiges d'*Anonidium mannii* pour les 2 ha, soit une moyenne de 24,5 tiges à l'hectare ; ce qui représente 3,45% des tiges inventoriées. Cette espèce est donc parmi les essences secondaires de cette réserve forestière. Le diamètre moyen de toutes les tiges inventoriées est de 13,73cm, la hauteur fût moyenne est de 7,99 m, la hauteur totale moyenne est de 11,67 m, la hauteur houppier moyenne est de 3,68 m, la surface terrière moyenne est de 0,01m²/ha.

Les relations entre les différents paramètres étudiés ont été établies à partir de modèle de régression (linéaire, logarithmique, puissance, exponentielle et quadratique), puis classifiées en fonction de la valeur du coefficient de détermination (r^2)

Les critères d'arrangement en faible, moyenne, forte, très forte ou parfaite, des relations entre les différents paramètres sont tributaires de la valeur du coefficient de détermination « r^2 ».

Les résultats ont montré une très forte relation entre le diamètre à hauteur de poitrine et la hauteur fût du fait que la valeur la plus élevée du coefficient de détermination (0,8375) donnée par le modèle de régression quadratique. Donc plus un arbre croit en diamètre, plus sa longueur aussi augmente.

D'où la croissance en hauteur est fortement liée à la croissance en diamètre d'*Anonidium mannii*, la croissance en hauteur houppier ne dépend pas en grande partie de la croissance en diamètre à hauteur de poitrine.

Il est démontré qu'*Anonidium mannii* présente les moyennes de diamètre et des hauteurs inférieures aux autres espèces comparées dans les différents sites de recherche et ceci justifierait par le nombre d'échantillons utilisés pour chacune des espèces et des conditions spécifiques de chaque site.

B. Suggestions

L'*Anonidium mannii* ne faisant pas encore l'objet de beaucoup d'études, nous suggérons:

- d'essayer les mêmes études sur la même espèce dans d'autres sites et comparer avec nos résultats ;
- de mener d'autres études du type anatomique pour la valorisation de cette espèce qui reste inexploitée industriellement jusqu'aujourd'hui ;
- d'augmenter la taille et le nombre d'échantillons pour avoir des résultats plus précis des relations entre les paramètres dendrométriques d'*Anonidium mannii* ;
- d'initier des études sur d'autres paramètres de la même espèce.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anonyme, 2002 : Code forestier. Journal officiel de la RD Congo-Kinshasa pp.2 - 35
- Benneker, C., Assumani D. M., Maindo A, Bola F, Kimbuani G, Lescuyer G, Esuka J.C, Kasongo E, Begaa S. (eds), 2012: Le bois à l'ordre du jour. Exploitation artisanale de bois d'œuvre en RD Congo: Secteur porteur d'espoir pour le développement des petites et moyennes entreprises. Tropenbos International RD Congo, Wageningen, Pays-Bas, p.1
- Berocan C.N.J., 2012 : Relations entre les paramètres dendrométriques de *Celtis mildbraedii* Engl. Dans la réserve forestière de la Yoko (Bloc sud, Ubundu, P.O / RDC), pp. 2 - 13
- Cibien, 1997 : Etude dendrométrique et agro-économique d'un bas fond forestier à *Acacia nilotica var. tomentosa* en vue de son aménagement sylvo-pastoral. Mémoire d'ingénieur CNEARC/ENGREF-FRT Montpellier, France, 132p
- Dudu, A.M., 1991 : Etude de peuplement d'Insectivores et de Rongeurs de la forêt ombrophile de base altitude du Zaïre (Kisangani, Masako). Thèse de doctorat inédite, U.I.A, Anvers, 171p
- FAO, 2000 : Evaluation des ressources forestières mondiales. Rapport principal. Etude FAO forêt n°140, Rome, 85p
- Ifuta, N.B., 1993 : Paramètres écologiques et hormonaux durant la croissance et la reproduction de *Epomops franqueti* (Mammalia : Chiroptera) de la forêt ombrophile équatoriale de Masako (Kisangani, Haut-Zaïre). Thèse de doctorat inédite, KUL, 142p
- Lanly, J.P., 1981: Manuel d'inventaire. Etude FAO forêt, Rome, Italie, 200p
- Lebrun, J., Gilbert, G., 1954 : Une classification écologique des forêts du Congo, Bruxelles, Belgique, I.N.E.A.C., n° 63 :89p.
- Lejoly, J. ;Ndjele,N-B et Geerinck, D., 2010: Catalogue-Flore des plantes vasculaires des districts de Kisangani et de la Tshopo (RD Congo), 35p
- Relation entre paramètres dendrométriques d'*Anonidium manni* à Masako

- Lescure, J.P., Boulet, R., 1985: Relationship between soil and vegetation in a tropical rain forest in French Guiana. *Biotropica*, 17(2): 155-164p
- Letouzey, R., 1985: Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1/500000. ICIV, Toulouse : 95-240p
- Likunde, B., 2004 : Inventaire des plantes du jardin botanique de la faculté des sciences ; Rapport de collection inédit, F.S., UNIKIS, 13p
- Lokombe, D., 1996 : Etude dendrométrique de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* dans la collectivité de Bamanga. D.E.S inédit I.F.A ,216p
- Lucas, Y., 1989 : Systèmes pédologiques en Amazonie brésilienne, Equilibres, déséquilibres et transformations. Thèse de doctorat Université Poitiers, 157p
- Magnin, R, 2001: La dendrochronologie, laboratoire d'analyse et d'expertise (LAE), Bordeaux, pp.117
- Makana, M., 1986 : Contribution à l'étude floristique et écologique de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild).J. Léonard de Masako(Kisangani). Mémoire inédit, F.S., UNIKIS, Kisangani, 64p
- Nshimba S. M., 2008 : Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'île Mbiye à Kisangani, RD Congo. Thèse de doctorat, ULB, Labo. Bot. Syst., 271p
- Nyakabwa, M., 1982 : Phytocénose de l'écosystème urbain de Kisangani. Thèse de doctorat inédite, F.S., Vol.1, 2 et 3, UNIKIS, 998p
- Onotomba, K., 2011: Activité cambiale et croissance de *Pericopsis elata* (Harm) Van Meulen : Inventaire forestier et analyse diachronique d'échantillons de la zone cambiale dans les réserves de Yoko et Yangambi (PO en RDC), DES en Aménagement durable des forêts tropicales, UNIKIS, pp.2
- Parde J., Bouchon J., 1988 : Dendrométrie, Nancy, France ENGREF ,328p

- Quentin, R., 2010 : Apport de la télédétection à très haute résolution pour caractérisation d'un peuplement de forêt tropicale humide, étude de cas, Bordeaux, pp.68
- Rapport sommaire de la journée de la forêt 1 Afrique centrale, Palais des Congrès, Yaoundé, Cameroun, 2008, pp.10
- Soki, K., 1994 : Biologie et écologie des Termites (*Isoptera*) des forêts ombrophiles du Nord-est du Zaïre(Kisangani). Thèse de doctorat en sciences, ULB, 329p
- Sylla L., 1987 : Etude des méthodes d'inventaire en forêt sèche, cas de la Faya au mali. Thèse en biologie végétale et forestière, Université de Nancy1, France, 210p
- Thill, A et Palm, R., 1983: Etude dendrométrique de Pin Sylvestre. Note technique n°44, centre d'écologie forestière et rurale, Gembloux, 48p
- Upoki, A., 1997 : Aperçu systématique et écologie des espèces aviennes de la réserve forestière de Masako et ses environs (Kisangani, Haut-Zaïre). Mémoire D.E.S. inédit, F.S., UNIKIS, Kisangani, pp.5
- Vivien, J. et Faure, J.J., 1985 : Arbres des forêts denses d'Afrique centrale. Ministère des relations extérieures, Coopération et développement- Agence de coopération culturelle et technique, Paris, pp.10
- White, L et Edwards, A. eds, 2000 : Conservation en forêt pluviale africaine: méthodes de recherche, Wildlife Conservation Society, New York, 444p

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
0.1. Problématique.....	1
0.2. Hypothèses	3
0.3. Objectifs	4
0.4. Intérêt de l'étude.....	4
0.5. Quelques travaux antérieurs	4
0.6. Subdivision du travail	5
Chapitre premier: PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE.....	6
1.1. Choix de site	6
1.2. Milieu physique.....	6
1.4. Climat8	
1.5. Sol et sous-sol.....	8
1.6. Végétation	10
1.7. Hydrographie.....	10
1.8. Influence anthropique	10
I.2. Description de l' <i>Anonidium mannii</i> (Oliv) Engl. et Diels	11
I.1. Matériel.....	13
I.1.1. Matériel biologique	13
I.1.2. Matériels techniques	13
I.2. Méthodes	13
I.2.1. Inventaire.....	13
1.2.2. Paramètres dendrométriques	14
I.2.3. Transformation des données brutes.....	14
Chapitre troisième: RESULTATS	17
3.1. Densité.....	17
3.2. Le diamètre	17
3.3. Hauteurs.....	18
3.3.1. La hauteur fût	18
3.3.2. La hauteur totale.....	18
3.3.3. La hauteur houppier.....	19
3.4. La surface terrière	20
3.5. Le volume fût	20
3.6. Relations entre les différents paramètres	21

3.7. Equations de régression retenues	29
Chapitre quatrième: DISCUSSION DES RESULTATS	32
4.1. Les diamètres et les hauteurs	33
4.2. Comparaison des relations entre les différents paramètres dendrométriques d' <i>Anonidium mannii</i> et celles d'autres espèces.....	33
CONCLUSION ET SUGGESTIONS.....	36
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	38
TABLE DES MATIERES.....	41
ANNEXES	

ANNEXES

Annexe 1. Données de terrain, surface terrière et volume individuels

N°	DHP	Hf	HT	Hh	ST	Volume
1	5	6	8	2	0,002	0,012
2	5	5,8	9	3,2	0,002	0,011
3	5,2	6	10	4	0,002	0,013
4	5,5	7	11	4	0,002	0,017
5	5,6	5,4	8	2,6	0,002	0,013
6	5,8	6	8	2	0,003	0,016
7	5,8	5,5	8	2,5	0,003	0,015
8	6,1	7,5	12	4,5	0,003	0,022
9	6,3	6	11	5	0,003	0,019
10	6,5	6	10	4	0,003	0,020
11	6,9	5	7,4	2,4	0,004	0,019
12	7,1	5,5	8	2,5	0,004	0,022
13	7,4	7	12	5	0,004	0,030
14	7,5	8	11	3	0,004	0,035
15	7,8	5,2	8,64	3,44	0,005	0,025
16	8	6,5	9	2,5	0,005	0,033
17	8	5,8	10	4,2	0,005	0,029
18	8,2	6,3	9	2,7	0,005	0,033
19	8,3	7	11	4	0,005	0,038
20	8,3	7	11,5	4,5	0,005	0,038
21	8,8	5,8	10	4,2	0,006	0,035
22	9	5,6	8	2,4	0,006	0,036
23	9	6,4	9	2,6	0,006	0,041
24	9,3	6	9	3	0,007	0,041
25	9,8	6	8	2	0,008	0,045
26	10,3	7,2	10	2,8	0,008	0,060
27	10,5	5,5	8	2,5	0,009	0,048
28	10,9	4,5	6,5	2	0,009	0,042
29	10,9	7	9,5	2,5	0,009	0,065
30	12	7	11	4	0,011	0,079
31	12,3	6,7	13	6,3	0,012	0,080
32	13,2	5	7,8	2,8	0,014	0,068
33	13,4	5,4	8	2,6	0,014	0,076
34	13,4	5,8	9	3,2	0,014	0,082
35	15,2	7,7	12	4,3	0,018	0,140
36	15,3	8	11	3	0,018	0,147
37	15,6	10	13	3	0,019	0,191
38	17,5	6	11	5	0,024	0,145
39	19,4	11	15	4	0,030	0,326
40	20,7	6,8	12	5,2	0,034	0,229
41	24,4	14	18	4	0,047	0,652

42	25,3	12	16	4	0,050	0,604
43	25,4	11	16	5	0,051	0,558
44	26,4	13	18,0	5	0,055	0,713
45	27,4	15	20,0	5	0,059	0,883
46	32,8	18	21,5	3,5	0,084	1,520
47	36,9	18	23,0	5	0,107	1,928
48	38,5	16	22,4	6,4	0,117	1,865
49	44,6	17	23,8	6,8	0,156	2,653
Somme	672,63	391,9	572,04	180,14	1,088	13,81
Moyenne	13,73	7,99	11,67	3,68	0,022	0,28

Annexe 2. Liste des espèces inventoriées dans les 2 hectares

N°	Especies	Nombre de tiges	Moyenne à l'hectare	Pourcentage
1	<i>Peterciatus macrocarpus</i>	152	76,0	10,74
2	<i>Dichostemma glaucescens</i>	94	47,0	6,64
3	<i>Funtumia elastica</i>	78	39,0	5,51
4	<i>Coelocaryon botryoides</i>	71	35,5	5,02
5	<i>Picnanthus angolensis</i>	70	35,0	4,95
6	<i>Thomandersia hemsii</i>	69	34,5	4,88
7	<i>Trichilia welwitschii</i>	58	29,0	4,10
8	<i>Anonidium mannii</i>	49	24,5	3,46
9	<i>Staudia gabonensis</i>	47	23,5	3,32
10	<i>Hannoa claineana</i>	38	19,0	2,69
11	<i>Trilepisium madagascariensis</i>	38	19,0	2,69
12	<i>Trichilia sp</i>	30	15,0	2,12
13	<i>Uapaca guinenses</i>	29	14,5	2,05
14	<i>Aidia nicrata</i>	27	13,5	1,91
15	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	19	9,5	1,34
16	<i>Cleistatus mildbraëdi</i>	17	8,5	1,20
17	<i>Terminalia superba</i>	16	8,0	1,13
18	<i>Entandophragma angolensis</i>	15	7,5	1,06
19	<i>Guarea tomsonii</i>	15	7,5	1,06
20	<i>Blighia welwitschii</i>	14	7,0	0,99
21	<i>Rhycinodendron heudolotii</i>	14	7,0	0,99
22	<i>Trichilia preuraina</i>	14	7,0	0,99
23	<i>Diospiros sp</i>	13	6,5	0,92
24	<i>Margaritaria discoidens</i>	13	6,5	0,92
25	<i>Pseudospondias longifolia</i>	12	6,0	0,85
26	<i>Aarteria fustilosa</i>	11	5,5	0,78
27	<i>Barteria fustilosa</i>	11	5,5	0,78

28	<i>Dialium sp</i>	11	5,5	0,78
29	<i>Sterculia tragacata</i>	11	5,5	0,78
30	<i>Strombosiopsis tetranda</i>	11	5,5	0,78
31	<i>Clamidocola clamidata</i>	10	5,0	0,71
32	<i>Gilbertiodendron deweurei</i>	10	5,0	0,71
33	<i>Monodora angolensis</i>	10	5,0	0,71
34	<i>Entandophragma utile</i>	9	4,5	0,64
35	<i>Panda oleosa</i>	9	4,5	0,64
36	<i>Berlinia bracteosa</i>	8	4,0	0,57
37	<i>Calocoba subtomatosa</i>	8	4,0	0,57
38	<i>Pancovia laurentii</i>	8	4,0	0,57
39	<i>Polyartia suaveolens</i>	8	4,0	0,57
40	<i>Rhinorea oblongifolia</i>	8	4,0	0,57
41	<i>Antiaris toxicaria</i>	7	3,5	0,49
42	<i>Antonota phragans</i>	7	3,5	0,49
43	<i>Aerlinia bracteosa</i>	6	3,0	0,42
44	<i>Calocoba crepiniana</i>	6	3,0	0,42
45	<i>Clainedoxa gabonensis</i>	6	3,0	0,42
46	<i>Dacriodens edulis</i>	6	3,0	0,42
47	<i>Dripetes sp</i>	6	3,0	0,42
48	<i>Musanga cecropioidens</i>	6	3,0	0,42
49	<i>Pancovia harmisiana</i>	6	3,0	0,42
50	<i>Pseudospondias microcarpa</i>	6	3,0	0,42
51	<i>Rhycinodendron heudelotii</i>	6	3,0	0,42
52	<i>Treulia africana</i>	6	3,0	0,42
53	<i>Chrysophyllum africana</i>	5	2,5	0,35
54	<i>Cola acuminata</i>	5	2,5	0,35
55	<i>Cola griseiflora</i>	5	2,5	0,35
56	<i>Cola marcupium</i>	4	2,0	0,28
57	<i>Garcinia sp</i>	4	2,0	0,28
58	<i>Leptonichia toccana</i>	4	2,0	0,28
59	<i>Monodora myristica</i>	4	2,0	0,28
60	<i>Percea americana</i>	4	2,0	0,28
61	<i>Symphonia globulifera</i>	4	2,0	0,28
62	<i>Albizia guimifera</i>	3	1,5	0,21
63	<i>Celtis muldibraedi</i>	3	1,5	0,21
64	<i>Chlamydocola clamidata</i>	3	1,5	0,21
65	<i>Chrysophyllum lacourtiana</i>	3	1,5	0,21
66	<i>Cola gigantea</i>	3	1,5	0,21
67	<i>Dialium corbicieri</i>	3	1,5	0,21
68	<i>Funtumia africana</i>	3	1,5	0,21
69	<i>Garcinia punctata</i>	3	1,5	0,21
70	<i>Iringia grandifolia</i>	3	1,5	0,21

71	<i>Lanea welwitschii</i>	3	1,5	0,21
72	<i>Milicia excelsa</i>	3	1,5	0,21
73	<i>Ochtocosmus africanus</i>	3	1,5	0,21
74	<i>Ophalocarpum ophalocarpoides</i>	3	1,5	0,21
75	<i>Paramaclorobium coeruleum</i>	3	1,5	0,21
76	<i>Piptadeniastrum africanum</i>	3	1,5	0,21
77	<i>Rhinorea sp</i>	3	1,5	0,21
78	<i>Tetrapleura tetraptera</i>	3	1,5	0,21
79	<i>Xanthophyllum inegalisis</i>	3	1,5	0,21
80	<i>Xanthophyllum macrophilus</i>	3	1,5	0,21
81	<i>Antonota macrophila</i>	2	1,0	0,14
82	<i>Blighia inigigata</i>	2	1,0	0,14
83	<i>Canarium scheinfurthii</i>	2	1,0	0,14
84	<i>Celtis tesmanii</i>	2	1,0	0,14
85	<i>Combretum lokele</i>	2	1,0	0,14
86	<i>Cynometra ceciliflora</i>	2	1,0	0,14
87	<i>Erythrophilum swaveolens</i>	2	1,0	0,14
88	<i>Ficus mucoso</i>	2	1,0	0,14
89	<i>Garcinia cola</i>	2	1,0	0,14
90	<i>Grewia trinellia</i>	2	1,0	0,14
91	<i>Manircara sp</i>	2	1,0	0,14
92	<i>Murinda lucida</i>	2	1,0	0,14
93	<i>Myrianthus arboreus</i>	2	1,0	0,14
94	<i>Noctea pobeguini</i>	2	1,0	0,14
95	<i>Parinari excelsa</i>	2	1,0	0,14
96	<i>Pericopsis elata</i>	2	1,0	0,14
97	<i>Schumannophyton magnificum</i>	2	1,0	0,14
98	<i>Synsepalum stipilatum</i>	2	1,0	0,14
99	<i>Syzygium stautii</i>	2	1,0	0,14
100	<i>Tridestemon didimostemon</i>	2	1,0	0,14
101	<i>Aidia congolana</i>	1	0,5	0,07
102	<i>Alstonia boonei</i>	1	0,5	0,07
103	<i>Authocosmus africanus</i>	1	0,5	0,07
104	<i>Austranella congoensis</i>	1	0,5	0,07
105	<i>Barteria nigritiana</i>	1	0,5	0,07
106	<i>Bridelia atroviridis</i>	1	0,5	0,07
107	<i>Clainedoxa claineana</i>	1	0,5	0,07
108	<i>Cleistopholus glauca</i>	1	0,5	0,07
109	<i>Cola sp</i>	1	0,5	0,07
110	<i>Comandersia hemsii</i>	1	0,5	0,07
111	<i>Copaiphera muldibraedi</i>	1	0,5	0,07
112	<i>Coreconate paniculata</i>	1	0,5	0,07
113	<i>Craterisperum cerinatum</i>	1	0,5	0,07

114	<i>Desplatsia deweurei</i>	1	0,5	0,07
115	<i>Dialium excelsum</i>	1	0,5	0,07
116	<i>Dialium pachiphilum</i>	1	0,5	0,07
117	<i>Diogoa zenkeri</i>	1	0,5	0,07
118	<i>Diospiros craciflora</i>	1	0,5	0,07
119	<i>Dripetes gilsiane</i>	1	0,5	0,07
120	<i>Entandophragma candolei</i>	1	0,5	0,07
121	<i>Funtumia sp</i>	1	0,5	0,07
122	<i>Gaera laurentii</i>	1	0,5	0,07
123	<i>Glocera nepnervice</i>	1	0,5	0,07
124	<i>Grewia oligoneura</i>	1	0,5	0,07
125	<i>Grewiya trinervia</i>	1	0,5	0,07
126	<i>Grocera multinervis</i>	1	0,5	0,07
127	<i>Guarea cedrata</i>	1	0,5	0,07
128	<i>Hunteria congolana</i>	1	0,5	0,07
129	<i>Macaranga saccifera</i>	1	0,5	0,07
130	<i>Macaranga spinosa</i>	1	0,5	0,07
131	<i>Masularia acuminata</i>	1	0,5	0,07
132	<i>Mirianthus arboreus</i>	1	0,5	0,07
133	<i>Nedogordonia leplaei</i>	1	0,5	0,07
134	<i>Omphalocarpum sp</i>	1	0,5	0,07
135	<i>Ongokea gore</i>	1	0,5	0,07
136	<i>Pleistatus muldibraedi</i>	1	0,5	0,07
137	<i>Prioria balsamifera</i>	1	0,5	0,07
138	<i>Pterygota bequaertii</i>	1	0,5	0,07
139	<i>Pterygota macrocarpa</i>	1	0,5	0,07
140	<i>Rothmania libisa</i>	1	0,5	0,07
141	<i>Spathodea capanilata</i>	1	0,5	0,07
142	<i>Sterculia bequaertii</i>	1	0,5	0,07
143	<i>Synsepalum subcordatum</i>	1	0,5	0,07
144	<i>Tetradium didymostemon</i>	1	0,5	0,07
145	<i>Trilepisium angolense</i>	1	0,5	0,07
146	<i>Vitex domaniana</i>	1	0,5	0,07
147	<i>Xanthophilum lemeiri</i>	1	0,5	0,07
148	<i>Xanthophilum tesmanii</i>	1	0,5	0,07
149	<i>Xylophia aithiopica</i>	1	0,5	0,07
150	<i>Xylophia hypolampra</i>	1	0,5	0,07
TOTAL		1415	707,5	100

Annexe 3. Distribution des tiges par classe de DHP

Classe de DHP (cm)	Indice de classe	Fréquence observée	Fréquence relative (%)	Fréquence cumulée
5 - 10	7,5	25	51,02	25
10 - 15	12,5	9	18,37	34
15 - 20	17,5	5	10,21	39
20 - 25	22,5	2	4,08	41
25 - 30	27,5	4	8,16	45
30 - 35	32,5	1	2,04	46
35 - 40	37,5	2	4,08	48
40 - 45	42,5	1	2,04	49
Somme		49	100 %	
Moyenne		13,73 %		
ECT		9,64 %		
CV (%)		70,25 %		

Annexe 4. Distribution des tiges par classe de hauteur fût

Classe de Hf (m)	Indice de classe	Fréquence observée	Fréquence relative (%)	Fréquence cumulée
4,5 - 6,5	5,5	24	48,98	24
6,5 - 8,5	7,5	14	28,57	38
8,5 - 10,5	9,5	1	2,04	39
10,5 - 12,5	11,5	3	6,12	42
12,5 - 14,5	13,5	2	4,08	44
14,5 - 16,5	15,5	2	4,08	46
16,5 - 18,5	17,5	3	6,12	49
Somme		49	100 %	
Moyenne		7,99		
ECT		3,65		
CV (%)		45,59 %		

Annexe 5. Distribution des tiges par classe de hauteur totale

Classe de Ht (m)	Indice de classe	Fréquence observée	Fréquence relative (%)	Fréquence cumulée
6,5 - 9	7,75	13	26,53	13
9 - 11,5	10,25	19	38,78	32
11,5 - 14	12,75	7	14,29	39
14 - 16,5	15,25	3	6,12	42
16,5 - 19	17,75	2	4,08	44
19 - 21,5	20,25	1	2,04	45
21,5 - 24	22,75	4	8,16	49
Somme		49	100 %	
Moyenne		11,67		
ECT		4,44		
CV (%)		37,99 %		

Annexe 6. Distribution des tiges par classe de hauteur houppier

Classe de Hh (m)	Indice de classe	Fréquence observée	Fréquence relative (%)	Fréquence cumulée
2 - 2,7	2,35	14	28,57	14
2,7 - 3,4	3,05	9	18,37	23
3,4 - 4,1	3,75	10	20,41	33
4,1 - 4,8	4,45	5	10,20	38
4,8 - 5,5	5,15	8	16,33	46
5,5 - 6,2	5,85	0	0	46
6,2 - 6,9	6,55	3	6,12	49
Somme		49	100 %	
Moyenne		3,68		
ECT		1,22		
CV (%)		33,21 %		