

UNIVERSITE DE KISANGANI
FAC. DES SC. AGRONOMIQUES

Département de Gestion des Ressources
Naturelles, Option: Eaux et forêts



BP 2012
Kisangani

**Contribution à l'étude des caractéristiques dendrométriques de
Brachystegia laurentii (De Wild.) Louis dans la réserve forestière
de Yangambi (Province Orientale, RD Congo)**

Par

Alain ZWAVE KOTONGO

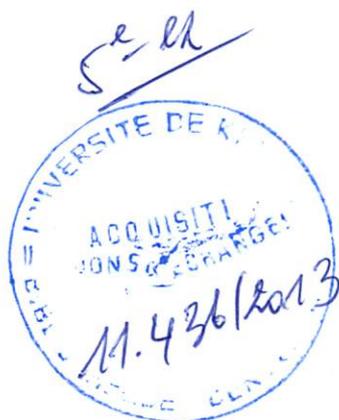
MEMOIRE

Présenté et défendu en vue de l'obtention
du Grade d'Ingénieur Agronome

Option: Eaux et Forêts

Directeur: Pr. Dr. Ir. LOKOMBE DIMANDJA

Encadreur: Ass Thierry KAHINDO MALIRO



ANNEE ACADEMIQUE 2011-2012

REMERCIEMENTS

Le présent travail a été préparé grâce à la contribution généreuse de nombreuses personnes pour qui nous exprimons ici notre reconnaissance.

De prime à bord, nos remerciements les plus sincères s'adressent au Professeur LOKOMBE DIAMADJA pour avoir accepté de diriger ce travail en dépit de ses multiples occupations.

Nous remercions également l'assistant Thierry KAHINDO MALIRO pour nous avoir encadrés. Son appui financier et technique, ses conseils et ses encouragements lors de la récolte des données sur terrain nous ont été d'une grande utilité.

Que tous les corps académique et scientifique de la Faculté des Sciences Agronomiques reçoivent notre expression de profonde reconnaissance; en particulier le Professeur N'SHIMBA le Doyen de la Faculté des Sciences Agronomiques et les deux vices doyens le Professeur MWOANGO et le Chef des travaux BOOLA respectivement vice Doyen en charge de l'enseignement et de Recherche pour la volonté et l'effort consentit pour notre formation et pour la viabilité de notre très chère faculté.

Qu'il nous soit permis d'exprimer notre profonde gratitude à tous les Assistants de la Faculté des Sciences Agronomiques dont nous citons : Ass. Toutou, Ass. Pitshou Tshipanga, Ass. Assumani Dieu Merci. Ass. Bonaventure, Ass. Emmanuel Kasongo, Ass. Kanyama, Ass. Mbula pour leurs formations et leurs volontés d'encadrements quelque soit les conditions difficiles dont nous sommes témoins.

Nos remerciements s'adressent aux personnes ci-après : Papa LIMBA Gaston, Maman Elysée ISIKISIKI, Ir MAMIE, l'Assistant Pitchou MENIKO pour leur forte contribution dans la réussite de nos études.

Nous remercions de tout cœur, tous ceux qui ont d'une façon ou d'une autre contribué à la réalisation de ce travail depuis la conception du sujet, la récolte des données jusqu'à présent. Nous pensons surtout aux amis qui ont lu notre travail en manuscrit et qui nous ont formulé des remarques.

Nous voudrions remercier nos frères, sœurs, amis et connaissances Joël NGONGO et Tantine Huguette, Joaquim YANGE, Benjamin MABE, Tarcisse YAKAWE, Olivier GALE, Willy NDANDA, Trésor Lingombe, Bosco NGALINA, Justin SANA,

Gilbert NDANDUA, Soleil SANGI, Franklin FULU, Willy DAWILI, Julie NDAKO, Nana MBALI, Placide KUMUKO, Guillaume TALANGAI, Reagan BAKANA, Pasteur Ezéchiél, Betty GALEMOZA, Jean de Dieu NDANDUA, Papy KAMBA, Hugues SOKI, Ass. Benjamin BEMBONGA, Steve LANGI, Bernard SIOVEKE, Tantine Marie DOKO, NDELE MANDA, MABE MBANYA J.P, Papy DEMOKOLO ONI, San te banoego DODO, Patrick MADE, Chef Fabien KIRUKU, Cédric MOKUWA, Patrick AWEDA, Béni WEZELE, Rémy MAMALO, Jean MAMALO, Joël BOSOMI, François KEBINDE, Bruno AWEDA, Eric MADEMOGO, ZAGALO, Obama NYONGODOWIGBEMO John, Fiacre MOKOLA, Guillaume BEMBONGA, Laurant GBANGO, Doudou DEMODEDO, JC GONAGO, Jacques MOKANDA, Erve LEGAZA, Emmanuel YAGBO, Edgar PENZE, Teddy MBAWA, Patrick YOATILE, JB NAGIFI, Jacques MOKANDA.

Cette liste serait incomplète si nous témoignons pas notre confiance à tous les vaillants et compagnons de lutte: Albertine MATONDO, Nadine BEROCAN, Francine BAKWIKPANI, Jean MUYISA, Dieu merci NDUALONGA, Dieu merci LIFAKI, Paulin BOLOMBE, Gilbert ITEKU, Faustin MBUSA, , Richard ISSA, , Léon KASAKA, Isaïe, Patrick MBUYI, Coco MAZZO et IYONGO pour La franche collaboration dont us font preuve pour la réussite dans notre chère promotion.

A vous tous, je dis grandement merci.

Alain ZWAVE KOTONGO

RESUME

Cette étude est une contribution à l'étude des caractéristiques dendrométriques de *Brachystegia laurentii* dans la réserve forestière de Yangambi. Tous les arbres à dhp supérieur ou égal à 10cm ont fait l'objet de la présente étude.

La mesure des caractéristiques dendrométriques et la densité des arbres ont été enregistrées lors de l'inventaire dans deux peuplements de 1ha chacun.

Les paramètres suivants étaient utilisés : les diamètres, les hauteurs, la taille des houppiers, la surface terrière.

Les résultats révèlent que :

- La hauteur totale (Ht) moyenne est de 17,8 m ;
- La hauteur fût (Hf) moyenne est de 8,9 m ;
- La hauteur houppier (Hh) moyenne est de 9 m ;
- Le nombre de tiges de *Brachystegia laurentii* est de 85 tiges par ha ;
- La surface terrière moyenne est de 13,8422 m²/ha.

Mots clés : Caractéristique, forêt à *Brachystegia*, Territoire de Yangambi.

SUMMARY

This study is a contribution to the dendrological characteristic of the *Brachystegia laurentii* in Yangambi's forest reserve. All trees of dhp superior or equal 10 cm have been subject of this study.

The measure of dendrologic characteristics and the density of the trees have been registered during inventory of 2 (two) populations of tree for (one) 1 ha.

The following settings were used: the diameter, the length, area, weight.

The results proved that:

- The trunk's diameter (dhp)'s average is 34,36 cm ;
- The total length (Ht) 's average is 17,8 m;
- The trunk's length (Hf)'s average is 8,9 m ;
- The branch's length(Hh) 's average is 9 m ;
- *Brachystegia laurentii* number is : 85 stems/ha ;
- Area's average (ST) is 13,8422m² /ha.

Key words: characteristic, *Brachystegia*'s forest, Yangambi territory

LISTE DES TABLAUX

Tableau 1: Répartition de la population de Yangambi par type d'individus.

Tableau 2 : Types des espèces de *Brachystegia* en Afrique Centrale

Tableau 3 : Propriétés physiques de *Brachystegia laurentii*

Tableau 4 : Propriétés mécaniques de *Brachystegia laurentii*

Tableau 5 suivant, illustre les différentes strates estimées de *Brachystegia laurentii* dans la forêt de Yangambi

Tableau 6 : ST moyenne de l'espèce *Brachystegia laurentii* (Bomanga) par ha

Tableau 7 : Comparaison du nombre d'arbres à dhp ≥ 10 cm

INTRODUCTION

0.1. PROBLEMATIQUE

La République Démocratique du Congo est un pays à vocation forestière. Les forêts denses couvrent une superficie immense dont 60 millions d'hectares sont actuellement exploitables (Lokombe ; 2004).

Ces forêts constituent naturellement une ressource renouvelable et en même temps une source de revenu pour les pays qui les contiennent.

Pourtant bon nombre de mécanismes naturels tel que la mortalité, la compétition, la régénération naturelle, reburent même la physiognomie du paysage. D'autres facteurs qui sont liés à l'environnement tel que le sol ou le relief peuvent également agir en influent sur le comportement des espèces et par conséquent conduisent à des structures spatiales plus au moins remarquable.

Les arbres en réagissant face aux conditions divers du milieu et au déroulement des processus se répartissent naturellement dans le temps et dans l'espace.

Etant donné que ces mécanismes naturels agissent inégalement sur les espèces dans l'espace et dans le temps, les écosystèmes forestier se transforment à des paysages de plus en plus hétérogènes et complexes (mixtes) ou plus ou moins homogènes (dominés par une ou plusieurs espèces) (Barigah *et al*, 1997) et ou s'individualise un dynamisme forestier continu qui convient de saisir dans une large mesure (Trichon, 2003).

Il ne fait plus doute qu'à l'heure actuelle des nombreuses espèces végétales disparaissent avant d'être bien connues (Assumani, 2006)

Toutefois, certaines forêts, dominées parfois par une espèce ou mixtes sont encore visibles en certains endroits. C'est dans le cas par exemple des forêts à *Brachystegia laurentii*. Celles-ci sont cependant peu connues, il n'existe presque pas de plan d'aménagement et de production préalable de ces forêts, alors qu'elles constituent dans bien de cas un type forestier écologiquement stable et climacique (Mbayu, 2006)

La connaissance des ressources forestières est une des conditions indispensables à leur bonne mise en valeur et ainsi l'inventaire forestier apparaît comme le premier stade dans le temps de l'aménagement forestier (Utshudi, 2008)

La particularité de cette étude s'inscrit essentiellement autour des caractéristiques dendrométriques de l'espèce *Brachystegia laurentii* et essayé en quelque sorte des connaître les espèces accompagnatrices de *Brachystegia laurentii* dans la réserve forestière de Yangambi.

C'est dans cette optique que nous voulons mener des recherches sur les peuplements monodominants de *Brachystegia laurentii* en saisissant les caractéristiques dendrométriques de ce peuplement en prélevant sur les arbres de l'espèce plusieurs paramètres dendrométriques dans le cas de la réserve forestière de Yangambi.

Il nous amènera à nous poser les questions ci après :

Quel est le statut social ou étage de *Brachystegia laurentii* ?

Quels sont les caractéristiques dendrométriques de *Brachystegia laurentii* ?

0.2. HYPOTHESE

Les hypothèses émises pour cette étude sont :

- Le *Brachystegia laurentii* est une espèce qui atteint la strate arborescente supérieure,
- Les caractéristiques dendrométriques des *Brachystegia laurentii* sont bonnes.

0.3. OBJECTIFS

L'étude poursuit les objectifs ci-après :

Faire connaître le statut social de *Brachystegia laurentii*,

Connaître les caractéristiques dendrométriques des forêts *Brachystegia laurentii* dans la réserve forestière de Yangambi ;

Déterminer la structure diamétrique, le diamètre de l'arbre moyen, la hauteur moyenne du peuplement.

0.4. BUT DU TRAVAIL

L'approche de cette étude vise à présenter, à déterminer et analyser les caractéristiques dendrométriques des forêts mono dominante à *Brachystegia laurentii* dans la réserve forestière de Yangambi.

Les résultats de cette étude permettront, dans une large mesure aux décideurs politiques, aux gestionnaires forestiers et aux utilisateurs de la forêt de mettre sur pied une politique de gestion durable et rationnelle, et de bien gérer cette essence qui est d'en avoir une vision pour bien conduire le peuplement au regard de ces propriétés physiques économiquement satisfaisantes.

Est une ressource renouvelable pour un développement économique, social et culturel de la province Oriental en particulière et le R.D.Congo en générale.

0.5. INTERETS DU TRAVAIL

Ce travail constitue notre contribution sur la connaissance des caractéristiques dendrométriques, la qualité et la quantité de *Brachystegia laurentii* dans la réserve forestière de Yangambi.

Sur le plan didactique et aussi Scientifique, ce travail contribuera à la connaissance de l'espèce *Brachystegia laurentii* ainsi qu'à la connaissance de ses caractéristiques dendrométriques qui s'inscrivent directement dans l'inventaire de la réserve forestière de Yangambi en particulière et de la province orientale en générale.

Elle constitue ainsi une banque des données pour toute autre étude ultérieure pour des fins de botanique, d'aménagement de la réserve en vue d'une utilisation rationnelle dans les jours à venir.

0.6. TRAVAUX ANTERIEURS

Nous ne retenons dans ce paragraphe que quelques unes des études réalisées en RD Congo à titre illustratif, compte tenu des difficultés de documentation rencontrées.

Nous pensons aux études réalisées par :

- Germain et Evrard en 1956 sur « l'étude écologique et phytosociologique de la forêt à *Brachystegia laurentii* ».

- Maudoux en 1967 réalisa une Etude d'enrichissement en forêt dense par la méthode des placeaux. Il installa par repiquage, des jeunes plantules naturelles de *Brachystegia laurentii* prélevées en forêt et observa au bout de 7 ans que le massif s'était réalisé.
- Shindano en 1977 observa l'accroissement du *Brachystegia laurentii* en plantation à Yangambi et trouva que le genre *Brachystegia* se comportait mieux en plantation.

Les autres études locales en rapport avec la structure et similaire à celle-ci sont celles de :

- Mbayu Mpanya, F. 2006 : Etude Dendrométrique de la forêt mixte de la réserve de Yoko/Province Orientale ;
- Menikho P, 2008. Contribution à l'étude structurale de *Brachystegia laurentii* à Biaro.

0.7. SUBDIVISION DU TRAVAIL

Hormis l'introduction, le présent travail comporte quatre chapitres :

- Le premier chapitre présente le milieu d'étude et les généralités sur l'espèce ;
- Le deuxième se rapporte aux matériels et méthodes de travail ;
- Le troisième est consacré à la présentation des résultats et
- En fin le quatrième a la discussion.

Une conclusion et quelques recommandations clôtureront ce travail.

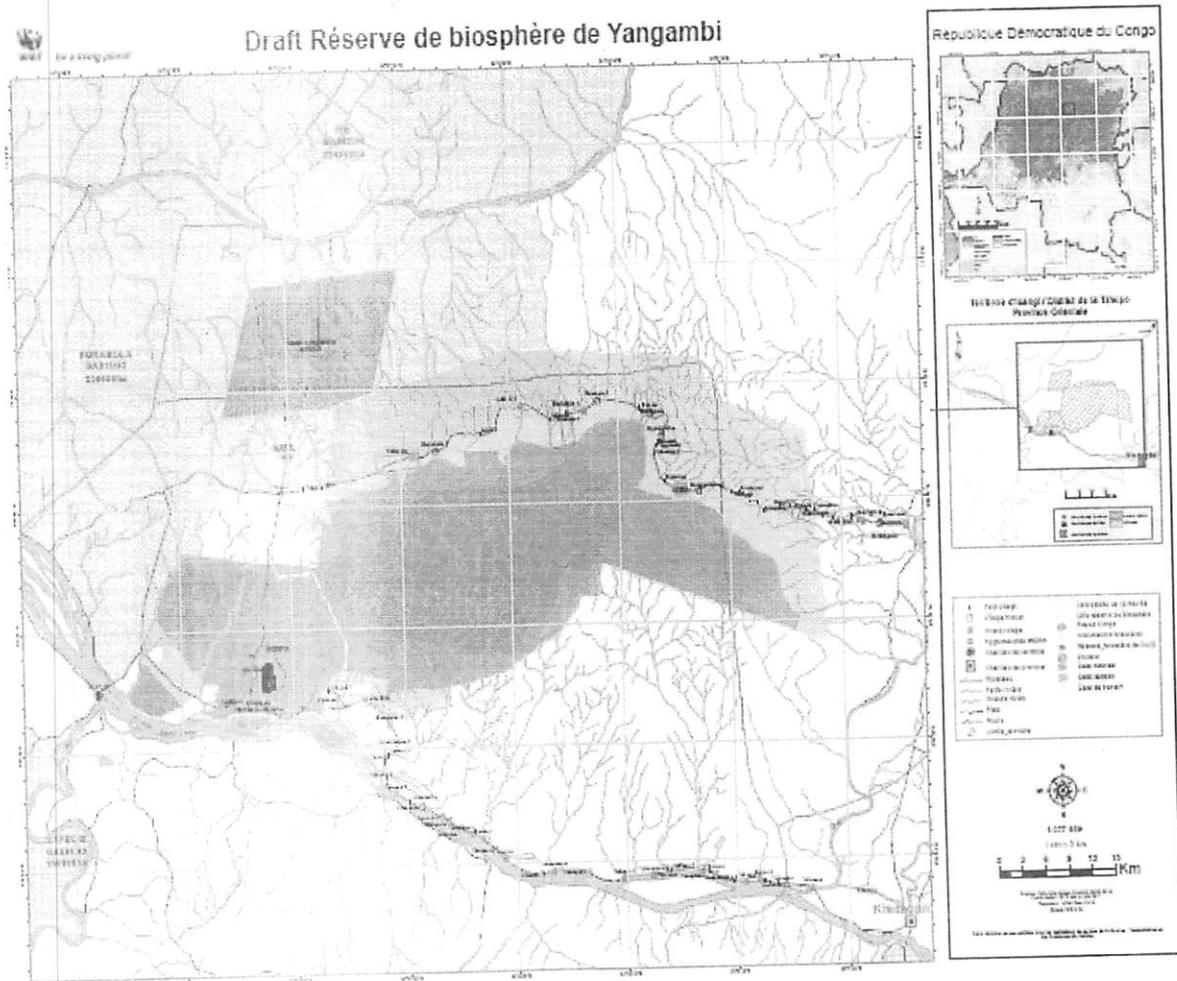
PREMIER CHAPITRE : GENERALITES

1.1 PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE

1.1.1. Situation géographique

La région de Yangambi se situe au nord-est de la cuvette congolaise entre 24° 29' de longitude Est de 0°50' de latitude Nord à une altitude variant autour de 500m (Crabba, 1965).

Yangambi se trouve dans le district de la Tshopo dans la Province Orientale en R.D.C. ce milieu est très reconnu grâce à l'INERA et l'Institut Facultaire Agronomique (IFA).



1.1.2. Climat

En tenant compte du niveau de ses basses eaux en juillet-septembre, la côte du fleuve Congo à Yangambi est d'environ 400 m (De Heinzelin, 1952). D'après Bernard 1945, Vanden put, 1981).

Son climat appartient au type Af selon la classification de Köppen et à la classe B selon Thorntwale in Zwave (2010)

Les données climatiques telles que la température, les précipitations et l'humidité relative fournie par la station climatologique de Yangambi, ont permis d'avoir une idée sur les variations mensuelles des facteurs climatiques.

1.1.2.1 Température

Les moyennes mensuelles de températures sur une période de neuf ans (2000-2008) sont données dans le tableau 2 et leurs variations sont présentées à la figure Ci-dessous

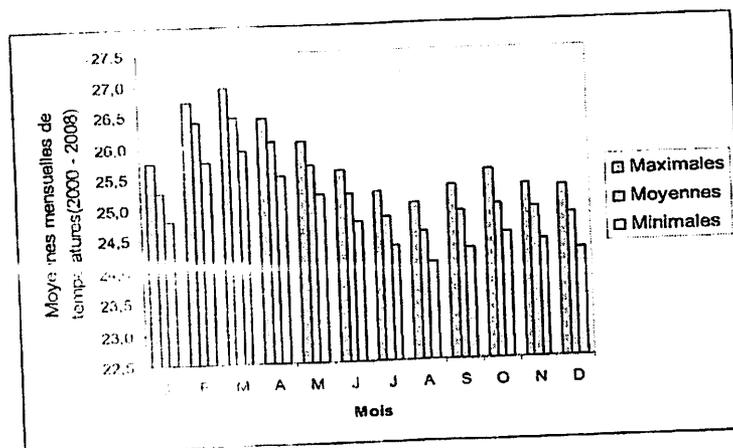


Figure 2 : Température(en° C) de 2000-2008 à Yangambi (Assumani, 2009).

La moyenne maximale annuelle des températures est de 30,3°C, la minimale de 20°C et la moyenne de 25,2°; les trois gammes de températures restent presque constantes toute l'année, ne montrant que de très faibles amplitudes. Leur tendance générale est a la baisse pendant le second semestre de l'année, ce qui confirme que la grande saison sèche se manifeste en début d'année (janvier et février), alors que la petite est a peine esquissée au second semestre (, juin et juillet).

1.1.2.2. Précipitations

Les données sur les précipitations, le nombre de jours de pluies et leurs variations sont représentées dans la figure 3 ci dessous.

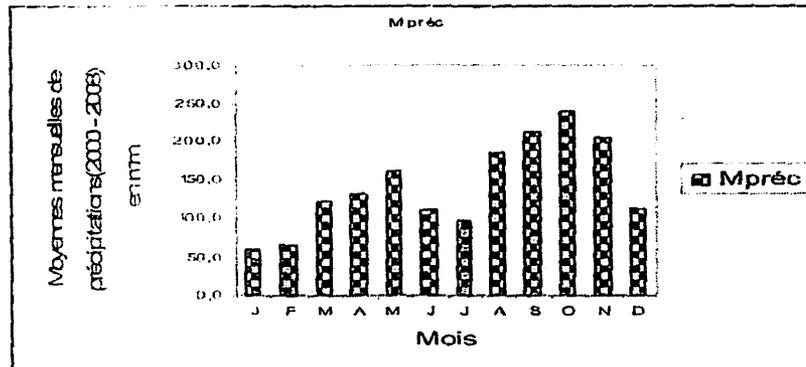


Figure 3 : Précipitations(en mm) à Yangambi de 2000-2008 (Assumani, 2009)

Les totaux des moyennes mensuelles des précipitations et du nombre de jours de pluies sont respectivement de 1 837 mm et de 180 jours; globalement, il pleut en moyenne une fois tous les deux jours à Yangambi.

Ces deux moyennes augmentent pendant le deuxième semestre de l'année, ce qui indique que la petite saison des pluies se manifeste au premier semestre (mai à juin), la grande au deuxième (août à novembre).

Cette répartition est confirmée par la tendance à la baisse des températures notées pendant le deuxième semestre de l'année. Les plus faibles pluies sont observées en janvier et juillet de chaque année, les plus abondantes en octobre.

Il en va presque de même en ce qui concerne le nombre de jours de pluies: il pleut pendant moins de jours en janvier et février et plus de jours en octobre et novembre. Cette manifestation des pluies en deux périodes de l'année influence profondément les activités agricoles et le développement des arbres à Yangambi.

1.1.2.3. Humidité relative

L'humidité relative au cours de l'année est très élevée et montre de très faibles amplitudes entre elles. La moyenne mensuelle calculée durant la période 1951-1972 étant 86,9%. (Sengele et Crabbe, 1973) in (Zwawe, 2010).

1.1.3. Sol

Décrits par Delecnher, D'hoore ellogt Sys et Van Wambeke in (Assumani 2006) ; les sols de Yangambi dérivent des sables éoliens datés du pliocène inférieur. On y trouve des ferrasols de plateaux qui sont des sables grossiers possédant une teneur assez élevée en éléments fins.

Selon Kellog (1949), le sol de Yangambi a des caractères suivants :

- un rapport silices sesquioxyde bas ; une petite quantité des minéraux
- une capacité d'échange faible, un peu de matériaux solubles ;
- une activité d'argile faible, un degré de cohérence assez élevé des agrégats structuraux et couleur rouge à rougeâtre du sol.

Sys et col (1952) classe le sol de Yangambi en 3 catégories :

- la série Yangambi qui s'identifie par les sols développés dans les dépôts éoliens non remanié avec une teneur en argile comprise entre 30 à 40 % et une couleur ocre jaune.
- La série Yakonde caractérisée par des sols éoliens remaniés dont la teneur en argile est comprise entre 20 à 30%.
- La série Isalowe constituée des alluvions récentes, des versants des vallées, les sols ont une teneur en argile inférieure à 20%. Mais ne fait pas partie de notre étude.

1.1.4 Végétation

Les principaux types de végétation à Yangambi peuvent être rassemblés dans deux groupes principaux: le premier, celui des types de végétation non modifiées et le deuxième, celui des types de végétation modifiés ou anthropisés.

Au point de vue phytogéographique, Yangambi fait partie du secteur central de la région guinéenne. Le territoire étudié se rattache géographiquement et climatiquement au district du bassin central du Congo, domaine des forêts ombrophiles équatoriales (Assumani 2009)

Par suite de la position au bord du District du Bassin du Congo et de l'influence des facteurs édaphiques et anthropiques, il comprend un pourcentage élevé du

type forestier subéquatorial. Ceux-ci appartiennent aux groupes des forêts semi caducifoliées subéquatoriales et guinéenne.

Floristiquement, ces peuplements se caractérisent par une proportion non négligeable dans les strates supérieures d'essences caducifoliées (Gilson et Wambeke, 1956) in (Zwawe, K, 2010)

La végétation très dense est dominée par les faciès suivants:

- les forêts semi-caducifoliées qui sont caractérisées par une physionomie encombrée et lianeuse à proximité des rivières, plus lourde avec un sous-bois fort éclairci sur le plateau; les forêts ombrophiles sempervirentes a *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) Leonard qui sont reconnaissables aisément par la dominance de *Gilbertiodendron dewevrei*
- les forêts climaciques (Lebrun et Gilbert, 1954; Germain et Evrard, 1956) qui sont une association à dominance exclusive de *Brachystegia laurentii* (De Wild.) ex Hoyle appartenant à la catégorie des forêts ombrophiles sempervirentes lourdes;
- les prairies aquatiques qui se distinguent par plusieurs associations comprenant plusieurs phases évolutives;
- la végétation pionnière des falaises: les falaises de Yangambi hébergent une flore particulière. Au niveau des eaux, la paroi sableuse est recouverte d'une végétation bryophytique dominée par *Marchantia chevalieri* Steph. Ex Bonner;
- les forêts insulaires qui colonisent les grandes lits du fleuve Congo à Yangambi. L'occupation forestière des lies débute par l'installation de pieds isolés ou bosquets de *Bridelia micrantha* (Hochst.); etc.

1.1.5. Population

Yangambi comptait en 2005 environs 33 mille habitants. Avec un taux de croissance annuel de l'ordre de 3,2%. Cette population pourrait doubler d'ici les deux prochaines décennies. L'examen du pyramide des âges renseigne que Yangambi compte plus de jeunes que d'adultes.

En effet, 38,9% de la population est âgée de moins de 20 ans; 37,6% ont un âge compris entre 40 et 59 ans (Anonyme, 2005).

Le taux d'analphabétisme de la population âgée de 15 et plus, a été estimé à

32,7%. Cette situation est inquiétante du fait que la contribution de cette tranche de la population se trouve réduite, le sexe ratio indique une population de 51% de la population est constituée de femmes contre 49% d'hommes.

Tableau 1: Répartition de la population de Yangambi par type d'individus.

Type d'individus	Nombre d'habitants	Pourcentage %
Femme	168 509,212	50,98
Homme	162 830,708	49.02
Total	331 339,92	100

Source : Bureau de cité de Yangambi 2005.

1.2. GENERALITES SUR L'ESPECE (*BRACHYSTEGIA LAURENTII*)

En général il existe près de 25 à 43 espèces des *Brachystegia*, dont en Afrique Centrale on y trouve que cinq espèces hormis *Brachystegia laurentii* qui sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Types des espèces de *Brachystegia* en Afrique Centrale

Espèce	Dénomination	Répartition en Afrique
<i>Brachystegia cynometroide</i>	Ekop naga	Cameroun
<i>Brachystegia eurycoma</i>	Nig : Akolodo, Okwen ; Cam : Ekop naga	Cameroun et Nigeria
<i>Brachystegia Kennedyi</i>	Nig : Akolodo, Okwen ; Cam : Ekop naga	Cameroun et Nigeria
<i>Brachystegia Milbraeetii</i>	Gab: Nzang, Mfoun-andoung Cam: Ekop évène, évène	Cameroun et Gabon
<i>Brachystegia zenkeri</i>	Gab: Nzobeu Cam: Ekop léke, léke	Cameroun et Gabon

Source : Vivien et Faure (1985)

Selon Hoyle, 1952 in Utshudi, 2006 ; le *Brachystegia laurentii* n'est pas apparenté aux espèces Zambéziennes mais se rattache par l'intermédiaire de *Brachystegia eurycoma* Harms, au groupe forestier des espèces d'Afrique occidentale.

Mildbread, 1922 signale des peuplements à dominance à *Brachystegia* (*Brachystegia leonensis* Hutch et Dalz et *Brachystegia eurycoma* Harms) dans le groupement du domaine guinéen occidental.

1.2.1. Habitat et Aire géographique

Le *Brachystegia laurentii* domine sur les plateaux de la forêt primitive équatoriale ; cette espèce préfère des endroits frais en forêt sèche sur le versant de montagnes et les vergers des rivières (ANONYME, 1952).

Son aire, apparemment disjoint, doit sans doute s'expliquer par une connaissance fort complète de sa distribution dans le secteur forestier central ; il n'est pas douteux qu'une prospection plus poussée du grand massif forestier congolais décèlerait de nombreuses autres stations (Germain et Evrard, 1956)

1.2.2. Position systématique de l'espèce

- Nom de l'espèce : *Brachystegia laurentii*
- Genre de l'espèce : *Brachystegia*
- Famille de l'espèce : Fabaceae
- Ordre de l'espèce : Fabales
- Classe de l'espèce : Rosopsida
- Sous classe de l'espèce : Rosopsidae
- Embranchement : Magnoliophyta
- Sous embranchement : Rosophytina
- Nom pilote de l'espèce : Bomanga

Quelques appellations courantes :

- Cameroun : Ekop-Iene, Ekop-Evene
- Congo : Bomanga
- France : Ariella
- Gabon : Nzang
- Gabon : Yegna

- R.D Congo : Bomanga
- Royaume Unie : Ariella

1.2.3. Description botanique

- **Port** : Arbre à feuillage sempervirente, atteignant 45m de haut et 175Cm de diamètre, cime large, dense, à branches ascendantes. Jeunes feuilles rouges.
- **Fut** : Droit, cylindrique, parfois légèrement épaissi ou empatté à la base.
- **Ecorce** : Gris foncé, lisse, à bourrelets horizontaux, lenticellé à la base, se desquamant chez les vieux sujets en plaques irrégulières dispersées. Tranche épaisse de 0,5-2Cm, très fibreuse mais dure rougeâtre, exsudant gélatineux, jaunâtre, tardif, peu abondant ; aubier blanc jaunâtre.
- **Feuilles** : Paripennées, alternes. Pétiole et rachis longs de 9-15Cm. Pétiole renflé à la base, robuste, canaliculée, long d'environ 0,5Cm. Rachis canaliculé, plus ou moins anguleux, épais, long de 8-14Cm. 5-7 paires opposées de folioles subsessile sur le rachis. Limbe oblong, plus ou moins falciforme, 3-10Cm cunéiforme arrondi et très asymétrique à la base coriace. Nervure secondaires comptodromes reliées près de la marge dont 3 nervures basales.
- **Fleurs** : En panicules terminales hermaphrodites, très petites, odorantes.
- **Fruits** : Gousses oblongues subrectangulaires de 12-25Cm ; 6-8Cm, ligneuses, à suture supérieure ailée, à pédoncule caudé 3-6 grandes graines plus ou moins circulaires, aplaties, brunes.
- **Bois** : Aubier blanc jaunâtre, duramen beige jaune à brun à reflets cuivrés, mi-dur, mi-lourd, à grain moyen.
- **Habitat** : Grégaire, en forêt dense humide semi décidue, sciaphile (Vivien et Faure, 1985).

1.2.4. Propriétés physiques

Les propriétés physiques indiquées dans le tableau ci-dessous concernent les bois arillés à maturité et les propriétés peuvent varier de façon notable suivant la provenance et les conditions de croissance des bois.

Tableau 3 : Propriétés physiques de *Brachystegia laurentii*

Paramètre	Moyenne	Ecart-type
Densité	0,56	0,05
Dureté Monnin	2,9	0,7
Coefficient de retrait volumique	0,4%	0,07
Retrait tangentiel total	6%	0,6
Retrait radical total	3,7%	0,5
Point de maturation des fibres	28%	–
Stabilité en service	Stable	

Source : CIRAD-Forêt de Montpellier (2011)

1.2.5. Propriétés mécanique

Les propriétés indiquées ci-dessous concernent les bois arrivés à maturité. Ces propriétés peuvent varier de façon notable suivant la provenance et les conditions de croissance des bois.

Le bois de *Brachystegia laurentii* est un bois tendre qui se casse facilement en étant sèche mais à mi-dure de 12% d'humidité ; $1\text{M pa}=1\text{N/nm}^2$.

Tableau 4 : Propriétés mécaniques de *Brachystegia laurentii*

Paramètre	Moyenne	Ecart-type
Contrainte de rupture en compression parallèle	49Mpa	4
Resistance en flexion statique (flexion 4 point)	85Mpa	11
Module d'élasticité longitudinal (flexion 4 point)	12400Mpa	1820

Source : CIRAD-Forêt de Montpellier (2011)

1.2.6. Usage industriel et traditionnel

Selon ISTAS et al (1959) in Utshudi, 2006, ce bois paraît très intéressant pour la production des pâtes à papier, et une étude papetière approfondie mérite d'être entreprise sur un nombre plus important d'échantillon en vue d'être entreprise sur un nombre plus important d'échantillons en vue d'être fixé sur la variabilité des caractéristiques des fibres et la qualité papetière de ce bois.

Selon CIRAD-Forêt (2011), le bois de *Brachystegia* est utilisé pour les tâches suivantes (classées par ordre d'importance décroissante) :

- contreplaqué,
- menuiserie intérieure,
- lambris, ameublement,
- charpente,
- panneaux de fibres,
- panneaux de particules,
- emballage,
- ébénisterie,
- lamelle-collé,
- ossature,
- parquet,
- cuves et produit de tonnellerie,
- escaliers.

Traditionnellement son écorce battue peut être utilisée comme étoffe mais aussi juste après écorçage comme mortier par les villageois dans la forêt.

DEUXIEME CHAPITRE. MATERIELS ET METHODES

2.1. MATERIEL BIOLOGIQUE.

L'étude porte particulièrement sur l'espèce *Brachystegi laurentii* pour les arbres dont le dhp \geq 10 cm, on tiendra aussi compte des espèces accompagnatrices (matériel biologique).

Les mesures et les observations différentes ont été réalisées au sein de 2 peuplements permanents sur les arbres appartenant à l'espèce.

Pour bien recueillir les données nécessaires à la réalisation de notre travail sur terrain un certain nombre d'instruments de travail nous a servi de matériel non biologique ou technique.

Il s'agit de :

- Deux boussoles pour l'orientation des layons ;
- Un relascopes de Bitterlich (à bandes larges et à bandes étroites) pour la mesure du DHP, Hf et Ht.
- Un bâton de 1,30m pour matérialiser sur chaque pied le niveau de DHP ;
- Deux galons circonférentiels respectivement de 30 et 50m pour mesurer la distance horizontale ;
- Deux clinomètres pour mesurer le Hf (hauteur fin bout) et Ht (hauteur totale) ;
- Deux carnets de notes et des stylos pour la prise des données.

2.2. METHODES

2.2.1. Pré inventaire et localisation de la Zone d'étude

La Zone d'étude retenue dans le cadre de nos recherches se situe dans la réserve forestière de Yangambi. Elle comprend 2 dispositifs permanents carrés de 400m x 400m soit 16ha chacun (ou au total 32ha) situés à environ 10 km du Beach Yangambi au sein de la réserve. Les deux dispositifs avaient été installés en novembre 2011. Ils circonscrivent des peuplements forestiers dominés par l'espèce *Brachystegi laurentii* (Bomanga) et sont subdivisés en 16 parcelles de 200m x 50m (soit 1ha) chacun moyennant plusieurs layons.

Dans chaque peuplement tous les arbres (de plus de 10 cm de dhp) appartenant à l'espèce *Brachystegi laurentii* ont été inventoriés et numérotés de façon permanente (à la

peinture) et pour chacun de ces arbres les coordonnées x, y et la circonférence à 1,30m ont été mesurées (par conséquent leurs dhp) au cours du pré inventaire (en novembre 2011). Le système des coordonnées spatiales adopté utilise deux axes (x et y) qui correspondent respectivement à l'abscisse et à l'ordonnée.

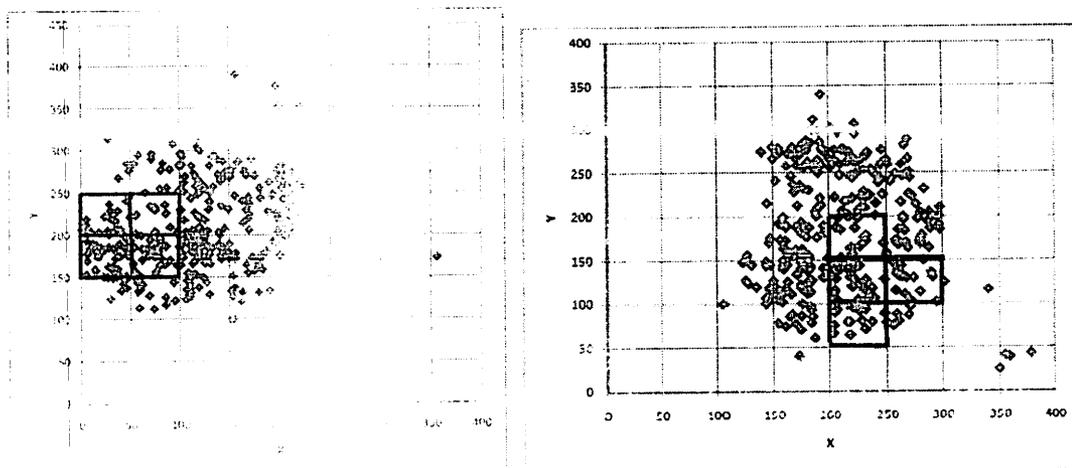


Figure 4 et 5 : Disposition générale de 6 dispositifs et schéma d'un dispositif de 16 ha

Dans un référentiel basé sur le coin inférieur gauche (point zéro) du dispositif, chaque dispositif a des valeurs de x et y qui vont de 0 à 400. Il y a ainsi 8 parcelles dans l'axe x (soit 9 layons orientés nord-sud) et deux parcelles dans l'axe y (soit 3 layons orientés est-ouest).

Il convient de signaler que notre étude de caractérisation a été réalisée sur 2 ha dans les 2 dispositifs I et IV (cf. fig 4) c'est-à-dire que l'unité d'échantillonnage était donc estimée à un hectare par dispositif.

2.2.2. Revue documentaire.

La revue documentaire a consisté en la consultation des travaux antérieurs effectués sur les forêts tropicales africains et en particulier sur ceux de la réserve forestière de Yangambi et afin de nous rendre compte de ce que les autres auteurs ont pu réaliser.

En effet, la cuvette centrale est le domaine de deux types de forêts ; les forêts ombrophiles sempervirentes et équatoriales, et les forêts semi-cadufoliées subéquatoriale et guinéennes, Lebrun et Gulbert même Mbayu(2006).

Dans le premier type, on reconnaît trois principales formations :

- la forêt à *Scorodophloeus zenkeri* (Louis, 1954)

- La forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (germain, 1960)
- et la forêt à *Brachystegia laurentii*

La réserve forestière de Yoko a fait aussi objet d'études sur la forêt à *Brachystegia laurentii* par Lomba et Ndjéle (1988), et plus récemment par Umunay (2003).

2.2.3. Mesures dendrométriques

Les mesures dendrométriques se sont effectuées sur les paramètres ci-après :

- Diamètre à hauteur de poitrine (DHP), et diamètre de couronne (Dc) ;
- Hauteur : hauteur totale (Ht), hauteur fût (Hf) ; hauteur houppiers
- Pour mesurer le diamètre de couronne.

2.2.4. Compilation des données.

Les transformations des mesures brutes prises au relascope de Bihelich s'effectuent de la manière suivante Sindani in Mbayu (2006) ;

1. **Diamètre à hauteur de poitrine** : la relation utilisée est donnée par $d = 2ua$ ou $d =$ diamètre en (cm). u = nombre d'unités relascopiques et a = distance horizontale en (m) séparant l'arbre de l'opérateur.
2. **Hauteur totale** : la relation ci-après s'applique : $Ht = Ls - Li$. Ou $Ht =$ hauteur totale de l'arbre en (m), $Ls =$ lecture du point supérieur de mesure de l'arbre et $Li =$ la lecture du point inférieure de mesure de l'arbre.

La hauteur totale s'obtient par rapport à l'échelle de mesure. Il existe cependant pour un relascope à bandes étroites trois échelles à savoir l'échelle de 20m, l'échelle de 25m et l'échelle de 30m.

Il arrive de fois que l'opérateur se place à une distance horizontale quelconque ne correspondant pas à celles des échelles citées ci-haut ; dans ce cas, on obtiendra la fausse hauteur : $H'H = Ls - Li$ et la vraie hauteur par $Ht = \frac{H'L'}{L}$ ou $H' =$ la fausse hauteur en (m) et $Ht =$ vraie hauteur en (m) et $L =$ l'échelle de mesure du relascope.

Pour le calcul de la hauteur, la lecture supérieure est faite au niveau de la première branche de l'arbre.

3. **Hauteur houppier** se calcul par $Hh = Ht - Hf$ ou $Hh = \text{hauteur houppier en (m)}$,
 $Ht = \text{hauteur totale en (m)}$ et $Hf = \text{hauteur fût en (m)}$.

2.2.5. Calculs des autres paramètres dendrométriques

Les autres relations utilisées pour le calcul d'autres paramètres dendrométriques tels que :

1° **Surface terrière** : $ST = (DHP)^2 \cdot \frac{\pi}{4}$

Où $ST = \text{surface terrière en (m}^2/\text{ha)}$, $DHP = \text{diamètre à hauteur de la poitrine en (m)}$

2° **Volume d'encombrement du houppier**

$V_{eh} = \frac{Sh \cdot Hh}{3}$ où $V_{eh} = \text{volume d'encadrement du houppier}$, $Hh = \text{hauteur houppier}$ et $Sh =$

3° **surface houppier** : $Sh = \frac{\pi \cdot r_i^2}{n}$ où $Sh = \text{surface houppier}$, r_i est le rayon moyen mesuré dans la direction i et n est le nombre de rayons mesurés variant de 4 à 8.

TROISIEME CHAPITRE : PRESENTATION DES RESULTATS

Au cours de ce travail, nous avons prélevé plusieurs paramètres dendrométriques, les quels font l'objet de ce chapitre sous forme des résultats

3.1. DISTRIBUTION DIAMETRIQUE DES TIGES DE L'ESPECE *BRACHYSTEGLIA LAURENTII*

Le diamètre à hauteur de poitrine (dhp) est le paramètre le plus utilisé dans les inventaires des forêts tropicales. On l'appelle diamètre de référence (Assumani, 2006)

Le tableau n° 6 en annexe présente le nombre des tiges de plus de 10 cm de dhp observées par classe de dhp dans les 2 peuplements (soit 2 ha).

Il ressort du tableau n°1 en annexe que la classe 1 (soit celle allant de 10 cm à 20 cm) présente les plus des tiges soit 59 tiges. Elle représente elle seule 34,71% et est suivi de la classe 2 (20 – 30) soit 22,94%.

Les classes 7 et 9 sont peu représentées et on y observe à peine 2 à 3 pieds pour chacune elles. Ce tableau montre brièvement que, comme dans la plupart de forêts naturelles le nombre d'individus par classe diminue au fur et à mesure que l'on augmente de classe.

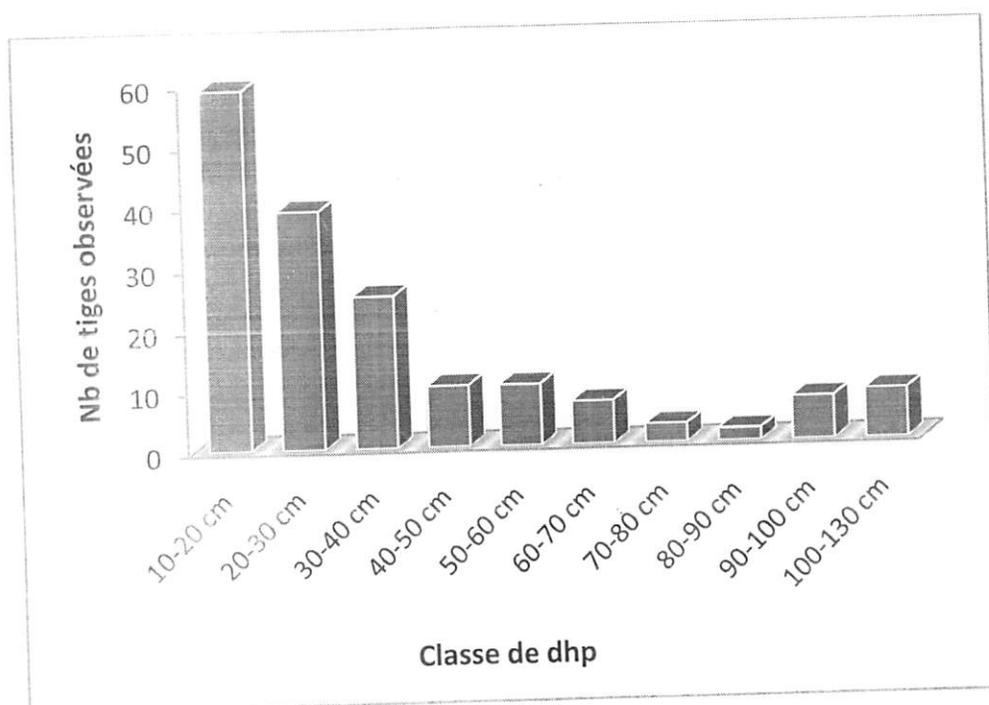


Fig 6 : Distribution des tiges de *Brachystegia laurentii* par classe de dhp (≥ 10 cm)bre

Cette graphique montre qu'au fur et à mesure qu'on augmente de classe de dhp le nombre des tiges diminue ce qui donne à la courbe l'allure en forme de J inversé.

3.2. DIAMETRE DE LA COURONNE

Le diamètre de la couronne est dans bien de cas fonction de la taille de l'arbre. C'est un paramètre utile pour le calcul de la surface de la couronne.

Les tableaux n° 2 et n° 3 en annexe donnent les distributions des tiges par classe de diamètre de couronne respectivement pour le peuplement I et le peuplement II.

Il se dégage du tableau n°2 (en annexe) que la moyenne arithmétique du diamètre des couronnes observée pendant la prise des données est de 5,02m. On peut également estimer que le diamètre minimal de la couronne est de 1,42m et que le maximal est de 18,3m.

Les graphiques 7 et 8 illustrent le mieux les deux distributions en fonction des diamètres de couronne.

La fig 7: Distribution des tiges classe de diamètre de couronne dans le peuplement I.

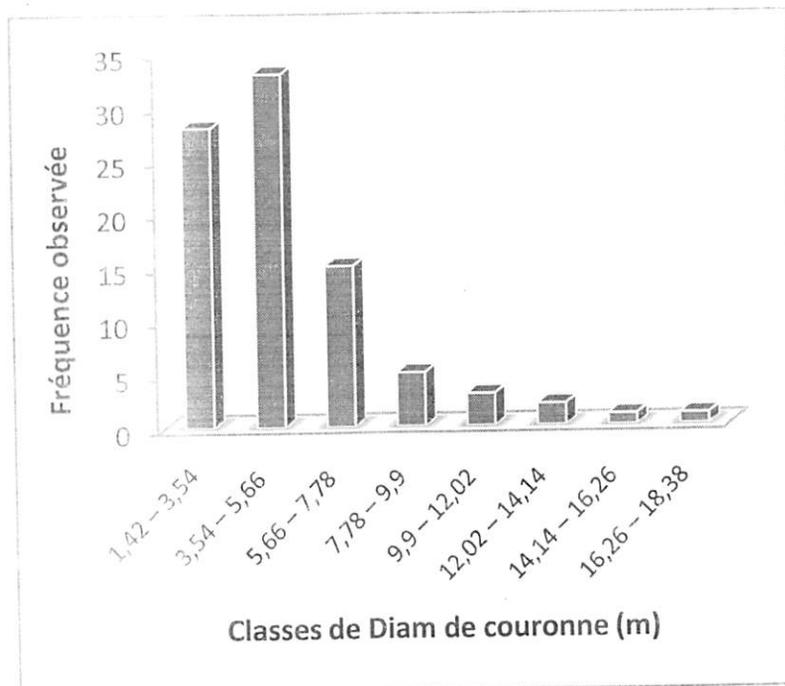


Fig 7 : L'allure de la courbe de distribution des tiges en fonction de classe de diamètre de la couronne (diam. cour.) observée dans le peuplement I.

La courbe de distribution des tiges en fonction de diamètre de la couronne dans le peuplement I est forme de cloche. Le pic de la couronne est situé dans la classe de 3,54 à 5,78.

Il ressort du tableau n° 3 (en annexe) que la moyenne arithmétique du diamètre des couronnes observée pendant la prise des données est de 3,74m et les classes dont l'indice de classe est relativement proche du diamètre moyen (classes 1, 2, et 3) englobent jusqu'à 85% des données. On remarque dans l'ensemble que le diamètre minimal de la couronne est estimé à 1,32 m et le maximal à 15,7m.

La fig 8 : Distribution des tiges classe de diamètre de couronne dans le peuplement II.

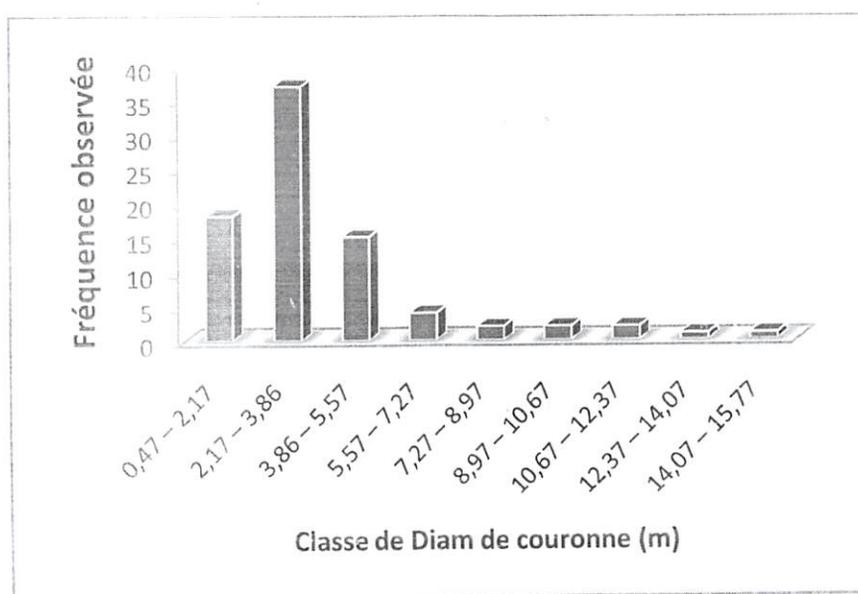


Fig. 8 : L'allure de la courbe de distribution des tiges en fonction de classe de diamètre de la couronne (diam. cour.) observée dans le peuplement II.

La courbe de distribution des tiges en fonction de diamètre de la couronne dans le peuplement I est forme de cloche.



3.3. HAUTEURS ET STRATIFICATION

3.3.1. Hauteur totale des arbres.

Les tableaux 4 et 5 (en annexe) mettent en évidence les distributions des tiges en fonction de la hauteur totale respectivement pour les deux dispositifs (I et II).

Il ressort du tableau n°4 que la hauteur totale moyenne observée dans le peuplement I était estimée à 17,61m ; le minimum est de 9,35m alors que le maximum peut atteindre 37,75m. La classe de hauteur de 15,95 – 19,25m a numériquement la fréquence relative la plus élevée soit 26,13%. Les classes de 29,15 à 32,45m et 32,45 à 35,75m (relativement proches du maximum) affichent les fréquences relatives faibles soit 1,13% chacune.

Fig. 9 : L'allure de la courbe de distribution des tiges en fonction de classe de la hauteur totale observée dans le peuplement I

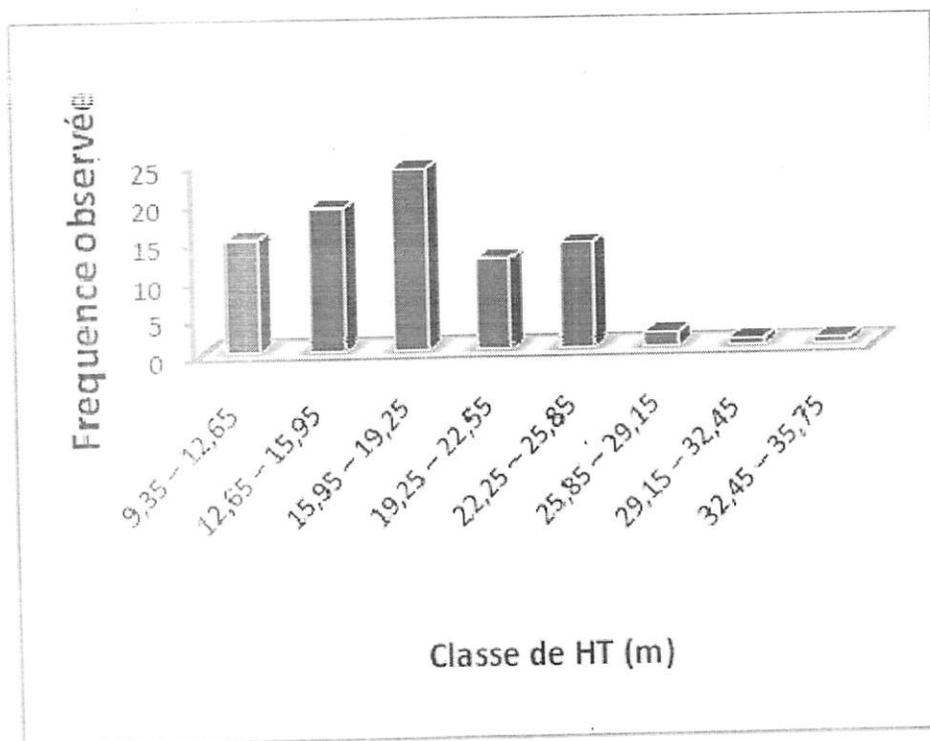


Fig.9 : Courbe de distribution de hauteur totale dans le dispositif I

La courbe de distribution des tiges en fonction de hauteur totale dans le premier peuplement est irrégulière, le trois dernières classes accusent une déficiente en nombre par rapport aux autres.

Il ressort du tableau n°5 (En annexe) que la hauteur totale moyenne dans le deuxième peuplement est de 17,94m et le minimum est de 3,6m alors la hauteur maximale a atteint environ 52,6m. La classe de 10,1 – 16,6m présente la fréquence relative la plus élevée (soit 34,14%), suivi des classes 1 et 3 tandis que les classes des tiges dont la hauteur est proche du maximum estimé sont peu représentés et comptent moins de 4 pieds par classe.

Fig. 10 : L'allure de la courbe de distribution des tiges en fonction de classe de la hauteur totale observée dans le peuplement II.

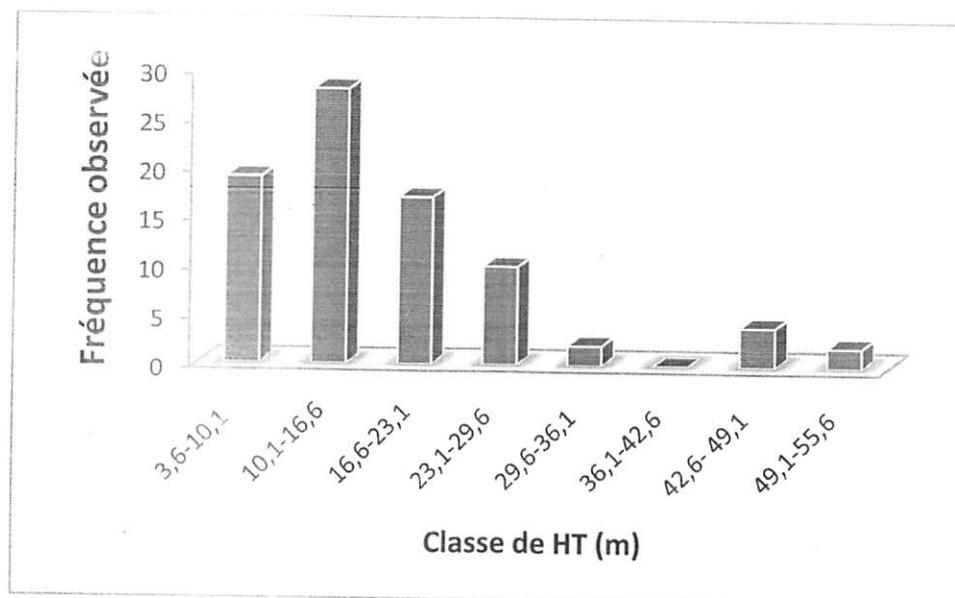


Fig. 10 : Distribution des tiges en fonction de leur hauteur dans le dispositif II

L'allure de la distribution des tiges en fonction de hauteur totale dans le deuxième peuplement est irrégulière avec un faible effectif dans la classe de 36,1 à 42,6m.

3.3.2. Hauteur fût (Hf)

Le fût est la portion ou l'axe de l'arbre recherché pour l'extraction des grumes dues à l'exploitation du bois d'œuvre. La hauteur fût couvre de cela l'axe principal de l'arbre de la base (hauteur de la souche) jusqu'à la naissance de la plus grosse ramification ou soit la naissance du plus gros défaut de conformation.

Le port massif de l'espèce *Brachystegia laurentii* laisse voir dans la forêt monodominante le phénomène d'élagage naturel et favorise de ce fait la formation des fûts relativement élevés.

Les tableaux n° 6 et n°7 en annexes présentent la distribution des tiges en fonction de la hauteur des fûts dans les peuplements I et II dans la réserve forestière de Yangambi.

Le tableau n° 6 en annexe montre que la hauteur moyenne de fût dans le premier peuplement est estimée à environ 9,96 m.

La hauteur minimale est de 2,34m, tandis que la hauteur maximale atteint 26,96m.

La figure 11 donne l'allure de la courbe des distributions des tiges en fonction de leur hauteur fût telle que dénombrées dans le peuplement I.

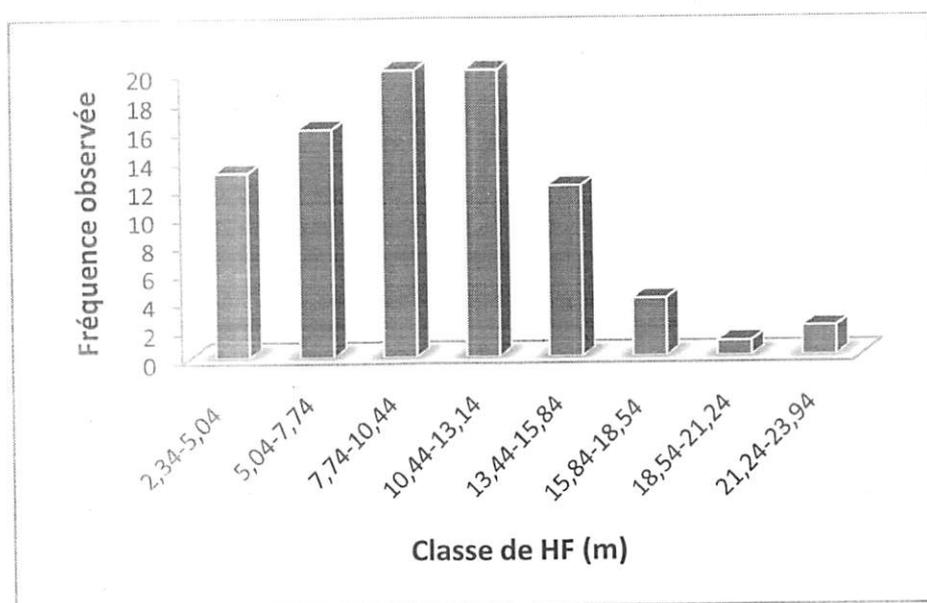


Fig. 11 : Distribution des tiges par classe de hauteur fût dans le premier peuplement (1ha)

La courbe de distribution des tiges en fonction de la hauteur fût dans le premier peuplement est en forme de cloche.

Il ressort du tableau n° 7 en annexe que la hauteur moyenne de fût dans ce peuplement s'élève à 7,42m.

La classe de 4,28 à 7,52m a une fréquence relative plus élevée soit 34,14%.

La figure 12 donne l'allure de la courbe des distributions des tiges en fonction de leur hauteur fût telle que dénombrées dans le peuplement II.

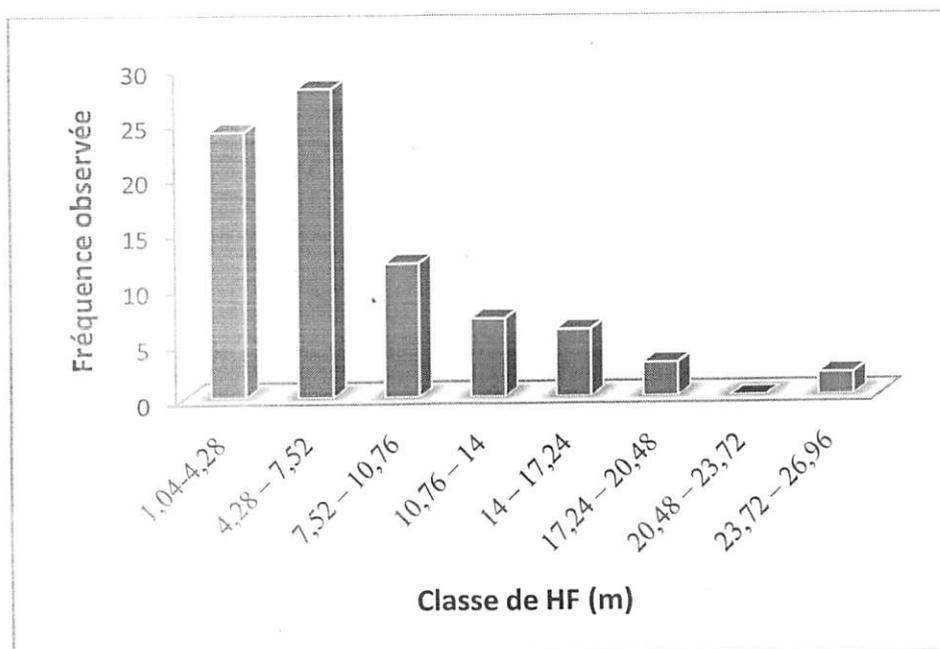


Fig. 12 : Distribution des tiges par classe de hauteur fût dans le deuxième peuplement (1ha).

La courbe de distribution des tiges en fonction de la hauteur fût dans le premier peuplement est en forme de cloche.

La classe de 23,72 à 26,96 m accuse de déficit par rapport aux autres.

3.3.3. Stratification verticale

Le tableau 5 suivant, illustre les différentes strates estimées de *Brachystegia laurentii* dans la forêt de Yangambi

Strates	Limites épaisseur en m	Fréquence observée	Fréquence rel. %
Arborescente supérieure	35 à 55	08	4,705
Arborescente moyenne	25 à 35	16	9,411
Arborescente inférieure	15 à 25	80	47,058
Arbustive	4 à 15	66	38,823
TOTAL		170	99,997

La strate arborescente inférieure a une fréquence relative élevée soit 47,05%, tandis que la strate Arborescente supérieur ne représente que 4,7%

3.4. TAILLES DE HOUPPIERS.

L'étude de cette mesure est de préciser la profondeur de la cime ou la répartition de masse foliaire dans le profil par la distribution spatiale.

Les tableaux n° 8 et n° 9 en annexes mettent en évidence les distributions des tiges en fonction de la taille de houppier respectivement pour le peuplement I et le peuplement II.

En analysant le tableau n° 8 (en annexe) nous remarquons que la hauteur moyenne de houppier dans le premier peuplement est de 7,68m.

Les classes de 5,96 à 7,68m et de 7,68 à 9,4m sont les classes les plus représentées ; elles présentent à elles seules 52,26%

La fig 13 donne l'allure de la distribution des tiges en fonction de hauteur houppier dans le peuplement I.

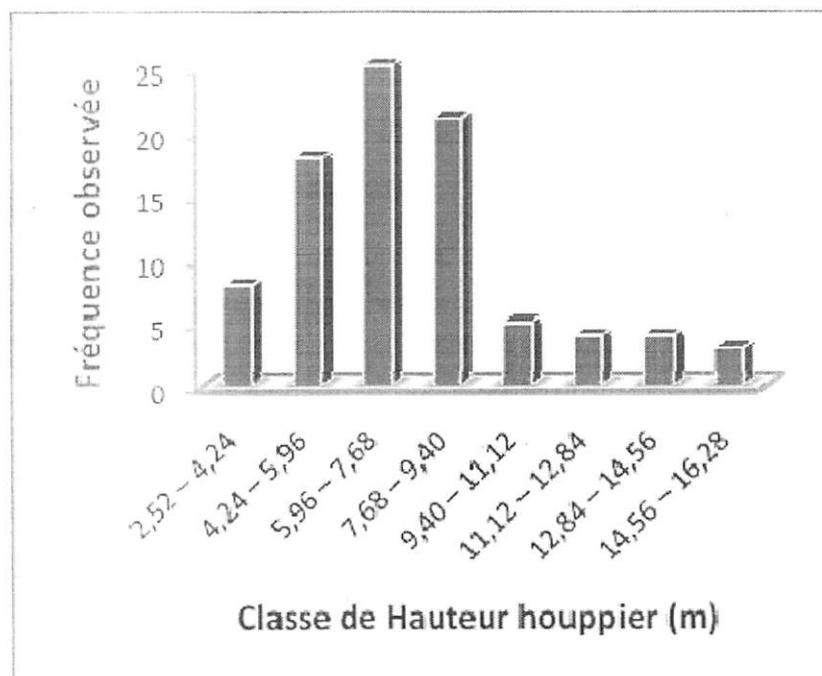


Fig. 13 : Distribution de tiges par classe de hauteur houppier dans le peuplement I

L'allure de la courbe de la distribution des tiges classe de hauteur houppier dans le peuplement I à la forme d'une cloche, on remarque un pic dans la classe de 5,96 à 7,68m.

En annexe le tableau n 9 montre que la hauteur houppier la plus longue du peuplement II se rencontre dans la classe de 31,38 à 35,72m alors que la moins longue dans la classe de 1 à 5,34m.

La hauteur houppier moyenne est de 10,4m.

La fig 14 donne l'allure de la distribution des tiges en fonction de hauteur houppier dans le peuplement II.

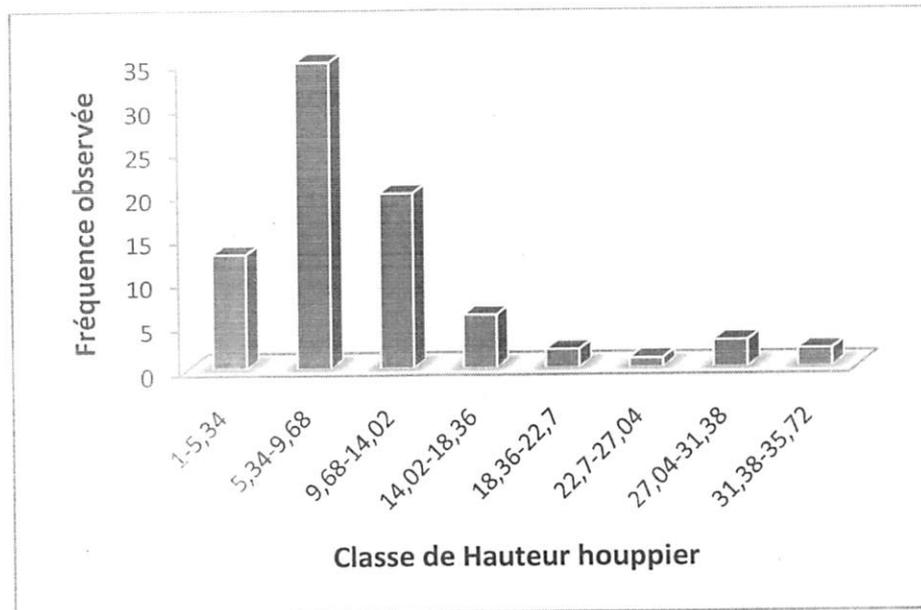


Fig. 14 : Distribution de tiges par classe de hauteur houppier dans le peuplement II

3.5. SURFACE TERRIERE

La surface terrière est une mesure qui donne des indications sur la quantité de matière ligneuse réellement disponible dans la partie inventoriée (Assumani, 2006) notamment sur le degré de recouvrement d'un peuplement (Gaudin, 1996)

Dans le tableau n° 6 est consignée la sommation de la ST de l'espèce de notre étude (*Brachystegia laurentii*) respectivement dans le premier et le deuxième peuplement dans les deux peuplements monodominant.

Tableau 6 : ST moyenne de l'espèce *Brachystegia laurentii* (Bomanga) par ha

Peuplements	ST Bomanga (m ²)
I	15,0782
II	12,6062
ST moyenne/ha	13,8422

Il se dégage de ce tableau que la ST moyenne observée par ha au sein des deux peuplements à *Brachystegia laurentii* s'élève à 13,84m²/ha.

QUATRIEME CHAPITRE : DISCUSSION DES RESULTATS

Ce chapitre est consacré à la confrontation des données retenues dans le cadre de cette étude à Yangambi (peuplement monodominant) avec celles de chercheurs retenues dans la forêt à *Brachystegia laurentii* de Biaro.

Les données en rapport avec la densité et la structure diamétrique sont comparées dans les paragraphes suivants avec celles d'études ayant porté sur la forêt à *Brachystegia laurentii* de Biaro.

4.1. LA DENSITE

Le tableau n° 7 ci-dessous donne une comparaison sommaire de la densité dans la de *Brachystegia laurentii* (Yangambi) avec celle de Biaro.

Tableau 7 : Comparaison du nombre d'arbres à dhp \geq 10cm

Essence	Localisation	Nbre tige/ha	Référence
Forêt à <i>Brachystegia laurentii</i>	Yangambi	85	Présent travail
Forêt à <i>Brachystegia laurentii</i>	Biaro	60	Menkho 2008

Il ressort de ce tableau que le nombre des tiges de *Brachystegia laurentii* dans la réserve forestière de Yangambi est supérieur à celui de forêt à *Brachystegia laurentii* de Biaro.

Cette différence peut se justifier soit par la nature du sol ou soit par les microclimats.

4.2. STRUCTURE DIAMETRIQUE.

Les figures n°15 et 16 compare la structure diamétrique de *Brachystegia laurentii* de Yangambi à celle de Biaro en fonction de leur dhp.

La fig 15 montre la distribution des fréquences des tiges en fonction de dhp dans la réserve forestière Biaro.

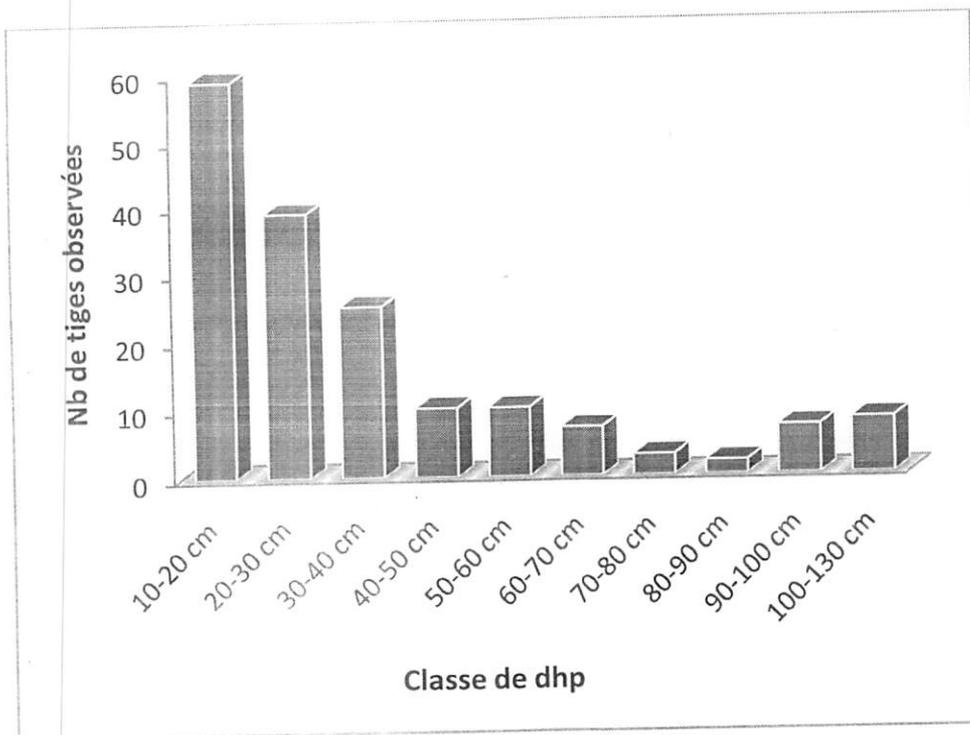


Fig 15 Structure diamétrique de *Brachystegia laurentii* (Yangambi)

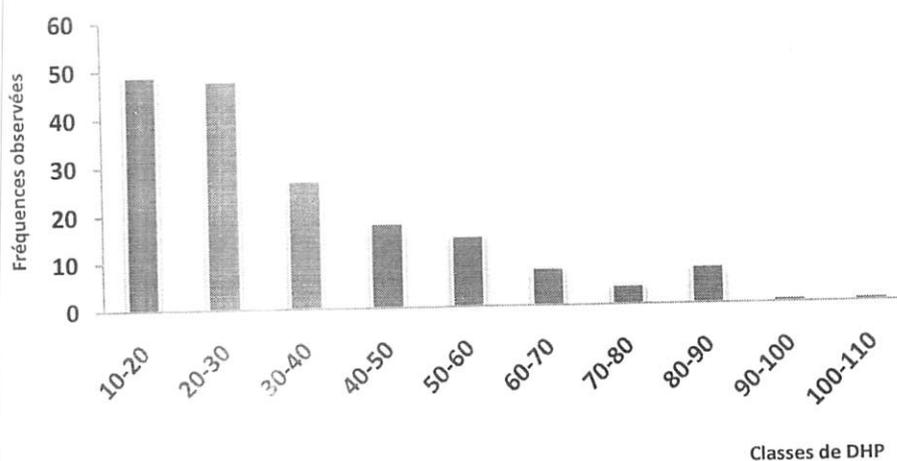


Fig. 16. Structure diamétrique de *Brachystegia laurentii* (Biaro)

En analysant attentivement les deux figures ci haut, on remarque qu'au fur et à mesure qu'on augmente les classes de dhp le nombre des tiges diminuent, ce qui donne aux courbes l'allure en forme de J inversé.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

A. CONCLUSION

Le présent travail avait pour objet l'étude des caractéristiques dendrométriques de la forêt à *Brachystegia laurentii* dans la réserve forestière de Yangambi.

Il a été conduit dans 2 dispositifs d'un hectare chacun correspondant à 2 peuplements dominés par l'espèce *Brachystegia laurentii*.

Au cours d'un inventaire systématique tous les arbres à dhp supérieur ou égal 10 cm ont été retenus.

Les divers résultats obtenus montrent que :

- La hauteur totale moyenne s'élève à 17.8m,
- La hauteur fût moyenne est de 8,9 m.
- La hauteur houppier moyenne atteint 9 m.
- La structure diamétrique de la forêt à *Brachystegia laurentii* de Yangambi est en forme de J renversé (le nombre d'individus par classe diamétrique décroît très sensiblement avec l'augmentation du diamètre des arbres)
- La surface terrière de *Brachystegia laurentii* (Yangambi) est 32,36m²/ha. Ce résultat s'inscrit dans l'intervalle de 30 à 50 m²/ha pour les forêts denses ombrophiles stables.

Au regard de ces résultats :

1. Nous confirmons la première hypothèse d'autant plus que l'espèce *Brachystegia laurentii* se retrouve dans tous les quatre strates (Arbustive, arborescente inférieure, arborescente moyenne et arborescente supérieure).
2. Nous affirmons aussi la deuxième hypothèse car la hauteur totale, la hauteur fût, la hauteur houppier de *Brachystegia laurentii* de la réserve forestière de Yangambi sont bonnes. En plus cette espèce a une densité plus élevée.

B. SUGGESTIONS

L'étude des caractères dendrométriques de la forêt à *Brachystegia laurentii* dans la réserve forestière de Yangambi ne faisant pas encore l'objet de beaucoup de recherche scientifique, nous suggérons :

1. Des études similaires sur d'autres sites,
2. D'augmenter la taille et le nombre d'échantillonnage pour avoir des conclusions plus générales et définitives sur ce peuplement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Assobee, B., 2004. Structure diamétrique du Jardin Botanique de la Faculté des Science. T.F.C. inédit, FSA. UNIKIS, 28p
- Assumani D.M, 2009. Bilan dendrométrique de plantations expérimentales de *Pericopsis elata* charms van Mecuwem et *Milletia laurentii* de Wild installée à Yangambi (RDC) entre 1938 et 1942 Mémoire DEA/UNIKIS, P. 119.
- Assumani DM ; 2006. Contribution à l'étude structurale de la forêt à *Scorodophloeus zenkeri* Harms dans la réserve de Loweo à Yangambi, R.D.C Mémoire inédit F.S.A/UNIKIS, Kisangani 72p.
- ATIBT, 2006. Formation de forestier aménagiste et de gestionnaire forestier module 2 dendrometrie et topographie Libreville, Gabon, P. 47.
- Aubreville.A, 1957. Echos du Congo Belge, P. 39.
- Boola, B, 2011. Contribution à l'étude de la structure des plantations de l'INERA-Yangambi. Cas d'*Aucumea klaeneana* Pierre et de *Brachystegia laurentii*
- Boyemba, F., 2006. Diversité et régénération des essences forestières exploitées dans les forêts des environs de Kisangani. Mémoire D.E.A, ULB, Fac. Des Sciences, Laboratoire de Botanique et phytotaxonomie, 101P.
- Devred, 1958. Analyse la végétation forestière du Congo Belge et du Rwanda- Urundi.
- DIAF, 2009. Liste des essences forestières de la R.D Congo P.52.
- Encarta, 2009. Les grands types des forêts du monde : les forêts tropicales.
- Fouarge et Louis, 1943. Essence forestière et Bois du Congo. Fac. SC. *Afromosia elata*. Publ. INEAC, Bruxelles, 22P.
- Gerard, R, 1960. Etude écologique de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* dans la région de l'Uélé pub. /INEAC, série scientifique 87, Bruxelles, 220p.
- Germain et Evrard, C, 1956. Etude écologique et phytosociologique de la forêt à *Brachystegia laurentii* de Yangambi, publ, INERA. Série scientifique 65, 105p.

- Greenpeace, 2010.** Gestion Alternative des conflits forestiers par la société Civile en R.D.C expériences, pratiques et défis Kinshasa/Gombe, P. 64.
- Lejoly, J. Lisowsky S et Ndjele M, 1995.** Les plantes vasculaires de la sous région de Kisangani et de la Stopocatalogue Informatisé Doc Polycopie Fac. Sc. ULB, Pp. 136.
- Lokombe D. 2004.** Caractéristiques et stratégies d'aménagement de la forêt dense Humide à *Gilbertiodendron dewevrei* en région de Bengamisa, Thèse de Doctorat inédit, IFA/YA Ngambi, P. 223.
- Lokombe, D., 1975.** Inventaire forestier sur un Bloc de 400 ha dans la réserve floristique de Loweo. T.F.C. Inédit, IFA Yangambi, 44p.
- Lokombe, D., 1976.** Etude dendrométrique de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* dans la collectivité de Bambesa. D.E.S. inédit, IFA/ Yangambi, 489p.
- Lomba, B.2007.** Contribution à l'étude de la phytodiversité de la réserve forestière de Yoko. Mémoire de D.E.S.FS / UNIKIS, 105p
- Louis, J et Fourge, J., 19449.** *Macrolobium dewevrei* in Essences forestières et bois du Congo, publ, INERA, Call n° 4, Fax 6
- Lubrun, J. & Gilbert, G., 1954.** Une classification écologique des forêts du Congo. Bruxelles : Publ. INEAC, série scient. N°63, 83P.
- Mabay, K .J.J, 1994.** Contribution à l'étude des forêts secondaires et primaires de la réserve forestière de Masako (Haut-Zaire). Mémoire inéd, FS/ UNIKIS, 65p
- Mabiala et al 1981.** Normes d'inventaire forestier. Tarifs de cubages cahier N°3, N°4 SPIAF, Kinshasa.
- Magazine du Réseau Ressources naturelles de la R.D.C N°8 Mai-Juin 2010,** Regard sur la gestion des ressources naturelles durant les 50 ans d'indépendance.
- Maté M, 2011.** Ecosystème et gestion des aires protégées, notes du cours, F.S.A/UNIKIS inédit
- Maudoux en 1967.** Etude d'enrichissement en forêt dense par la méthode des placeaux. Il installa par repiquage, des jeunes plantules naturelles de *Brachystegia laurentii* prélevées en forêt et observa au bout de 7 ans que le massif s'était réalisé.

- Mbayu, M.F., 2006.** Etude dendrométrique de la forêt mixte de la réserve de Yoko ;
Mémoire inéd. F.S.A/UNIKIS, 49
- Menikho P, 2009.** Contribution à l'étude structurale de *Brachystegia laurentii* à Biaro
- Ndjango, 1994.** Contribution à l'étude floristique de la forêt à *Brachystegia Laurenti*
(Deweld) Louis de la réserve Yoko (bloc Nord Ubundu Province
Orientale, R.D.C, Mémoire, Fac. SC/UNIKIS inédit.
- Nshimba, S-M., 2008.** Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts inondées
de l'île Mbiye à Kisangani. Thèse doctorat ULB pp100-106.
- Reitsma, J.M, 1988.** Végétation forestière du Gabon (Forest vegetation of Gabon).
Technical series, the tropembos foundation, Nederland, + 121p
- Scanell, 1976.** Flore végétation de l'Afrique tropicale, Gauthier-Villard, Paris 2^e, P. 32.
- Sinafasi. A & Loyombo W. 2009.** Analyse de l'étude de Woods Hole Research Center
réflexion sur les facteurs de la déforestation et de la dégradation en
R.D C, Journal, P. 19
- Sungu, N. 2011.** Contribution à l'étude de mortalité des arbres dans les plantations de
L'INERA / Yangambi. Cas de *Ricinodendron heudelotti* et
d'*Autranella congolensis*
- Umunay P, 2004.** Contribution à l'étude floristique de la forêt à *Brachystegia Laurentii*
(Deweld) Louis de la réserve de la Yoko, Mémoire inédit Fac
Sc /UNIKIS.
- Vivien J et Faure J, 1985.** Arbres des forêts denses d'Afrique Centrale MRE-CD ACCT,
Paris Pp. 30.
- Zwawe K, 2010.** Caractérisation de l'agriculture itinérante sur brulis en Province Orientale,
cas de Yangambi et ses environs.

TABLE DES MATIERES**DEDICACE****REMERCIEMENTS****LISTE DES FIGURES****LISTE DES TABLEAUX****RESUME****ABSTRACT**

INTRODUCTION	1
0.1. PROBLEMATIQUE.....	1
0.2. HYPOTHESE	2
0.3. OBJECTIFS	2
0.4. BUT DU TRAVAIL	3
0.5. INTERETS DU TRAVAIL	3
0.6. TRAVAUX ANTERIEURS	3
0.7. SUBDIVISION DU TRAVAIL.....	4
PREMIER CHAPITRE : GENERALITES	5
1.1 PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE.....	5
1.1.1. Situation géographique.....	5
1.1.2. Climat	6
1.1.3. Sol.....	8
1.1.4 Végétation	8
1.1.5. Population.....	9
1.2. Généralités sur l'espèce (<i>Brachystegia laurentii</i>)	10
1.2.1. Habitat et Aire géographique	11

1.2.2. Position systématique de l'espèce	11
1.2.3. Description botanique.....	12
1.2.4. Propriétés physiques.....	12
1.2.5. Propriétés mécanique	13
1.2.6. Usage industriel et traditionnel.....	13
DEUXIEME CHAPITRE. MATERIELS ET METHODES.....	15
2.1. MATERIEL BIOLOGIQUE.....	15
2.2. METHODES	15
2.2.1. Pré inventaire et localisation de la Zone d'étude	15
2.2.2. Revue documentaire.....	16
2.2.3. Mesures dendrométriques.....	17
2.2.4. Compilation des données.....	17
2.2.5. Calculs des autres paramètres dendrométriques.....	18
TROISIEME CHAPITRE : PRESENTATION DES RESULTATS.....	18
3.1. DISTRIBUTION DIAMETRIQUE DES TIGES DE L'ESPECE <i>BRACHYSTEGLIA LAURENTII</i>	19
3.2. DIAMETRE DE LA COURONNE	20
3.3. HAUTEURS ET STRATIFICATION.....	22
3.3.1. Hauteur totale des arbres.....	22
3.3.2. Hauteur fût (Hf).....	23
3.3.3. Stratification verticale	25
3.4. TAILLES DE HOUPPIERS.....	26
3.5. SURFACE TERRIERE	27
QUATRIEME CHAPITRE : DISCUSSION DES RESULTATS.....	29
4.1. LA DENSITE.....	29
4.2. STRUCTURE DIAMETRIQUE.....	29

CONCLUSION ET SUGGESTIONS 31

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 33

TABLE DES MATIERES..... 36

ANNEXES

ANNEXE I.

Données relatives aux dhp, hauteur fût, hauteur totale, hauteur houppier et les rayons de toutes les tiges de *Brachystegia laurentii*.

No Ordre	No terrain	Espèce	Dhp	HF	HT	H Houp	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	Rm
1	41	<i>B. laurentii</i>	15,1	2,34	11,7	9,36	4,1	2,1	2,8	2,8	3,5	5,4	4,8	4,9	3,8
2	43	<i>B. laurentii</i>	55,1	11,88	19,8	7,92	3,8	4,5	4,2	4,9	5,2	4,7	6	6,6	1,988
3	42	<i>B. laurentii</i>	17,4	8,55	15,96	7,41	2,9	4	3	3,4	5,3	5,7	6,3	5	4,45
4	40	<i>B. laurentii</i>	61	5,85	18,48	12,6	8	9,4	6,5	7,7	11	13	12,6	9,3	9,713
5	36	<i>B. laurentii</i>	16,7	9,28	18,24	8,96	2,4	4,1	2,6	3,7	3,9	6,9	5,6	3,9	4,138
6	39	<i>B. laurentii</i>	57,5	15,96	25,2	9,24	4,9	4,8	4,5	6,9	11	7,9	6,9	4,4	6,138
7	38	<i>B. laurentii</i>	28,5	12,96	20,52	7,56	6,5	5,75	6,9	4,7	4,5	5	4,9	4,7	5,369
8	37	<i>B. laurentii</i>	22,1	13,09	17,85	4,76	6,3	3,6	4,9	6,1	2,4	5,1	5	6,1	4,938
9	34	<i>B. laurentii</i>	19,4	12,6	23,24	10,6	5	5,2	4,2	5,5	4	5,8	5,1	6	5,1
10	31	<i>B. laurentii</i>	52,1	18,48	24,2	5,72	4,1	4,3	4,2	3,5	5	5,2	4,6	4,7	4,45
11	28	<i>B. laurentii</i>	15,6	7,82	15,47	7,62	5,4	7,7	6,9	6,3	8,7	8,9	7,6	11	7,775
12	33	<i>B. laurentii</i>	41,3	15,4	23,4	8	3,6	5,7	5,6	9,6	13	6,7	5,1	5,5	6,863
13	23	<i>B. laurentii</i>	140	9,89	25,3	15,4	14	21	24	24,2	15	15	15	9,7	17,21
14	25	<i>B. laurentii</i>	24	10,8	15,8	5	2,1	3,1	1,8	3,3	7	2,3	3,2	1,9	3,088
15	24	<i>B. laurentii</i>	37,6	15,12	22,68	7,56	9,2	10,7	11	6,8	2,3	2,3	2,7	6,4	6,413
16	26	<i>B. laurentii</i>	37,7	10,45	19,68	9,23	13	12,9	16	9	6,3	3,8	3,1	4,2	8,525
17	29	<i>B. laurentii</i>	21,8	5,1	13,6	8,5	6,2	3,2	2,9	2,7	2,1	1,9	2,3	2,5	2,975
18	30	<i>B. laurentii</i>	24,6	8,17	15,58	7,41	3,6	3,5	2,8	3,8	3,8	4,2	5,2	4,2	3,888
19	22	<i>B. laurentii</i>	21,8	3,78	10,44	6,66	2,8	3,6	5,2	4,7	6,5	5,4	3,8	3,2	4,4
20	16	<i>B. laurentii</i>	35,5	3,8	10,45	6,65	6,4	8,7	5,2	5,4	5,6	3,9	4,9	6,8	5,863
21	15	<i>B. laurentii</i>	106	15,4	24,2	8,8	13	8,8	8,3	13,1	12	9,8	7,8	7,9	10
22	20	<i>B. laurentii</i>	18	6,6	11,1	4,5	3	1,5	1,8	2,1	2,2	2,8	2,8	1,2	2,175
23	17	<i>B. laurentii</i>	36,8	6,72	10,88	4,16	5,2	5,7	6,1	6,5	6,2	6,7	5,8	1,5	5,838
24	18	<i>B. laurentii</i>	19	5,95	9,35	3,4	4,1	3,8	4,3	3,9	4,2	4,3	4,2	4,1	4,113
25	13	<i>B. laurentii</i>	39,9	15	21,3	6,4	5,5	6,8	4,9	5,8	4,5	4,5	6,1	4,7	5,35
26	12	<i>B. laurentii</i>	15,5	9,3	15,34	6,04	1,8	1,4	3,6	3,3	2,6	2,5	3,8	2,5	2,688
27	9	<i>B. laurentii</i>	33,8	12,24	19,4	7,16	2,5	3	2,1	5	7,7	5,5	2,8	1,8	3,8
28	65	<i>B. laurentii</i>	95,2	18,7	23,19	4,49	3	3,2	3,2	5,4	6,2	9,3	10,5	12	6,6
30	63	<i>B. laurentii</i>	14,6	6,72	10,4	3,68	6	4,5	3,1	2,5	3	5,1	2,7	5,5	4,05
31	62	<i>B. laurentii</i>	24,7	4,86	9,9	16	3,5	3,8	4	3,6	3,8	4	3,5	3,7	4,738
32	61	<i>B. laurentii</i>	66,5	13,64	29,04	15,4	4,5	5,2	4	8,7	8,1	7,8	9	12	7,413
33	58	<i>B. laurentii</i>	15,2	3,68	11,84	8,16	0	3	4,2	4,2	2,5	1,8	0	0	1,963
34	59	<i>B. laurentii</i>	25,9	12,16	17,22	5,06	3	3,7	3,6	5,4	4,4	6,1	4,8	3	4,25
35	57	<i>B. laurentii</i>	42,7	9,28	16,64	7,36	10	8	8,1	4,5	6	8	6,5	9	7,525
36	60	<i>B. laurentii</i>	45,8	9	22,4	13,4	2,8	3,8	3	5,4	9,1	10	6	4	5,513
37	53	<i>B. laurentii</i>	32,8	14,4	24,12	9,79	6,2	5	4	4,8	7,8	4,2	4,5	5	5,188
38	55	<i>B. laurentii</i>	128	21,25	29,75	8,5	14	13,8	11	12,1	11	12	15	14	12,89

39	50	<i>B. laurentii</i>	21,2	12,48	18,24	5,76	6	5,4	6	5,4	5	3,1	4,2	4	4.888
40	49	<i>B. laurentii</i>	36,9	15,2	21,6	6,4	6,5	6,7	5,4	5,2	6	6,5	8	7	6.113
41	54	<i>B. laurentii</i>	14,7	6,24	14,76	8,32	3	1,7	2	2	3,4	2,8	3,7	2,8	2.675
42	51	<i>B. laurentii</i>	14,3	8,48	13,44	4,96	3,6	3,8	4	3,5	3	3,4	3,8	3,4	3.563
43	47	<i>B. laurentii</i>	69,6	13,6	28,8	15,2	8,2	10,8	9,8	7,2	6,5	11	9,5	11	9.188
44	48	<i>B. laurentii</i>	21,3	7,84	13,44	5,6	3,4	2	3,4	2,5	2	1,8	2	1,7	2.35
45	45	<i>B. laurentii</i>	20	10,98	18,18	7,2	5	3,8	1,5	1	0,5	4	7,6	5,5	3.613
46	46	<i>B. laurentii</i>	29	10	19	9	3,6	3,3	3,8	2,8	4,5	2,1	3,3	2,5	3.38
47	100	<i>B. laurentii</i>	64,5	12,4	21,42	9,02	3,3	5,8	15	11,8	17	13	9	5	9.963
48	101	<i>B. laurentii</i>	26,2	5,04	13,68	8,64	1,4	3,4	3,3	2,7	2	1,8	1,6	1,2	2.175
49	102	<i>B. laurentii</i>	17,6	7,4	13,8	6,4	3,3	3	5	4,1	3,2	2,9	1	2,4	3.113
50	105	<i>B. laurentii</i>	21,9	7,2	13,5	6,3	3	2,8	3,1	1,9	2	1,8	3,5	3,2	2.663
51	103	<i>B. laurentii</i>	46,4	4,83	17,94	13,1	7,1	3,8	0,8	2,8	6,8	8,1	10,1	8	5.938
52	104	<i>B. laurentii</i>	32,7	8,6	17,4	8,8	7	5,7	6,7	7	11	12	12	3,8	8.15
53	109	<i>B. laurentii</i>	106	8,74	18,6	9,86	12	11,1	18	9,7	12	12	10,5	12	12.16
54	112	<i>B. laurentii</i>	16,8	6,4	11,2	4,8	1,3	1,2	1,5	2	1,8	1,7	1,7	2,1	1.663
55	106	<i>B. laurentii</i>	17,8	6,12	13,6	7,48	1,7	1,8	2,5	1,2	2,8	2,2	1,8	1,1	1.888
56	110	<i>B. laurentii</i>	36,7	8,8	17	8,2	4	5	6,7	4	3	4,1	3,7	3	1.188
57	108	<i>B. laurentii</i>	28,8	13,28	19,02	5,76	3,5	6,2	9,7	7,5	3,5	2	1,8	3,2	4.675
58	114	<i>B. laurentii</i>	31,1	11,7	20,88	9,86	2,5	2	2	2,1	1	1	3	1,8	1.925
59	117	<i>B. laurentii</i>	12,9	8	12,16	4,16	2	1,5	2,1	1	1,5	2	3,4	1,7	1.9
60	118	<i>B. laurentii</i>	13,7	5,75	9,6	3,85	1,5	2,5	5	13	12	2	2,2	1	1.9
61	119	<i>B. laurentii</i>	24,4	9,9	18,54	8,64	7,8	4,1	3	1,8	2,5	4,2	5,6	4,8	4.225
62	115	<i>B. laurentii</i>	16,4	11,52	18,24	6,72	2,5	2,7	3	3	2,7	6	7	3,5	3.8
63	116	<i>B. laurentii</i>	16,7	8,84	15,3	6,46	6	5	2	4,8	4	4,9	5,1	5	4.6
64	121	<i>B. laurentii</i>	72,9	22,5	34	11,5	8,1	10,1	8,1	5	4,8	4,7	6	11	7.2
65	120	<i>B. laurentii</i>	33,6	7,2	13,44	6,21	1	2,5	11	15	1,5	0	0	3,1	4.238
66	123	<i>B. laurentii</i>	31,9	9,2	20,1	10,9	0	0	0	0	0	15	12	12	1.813
67	124	<i>B. laurentii</i>	57,6	4	16	12	3,1	3,4	3	4,1	4	5,8	2	2,7	3.513
68	125	<i>B. laurentii</i>	31,8	11,75	23,5	11,8	2,8	3	3	7,8	8,1	5,4	3,4	4,8	4.788
69	126	<i>B. laurentii</i>	27,6	8,28	18,72	10,4	0	3,8	8,1	3,7	0	0	0	0	1.95
70	128	<i>B. laurentii</i>	18,8	11,23	16,7	5,47	1	2,1	3,1	2	2,5	2	1,8	2	2.063
71	127	<i>B. laurentii</i>	51,7	10,78	19,58	8,8	5,5	12,1	5,4	5,8	6	6,5	4	6	6.413
72	130	<i>B. laurentii</i>	47,4	17,5	23	5,5	8,7	4,5	6	0	0	0	9,8	8,1	4.638
73	129	<i>B. laurentii</i>	17,2	5,85	10,65	4,8	3	1	2,7	2,8	2	2,3	2	1,8	2.2
74	93	<i>B. laurentii</i>	19,7	3,96	11,16	7,2	3	3,5	2,7	3	3	3,2	5,7	3,5	3.45
75	94	<i>B. laurentii</i>	14,8	4,32	11,88	7,56	3,3	3,7	2,9	3,2	2,8	3	5,8	3,2	3.488
76	96	<i>B. laurentii</i>	25,7	11	17,8	6,8	3,6	4,1	3,2	3,7	3,1	4,2	6,2	4,2	4.038
77	98	<i>B. laurentii</i>	93,3	8,74	22,74	13,8	9,2	8,7	9,1	0,9	0	1	9	8,8	5.838
78	95	<i>B. laurentii</i>	15,8	2,7	9,9	7,2	6,2	4,2	3	1,8	1,2	2,5	2	4	3.113
79	92	<i>B. laurentii</i>	17,9	12,24	15,48	3,24	1,8	2,2	3,1	2,5	1,9	1,7	2,1	2,3	2.2
80	97	<i>B. laurentii</i>	12	4,76	12,88	8,12	1,5	1,3	2,6	2	1,5	3,2	3,3	2,8	1.275
81	99	<i>B. laurentii</i>	91,3	5,67	18,69	13	17	9	12	5,1	3,5	6,3	8,7	7,2	8.625
82	27	<i>B. laurentii</i>		7,2	14,88	7,68	2,9	3,5	2,3	3	4	3,1	3,2	2,9	3.113
83	90	<i>B. laurentii</i>	65,5	15,4	22,6	16,2	6	7,2	8	5,1	6,5	4,2	3	5	5.625

84	91	<i>B. laurentii</i>	16,2	11,2	16	4,8	0	0,7	1,7	1,3	3	1,7	1,2	1,8	1 125
85		<i>B. laurentii</i>					0	0	0	0	0	17	22	15	6 125
86	89	<i>B. laurentii</i>	74,7	14,8	19,2	4,4	7,1	8,2	9,1	10	8,3	5,9	6,8	7,3	7 838
87	88	<i>B. laurentii</i>	10,9				2,9	3,2	3,6	3	4,5	2,8	2,1	2,3	3 05
88	87	<i>B. laurentii</i>	98,7	16,59	24,15	4,56	14	13,8	15	16,8	15	16	15,8	16	15,3
89	85	<i>B. laurentii</i>	19,8	11,84	15,68	3,84	2,1	3,3	3,2	3,4	4	2,9	3,6	2,6	3 138
90	86	<i>B. laurentii</i>	22,9	13,5	16,02	2,52	5,4	3,7	3,8	3	5,5	3,7	4	2,6	3 963
91	87	<i>B. laurentii</i>	32,3	14	15	1	2,3	3	3,2	3,8	3	3,2	2,8	1,5	2 85
92	89	<i>B. laurentii</i>	20,4	3,5	11	7,5	3,2	1,5	3,2	2,1	1	2	1,3	2,8	2 15
93	92	<i>B. laurentii</i>	39,8	12,95	24,05	11,1	1,6	2,2	3,1	1,5	1,2	1	5	1,5	2 138
94	90	<i>B. laurentii</i>	12	5,4	8,55	3,15	3,5	2,5	2,1	1	1,4	2	1,5	1,2	1 9
95	A	<i>B. laurentii</i>		3	8,4	5,4	3,5	0	0,3	0	0	0	0	0	0 175
96	88	<i>B. laurentii</i>	39,7	14,06	25,16	11,1	3,2	3,7	3,3	3	5,7	6,7	7	3,7	4 838
97	91	<i>B. laurentii</i>	29,5	1,6	5,68	4,08	1,1	1,5	1,1	1,1	1	1,8	2	1,7	1 413
98	86	<i>B. laurentii</i>	27,2	2,94	12,04	9,1	1,2	1,8	3	1	1	3	4	1,8	2 1
99	83	<i>B. laurentii</i>	25,5	2,53	10,35	7,82	3,2	2,7	0,1	0,5	1,3	0,8	1	1,7	1 413
100	82	<i>B. laurentii</i>	33,6	5,28	6,48	1,2	1,2	0,8	1	1	1	0,7	0,8	0,9	0 925
101	84	<i>B. laurentii</i>	15,1	10,5	16,5	6	7,8	5,2	6	5,7	1,2	3	2,2	6	4 638
102	85	<i>B. laurentii</i>	26,9	4,3	11,05	6,75	8,1	6,1	5	2,4	2	1,5	6	6,9	4 75
103	80	<i>B. laurentii</i>		6,75	14,17	7,42	2,7	4,7	2,3	4,5	6,6	7,8	6	3,6	4 775
104	81	<i>B. laurentii</i>	30,6	3,45	8,62	5,17	0,7	3,6	5,7	4,7	8,7	7	3,2	0,7	4 288
105	79	<i>B. laurentii</i>	13,6	4,8	9,8	5	1,3	2,4	2	3,2	5,6	4,6	2,6	2	2 963
106	78	<i>B. laurentii</i>	21,7	8,04	14,04	11	0,7	2,7	5,2	1	2,4	0,7	0,3	0,5	1 688
107	76	<i>B. laurentii</i>	24	3,84	12,84	9	4,8	3,7	2	3	4,2	3,6	3	2,8	3 388
108	77	<i>B. laurentii</i>	34,1	6,3	14,7	8,4	16	8,9	5	7,2	6	3	3,6	9,7	7 463
109	75	<i>B. laurentii</i>	21,7	8,8	15,4	6,6	1,1	1,7	2	1,4	1,6	1,3	3,1	1,7	1 738
110	70	<i>B. laurentii</i>	21,5	1,25	13,75	12,5	3,5	2,7	3	1,8	2	2,8	4,5	2,8	2 888
111	73	<i>B. laurentii</i>	17,5	5,2	10,4	5,2	1,9	2,5	3	2	3,8	4	2,7	2	2 738
112	71	<i>B. laurentii</i>	22,7	3,14	5,69	2,55	3	2,2	3	3,3	3	3,1	3	3,2	3 013
113	74	<i>B. laurentii</i>	22,6	5,17	12,8	7,63	3,7	4,2	5,5	3	2,2	1,9	3,5	3,1	3 388
114	72	<i>B. laurentii</i>	15,3	1,2	3,6	2,4	0,5	3	0,7	5,6	11	7,6	2	1,9	1 038
115	68	<i>B. laurentii</i>	22	4,3	9,8	5,5	1,7	1,45	1,3	2,5	2,8	2	2,4	3,1	2 194
116	69	<i>B. laurentii</i>	10,1	6,17	9,97	3,8	3,2	1,4	1,5	1	3	3,1	2,7	2,9	2 35
117	67	<i>B. laurentii</i>	176	11,84	44,8	33	8	7,8	6	7	13	12	16,5	9	9 85
118	66	<i>B. laurentii</i>	31,2	12,04	19,32	7,28	1,3	1,2	1,5	0,9	3,5	5	7	3,8	3 025
119	93	<i>B. laurentii</i>	40,3	14,88	22,88	8	2	3	5	3,4	3,3	2,7	4,1	2,3	3 225
120	95	<i>B. laurentii</i>	23,7	3,8	10,7	6,9	2,1	3,2	3	2,1	2	1	1,5	2,2	2 138
121	94	<i>B. laurentii</i>	32,8	10,6	19,04	8,44	2	2,5	3	3,3	4	3,1	1,7	1,8	2 675
122	97	<i>B. laurentii</i>	21,3	8,5	17,8	9,3	6	4,2	3,2	2	1,3	1,1	2,6	5	3 213
123	96	<i>B. laurentii</i>	21,7	4,9	18,2	13,3	4	3,6	3	2,4	2,8	2,1	3,7	3,8	3 175
124	106	<i>B. laurentii</i>	10,1	3,3	7,9	4,6	1,2	1	1,3	1	0,8	1,8	2,2	1,8	1 381
125	104	<i>B. laurentii</i>	18,3	4,4	10,08	5,68	2	1,6	0,5	0,7	1,3	4,1	7	2	2 363
126	105	<i>B. laurentii</i>	19,4	1,2	10	8,8	3	2,1	2	2	1,5	1,9	2	1,3	1 975
127	103	<i>B. laurentii</i>	20,5	3,9	12,9	9	6	3,8	2	2,8	3	1,3	2,7	1	3 1
128	101	<i>B. laurentii</i>	78,6	16,2	26,1	9,9	4,7	3	3,2	3,2	3,8	3,8	5,6	3,8	3 888

129	102	<i>B. laurentii</i>	36,9	10,8	26,8	16	4,2	4	0,5	1,9	3	2,8	1,7	2513
130	108	<i>B. laurentii</i>	54,2	9	23,4	14,4	7	3,7	7	4,2	6,1	5,1	4,8	5863
131	107	<i>B. laurentii</i>	17,5	3,7	19,5	15,8	2	1,8	2,5	3	1,9	2	2	4138
132	99	<i>B. laurentii</i>	31,9	7,4	19,3	11,9	3,2	3	2	2,7	3	5,1	2,7	288
133	100	<i>B. laurentii</i>	31,2	9,7	21,4	11,7	4	2	3	3	3	2,8	3	295
134	117	<i>B. laurentii</i>	18,5	4,8	9,6	4,8	0,5	0,3	0,2	0,7	1,3	2	3	1338
135	111	<i>B. laurentii</i>	21,9	10,4	16,2	5,8	3,7	2,8	0,3	0,8	3	3,8	5	295
136	115	<i>B. laurentii</i>	11,8	4,2	12,07	7,87	1,9	2	2	1,8	3	2	1,4	2025
137	117	<i>B. laurentii</i>	18,5	4,2	13,4	8,9	4,5	2,8	3	1,3	2	1,3	1,6	21
138	113	<i>B. laurentii</i>	47,5	13,5	26,1	12,6	7	5,6	15	5,2	4	5,8	2	6038
139	116	<i>B. laurentii</i>	21,5	7,5	19,9	12,4	2,2	1,9	3	3	8	6,5	2	2338
140	114	<i>B. laurentii</i>	19	4,9	11,9	7	4,7	1,3	1	2	4,3	3	4	2875
141	118	<i>B. laurentii</i>	12,3	2,4	11,2	8,8	0,7	0,5	0	4	5,2	3	4	258
142	120	<i>B. laurentii</i>	53,7	23,8	29,3	5,5	6,7	5,7	5	4,5	5	4	4,2	1863
143	123	<i>B. laurentii</i>	10,8	3,9	10,01	6,11	5,6	4,5	4	3,5	2	3	4,7	2025
144	121	<i>B. laurentii</i>	28,7	5,8	16,1	10,3	5	4,5	2	2,6	3	3,2	1,3	2038
145	125	<i>B. laurentii</i>	28,3	9,18	18,6	9,42	4,6	2,6	3	2	2	3	3,2	295
146	124	<i>B. laurentii</i>	16,7	7,1	17,5	10,4	1,5	1,2	1,3	1,3	2	2,8	3	188
147	122	<i>B. laurentii</i>	11,9	4,5	13,5	9	1,7	1,2	0,5	1	2	3	1,2	2163
148	127	<i>B. laurentii</i>	10,3	2,1	8,1	6	2,8	4	1	2	2	3	3	2875
149	128	<i>B. laurentii</i>	27,9	10,08	19,8	9,72	2,9	1,7	1,3	1	2,6	3	3	2513
150	132	<i>B. laurentii</i>	11,8	1,4	10,6	9,2	1	0	0	3	8	0,8	0,5	18
151	129	<i>B. laurentii</i>	127	16	46,4	30,4	14	13	13	14	13	13	24	1813
152	131	<i>B. laurentii</i>	23,5	6,1	17,6	11,5	3	2	3	7	8,5	6,8	3	115
153	133	<i>B. laurentii</i>	58,3	14,7	31,6	16,9	4,7	5	4	7	5,2	5	5,2	29
154	130	<i>B. laurentii</i>	29,9	8,06	20,4	12,3	3,1	4	5	7	2,8	6	1,5	2675
155	134	<i>B. laurentii</i>	13	5,07	9,3	4,23	2,7	1,4	2,8	2,7	3	2	1,2	213
156	136	<i>B. laurentii</i>	44,2	7,2	28	20,8	3,7	6	4	3	5	3	4	1025
157	135	<i>B. laurentii</i>	62,5	18,4	46,4	28	7,2	7,5	7,8	5,6	9,6	6,5	9	225
158	137	<i>B. laurentii</i>	14,2	1,04	7,8	6,76	2,9	3,8	2	3,5	3	2,5	2	265
159	15	<i>B. laurentii</i>	11	1,7	8,3	6,6	4	3	5	4,7	2	1,5	3	15
160	12	<i>B. laurentii</i>	51,9	9,6	26,4	16,8	4,7	1	2,7	3	7	5	4,6	295
161	13	<i>B. laurentii</i>	63,7	11,5	31,7	20,2	4,5	5	4	7	8,4	6,8	3	225
162	10	<i>B. laurentii</i>	19	7,5	18,6	11,1	7	5,6	15	5,2	4	3,8	2,6	615
163	9	<i>B. laurentii</i>	11,1	24,9	51,5	26,6	12	9,2	21	12,5	14	15	12,4	1365
164	7	<i>B. laurentii</i>	191	7,02	15,8	8,78	4	3	3,3	4	4,6	2,5	2,5	1863
165	8	<i>B. laurentii</i>	10,6	5,9	13,2	7,3	1	2,3	3,3	4,6	5	6,1	3,7	4038
165	6	<i>B. laurentii</i>	31	8,9	7,02	8,12	2	1,2	2	2,8	3	2,2	1,3	275
166	5	<i>B. laurentii</i>	16	4,2	16,3	12,1	7	3,7	7,3	4	6,2	5,1	4,8	213
167	4	<i>B. laurentii</i>	10,8	6,1	11	4,9	2,6	2,3	7,4	5	3,5	2,7	2	288
168	1	<i>B. laurentii</i>	142	16	44,8	28,8	8,3	4,5	10	2,8	3,9	4,5	6,8	613
169	11	<i>B. laurentii</i>	42,6	8,02	19,1	11,1	7,1	4,8	5,5	4,7	5	3,8	5,3	295
170	14	<i>B. laurentii</i>	70,2	10,05	21,4	11,4	0	3,5	5	12	8	7,7	5,2	6175

Annexe II : Distribution des tiges.

Tableau 1 : Distribution des tiges de *Brachystegia laurentii* par classe de dhp (≥ 10 cm) (Tableau 1)

Classe de dhp	Indice de classe	Fréq. obs.	Fréq. rel (%)	Fréq. cum.
10 – 20 cm	15	59	34,71	59
20 – 30 cm	25	39	22,94	98
30 – 40 cm	35	25	14,71	123
40 – 50 cm	45	10	5,88	133
50 – 60 cm	55	10	5,88	143
60 – 70 cm	65	7	4,12	150
70 – 80 cm	75	3	1,76	153
80 – 90 cm	85	2	1,18	155
90 – 100 cm	95	7	4,12	162
100 -130 cm	115	8	4,71	170
Total		170	100,00	
Moyenne obs/ha		85		

Tableau 2: Distribution des tiges par classe de diamètre de la couronne (diam. cour.) observées dans le peuplement I.

Classe diam. cour.	Indice de classe	Fréq. obs.	Fréq. rel (%)	Fréq. cum.
1,42 – 3,54	2,48	28	31,818	28
3,54 – 5,66	4,6	33	37,5	61
5,66 – 7,78	6,72	15	17,045	76
7,78 – 9,9	8,84	5	5,681	81
9,9 – 12,02	10,96	3	3,409	84
12,02 – 14,14	13,08	2	2,272	86
14,14 – 16,26	15,2	1	1,136	87
16,26 – 18,38	17,32	1	1,136	88
Total		88	99,99	
Moyenne obs (m)		5,02 m		

Tableau 3 : Distribution des tiges par des classes de diamètre de la couronne dans le peuplement II.

Classe de diamètre de la couronne (m)	Indice de classe	Fréq. obs.	Fréq. rel (%)	Fréq. cum.
0,47 - 2,17	1,32	18	21,9	18
2,17 - 3,86	3,01	37	45,12	55
3,86 - 5,57	4,72	15	18,21	70
5,57 - 7,27	6,42	4	4,87	74
7,27 - 8,97	8,12	2	2,43	76
8,97 - 10,67	9,82	2	2,43	78
10,67 - 12,37	11,52	2	2,43	80
12,37 - 14,07	13,22	1	1,21	81
14,07 - 15,77	14,92	1	1,21	82
Total		82	99,97	
Moyenne observée		3,74 m		

Tableau 4: Distribution des tiges en fonction de leur hauteur dans le peuplement I

Classe de HT (m)	Indice de classe	Fréq. obs.	Fréq. Rel (%)	Fréq. Cum.
9,35 - 12,65	11	15	17,04	15
12,65 - 15,95	14,3	19	21,59	34
15,95 - 19,25	17,6	24	26,13	57
19,25 - 22,55	20,9	12	13,63	69
22,25 - 25,85	24,2	14	15,9	83
25,85 - 29,15	27,5	2	2,27	85
29,15 - 32,45	30,8	1	1,13	86
32,45 - 35,75	34,1	1	1,13	88
Total		88	99,9	
Moyenne (m)		17,61		

Tableau 5 : Distribution des tiges en fonction de leur hauteur dans le peuplement

Classe de HT (m)	Indice de classe	Fréq. obs.	Fréq. Rel (%)	Fréq. Cum.
3,6 – 10,1	6,85	19	23,17	19
10,1 – 16,6	13,35	28	34,14	47
16,6 – 23,1	19,85	17	20,73	64
23,1 – 29,6	26,35	10	12,19	70
29,6 – 36,1	32,85	2	2,43	76
36,1 – 42,6	39,35	0	0	76
42,6 – 49,1	45,85	4	4,87	80
49,1 – 55,6	52,35	2	2,43	82
Total		82	99,98	
Moyenne (m)		17,94		

Tableau 6 : distribution des tiges par classe de hauteur fût dans le premier peuplement

Classe d'Hf (m)	Indice de classe	Fréq. obs.	Fréq. Rel (%)	Fréq. Cum.
2,34 – 5,04	3,69	13	14,77	13
5,04 – 7,74	6,39	16	18,18	29
7,74 – 10,44	9,09	20	22,72	49
10,44 – 13,14	11,79	20	22,72	69
13,44 – 15,84	14,39	12	13,63	81
15,84 – 18,54	17,19	4	4,54	85
18,54 – 21,24	19,89	1	1,13	86
21,24 – 23,94	22,79	2	2,27	88
Total		88	99,96	
Moyenne (m)		9,96		

Tableau 7 : distribution des tiges par classe de hauteur fût dans le deuxième peuplement

Classe d'Hf (m)	Indice de classe	Fréq. obs.	Fréq. Rel (%)	Fréquence Cum.
1,04 – 4,28	2,66	24	29,26	24
4,28 – 7,52	5,9	28	34,14	52
7,52 – 10,76	9,14	12	14,63	64
10,76 – 14	12,38	7	8,52	71
14 – 17,24	15,62	6	7,31	77
17,24 – 20,48	18,86	3	3,65	80
20,48 – 23,72	22,1	0	0	80
23,72 – 26,96	25,34	2	2,43	82
Total		82	99,98	
Moyenne (m)		7,42		

Tableau 8 : Distribution de tiges par classe de hauteur houppier dans le peuplement

Classe de Hh (m)	Indice de classe	Fréq. obs.	Fréq. Rel (%)	Fréq. Cum.
2,52 – 4,24	3,38	8	9	8
4,24 – 5,96	5,1	18	20,45	26
5,96 – 7,68	6,82	25	28,4	51
7,68 – 9,4	8,54	21	23,86	72
9,4 – 11,12	10,26	5	5,68	77
11,12 – 12,84	11,98	4	4,54	81
12,84 – 14,56	13,7	4	4,54	85
14,56 – 16,28	15,42	3	3,4	88
Total		88	99,98	
Moyenne (m)		7,68		

Tableau 9 : Distribution de tiges par classe de hauteur houppier dans le peuplement II

Classe de Hh (m)	Indice de classe	Fréq obs	Fréq rel (%)	Fréq cum
1-5,34	3,17	13	15,85	13
5,34-9,68	7,51	35	42,68	48
9,68-14,02	11,85	20	24,39	68
14,02-18,36	16,19	6	7,31	74
18,36-22,7	20,53	2	2,43	76
22,7-27,04	24,87	1	1,21	77
27,04-31,38	29,21	3	3,65	80
31,38-35,72	33,55	2	2,43	82
Total		82	99,99	
Moyenne (m)		10,40		