

UNIVERSITE DE KISANGANI

FACULTE DES GESTIONS DES RESSOURCES
NATURELLES RENOUVELABLES (FGRNR)

Département des eaux et Forêts



B.P : 2012
KISANGANI

**SUJET : ETUDE DE COMPORTEMENT DE *Pterocarpus*
Soyoxii DANS LA PLANTATION DE YANGAMBI**

Par

Nathalie MBATAYO NAKO

MEMOIRE :

Présenté et défendue En vue de l'obtention
de diplôme d'Ingénieur en Sciences

Agronomiques

Option : Eaux et Forêts

Encadreur : Ass. Jean de Dieu

MALONGOLA

Directeur : Prof Hyppolite NSHIMBA



Année académique 2015-2016

DEDICACE

A mon père, Joachin KUMBALENGBE et ma mère Colette MOLENGBE pour toutes ses peines durant les années, humble témoignage de ma grande affection, qu'elle trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

A celui qui sera mon compagnon de vie.

Je dédie ce travail.

REMERCIEMENT

Notre remerciement s'adresse à l'Éternel Dieu Tout puissant pour son amour infini envers moi durant mes parcours Académiques.

Nos remerciements s'adressent au professeur Hippolyte NSHIMBA SEYA WA MALALE et l'Assistant Jean de Dieu MALONGOLA, respectivement comme directeur et encadreur de ce travail.

Nos remerciements s'adressent aussi aux corps académique et scientifique de la Faculté des Gestions des ressources Naturelles Renouvelables pour l'encadrement et la formation obtenus, fruit de ce que nous sommes aujourd'hui.

Nos remerciements s'adressent aux autorités décanales de la Gestions des ressources Naturelles Renouvelables en particulier le Professeur Jean-Pierre MUKANDAMA, le CT AGBEMA, à l'Assistant Simon TUTU.

Notre remerciement s'adresse à mon père Joachin KUNGBALENGBE et maman Collette MOLENGBE pour leurs soutiens tant matériels que financière, qu'ils trouvent ici l'expression de mes profonds remerciements

Nous remercions aussi papa Georges KALANGA et maman José ZALIMBO pour leur conseil, assistance, et amour à mon égard.

Notre remerciement s'adresse à mes frères et sœurs notamment : Béatrice KALANGA, Astrid KALANGA, Jean-Paul KALANGA, Moïse GIMIKO, Madina MIADI, Hélène GUNGU, Jean KUMBALENGBE, Chocolat KALANGA, Joachin KUMBALENGBE, Francine BILANDU et Ernest MINOSA.

Nos remerciement s'adresse à mes oncles et tantes : Gervais MOPANGA, Florence MOPANGA et son mari, Urbain MOPANGA, Merveille GINIMBOLI, Mariam DELINGO et maman Annie SAY, Alphonse BAKULU.

Nous remercions aussi mes amis compagnons de lutte : Héritier BALESILIAPAME, Charlie PONZE, Rhodes BEBOKA, Kasange KASONGO, Hulda HATAKIWE, Alice EKOKO, Donatien KALO, Bob ILOMBE, KUKWABANTU KIBANZA.

Je remercie mon ami Christian BABOKO pour son assistance, conseil, amour et affection envers moi.

Que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin dont leurs noms ne sont pas cités ci-haut qu'ils trouvent nos sincères remerciements.

RESUME

Cette étude porte sur le comportement de *Pterocarpus Soyauxii* dans la plantation de l'INERE Yangambi sous la méthode de Layon.

Les objectifs poursuivis dans cette étude sont : déterminer le comportement de *Pterocarpus Soyauxii* dans la plantation de Yangambi étudier les paramètres de croissance tels que les diamètres, les hauteurs, les volumes afin d'apprécier les accroissements annuels moyens de l'espèce en plantation 76 ans après son installation; déterminer la forme et le volume des arbres inventoriés.

L'inventaire a été faite dans la méthode de layon de superficie d'un ha, à l'intérieur aux quels toute les individus de de *Pterocarpus soyauxi* de DHP supérieur ou égale à 10 cm ont été mesuré à 1,30m du sol, soit au- dessus du contrefort.

Quelque paramètre dendrométrique ont été faite : le DHP, Dfb, Ht et Hf.

L'analyse de données récoltées sur terrain est de 81 tiges de cette espèce.

Les résultats obtenus sont :

- ⊕ l'accroissement annuel moyen en DHP de 0,49 cm/an;
- ⊕ l'accroissement annuel moyen en Dfb de 0,37cm/an;
- ⊕ l'accroissement annuel moyen en hauteur totale de 0,30 m/an;
- ⊕ l'accroissement annuel moyen en hauteur fût de 0,19 m/an;
- ⊕ la surface terrière moyenne de 0,128m²/ha;
- ⊕ Le coefficient moyen de forme de 0,78;

Même s'il ya une potentialité que représente les plantations forestières pour remédier au service de bois mais malheureusement, on observe que les plantations de l'INERA-Yangambi ne suivent pas les soins culturaux depuis plusieurs années.

ABSTRACT

This study focuses on the behavior of *Pterocarpus soyauxii* in plantation of INERE Yangambi sous the method of Layon.

This study focuses on pterocarpus soyauxii behavior in planting the INERE Yangambi in the method of Layon. The objectives in this study are: to determine the behavior of pterocarpus soyauxii in planting Yangambi study the growth parameters such as diameters, heights, volumes in order to assess the average annual increases of the species in plantation 76 years after installation; determine the shape and volume of inventoried trees.

The inventory was made in the method of Layon area of one hectare, within which all the individuals of *Pterocarpus soyauxii* the diameter tower pectoris greater than or equal to 10 cm were measured at 1.30m of the ground or above the buttress.

Dendrometric some parameter were made: the diameter tower pectoris, end diameter, total height and height was.

The analysis of data collected on land is 81 stems of this species.

The results obtained are:

- ↓ The average annual increase in diameter tower pectoris 0.49 cm / year;
- ↓ The average annual increase in end diameter of 0,37cm / year;
- ↓ The average annual increase in total height of 0.30 m / year;
- ↓ The average annual increase in height was 0.19 m / year;
- ↓ The average basal area of 0,128m² / ha;
- ↓ The average shape coefficient of 0.78;

Even if there is a potential that represents forest plantations to remedy the timber service, but unfortunately, we observe that the plantation-INERA Yangambi do not follow tending for years.

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

A. LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte administrative de Yangambi (Badiabale, 2012)

Figure 2. Distribution des tiges par classes de diamètre à hauteur de poitrine

Figure 3. Distribution des tiges par classes de diamètre au fin bout

Figure 4. Distribution des tiges par classes de hauteur fût

Figure 5. Distribution des tiges par classes de hauteur totale

B. LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Distribution des surfaces terrières par classes de DHP

Tableau 2. Distribution des volumes fût par classe de DHP

Tableau 3. Coefficient moyen de forme des tiges

Tableau 4. Accroissements annuels moyens en diamètre

Tableau 5. Accroissements annuels moyens en hauteur

Tableau 6. Résumé des principales caractéristiques dendrométriques

Tableau 7 : Comparaison des AAM en DHP de *Pterocarpus soyauxii* et autres espèces

Tableau 8 : Comparaison des AAM en Dfb de *Pterocarpus soyauxii* et autres espèces

Tableau 9 : Comparaison de l'accroissement annuel moyen en hauteur totale

Tableau 10 Comparaison des accroissements annuels moyens en hauteur fût

CHAPITRE PREMIER : INTRODUCTION

I.1. Problématique

La République Démocratique du Congo abrite la deuxième plus vaste forêt tropicale humide au monde. Avec ses 86 millions d'hectares de forêts tropicales, elle couvre en effet, 57% de superficie sur les 250 millions d'hectares que possède le bassin forestier du Congo (FAO, 2000).

La majorité de la population congolaise vit au dépend de ces forêts ; vu l'importance actuelle de la forêt dans le maintien de l'équilibre climatique et l'obtention de bois d'œuvre, des produits forestiers non ligneux, de bois de chauffe, etc.... Maintenant tout le monde est bien conscient de l'ampleur de la déforestation en zone intertropicale et des graves dangers qu'elle représente pour la survie de notre planète (FAO, 2006).

Selon Dellere (1986), la destruction de la forêt tropicale humide est une des plus grandes tragédies du monde moderne ; sa dévastation pour un profit à court terme coûterait cher à l'humanité toute entière.

Sous l'effet de la croissance démographique et surtout de la croissance économique, les besoins en bois de la population vont considérablement augmenter, la forêt naturelle seule ne pourra pas répondre à cette augmentation des besoins (Fenning et Gershenson, 2002).

C'est pour cette raison que nous envisageons de nos jours, la création des forêts artificielles sous-forme de plantations forestières (boisement et reboisement) pour soulager la pression toujours croissante sur les forêts naturelles. Les plantations apparaissent comme une solution pour répondre aux besoins des populations en matière de bois dans les pays tropicaux (Thibaut et al. 1997, Dupuy, 2002).

Les plantations forestières progressent en régions tropicales pour répondre aux besoins en bois d'œuvre, pâte à papier ; il y a aussi fréquemment des objectifs de réhabilitation des sols dégradés et de séquestration du carbone.

La superficie de plantations forestières s'est accrue d'environ 2,8 millions d'hectares par an entre 2000 et 2005 et 87 % d'entre-elles étant des plantations destinées principalement à la production de bois et de fibres (FAO, 2006a ; FAO, 2007). Ainsi, dans le monde, les plantations forestières ont occupé 140 millions d'ha en 2005 contre 100 millions en 1990.

Les plantations forestières peuvent d'une part, par leur diversité et leur souplesse de mise en œuvre, contribuer efficacement à satisfaire les besoins nationaux en produits ligneux et participer au développement économique des pays et d'autre part, concourir au maintien et à la restauration de la diversité biologique et des fonctions productives des forêts naturelles d'Afrique centrale après perturbation anthropique (Marien et Mallet, 2004 cité par Tulonde, 2013).

Dans l'objectif d'améliorer le paysage, la diversité et d'assurer la gestion durable de certaines espèces d'arbres forestiers à forte importance économique, les plantations des essences précieuses en général et celle de *Pterocarpus soyauxii* en particulier, ont été installées par l'INERA/Yangambi.

Il est fort probable qu'à cause de la grande diversité structurale, architecturale et floristique caractérisant la forêt dense équatoriale, les plantations en peuplements mono-spécifiques mal gérées peuvent ressembler à une forêt naturelle du point de vue composition floristique. C'est notamment le cas des plantations gérées par l'INERA/Yangambi à Yangambi qui, au départ mono-spécifiques, mais actuellement caractérisées par une relative biodiversité à cause de son abandon. Cela suscite un comportement particulier d'une espèce à une autre, selon sa nature, ce qui impactera sur l'accroissement latéral et vertical de l'arbre.

C'est dans cette optique que le présent travail étudie, du point de vue de la qualité de bois sur pied, le comportement de l'espèce *Pterocarpus soyauxii* planté en layon dans les conditions de Yangambi. Ces informations sur le comportement de cette espèce sont indispensables dans la connaissance de sa dynamique et son exploitation durable (Kahindo, 2009 & Malongola, 2011).

Notre problématique tourne autour de deux questions suivantes:

- Quelle est la tendance des accroissements annuels moyens dans ces plantations?;
- Que peut être la forme du coefficient moyen de forme de cette espèce?

I.2. Hypothèses

Pour une étude apaisée, nous formulons les hypothèses suivantes :

- L'espèce *Pterocarpus soyauxii* aura un comportement meilleur dans les conditions de Yangambi;
- Le coefficient moyen de forme de *Pterocarpus soyauxii* tend vers la forme cylindrique.

I.3. Objectifs

Les objectifs assignés à cette étude sont les suivants:

- Déterminer le comportement de *Pterocarpus Soyauxii* dans la plantation de Yangambi
- Etudier les paramètres de croissance tels que les diamètres, les hauteurs, les volumes afin d'apprécier les accroissements annuels moyens de l'espèce en plantation 76 ans après son installation et déterminer la forme et le volume des arbres inventoriés.

I.4. Intérêt de l'étude

L'intérêt de cette étude est tout d'abord scientifique, car elle permet de déterminer et d'apprécier le comportement de l'espèce dans les conditions de Yangambi; elle servira de base des données pour une meilleure comparaison avec les autres études.

Enfin, cette étude présente aussi un intérêt pratique pour les sylviculteurs, les forestiers, les aménagistes,...

Ces utilisateurs auront un guide pratique avec des recommandations satisfaisantes pour une gestion saine des forêts en général et des plantations forestières en particulier.

I.5. Subdivision du travail

Ce travail est subdivisé en quatre chapitres hormis l'introduction. Le premier parle des généralités, le deuxième présente les matériels et les méthodes utilisées, le troisième présente les résultats et le quatrième discute les résultats obtenus.

Une conclusion et quelques suggestions clôturent ce travail.

1.6. *Pterocarpus soyauxii* (De Wild.)

1.6.1. Description de l'arbre

Grand arbre sempervirent, parfois caducifolié, pouvant atteindre 55 m de hauteur ; Fût droit et cylindrique, dépourvu de branches jusqu'à 20(-30) m, atteignant 140(-200) cm de diamètre, contreforts peu marqués à proéminents et hauts ; Écorce gris-brun à brune, se desquamant en fines écailles irrégulières, exsudant une gomme rouge abondante sur les flaches ; Cime en forme de dôme, ouverte ; Rameaux couverts de poils bruns lorsque jeunes. Feuilles alternes, composées imparipennées à 7-17 folioles ; Stipules linéaires, jusqu'à 2 cm de long, poilues, tombant précocement ; Pétiole de 1-3,5 cm de long, rachis de 3,5-16,5 cm de long, densément couvert de poils bruns ; pétiolules de 3-5 mm de long, superficiellement

sillonnés ; Folioles alternes à presque opposées, obovales à elliptiques, de 2,5-9 cm × 1,5-4 cm, base arrondie à obtuse, apex en général abruptement acuminé et mucroné, coriaces, glabres, avec des nervures latérales serrées, fines et peu visibles. Inflorescence : panicule axillaire ou terminale très ramifiée de 10-35 cm de long, densément couverte de poils bruns, bractées linéaires, tombant à l'anthèse. Fleurs bisexuées, papilionacées ; Pédicelle de 19 mm de long, poilu ; Calice campanulé, d'environ 7,5 mm de long, densément poilu, avec 5 dents triangulaires de 1-2,5 mm de long, les 2 supérieures plus ou moins soudées ; Corolle à pétales pourvus d'un onglet, jaune vif ou jaune orangé, étendard presque circulaire jusqu'à 13 mm × 10 mm, ailes jusqu'à 12 mm de long, carène jusqu'à 9,5 mm de long ; Étamines 10, soudées en un fourreau jusqu'à 8,5 mm de long, l'étamine supérieure parfois libre ; Ovaire supère, 1-loculaire, stipité, à poils blancs, style jusqu'à 4 mm de long, glabre, stigmate terminal. Fruit : gousse circulaire, aplatie, indéhiscente, de 4,5-9 cm de diamètre, sur un stipe jusqu'à 1 cm de long et pourvue d'une aile papyracée, finement veinée avec un bord ondulé ou plissé, finement poilue, d'un brun lustré, renfermant 1 graine. Graines réniformes, plates à légèrement épaissies, de 12-16 mm × 5-7 mm, lisses, rouges lorsque fraîches, virant ensuite au brun terne ou au noir.

1.6.2. Origine et aire de distribution

Pterocarpus soyauxii se rencontre depuis le Sud-Est du Nigeria jusqu'à l'est de la RD Congo, et vers le sud jusqu'au nord de l'Angola.

1.7. Historique des plantations forestières de l'INERA-Yangambi

Les plantations forestières de Yangambi se trouvent sur le plateau situé entre les rivières Lusambila et Isalowe à 470 m d'altitude (Assumani, 2009).

Avant la mise en place de ce peuplement, le sol était couvert d'une vieille forêt secondaire comportant les arbres de grande dimension. Ces plantations ont été créées le 21/09/1963 sous une méthode de layon avec une superficie de 3 600 m² chacune.

CHAPITRE DEUXIEME : MILIEU, MATERIEL ET METHODES

2.1. Milieu d'étude

2.1.1. Situations géographique et administrative

La région de Yangambi, où cette étude a été menée, est localisée dans la Province de la Tshopo, en République Démocratique du Congo. Elle est située à 100 km à l'Ouest de la ville de Kisangani. Elle est située entre 0°49'520'' latitude Nord et 24°29'051'' longitude Est et une altitude moyenne variant entre 470 et 500 m (De Heinzelin, 1959 ; Grabbe, 1965 et Pain, 1978 cité par Assumani, 2009).

Figure 1 : La carte administrative de la région de Yangambi est présentée dans la figure 1 ci-dessous.



Figure 1 : Carte administrative de Yangambi(Badiabale, 2012)

2.1.2. Climat

Le climat de Yangambi est un climat équatorial continental qui appartient au type Af selon la classification de Köppen, selon lequel la lettre A représente les climats tropicaux dont la température moyenne du mois le plus froid est supérieure à 18°C et la lettre f représente la moyenne des précipitations mensuelles du mois le plus sec qui est supérieure à 60 mm (Bultot, 1972).

2.1.2.1. Températures

La température moyenne maximale annuelle est de 30,3°C, minimale de 20°C et la moyenne de 25,2°C ; ces trois types de températures restent constants presque toute l'année alors que l'humidité relative est très élevée, plus de 80% pour la moyenne annuelle (Badiabale, 2012)

2.1.2.2. Précipitations

Les précipitations sont assez bien réparties sur toute l'année et atteignent 1875mm. On constate cependant des périodes de sécheresse allant de mi-décembre à fin mars alors que les mois d'octobre et novembre sont considérés comme étant de périodes les plus pluvieuses dans cette région. Ces légères perturbations peuvent être dues aux changements climatiques en général et en particulier à la profonde modification du couvert végétal de cette région (Kombele, 2004).

2.1.3. Milieu édaphique

La région de Yangambi a des sols sableux à sablo-argileux et dérivent des matériaux anciens kaoliniques présentant un profil bien drainé (Kombele, 2004).

Les critères considérés dans la classification de ces sols sont les matériaux parentaux du sol et la classe de drainage. Chaque unité reconnue en fonction de ces deux critères reçoit le rang de série (Kellog, 1949 et De Leencher, Dhoore et Sys, 1952).

Le sol de Yangambi est dominé par des ferralsols des plateaux qui sont des sables plus grossiers d'origine éolienne avec une teneur en éléments fins assez élevée (Alongo, 2007).

Kellog (1949) a classé les sols de Yangambi dans le « Reddish – yellow latosols » présentant les caractéristiques suivantes : un rapport silice-sesquioxyde bas, une capacité d'échange faible à moyenne pour la fraction minérale fine, une faible activité d'argile, peu de minéraux primaires et de matériaux solubles, un degré de cohérence assez élevé, des agrégats structuraux et une couleur rouge à rougeâtre.

Sys et al. (1961), Mambani (1987) et Kombele (2004) identifient le sol de Yangambi en quatre principales séries dont :

- La série Yangambi (Y_i) s'identifie aux latosols développées dans les dépôts éoliens non remaniés avec une teneur en argile comprise entre 30 et 40 % et ayant une couleur ocre-jaune ; elle occupe principalement les plateaux à Yangambi.

- La série Yakonde (Y_2) : sont des sols de haut de versant, développés sur des sédiments éoliens fort altérés et remaniés par ce colluvionnement, dont la teneur en argile varie entre 20 et 30%, elle occupe principalement le haut de versants à Yangambi.
- La série Isalowe (Y_3) s'est développée à partir des sédiments éoliens fortement altérés. Elle s'étend depuis les hauts de versants jusqu'au fond des vallées, les sols de cette série sont de couleur ocre-jaune et contiennent moins de 20% d'argile et occupent les fortes pentes à Yangambi à l'exception des falaises de Yangambi dominées par le complexe Z ;
- Le complexe Bohondé-Boto (AT) concerne les alluvions des tributaires intérieurs. Il présente en général, un horizon blanc ou gris influencé à moins de 120 cm de profondeur par la nappe phréatique. Il est l'association de deux séries de sols : bohondé-Boto. Il occupe les bas-fonds et les abords des cours d'eau intérieurs à Yangambi.

2.1.4. Végétation

Les principaux types de végétations de Yangambi peuvent être ressemblés dans deux groupes (Kombele, 2004) :

- Les végétations non modifiées : elles comprennent les forêts caducifoliées dont la composition floristique est dominée par *Scorodophloeus zenkeri* (Harms), *Cynometra hankei* (Harms), etc. ; les forêts ombrophiles à *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.), *Brachystegia laurentii* (De Wild.) Louis ex Hoyle (Alongo, 2007)
- Les végétations modifiées : on y range les parasoliers, les recrues forestiers, les forêts secondaires remaniées et les groupements artificiels (Kombele, 2004).

2.2. Matériel

2.2.1. Matériel biologique

Le matériel biologique de notre étude est constitué essentiellement des arbres de *Pterocarpus soyauxii* planté sous la méthode de layon dans les plantations forestières de L'INERA/Yangambi.

2.2.2. Matériels techniques

Les matériels techniques ayant servi pour cette étude sont les suivants:

- ✦ un Relascope de Bitterlich à bandes étroites, pour la mesure de diamètre de référence (Dr) ou diamètre à hauteur de poitrine (DHP), diamètre à la base de la couronne (DC) ou diamètre au fin bout (DFB) ;

- ✦ une perche de 1,30 m pour mesurer le niveau de diamètre de référence (Dr) ou diamètre à hauteur de poitrine (DHP) ;
- ✦ des sanguines, pour marquer le niveau de 1,30 m et faire la numérotation des pieds vivants ;
- ✦ un galon circonférentielle de 50m, servant à mesurer la distance des layons et la superficie de la parcelle d'étude ;
- ✦ des machettes, pour le nettoyage de la base des pieds des essences ;
- ✦ un ordinateur pour le traitement des données.

2.1.3. Superficie de parcelle d'étude

La parcelle 6A qui a fait l'objet de cette étude mesure 100 m de long et 100 m de large, avec 10 lignes de 50 plants aux écartements de 2 x 10 m.

2.3. Méthodes

2.3.1. Méthode d'inventaire

En ce qui concerne la présente étude, nous avons utilisé la méthode d'inventaire total (100%) compte tenu du nombre de tiges présentes dans la parcelle et de la superficie réduite; Cet inventaire avait pour objectif, la connaissance des essences plantées en général et en particulier, celle de *Pterocarpus soyauxii* existant dans la parcelle 6A en layon.

2.3.2. Equipe de travail

Les différentes mesures ont été prélevées avec une équipe de 4 personnes :

- ✦ Un mesureur, qui avait pour rôle de prendre les mesures des paramètres dendrométriques;
- ✦ Deux machetteurs qui avaient pour rôle de dégager la base de l'arbre pour permettre une assez forte visibilité au relascope;
- ✦ Un pointeur, secrétaire de l'équipe prenait toutes les indications données par le mesureur et relascopeur.

2.3.3. Paramètres retenus

Le suivi régulier des paramètres dendrométriques permet de livrer un portrait de la croissance des peuplements. Les variables choisies pour exprimer ces paramètres proviennent directement des mesures de terrain (Assumani, 2009). Les paramètres retenus cours de cette étude sont les suivants :

- Diamètre de référence (Dr) ou diamètre à hauteur de poitrine (DHP en cm) ;
- Diamètre à la base de la couronne (Db) ou diamètre au fin bout (Dfb en cm) ;
- Hauteur à la base de la couronne (Hb) ou hauteur fût (Hf en m) ;
- Hauteur totale (Ht en m).

2.4. Traitement des données

2.4.1. Transformation des mesures prises au relascope de Bitterlich

Les données obtenus de chaque parcelle ont été transformées par calculs, traitées et présentées également sous-forme graphique. Ces transformations des mesures brutes s'effectuent de la manière suivante :

a. Diamètres

La relation utilisée est : $D = 2ua$ Où : d= diamètre (m) ; u = unité relascopique ; a = la distance horizontale entre l'arbre et l'opérateur (m).

b. Hauteurs

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:

$$H = Ls - Li$$

Où H = hauteur en m, Ls = lecture du point supérieur de l'arbre selon l'échelle de l'appareil en fonction de la distance du positionnement de l'opérateur et Li = lecture du point inférieur de mesure de l'arbre.

Ou encore si l'échelle choisie est en %

$$H = Dh(Ls - Li)/100$$

Avec Dh = distance horizontale retenue.

2.4.2. Calcul de quelques paramètres

1. Détermination de nombre de classes et l'intervalle de classes

En ce qui concerne cette étude, nous avons utilisé la formule de STRUGE (Sindani, 2006).

Le nombre des classes est obtenu par la formule : $K = 1 + 3,3 \log N$

Où K= Nombre de classe et N= Effectif ou nombre d'échantillons

L'intervalle de classe est obtenu par la formule ci-après :

Intervalle de classe(i)

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{K} \quad \text{Où } X_{\max} = \text{la plus grande valeur observée dans la population}$$

Indice de classes(Xi)

$$X_i = \frac{L_s - L_i}{2} \quad \text{Où } L_s = \text{Limite supérieure de la classe}$$
$$L_i = \text{Limite inférieure de la classe}$$

Moyenne arithmétique (X)

$$X = \frac{1}{n} \sum ni \quad \text{Où } ni = \text{fréquence observée}$$

$$S = \sqrt{s^2} \quad \text{Ou } S^2 = \text{variance}$$

- Coefficient de variation (C.V)
- Surface terrière

Pour ce travail, la surface terrière fut calculée à partir de la formule ci- dessous :

$$S.T = \pi / 4 (DHP)^2$$

- Calcul de l'accroissement annuel moyen (AAM)

$$AAM = \frac{\frac{\sum DHP}{N}}{A}$$

Où AAM = accroissement annuel moyen ; $\sum DHP$ = somme des diamètres à hauteur de poitrine ; N = effectif total des tiges et A = âge de la plantation.

- Volume

Pour cette étude, la formule utilisée pour le calcul de volume est celle de Smalian.

$$V = \frac{\pi (D_1^2 + D_2^2) L}{4 \cdot 2}$$

Avec V = Volume fut (m³), $\pi = 3,14$, D_1 = Diamètre au fin bout (m), D_2 = Diamètre au fin bout (m) et L = Longueur du fut (m).

2.4. Forme des équations de régression

Pour mener cette étude, les méthodes ci- après ont été proposées pour l'analyse en vue de choisir celle(s) qui donnerait (ent) les résultats souhaités en vue de déterminer la relation qui puisse exister entre les différents paramètres dendrométriques.

- Modèle de régression linéaire : $Y = a + bX$
- Modèle de régression logarithmique : $Y = a + b \ln X$
- Modèle de régression exponentielle : $Y = a.e^{bX}$
- Modèle de régression de puissance : $Y = a + X^b$
- Modèle quadratique: $Y = a + bX + c X^2$

Où

Y= le volume estimé à partir de chaque équation de régression ; a et b= sont les coefficients de régression et X= DHP

CHAPITRE TROISIEME: RESULTATS

Ce chapitre présente les principaux résultats de notre étude et il est subdivisé en sept parties qui se suivent de la manière ci- après : Structure diamétrique, Structure des hauteurs, Surface terrière, Volume fût, Coefficient moyenne de forme, Accroissements annuels moyens (AAM) ainsi que Principales caractéristiques de *Pterocarpus soyauxii* en plantation à Yangambi

3.1. Structure diamétrique

3.1.1. Diamètre à hauteur de poitrine (DHP)

Le diamètre à hauteur de poitrine est un paramètre le plus intéressant et le plus utile dans les inventaires de forêts tropicales. Il renseigne sur le diamètre minimum d'exploitation (DME) ou le diamètre minimum d'utilisation (DMU) qui intéresse particulièrement les exploitants. On appelle généralement «diamètre de référence ».

La figure 2 ci-dessous, illustre la distribution des fréquences relatives des tiges de *Pterocarpus soyauxii* en fonction de classes de DHP.

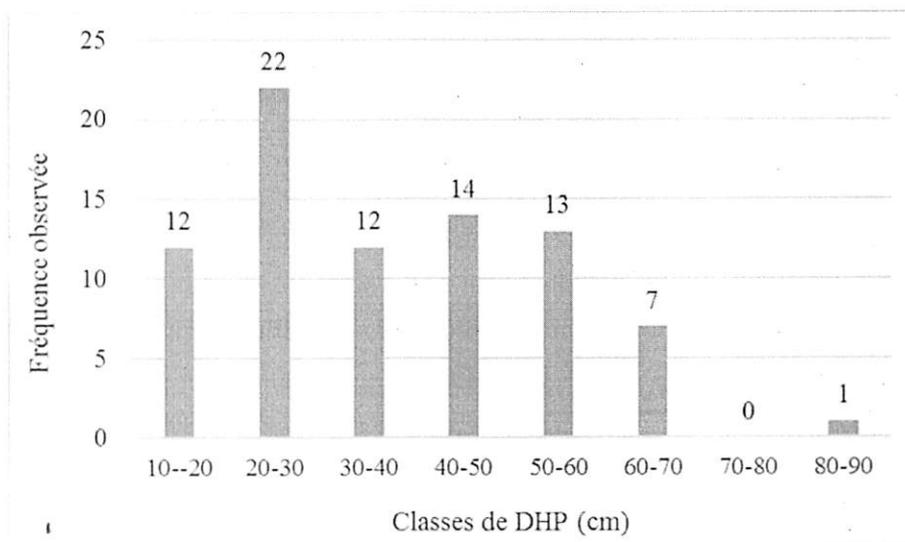


Figure 2. Distribution des tiges par classes de diamètre à hauteur de poitrine

La lecture de cette figure 2 montre que sur 81 pieds inventoriés dans la parcelle sous étude, 22 tiges se retrouvent dans la deuxième classe alors que la septième classe n'est pas représentée. Donc, plusieurs tiges se retrouvent dans les classes de petits diamètres.

Le DHP moyen est de 37,08 cm et un coefficient de variation de 43,22%. Ce qui montre que la distribution des tiges par classes de DHP est hétérogène car le coefficient de variation est supérieur à 30% (Annexe 2).

3.1.2. Diamètre au fin bout (Dfb)

La figure 3 ci-dessous illustre la distribution des tiges de *Pterocarpus soyauxii* en fonction de classes de Diamètre au fin bout.

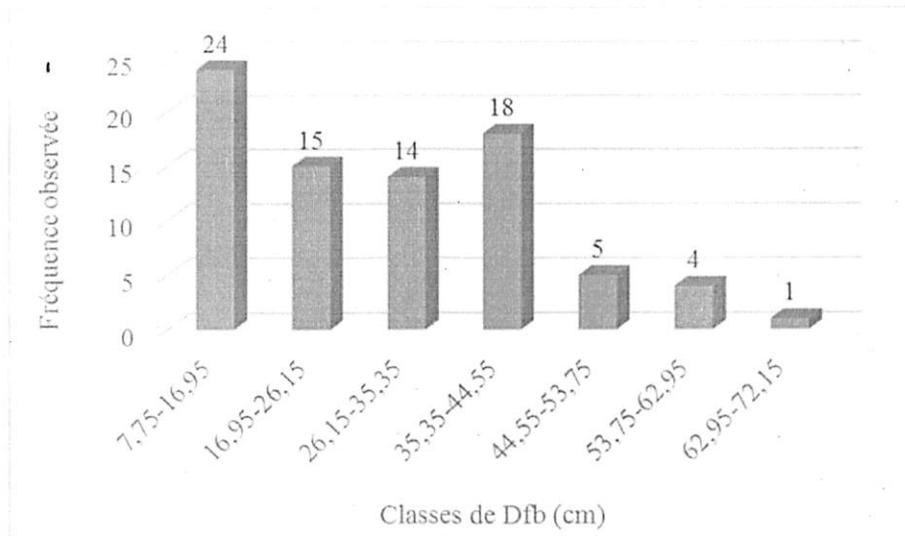


Figure 3. Distribution des tiges par classes de diamètre au fin bout

Cette figure 3 montre que la première classe présente une fréquence observée supérieure aux autres classes (24 tiges) tandis que la dernière classe est représentée que par un individu.

Le diamètre au fin bout moyen est de 28,39 cm avec un coefficient de variation de 51,27%. Ce qui dénote une distribution hétérogène car le coefficient de variation est supérieur à 30% (Annexe 3).

3.2. Structure des hauteurs

3.2.1. Hauteur fût

La hauteur fût est la distance entre le niveau du sol et la base de la première grosse branche elle constitue la position de l'arbre le plus précieuse et la plus sollicitée par l'exploitation forestier. La figure 4 ci-dessous, donne la distribution des tiges en fonction de la hauteur fût.

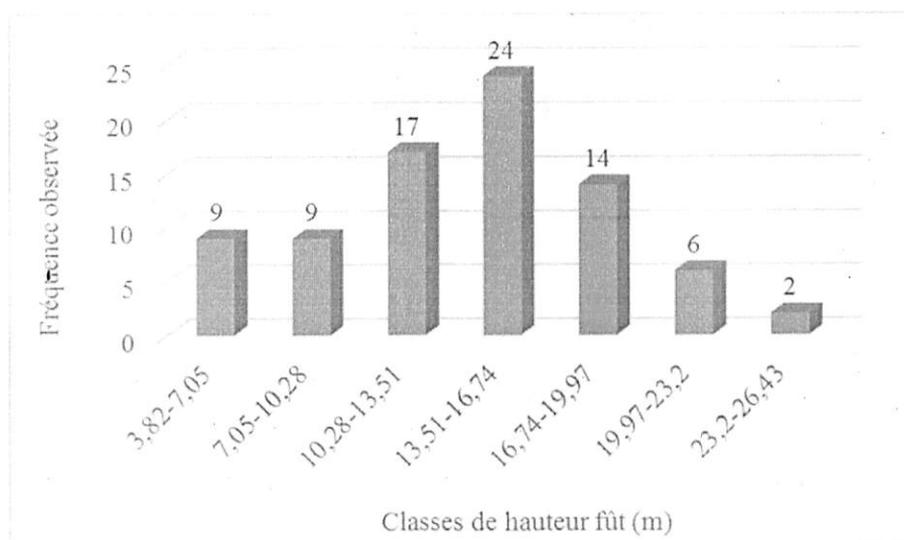


Figure 4. Distribution des tiges par classes de hauteur fût

Cette figure 4 montre que la classe de hauteur fût variant entre 13,51-16,74 m est plus représentée avec 24 pieds alors que la dernière classe n'est représentée que par 2 pieds. On observe que la distribution des tiges par classes de hauteur fût présente une courbe en forme de cloche dont plusieurs individus se retrouvent dans les classes moyennes.

La hauteur fût moyenne est de 14,07 m avec un coefficient de variation de 34,60%. Ce qui dénote une distribution hétérogène car le coefficient de variation est supérieur à 30% (Annexe 4).

3.2.2. Hauteur totale

La hauteur totale est la longueur de la tige joignant le pied de l'arbre à l'extrémité du bourgeon terminal de la tige. Ce paramètre indique le stade de développement d'un massif forestier.

La figure 5 ci-dessous illustre la distribution des tiges en fonction de leurs classes de hauteur totale.

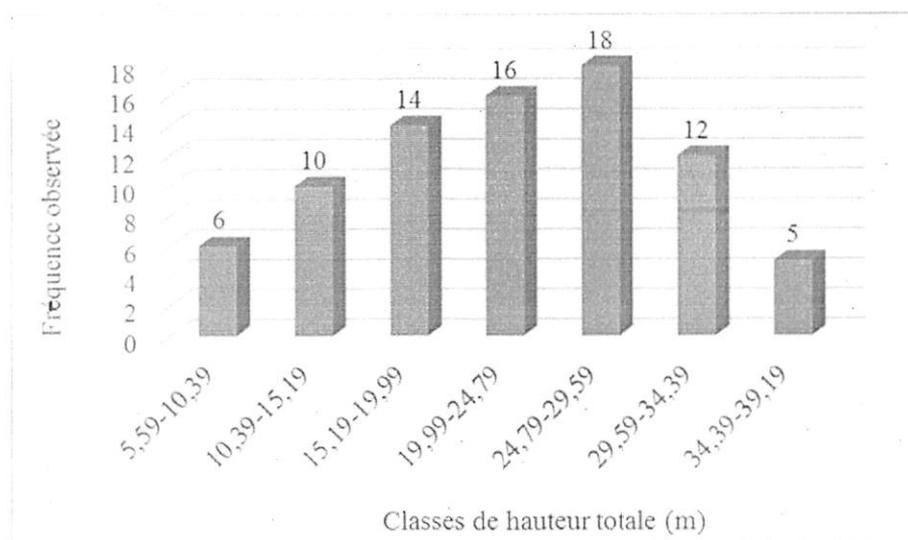


Figure 5. Distribution des tiges par classes de hauteur totale

La lecture de cette figure 5 montre que la classe de hauteur totale variant entre 24,79 et 29,59 m présente une fréquence élevée, soit 24 tiges, tandis que la dernière classe n'a que 5 pieds.

La hauteur totale moyenne est de 22,63 m avec un coefficient de variation de 35,29%. La distribution des tiges par classe de hauteur totale est hétérogène car son coefficient de variation est supérieur à 30% (Annexe 5).

3.3. Surface terrière

Le tableau 1 ci-dessous présente la répartition des surfaces terrières des tiges de *Pterocarpus soyauxii* en fonction de classes de DHP.

Tableau 1 : Distribution des surfaces terrières par classes de DHP

Classe de DHP (cm)	Indice de classe	Fréquence observée	Surface terrière (m ² /ha)
10-20	15	12	0,234
20-30	25	22	1,151
30-40	35	12	1,116
40-50	45	14	2,073
50-60	55	13	2,952
60-70	65	7	2,279
70-80	75	0	0
80-90	85	1	0,551
Somme		81	10,35
Moyenne			0,128

Les résultats de ce tableau montrent que la surface terrière de l'espèce sous étude est 10,354m²/ha, soit une moyenne de 0,128 m² par tige. On observe donc que, plus une classe est beaucoup représentée ou contient les arbres de grosses dimensions, plus sa surface terrière est grande. Cette faible valeur de surface terrière de *Pterocarpus soyauxii* serait due à l'abandon de la plantation mais aussi au nombre élevé des autres espèces qui ont envahi la parcelle suite au non suivi sylvicole durant plusieurs décennies.

3.4. Volume fût

Le tableau 2 suivant présente la répartition des volumes fût de *Pterocarpus soyauxii* en fonction des classes de DHP.

Tableau 2. Distribution des volumes fût par classe de DHP

Classe de DHP (cm)	Indice de classe	Fréquence observée	Volume fût (m ³ /ha)
10-20	15	12	2,203
20-30	25	22	10,686
30-40	35	12	12,320
40-50	45	14	22,331
50-60	55	13	42,435
60-70	65	7	29,435
70-80	75	0	0
80-90	85	1	8,835
Somme		81	125,590
Moyenne			1,550

La lecture de ce tableau 2 montre que le volume fût de *Pterocarpus soyauxii* planté en arboretum dans la plantation abandonnée de Yangambi est de 125,590 m³ à l'hectare. Le volume moyen par pied est de 1,550 m³. L'analyse de ce tableau montre que, plus un arbre a un gros diamètre, plus son volume est grand.

3.5. Coefficient moyenne de forme

Le tableau 3 ci-dessous illustre le coefficient moyen de forme des tiges de *Pterocarpus soyauxii* en plantation sous méthode de layon à Yangambi.

Tableau 3. Coefficient moyen de forme des tiges

Classe de DHP (cm)	Fréquence observée	Volume de Smalian (m ³)	Volume du cylindre (m ³)	Coefficient moyen de forme
10-20	12	2,203	2,899	0,75
20-30	22	10,686	15,244	0,71
30-40	12	12,320	15,481	0,79
40-50	14	22,331	27,152	0,82
50-60	13	42,435	51,718	0,82
60-70	7	29,780	35,271	0,84
70-80	0	0	0	0
80-90	1	5,835	6,701	0,87
Moyenne				0,78

Il se dégage de ce tableau que le coefficient moyen de forme de *Pterocarpus soyauxii* planté en layon dans les conditions de Yangambi est de 0,78. Nous précisons que notre coefficient de forme est rattaché au type dendrométrique du fût d'une essence tendant vers un cylindre mais proche de la forme parabolôïde.

3.6. Accroissements annuels moyens (AAM)

3.6.1. Accroissements annuels moyens en diamètre

Le tableau 4 ci-dessous, illustre les accroissements annuels moyens en diamètres de *Pterocarpus soyauxii* installé dans les plantations en layon de l'INERA/Yangambi.

Tableau 4. Accroissements annuels moyens en diamètre

Classe de DHP (cm)	Fréquence observée	AAM en DHP (cm/an)	AAM en Dfb (cm/an)
10-20	12	0,21	0,14
20-30	22	0,33	0,21
30-40	12	0,45	0,21
40-50	14	0,57	0,34
50-60	13	0,73	0,45
60-70	7	0,84	0,56
70-80	0	0	0
80-90	1	1,1	0,94
Moyenne		0,49	0,37

Il ressort de ce tableau 4 que l'accroissement annuel moyen en diamètre à hauteur de poitrine est de 0,49 cm par an et celui de diamètre au fin bout de 0,37 cm/an.

On peut donc observer que les pieds de notre espèce ne croissent pas dans conditions d'une plantation forestière mais comme en forêt naturelle. Cela serait dû au non suivi de la plantation durant plusieurs années.

3.6.2. Accroissements annuels moyens en hauteurs

Les résultats des accroissements annuels moyens en hauteurs sont donnés dans le tableau 5 qui suit.

Tableau 5. Accroissements annuels moyens en hauteur

Classes de DHP (cm)	Fréquence observée	AAM en Hf (m/an)	AAM en Ht (m/an)
10-20	12	0,16	0,25
20-30	22	0,17	0,25
30-40	12	0,18	0,32
40-50	14	0,17	0,27
50-60	13	0,23	0,36
60-70	7	0,20	0,36
70-80	0	0	0
80-90	1	0,16	0,36
Moyenne		0,19	0,30

Ce tableau montre que l'accroissement annuel moyen en hauteur fût de *Pterocarpus soyauxii* planté en Layon à Yangambi est de 0,19m/an, la hauteur fût et de 0,30m/an pour la hauteur totale 76 ans après son installation.

3.7. Principales caractéristiques de *Pterocarpus soyauxii* en plantation à Yangambi

Le tableau 6 présente les principaux caractères dendrométriques de *Pterocarpus soyauxii*

Tableau 6. Résumé des principales caractéristiques dendrométriques

N°	Caractéristiques	Méthode de layon
1	Age (année)	76
2	Superficie (ha)	1
3	Ecartement (m ²)	10 x 2
4	Tiges	81
5	DHP moyen (cm)	37,08
6	Dfb moyen (cm/an)	28,39
7	Ht moyenne (m)	22,63
8	Hf moyenne (m)	14,07
9	ST (m ² /ha)	10,35
10	Volume fût (m ³ /ha)	125,590
11	AAM en DHP (cm/tige/an)	0,49
12	AAM en Dfb fût (cm/tige/an)	0,37
13	AAM en Ht (m/tige/an)	0,30
14	AAM en Hf (m/tige/an)	0,19
15	Coefficient moyen de forme	0,78

CHAPITRE QUATRIÈME: DISCUSSION

Cette discussion porte sur les accroissements annuels moyens de l'espèce étudiée avec ceux d'autres chercheurs, les coefficients moyens de forme, ainsi que sur la comparaison des caractéristiques dendrométriques de *Pterocarpus soyauxii* en méthode Layon en plantation à Yangambi.

4.1. Comparaison des accroissements annuels moyens en DHP

Le tableau 7 présente la comparaison des accroissements annuels moyens en diamètre à hauteur de poitrine de *Pterocarpus soyauxii* introduit dans la méthode de Layon et autres essences à la même méthode.

Tableau 7 : Comparaison des AAM en DHP de *Pterocarpus soyauxii* et autres espèces

Peuplement	Age (ans)	Méthode	AAM en DHP (cm/an)	Sources
<i>Pterocarpus soyauxii</i>	76	Layon	0,49	Présent travail
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	74	Layon	0,7	Motomua, 2013
<i>Pterocarpus soyauxii</i>	-	Forêt naturelle	0,4	DIAF, 2009

L'accroissement annuel moyen en DHP de *Pterocarpus soyauxii* du présent travail est de 0,49 cm/an à l'âge de 76 ans. Cette valeur est largement inférieure à celle de Motomua trouvée en 2013 sur *Gilbertiodendron dewevrei* (0,7cm/an) sous la même méthode mais légèrement supérieure à celle trouvée par la DIAF en 2009 sur la même espèce en forêt naturelle.

Ces différences seraient dues aussi, soit aux caractères propres de chaque espèce mais aussi à l'âge de chaque plantation.

On constate que l'accroissement annuel moyen en DHP du présent travail est proche de celui trouvé par la DIAF pour les forêts naturelles. Ceci se justifie par le fait que notre plantation n'a pas été suivie durant plusieurs décennies et s'est transformée en forêt naturelle.

4.2. Comparaison des accroissements annuels moyens en Dfb

Le tableau 8 présente la comparaison des accroissements annuels moyens du diamètre au fin bout de *Pterocarpus soyauxii* introduit dans la méthode de Layon et autres essences avec la même méthode.

Tableau 8 : Comparaison des AAM en Dfb de *Pterocarpus soyauxii* et autres espèces

Peuplement	Age (ans)	Méthode	AAM en Dfb (cm/an)	Sources
<i>Pterocarpus soyauxii</i>	76	Layon	0,37	Présent travail
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	74	Layon	0,48	Motomua, 2013

L'accroissement annuel moyen en Dfb de *Pterocarpus soyauxii* de la présente étude est de 0,37 cm/an à l'âge de 76 ans. Cette valeur est inférieure à celle de Motomua trouvée en 2013 sur *Gilbertiodendron dewevrei* (0,48cm/an) sous la même méthode.

4.3. Comparaison de l'accroissement annuel moyen en hauteur totale

Le tableau 9 présente la comparaison de *Pterocarpus soyauxii* des accroissements annuels moyens en hauteur totale introduit dans la méthode de Layon et autres essences.

Tableau 9 : Comparaison de l'accroissement annuel moyen en hauteur totale

Peuplement	Age (ans)	Méthode	AAM en Ht (m/an)	Sources
<i>Pterocarpus soyauxii</i>	76	Layon	0,30	Présent travail
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	74	Layon	0,36	Motomua, 2013

Comparativement à la recherche menée en 2013 par Motomua sur *Gilbertiodendron dewevrei*, l'accroissement annuel moyen en hauteur totale du présent travail est légèrement inférieur à cette dernière. Cette différence serait due aux caractéristiques propres de chaque espèce.

4.4. Comparaison des accroissements annuels moyens de la hauteur fût

Le tableau 10 présente la comparaison des accroissements annuels moyens en hauteur fût de *Pterocarpus soyauxii* planté en layon dans la plantation à Yangambi.

Tableau 10 Comparaison des accroissements annuels moyens en hauteur fût

Peuplement	Age (ans)	Méthode	AAM en Hf (m/an)	Sources
<i>Pterocarpus soyauxii</i>	76	Layon	0,19	Présent travail
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	74	Layon	0,10	Motomua, 2013

L'accroissement annuel moyen en hauteur fût de *Pterocarpus soyauxii* est de 0,19m/an à l'âge de 76 ans. Cette valeur est supérieure, comparativement à celle trouvée Motomua en 2013 sur *Gilbertiodendron dewevrei* planté sous la même méthode.

Au regard des comparaisons des accroissements annuels moyens de paramètres de croissance, il ressort que l'espèce sous étude présente des valeurs inférieures par rapport aux autres espèces plantées sous la même méthode (layon). L'âge, les caractéristiques spécifiques de chaque espèce et le non suivi des plantations depuis plusieurs décennies seraient à la base de ces écarts. Ces résultats infirment notre première hypothèse car les accroissements de l'espèce sous études ne sont pas meilleurs par rapport aux autres espèces en comparaison.

4.5. Comparaison de coefficient moyen de forme

Le tableau 11 Présente la comparaison de coefficient moyen de forme de *Pterocarpus soyauxii* avec ceux des autres essences plantées en blanc étoc.

Le tableau 11 : Comparaison de coefficient moyen de forme

Peuplement	Age (ans)	Méthode	Coefficient moyen de forme	Sources
<i>Pterocarpus soyauxii</i>	76	Layon	0,78	Présent travail
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	74	Layon	0,69	Motomua, 2013
<i>Guarea cedrata</i>	63	Blanc-étoc	0,75	Mbusa, 2012
<i>Pinus hondurensis</i>	53	Blanc-étoc	0,72	Sulubika, 2012

Ce tableau montre que le coefficient moyen de forme de *Pterocarpus soyauxii* est 0,78. Cette valeur est supérieure à celles trouvées par d'autres chercheurs en comparaison.

On observe donc que toutes les espèces comparées plantées dans les conditions de Yangambi ont des fûts qui tendent vers la forme cylindrique. Ce qui confirme notre deuxième hypothèse.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

La présente étude avait pour but d'étudier le comportement de *Pterocarpus soyauxii*, abandonné dans la plantation forestière sous la méthode de layon à Yangambi.

L'inventaire total a porté sur une parcelle de 1 ha âgée de 76 ans où toutes les tiges ayant un DHP supérieur ou égal à 10cm ont été retenues pour le présent travail. Au total, 81 pieds de *Pterocarpus soyauxii* ont été dénombrés.

Les principaux paramètres dendrométriques retenus pour ce travail sont ; les diamètres (DHP, Dfb), les hauteurs (Hf, Ht), la surface terrière, le volume et le coefficient moyen de forme.

Les résultats obtenus après analyse révèlent ce qui suit:

- ✚ l'accroissement annuel moyen en DHP de 0,49 cm/an;
- ✚ l'accroissement annuel moyen en Dfb de 0,37 cm/an;
- ✚ l'accroissement annuel moyen en hauteur totale de 0,30 m/an;
- ✚ l'accroissement annuel moyen en hauteur fût de 0,19 m/an;
- ✚ la surface terrière moyenne de 0,128 m²/ha;
- ✚ Le coefficient moyen de forme de 0,78;

Suggestions

L'évolution d'une plantation forestière dépend du calendrier des activités sylvicoles, il est moins préférable de créer des plantations forestières sans pour autant prendre des précautions sylvicoles. Sur ce, nous recommandons:

- Que L'INERA puisse relancer les activités relatives à la bonne gestion des ressources forestières ;
- Que gouvernement de la RDC, ne considère la réserve pas comme un nouveau chantier, mais comme une annexe dans le chantier de la reconstruction et la bonne conservation des infrastructures.
- Que d'autres recherches soient faites avec mêmes paramètres dans autres sites en RDC

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alongo, S., 2007 :** Etude de l'effet de lisières sur l'humidité équivalente et la température du sol d'un écosystème forestier de la cuvette congolaise. (Cas de la réserve forestière « Jardin systématique » de l'INERA à Yangambi, Mémoire DEA inédit, UNIKIS, 64p.
- Assumani D.M., 2009 :** Bilan dendrométrique des plantations expérimentales de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meenwen et *Millettia laurentii* De Wild installées à Yangambi (RD-Congo) entre 1938 et 1942, 10, 13, 14, 17p.
- Badiabale F., 2002 :** Etude comparative de comportement des peuplements équiennes : cas de *Milecia laurentia* daweld et *Brachystegia laurentii* en Plantation forestière de l'INERA Yangambi (RD Congo) Mémoire.
- Bultot, 1972:** Atlas climatique du Bassin congolais IIIe partie : température et humidité de l'air, rosée, température du sol. Bruxelles : publ. INERA. 68p
- Dagnelie, P., 1975 :** Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques. Gembloux, Belgique, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, Presses agronomiques de Gembloux, vol. 2, 463p.
- Delleren, R., 1986 :** Terres et vivres concilier protection et production Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale. Post Bus 3860.6700 AJ Wageningen, Pays-Bas, p.96p.
- Dhoore et Sys, 1952.** Cartographie des sols au Congo. Pub.INEAC, serie tech n°66 125p.
- DIAF, 2009 :** Liste des essences forestières de la RDC. Guide opérationnel, 50p.
- Dupuy, 1992** Les plantations à vocation de bois d'œuvre en forêts des tropiques.231 :7-
- FAO, 2000:** Gestion durable des forêts tropicales en Afrique centrale.
- FAO, 2006.** Evaluation des ressources forestières mondiales. Rapport principal, étude FAO-FORET, N° 140, Rome, 85p.
- Fenning, J., et Gershenson, J., 2002.** Where will the wood come from! Plantation forest and the role of biotechnology. Trends in biotechnology.20 (7): 291-296.

- Kahindo, 2009:** Elaboration des tarifs de cubage et de biomasses pour *Gilbertiodendron dewevrei* (De wild.) J. Léonard, *Guarea thompsonii* Sprague & Hutch. Et *Scorodophloeus zenkeri* Harms dans la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province Orientale, RDC). Mémoire de DEA, UNIKIS, Fac des SC, pp3-12
- Kellog, 1949 et Deleenherd et al. 1956:** Anexploiraty study of sail groups in Belgium Congo. Publication INEAC, Série Sc. N°46 ; 73p.
- Kombele, F., 2004 :** Diagnostic de la fertilité des sols dans la cuvette centrale cas des séries Yangonde et Yangambi, Thèse, F.S.A de Gambroux, 1-30p.
- Malongala, J.D, 2011 :** Etablissement de tarifs de cubage pour *Gilbertiodendron de wevrei* Léonard. *Diospyros Chrysocarpa* I. White et *Diogoa Zenkeni* (Engler) Exell & Men. et de Biomasse pour *Gilbertiodendron de Wewreii* dans la forêt expérimentale de Bawombi à Benganisa. Mémoire de DEA, UNIKIS, fac des sciences, 36p
- Mambani, B., 1987 :** Impact du défrichement par brûlis sur la dynamique physique d'un ferrasol en zone équatoriale. Ann. Fac. Agron. Yangambi, p1-12.
- Mbusa, 2012.** Etude de comportement de *Guarea cedrata* (A. Chev.) Pellegr planté en Blanc étoc dans la plantation de l'INERA-Yangambi. Mémoire inédit FSA UNIKIS, 36p.
- Motomua, JC, 2013 :** «Etude du comportement de *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Léonard, planté sous trois méthodes sylvicoles (Blanc étoc, Layon et Martineau) dans la réserve forestière de l'INERA/Yangambi». Mémoire inédit Université Shalom de Bunia, 60p.
- Sulubika, E-S, 2012:** Etude de comportement de *Pinus hondurensis* Loock planté en Blanc étoc dans les plantations forestières de l'INERA/Yangambi. Mémoire inédit IFA-Yangambi, 43p.
- Sys et al. 1961 :** Cartographie des sols au Congo. Pub.INEAC, serie tech n°66 125p
- Thibaut et al, 1997.** Plantation d'arbres à croissance rapide et qualité des produits forestiers sous les tropiques 252: 49-54.

ANNEXES

Annexe 1. Données de terrain, surfaces terrières et volumes fûts individuels des tiges

N°	DHP (cm)	Dfb (cm)	Hauteur fût (m)	Hauteur totale (m)	Surface terrière (m ² /ha)	Volume fût (m ³)	Coefficient moyen de forme
1	12,42	8,2	12,82	32,5	0,012	0,111	0,72
2	13,2	7,75	6,9	8,11	0,014	0,063	0,67
3	13,37	9	8,5	12,8	0,014	0,087	0,73
4	14,01	12,51	16,63	27,56	0,015	0,230	0,90
5	15,6	10,1	4,16	7,11	0,019	0,056	0,71
6	15,92	9,42	18,89	32,1	0,020	0,254	0,68
7	16,24	11,74	13,68	17,4	0,021	0,216	0,76
8	16,56	10,06	16,9	22	0,022	0,249	0,68
9	16,87	12,37	16,41	27,5	0,022	0,282	0,77
10	17,19	13,69	10,82	15,18	0,023	0,205	0,82
11	18,15	12,65	3,82	5,59	0,026	0,073	0,74
12	18,15	14,65	17,61	27,63	0,026	0,376	0,83
13	20,7	14,2	10,11	15,51	0,034	0,250	0,74
14	21,01	12,51	11,96	19,88	0,035	0,281	0,68
15	21,97	13,47	13,15	19,4	0,038	0,343	0,69
16	22,61	14,11	15,89	26	0,040	0,443	0,69
17	22,74	15,16	12,8	22,12	0,041	0,375	0,72
18	22,92	14,42	12,62	19	0,041	0,363	0,70
19	23,5	18,06	16,62	24,48	0,043	0,573	0,80
20	23,56	17,06	6,18	9	0,044	0,205	0,76
21	24,52	16,02	12,87	16,11	0,047	0,433	0,71
22	25,79	16,29	11,27	19,51	0,052	0,412	0,70
23	25,79	17,29	14,8	21,97	0,052	0,560	0,72
24	26,11	20,15	5,7	11,87	0,054	0,243	0,80
25	26,11	20,61	8,55	17,28	0,054	0,371	0,81
26	26,11	14,61	14,16	18,22	0,054	0,498	0,66
27	27,26	15,76	17,11	21,14	0,058	0,666	0,67
28	27,89	16,39	12,02	16,84	0,061	0,494	0,67
29	28,02	16,52	16,08	20,04	0,062	0,668	0,67
30	29,29	17,79	16,72	21,14	0,067	0,771	0,68
31	29,29	17,79	19,04	30,42	0,067	0,878	0,68
32	29,61	18,11	11,16	16,44	0,069	0,528	0,69
33	29,61	18,11	11,68	21,69	0,069	0,552	0,69
34	29,93	18,43	16,09	22,15	0,070	0,780	0,69

35	30,57	19,07	16,44	22,06	0,073	0,838	0,69
36	31,84	20,34	14,5	21,75	0,080	0,812	0,70
37	31,84	20,34	19,14	32,16	0,080	1,072	0,70
38	32,48	24,98	6,16	9,4	0,083	0,406	0,80
39	33,12	24,62	20,15	30,92	0,086	1,347	0,78
40	33,12	26,62	22,06	32,12	0,086	1,563	0,82
41	33,43	28,93	15,53	37,2	0,088	1,191	0,87
42	35,98	28,48	15,85	28,1	0,102	1,310	0,81
43	35,98	29,48	11,27	30,38	0,102	0,957	0,84
44	36,94	29,44	6,13	12,73	0,107	0,537	0,82
45	37,11	32,1	17,04	27,2	0,108	1,610	0,87
46	39,49	30,99	6,83	12,24	0,122	0,676	0,81
47	40,12	28,62	21,52	31,2	0,126	2,051	0,75
48	40,76	38,26	16,36	27,21	0,130	2,007	0,94
49	41,4	36,9	8,11	12,5	0,135	0,979	0,90
50	41,71	33,21	9,15	15,3	0,137	1,021	0,82
51	41,71	36,21	20,62	35,5	0,137	2,469	0,88
52	42,35	35,85	8,6	9	0,141	1,039	0,86
53	42,67	31,17	5	11,22	0,143	0,548	0,77
54	42,99	31,49	14,32	26,15	0,145	1,596	0,77
55	43,31	34,81	15,36	23,85	0,147	1,861	0,82
56	44,26	32,76	12,82	25,32	0,154	1,526	0,77
57	45,54	34,04	8,6	14,62	0,163	1,091	0,78
58	45,85	37,35	8,75	15,17	0,165	1,201	0,83
59	46,17	38,67	7,6	11	0,167	1,082	0,85
60	48,08	37,58	26,4	37,11	0,181	3,859	0,81
61	50	42	16,65	23,21	0,196	2,787	0,85
62	50,95	43,45	18,6	27,18	0,204	3,273	0,86
63	50,95	39,45	18,24	27,51	0,204	2,973	0,80
64	51,98	40,41	15,14	26,55	0,212	2,576	0,80
65	52,11	43,22	19,35	27,62	0,213	3,481	0,84
66	52,86	41,36	18,8	23,1	0,219	3,324	0,81
67	52,86	41,36	23,72	35,8	0,219	4,194	0,81
68	53,5	48	21,32	28,11	0,225	4,323	0,90
69	55,6	40,1	18	30,8	0,243	3,320	0,76
70	55,73	44,23	16	26,72	0,244	3,179	0,81
71	55,78	44,23	17,51	39,15	0,244	3,479	0,81
72	57,96	46,46	11,24	15,32	0,264	2,434	0,82
73	58,2	43,18	15	24	0,266	3,092	0,78

74	60,19	48,69	19	33,6	0,284	4,470	0,83
75	60,82	49,32	15,28	32,5	0,290	3,677	0,83
76	61,46	52,96	22,28	32,15	0,297	5,756	0,87
77	65,28	53,78	11,18	21,7	0,335	3,139	0,84
78	66,87	55,37	14,6	18,2	0,351	4,319	0,84
79	66,87	55,37	10,81	27,22	0,351	3,198	0,84
80	68,78	57,28	16,6	27,8	0,371	5,220	0,85
81	83,75	72,12	12,17	27,82	0,551	5,835	0,87

Annexe 2. Distribution des tiges de *Pterocarpus soyauxii* en fonction de classes de DHP.

Classes de DHP (cm)	Indice de classe	Fréquence observée	Fréquence relative (%)	Fréquence cumulée
10-20	15	12	14,81	12
20-30	25	22	27,16	34
30-40	35	12	16,81	46
40-50	45	14	17,28	60
50-60	55	13	16,04	73
60-70	65	7	8,64	80
70-80	75	0	0	80
80-90	85	1	1,23	81
Σ		81	100	
Moyenne		37,08		
S^2		16,02		
CV (%)		43,22		

Annexe 3. Distribution des tiges en fonction de classes de Diamètre au fin bout

Classe de Dfb (cm)	Indice de classe	Fréquence observée	Fréquence relative (%)	Fréquence cumulée
7,75-16,95	12,35	24	29,62	24
16,95-26,15	21,55	15	18,51	39
26,15-35,35	30,75	14	17,28	53
35,35-44,55	39,95	18	22,22	71
44,55-53,75	49,15	5	6,17	76
53,75-62,95	58,35	4	4,93	80
62,95-72,15	67,55	1	1,23	81
Σ		81		
Moyenne		28,39		
S ²		14,56		
CV (%)		51,27		

Annexe 4. Distribution des tiges en fonction des classes de hauteur fût.

Classe de hauteur fût (m)	Indice de classe	Fréquence observée	Fréquence relative (%)	Fréquence cumulée
3,82-7,05	5,43	9	11,11	9
7,05-10,28	8,66	9	11,11	18
10,28-13,51	11,89	17	20,98	35
13,51-16,74	15,15	24	29,62	59
16,74-19,97	18,36	14	17,28	73
19,97-23,2		6	7,40	79
23,2-26,43		2	2,46	81
Σ		81		
Moyenne		14,07		
S ²		4,87		
CV (%)		34,60		

Annexe 5. Distribution des tiges en fonction de leurs classes de hauteur totale

Classe hauteur totale (m)	Indice de classe	Fréquence observée	Fréquence relative (%)	Fréquence cumulée
5,59-10,39	7,99	6	7,40	6
10,39-15,19	12,34	10	12,34	16
15,19-19,99	17,28	14	17,28	30
19,99-24,79	19,75	16	19,75	46
24,79-29,59	22,22	18	22,22	64
29,59-34,39	14,81	12	14,81	76
34,39-39,19	6,17	5	6,17	81
Σ		81		
Moyenne		22,63		
S ²		7,99		
CV (%)		35,29		

TABLE DES MATIERES

DEDICACE.....	i
REMERCIEMENTS.....	ii
RESUME.....	iv
ABSTRACT This study focuses on the behavior of <i>Pterocarpus soyauxii</i> in plantation of INERE Yangambi sous the method of Layon.	v
LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX.....	vi
Figure 1 : Carte administrative de Yangambi (Badiabale, 2012).....	vi
Figure 2. Distribution des tiges par classes de diamètre à hauteur de poitrine	vi
Figure 3. Distribution des tiges par classes de diamètre au fin bout	vi
Figure 4. Distribution des tiges par classes de hauteur fût.....	vi
Figure 5. Distribution des tiges par classes de hauteur totale	vi
CHAPITRE PREMIER : INTRODUCTION.....	1
1.1. Problématique.....	1
1.2. Hypothèses	2
1.3. Objectifs.....	3
1.4. Intérêt de l'étude.....	3
1.5. Subdivision du travail	3
1.6. <i>Pterocarpus soyauxii</i> (De Wild.).....	3
1.6.1. Description de l'arbre.....	3
1.6.2. Origine et aire de distribution	4
1.7. Historique des plantations forestières de l'INERA-Yangambi	4
CHAPITRE DEUXIEME : MILIEU, MATERIEL ET METHODES	5

2.1. Milieu d'étude.....	5
2.1.1. Situations géographique et administrative.....	5
Figure 1 : Carte administrative de Yangambi(Badiabale, 2012).....	5
2.1.2. Climat.....	5
2.1.3. Milieu édaphique	6
2.1.4. Végétation.....	7
2.2. Matériel	7
2.2.1. Matériel biologique	7
2.2.2. Matériels techniques.....	7
2.1.3. Superficie de parcelle d'étude	8
2.3. Méthodes	8
2.3.1. Méthode d'inventaire	8
2.3.2. Equipe de travail	8
2.3.3. Paramètres retenus	8
2.4. Traitement des données.....	9
2.4.1. Transformation des mesures prises au relascope de Bitterlich.....	9
2.4.2. Calcul de quelques paramètres	9
2.4. Forme des équations de régression	11
CHAPITRE TROISIEME: RESULTATS	12
3.1. Structure diamétrique.....	12
3.1.1. Diamètre à hauteur de poitrine (DHP)	12
Figure 2. Distribution des tiges par classes de diamètre à hauteur de poitrine	12

3.1.2. Diamètre au fin bout (Dfb).....	13
Figure 3. Distribution des tiges par classes de diamètre au fin bout	13
3.2. Structure des hauteurs	13
3.2.1. Hauteur fût.....	13
Figure 4. Distribution des tiges par classes de hauteur fût.....	14
3.2.2. Hauteur totale.....	14
Figure 5. Distribution des tiges par classes de hauteur totale	15
3.3. Surface terrière.....	15
3.4. Volume fût.....	16
3.5. Coefficient moyenne de forme	16
3.6. Accroissements annuels moyens (AAM).....	17
3.6.1. Accroissements annuels moyens en diamètre	17
3.6.2. Accroissements annuels moyens en hauteurs.....	18
3.7. Principales caractéristiques de <i>Pterocarpus soyauxii</i> en plantation à Yangambi	19
CHAPITRE 'QUATRIÈME: DISCUSSION	20
4.1. Comparaison des accroissements annuels moyens en DHP.....	20
4.2. Comparaison des accroissements annuels moyens en Dfb	21
4.3. Comparaison de l'accroissement annuel moyen en hauteur totale.....	21
Comparativement à la recherche menée en 2013 par Motomua sur <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> , l'accroissement annuel moyen en hauteur totale du présent travail est légèrement inférieur à cette dernière. Cette différence serait due aux caractéristiques propres de chaque espèce.....	21
4.4. Comparaison des accroissements annuels moyens de la hauteur fût.....	21

4.5. Comparaison de coefficient moyen de forme.....	22
CONCLUSION ET SUGGESTIONS	23
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	24
ANNEXES	A
TABLE DES MATIERES	F