

UNIVERSITE DE KISANGANI

FACULTE DE GESTION DES RESSOURCES
NATURELLES RENOUVELABLES



B.P. 2012
KISANGANI

**Etude comparée de la structure et de la
biomasse ligneuse de *Pericopsis elata* (Harms)
Van Meeuwen *en plantations cas de Layon,
Martineau et Blanc-étoc à Yangambi.
I.N.E.R.A (Isangi, Province de la Tshopo,
R.D. Congo)***

Par

Errol ASSANI MASUDI

Mémoire de Fin d'Etude

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

Option : Eaux et Forêts.

Directeur : Dr Roger KATUSI LOMALISA

Année académique 2015-2016

DEDICACE

A vous le Dieu tout puissant, le créateur du ciel et de la terre, le garant de notre existence. Toi qui m'as doté des facultés mentales et a permis la réalisation de ce mémoire ;

A vous mes parents papa Juvénal ASSANI SABITI et ma très chère maman Eva YOHA KABEMBA qui ont fait de nous ce que nous sommes aujourd'hui;

A nos deux sœurs Carine ASSANI et Nicole ASSANI pour tous les bienfaits investis spirituellement, moralement et physiquement jusqu'à ce jour, nous vous resterons reconnaissant toute la vie.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail marquant la fin de notre formation de deuxième cycle en Agronomie, il nous est un précieux et agréable devoir d'exprimer notre sincère gratitude et profonde reconnaissance à tous ceux qui, de loin ou de près, ont contribué à la réalisation de ce travail.

Nos remerciements s'adressent au **Dr. Roger KATUSI** pour avoir accepté d'encadrer et de diriger ce travail. Ses conseils, connaissances et expériences ont guidé nos pas dans cette recherche scientifique.

Nous ne pouvons pas oublier les enseignants de la Faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables, ceux de l'école primaire et secondaire pour leurs formations et ont fait de nous un homme utile à la société.

Nos remerciements s'adressent aussi à la grande famille ASSANI, MUHEMEDI, KABEMBA et à notre beau-frère Anicet-Luc AFINO pour son hospitalité et pour sa générosité, notamment, de nous avoir encouragé qu'il n'y a pas des roses sans épines.

A mes oncles paternel et maternel : Bidons KABEMBA, Tarzan MUHEMEDI, LADY, Fatuma MUHEMEDI pour m'avoir soutenu matériellement, financièrement et surtout par leur sage conseil.

L'expression de notre profonde gratitude s'adresse à tous mes frères et sœurs : Déyou ASSANI, Rosine SENGI, AMISI ASSANI, KAWAYA, RACHEL, NICLETE, AFUA, YANICK, ANIFA, AMINA, NATACHA, RODRIGUE, NICLEGE.

A tous mes compagnons de toujours : SUNGA, SIKAKALI, Elvire SAFI, BARUMBI, KIYOMBO, BETUMA, NDEKENDE, ELIAS, Guylain MOKE, KAHINDO, EKOKO, GATA, HATAKIWE, MILAMBO, MPIA, BATULA, BEBOKA, APOTA, Rihanna OKENGE pour avoir entretenu un climat d'attente et de coopération. Recevez à travers ces lignes, l'expression de nos sincères gratitude.

Errol ASSANI MASUDI

RESUME

Etude comparée de la structure et de la biomasse ligneuse de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen en plantations cas de Layon, Martineau et Blanc-étoc à Yangambi. I.N.E.R.A (Isangi, Province de la Tshopo, R.D. Congo)

L'étude de l'analyse comparée de la structure et de la biomasse de *Pericopsis elata* issue de 3 méthodes différentes dans les plantations à *Pericopsis elata* à Yangambi a conduit à l'inventaire de 423 individus dans l'ensemble de 3 méthodes dont 219 pour la méthode de Layon, 122 individus pour celle de Martineau et 83 individus pour celle de Blanc-étoc.

L'objectif général de ce travail est de caractériser la structure et la quantité de la biomasse produite dans les plantations à *Pericopsis elata* à Yangambi.

Un inventaire en plein a été fait au sein des plantations à *Pericopsis elata* à Yangambi issu de trois méthodes d'enrichissement où tous les individus à $d_{hp} \geq 10$ cm de différentes espèces ont été mesurés à 1,30 m au dessus du sol.

Pour l'estimation de Biomasse, l'échantillonnage était constitué de 182 arbres non abattus de *Pericopsis elata* dont :

- 95 individus pour la méthode de Layon,
- 50 individus pour la méthode de blanc-étoc et
- 37 individus pour la méthode de Martineau.

Depuis la création de chaque plantation, nous avons trouvé :

- 196 t/ha de biomasse après 75 ans dans la méthode de Layon,
- 328,11 t/ha de biomasse après 73 ans dans la méthode de Blanc-étoc et afin
- 323,08 t/ha de biomasse après 77 ans dans la méthode de Martineau.

Mots clés : Structure et de la biomasse, *Pericopsis elata*, Yangambi.

SUMMARY

Survey compared of the structure and the woody biomass of *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen in plantations case of Trail, Martineau and White-Étoc in Yangambi. I.N.E.R.A (Isangi, Province of the Tshopo, R.D. Congo)

The survey of the analysis compared of the structure and the Biomass of *Pericopsis elata* descended of 3 different methods in the plantations to *Pericopsis elata* in Yangambi drove on the whole to the inventory of 423 individuals of 3 methods of which 219 for the method of Trail, 122 individuals for the one of Martineau and 83 individuals for the one of White-Étoc.

The general objective of this work is to characterize the structure and the quantity of the biomass produced in the plantations to *Pericopsis elata* in Yangambi.

Has an inventory in full been made within the plantations to *Pericopsis elata* to Yangambi issuent of three methods of enrichment where all individuals to dbh? 10 cm of different species has been measured over to 1,30 m to the of soil.

For the evaluation of Biomass, the sampling was constituted of 182 non dejected trees of *Pericopsis elata* of which:

- 95 individuals for the method of Trail,
- 50 individuals for the method of white-étoc and
- 37 individuals for the method of Martineau.

Since the creation of every plantation, we found:

- 196 t/ha of biomass after 75 years in the method of Trail,
- 328,11 t/ha of biomass after 73 years in the method of White-Étoc and to
- 323,08 t/ha of biomass after 77 years in the method of Martineau.

Key words: Structure and the biomass, *Pericopsis elata*, Yangambi.

0. INTRODUCTION

0.1. Problématique

C'est devenu une banalité que de souligner le rôle des forêts denses tropicales humides dans deux domaines particulièrement importants pour l'avenir de l'Homme : la régulation des climats et la conservation de la biodiversité. Les questions que l'on se pose maintenant sont par exemple : ces formations constituent-elles un puits de carbone susceptible d'absorber l'augmentation des émissions de CO₂ produites par l'homme ? Et, si oui, jusqu'à quel point ? Peut-on les exploiter sans les détruire, en conciliant la rentabilité économique et le maintien de leur diversité ? On voit bien les enjeux, qu'ils soient économiques, écologiques, politiques, ou sociaux. La société et les décideurs se tournent alors vers le scientifique en lui demandant de répondre au plus vite à ces questions. C'est oublier que les forêts denses tropicales humides représentent, et de loin, le type d'écosystème terrestre le plus complexe de la planète et que les connaissances actuelles, pourtant importantes, ne permettent pas toujours de fournir des réponses tranchées. (Pascal, 2003).

La République Démocratique du Congo est couverte à ses trois quart par les forêts, ces écosystèmes sont extrêmement utiles et précieux pour l'humanité. Elles jouent un rôle capital dans la régulation de l'effet de serre, dans les grands équilibres climatiques et constituent le plus grand réservoir de la biodiversité de la planète (Forafri, 1999).

D'où, il faut étudier comment les forêts sont organisées c'est-à-dire comment elles sont construites, quelle est leur architecture et leur dynamique et quelles sont les structures et les processus sous-jacents présents dans le mélange apparemment anarchique des arbres et des espèces (Fournier et Sasson, 1983).

Les forêts ombrophiles tropicales sont des formations végétales où les houppiers des arbres et des arbustes se touchent. Ces forêts denses sempervirentes tiennent une place importante tant au niveau local, national qu'international (Eba'a *et al.*, 2008).

Sur le plan local, elles fournissent des services d'approvisionnement aux populations par les divers produits vitaux, à savoir ; les aliments, les médicaments, les fibres, l'eau fraîche, les ressources ornementales, l'énergie (Golley, 1983 ; FAO, 1985). Elles offrent des services culturels qui sont les loisirs, les valeurs esthétiques et spirituelles, le tourisme et remplissent des fonctions artisanales dans la vie quotidienne des populations (FAVQP) (Buttoud, 1991 a ; Goodland, 1991 ; Ake, 1992; Fairhead et Leach, 1994).

Elles présentent des services régulés pour les principaux facteurs climatiques (PFC) tels que les précipitations, les mouvements du front intertropical de convergence (FITC), les inondations, la qualité de l'eau, le stockage de carbone, la pollinisation, la protection biologique des organismes nuisibles, la résistance au feu, l'humidité atmosphérique (Aussenac, 1970 ; Léonard *et al*, 1996).

Elles assurent les services de soutien en protégeant les sols contre les érosions, la production primaire, la photosynthèse et les cycles des substances nutritives (Riedacker, 1991 ; Sarre, 1994 ; Locatelli, 1996). Ces forêts constituent l'habitat par excellence de la flore et de la faune terrestre plus diversifiées. Elles sont essentielles pour la survie des animaux et seuls 8,5% des étendues des forêts tropicales humides encore intactes d'Afrique centrale bénéficient du statut de forêt protégée (Greenpeace, 2007).

En République Démocratique du Congo , les forêts sont menacées par des exploitations illégales qui ne se soumettent pas au respect des normes d'exploitation à impact réduit (NEIR) sur l'environnement forestier ni à celui des diamètres minimum d'exploitation (DME) fixés par l'administration forestière, par l'agriculture industrielle due à l'installation des vastes plantations comme au Brésil avec le colza ou en Indonésie avec le palmier à huile, par différentes carrières de matières précieuses, par l'agriculture itinérante sur brûlis assurée par une démographie galopante et désœuvrée dans les milieux ruraux ainsi que par les guerres qui provoquent des afflux des réfugiés (Lomba, 2011)

La quantification du carbone stocké par les forêts tropicales est un enjeu international essentiel comme l'attestent les récentes négociations sur la REDD (*Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation*) qui se sont tenues successivement à Copenhague (Danemark) et Cancun (Mexique) (UNDP, 2010).

La REDD est un mécanisme international dont le but est d'inciter les pays en développement à gérer leurs ressources forestières de manière à lutter contre la déforestation et la dégradation de ces forêts. Selon un rapport du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (Metz *et al.*, 2007), la déforestation participerait de façon non négligeable au changement climatique. Le principe de la REDD est d'attribuer une valeur à la quantité de carbone stockée par la forêt sous la forme de "crédits carbone". Ces crédits seraient payés par les pays industrialisés aux pays en développement pour prévenir la déforestation (compensation) et donc lutter contre le changement climatique.

La forêt de Yangambi fait partie des forêts denses humides de la RDC. Mais ces forêts ne sont pas suffisamment connues et il n'existe généralement pas de plan de protection et d'aménagement préalable (Lokombe, 2004).

Bref, notre problématique s'articule autour des questions ci-après:

- ✓ Les trois méthodes d'enrichissement présentent-elles la même diversité spécifique ?
- ✓ Entre les trois plantations, les individus de *Pericopsis elata* présentent-ils la même surface terrière ?
- ✓ Dans les trois méthodes d'enrichissement, les individus de *Pericopsis elata* produisent-ils la même quantité de la biomasse?

0.2. Hypothèse du travail

- ✓ Les trois méthodes d'enrichissement présentent la même diversité spécifique ;
- ✓ Les individus de *Pericopsis elata* présentent la même surface terrière au sein de trois plantations;
- ✓ Les individus de *Pericopsis elata* produisent la même quantité de la biomasse au sein de trois méthodes d'enrichissement.

0.3 Objectifs et intérêts du travail

0.3.1. Objectif général

L'objectif général de ce travail est de caractériser la structure et la quantité de la biomasse ligneuse produite dans les plantations à *Pericopsis elata* à Yangambi.

0.3.2. Objectifs spécifiques

- ✓ Evaluer la diversité spécifique dans les trois plantations à *Pericopsis elata*;
- ✓ Evaluer la surface terrière occupée par les individus de *Pericopsis elata* au sein de trois plantations ;
- ✓ Evaluer la biomasse produite par les individus de *Pericopsis elata* au sein de trois méthodes d'enrichissement.

0.3.3. Intérêt du travail

Les résultats escomptés pour ce mémoire pourront être utilisés pour inscrire les plantations de l'INERA Yangambi dans le processus REDD comme puits de carbone. Si possible, les revenus issus du marché carbone permettront d'offrir au pays et particulièrement à ce centre de recherche (INERA-Yangambi) des incitations économiques.

0.4. Généralité sur l'espèce

a) Brève description de l'espèce



Fig. 1. Les pieds de *Pericopsis elata* à Yangambi
Source photo Errol Assani

Pericopsis elata est une espèce de la famille de *Fabaceae*, sous famille de *Faboideae* dont le nom commercial diffère d'un pays à un autre : *Afrormosia* en RDC, *Assamela* au Cameroun, *Côte d'Ivoire* et en France, *Kokrodua* au Ghana, *Obang* en RCA.

En RDC l'appellation de cette espèce dépend d'une tribu à une autre dont Ole ou Bohole (Turumbu), Mongoya (Ngombe et Mbunza), Bo gole (Topoke), Bohala (Mongo), Wahalala ou Bohalala (Bolia de Lopori), Wahala (Lokele).

L'Afrormosia est un grand arbre de forêt humide qui peut atteindre plus de 50 m de hauteur.

Le fût est long, cylindrique et droit, avec ou sans contreforts basilaires, pouvant dépasser 30 m de haut, avec un DHP dépassant 1,50 m. L'écorce de l'arbre, d'une épaisseur variant de 0,4 à 1,3 cm, est très caractéristique : lisse et grisâtre pour des pieds très jeunes ; se desquame avec l'âge en plaques minces laissant un fond bariolé des grandes taches brun rougeâtre ; Sa tranche tendre est jaune crème à jaunâtre (Boyemba, 2011)

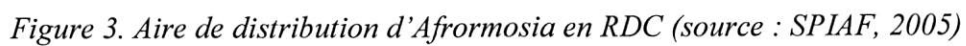
L'Afromrosia est une espèce hermaphrodite avec une floraison qui se fait de mi-mars à mi-mai. Les fleurs blanc verdâtre se groupent en panicules terminales sur un pédoncule velu. Les fruits sont des gousses linéaires, oblongues, plates, lisses, indéhiscentes, vert devenant brun rougeâtre à maturité, contenant 1 à 3 (rarement 4) graines discoïdes. La fructification commence souvent en mai, mais la maturation des gousses n'intervient qu'en octobre à janvier. Le houppier d'Afromrosia est composé d'un feuillage léger un peu retombant, porté par des rameaux étalés horizontalement. Les feuilles caduques, alternes sont composées pennées comportant 7 à 11 folioles alternes qui se terminent en pointe.

Les fruits sont des gousses linéaires, oblongues, à surface lisse brillante, sillonnées sur tout le pourtour. Ces gousses contiennent généralement 1 à 4 graines plates (Vivien & Faure, 1985)

b) Aire de distribution de Pericopsis elata

L'aire naturelle de *Pericopsis elata* est discontinue, disjointe, limitée, mais bien dispersée. Elle s'étend d'Afrique de l'Ouest jusqu'au bassin du Congo. L'espèce se rencontre dans la partie Est de la Côte d'Ivoire, au centre Ouest du Ghana, au Sud-Est du Cameroun, au Congo et en RCA (figures 1 et 2).

En RDC, d'après Louis et Fouarge (1943), l'Afromrosia n'est bien représenté que dans le triangle Yangambi – Banalia – Kisangani. C'est la seule information scientifique faisant foi de vérité que beaucoup d'institutions de conservation de la nature (UICN, WWF, etc.) et de surveillance du commerce des espèces sauvages menacées d'extinction (CITES, TRAFFIC, etc.) font référence dans leurs rapports. Les dénominations locales recueillies sur le terrain témoignent également la présence de l'espèce ainsi que sa connaissance dans les différents milieux géographiques. Toutes ces informations ont permis de réaliser deux cartes (encore en brouillon) de la distribution géographique de l'Afromrosia dans les deux provinces Equateur et Orientale où pousse naturellement l'espèce (SPIAF, 2005)...



Signalons que dans cette aire de distribution d'Afrormosia, plus de 7.588.500 ha sont concédés aux exploitants forestiers dont environ 24% de cette superficie sont en processus d'aménagement.





7

c) Biologie, Ecologie et habitat de l'Afrormosia

Selon (Capon 1947), à Yangambi, l'Afrormosia est une espèce des forêts semi-caducifoliées et se rencontre à des altitudes de 150 m (Bongandanga, Bumba) à plus 400 m (Lisala, Yangambi, Yafunga/Isangi).

Elle perd une partie de ses feuilles pendant la stricte saison sèche de mi-février à mi-mars. La floraison accompagne la feuillaison et intervient de mi-mars à mi-mai. Le même auteur signale que les fruits restent longtemps sur l'arbre avant d'arriver à maturité (9 mois, parfois 11). Pendant les mois qui précèdent la maturation, on constate d'abondantes chutes de fruits non mûrs. (Louis et Fouarge 1943) signalent que les périodes de défoliation, de refeuillaison, de floraison et de fructification changent notablement d'une année à l'autre et se situent à des époques diverses.

L'Afrormosia germe très facilement, même dans un sous-bois sombre de forêt intacte et il est inutile d'intervenir dans le peuplement pour augmenter la germination. Cependant, après quelques semaines de la germination, les plants d'Afrormosia ont très rapidement besoins de lumière pour leur croissance (Pieters, 1974).

Faisons remarquer ici que les diamètres de floraison et de fructification de l'Afrormosia sont méconnus en forêt naturelle. Pourtant, ce sont parmi des données essentielles pour l'élaboration des plans d'aménagement, car elles déterminent la capacité de reproduction des arbres. En effet, si le DME est inférieur au diamètre auquel l'arbre fleurit et fructifie abondamment, on risque de mettre en péril la régénération de l'essence exploitée. Il est donc important de connaître ce diamètre de fructification pour fixer le DME précisément par rapport à cette capacité de régénération de l'essence, en prenant en compte d'autres facteurs.

Pericopsis elata est une espèce à croissance relativement rapide. La moyenne calculée à partir des données individuelles de 101 tiges prélevées dans une forêt naturelle de Yangambi offre un accroissement périodique annuel moyen en circonférence (APAMC) de 1,43cm/an. Il dépasse 1,50 cm de circonférence par an pour les dominants et les codominants. Ce qui justifie le tempérament d'héliophilie de cette espèce. Elle est une espèce héliophile, caractéristique de l'alliance Oxystigmo-Scorodophloeion (Lebrun et Gilbert, 1954).

Les tiges d'Afromosia croissent en bouquets ou en taches de peuplements équiennes quasiment purs et denses. Elles dominent souvent leur habitat, tout en acceptant les autres espèces dans son développement (Dikson et *al.*, 2005).

Selon Pieters (1994), pour avoir une bonne régénération naturelle, il faut des semenciers (porte-graines) en nombre suffisant, une fructification mûre et un ensemencement abondants, qui suivent de peu l'ouverture du couvert, un sol parfaitement bien drainé et un éclaircissement optimal supérieur à 40%.

Cette espèce se développe sur les plateaux, les pentes ou les terrains en dépression et pousse abondamment le long des cours d'eau. Il accepte des sols de type « Reddish-Yellow latosols » et du climat chaud et humide avec une température annuelle moyenne de l'ordre de 23 à 26°C et des précipitations annuelles variant entre 1500 et 2450 mm.

d) Sylviculture et aménagement

En RDC, des études sur la sylviculture et l'aménagement de l'Afromosia furent réalisées à Yangambi dans les décennies 40 et 50, notamment sur l'enrichissement des peuplements par la plantation en layons, l'enrichissement par le semis direct en bandes étroites, l'enrichissement en blanc-étoc et en placeaux denses et le suivi de la régénération en forêt naturelle. Malheureusement, après l'indépendance, surtout avec le départ des chercheurs belges, ces expériences ont été mises en veilleuse, et aucune évaluation scientifique n'a pu être réalisée par la suite pour apprécier laquelle des méthodes à considérer pour l'application future et réaliste.

Toutefois, quelques considérations préliminaires d'ordre sylvicole furent notées lors de ces expérimentations, à savoir : (i) l'Afromosia est une essence héliophile typique dès le jeune âge. Les semis naturels ont besoin de l'éclaircissement relatif de l'ordre de $\pm 40-50\%$ pour leur bon développement après deux à trois semaines de germination (le développement des plants évalué à 37,5cm de hauteur après 6 mois d'âge) ; (ii) le pouvoir germinatif diminue avec l'intensité d'éclaircie et la forêt intacte est le milieu le plus favorable pour la germination ; (iii) en aménagement forestier, les nettoyages et les éclaircies sont nécessaires dès la première année afin d'obtenir le plus tôt possible la formation du massif pour lutter contre l'envahissement par le recrû (Pieters, 1958).

CHAPITRE PREMIER : GENERALITES.

I.1. Structure d'accueil « Yangambi-centre »

I.1.1. Situation générale, Historique de concession de l'INERA

La région de Yangambi est un territoire situé à 100 km à l'ouest de la ville de Kisangani, dans la Province de la Tshopo en RDC (De Heinzelin, 1952). Dans ce territoire au temps de la colonie, l'INERA (Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques) a acquis en 1933, par arrêté royal belge de novembre 1933 portant sur sa création, une concession s'étendant environ sur 6 297 km² (Drachoussoff *et al*, 1991).

Selon Beguin (1962), cette concession, à cheval sur le fleuve Congo à Yangambi, s'étend jusqu'aux sources de l'affluent Lobilo au nord, à Yakusu à l'est, loge les affluents Romée et Lobayé au sud, l'affluent Lomami et va jusqu'au-delà de la rivière Lifindo à l'ouest comme le montre la carte (figure 5). Elle correspond à une étendue comprise entre: 24°16'95" et 25°08'48" longitude Est, 0°38'77 " et 1° 10'20" latitude Nord (c'est-à-dire dans un quadrilatère formé par les méridiens passant à 2 671 440 m et 2 782 750 m longitude Est et les parallèles à 43 010 m et 110 940 m latitude Nord).

Notre zone d'intérêt, Yangambi-centre, se situe dans le carré formé par les méridiens à 2718 610 m et 2739 370 m de longitude Est et les parallèles 82640 m et 103390 m de latitude Nord. Les cadres des cartes des séries de sols de Yangambi-centre portent de repère avec les distances exprimées en mètres.

Cette concession se subdivise en trois parties: Yangambi-centre (249 km²), la Localité de Yangambi (487 km²) et les forêts lourdes (5 561 km²). Yangambi-centre comprend une partie concédée à l'Institut Facultaire d'Agronomie de Yangambi, IFA/Yangambi, en 1972, les plantations expérimentales, les forêts entretenues et le jardin botanique.

Un dispositif d'expérimentation sylvicole, basé sur un seul traitement est installé dans la forêt naturelle aménagée de Yangambi pour étudier l'impact de l'éclaircie sur la dynamique des peuplements de forêt dense sempervirente. Naturellement, une forêt se régénère par elle-même en modifiant très peu son écosystème.

En effet, l'ouverture du couvert occasionnée par le chablis d'un arbre dominant, favorise le développement de la régénération préexistante dans le sous-bois. Sur la base de cette loi naturelle, l'éclaircie est réalisée au profit des essences principales ou commerciales par dévitalisation des espèces secondaires aux qualités technologiques peu connues. L'objectif de cette opération sylvicole est d'augmenter le gain de croissance des essences principales et leur régénération.

Le dispositif expérimental (en bloc) qui est installé en forêt naturelle aménagée de Yangambi, repose sur une série des blocs de 2500 m² chacun. Le suivi scientifique du dispositif est basé sur un échantillon de 300 placeaux permanents de 100 m² chacun servant de source de prélèvement des données à intervalle de temps régulier d'une année.

Signalons que cette forêt avait subi le traitement sylvicole depuis 1975 par le centre de recherche de l'Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique de Yangambi. Cette forêt couvrait une superficie de 247 ha et que cette dernière est menacée par les activités agricoles ne recouvre plus cette superficie (au moins 243 ha).

REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

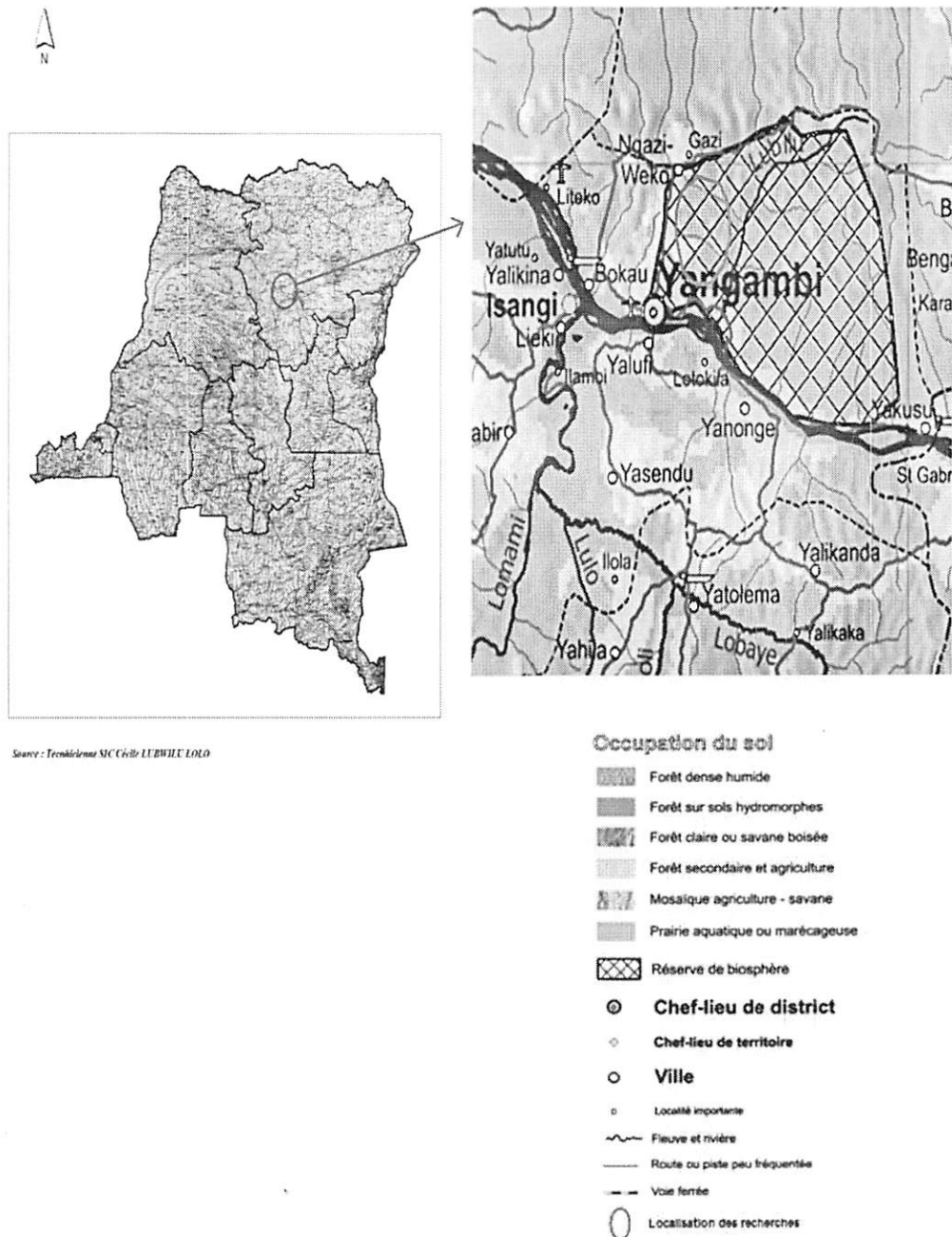


Figure 5. Carte de l'occupation de sol à Yangambi, RDC (source : technicienne SIC Cecille LUBWILULOLO)

I.1.2. Climat et végétation

En tenant compte du niveau de ses basses eaux en juillet-septembre, la cote du fleuve Congo à Yangambi est d'environ 400 m (De Heinzelin, 1952). Ses coordonnées géographiques sont : latitude de 91,30 km N, longitude de 2 719,76 km E, altitude de 480 m. Cette dernière peut être arrondie à 500 m au point culminant du plateau Isalowe situé à environ 100 m au-dessus du fleuve.

Yangambi-centre est donc situé dans la zone climatique équatoriale nord de la RDC, entre 0-2°N (De Heinzelin, 1952; Vandenput, 1981), zone influencée par le climat du type Af de Köppen (Bultot, 1972 et 1977). Nous nous sommes contactés des données climatiques des travaux antérieurs de nos prédécesseurs qui avaient relevé les données de quelques paramètres à la section d'Agro climatologie de l'INERA au Km 5 entre 1986-1990.

I.1.2.1. Températures

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 à 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 à peine esquissée au second semestre (juin et juillet).

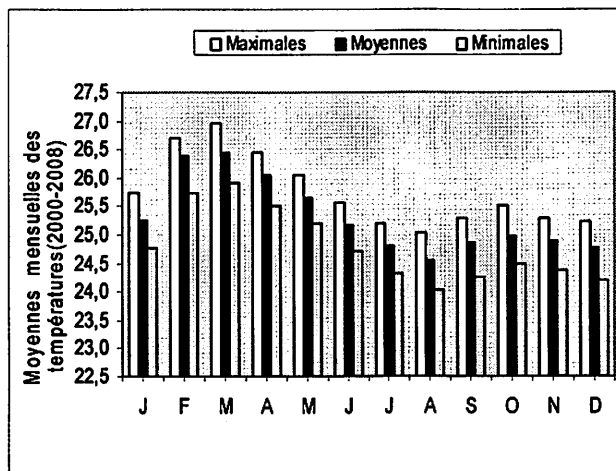


Figure 6 La température (°C) de 2000-2008

Kombozi 2009

I.1.2.2. Précipitations

Les moyennes mensuelles des précipitations et du nombre de jours de pluies sont respectivement de 1837 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.

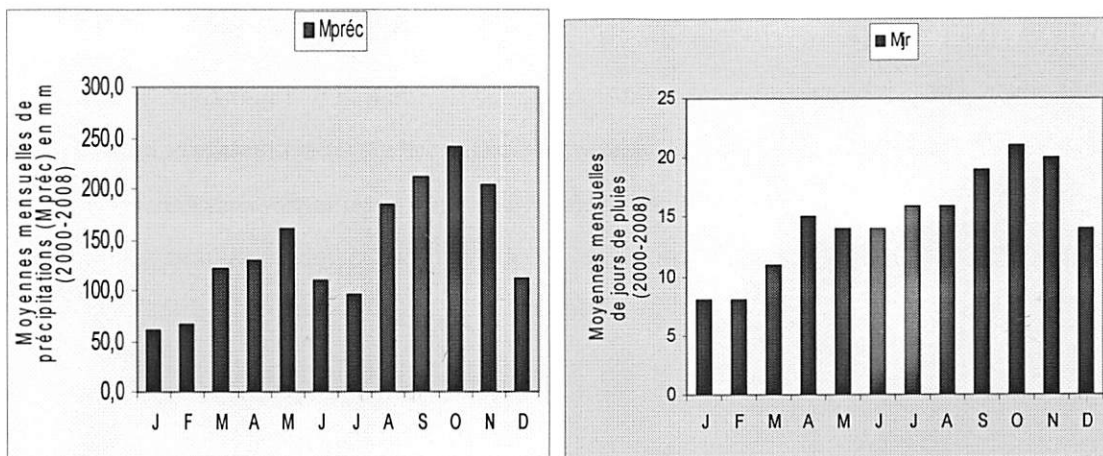


Figure 7 et 8 : De gauche à droite montrant les Précipitations (mm) et les jours de pluies à Yangambi de 2000-2008

Kombozi 2009

1.1.2.3. Humidité relative de l'air (%).

Les données de l'humidité relative de l'air (%) sont relevées à trois moments de la journée: à 6, 15 et 18 heures.

Les moyennes mensuelles globales de l'humidité relative de l'air (%) à Yangambi montrent les mêmes tendances que celles des précipitations: elles augmentent du premier à deuxième semestre de l'année. La moyenne annuelle est de 81,8 %. Sa plus grande moyenne mensuelle est notée en novembre (85,2 %), la plus petite en février (77,5%).

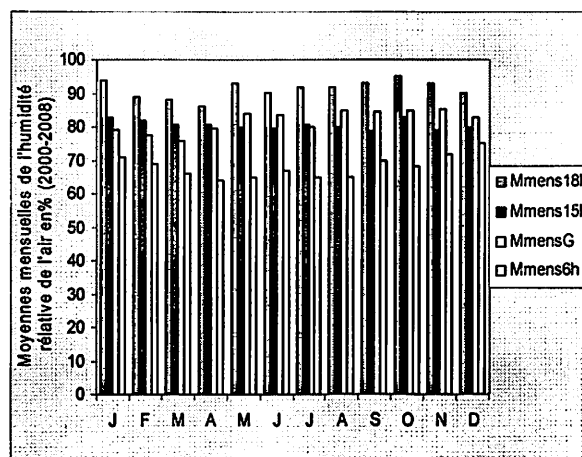


Figure 9 : Moyennes mensuelles à 6, 15 et 18 heures et globales de l'humidité relative de l'air (%) de 2000-2008 à Yangambi. Kombozi 2009

Les moyennes mensuelles globales de l'humidité relative de l'air à Yangambi montrent les mêmes tendances que celles des précipitations.

I.2. Historique des plantations de *Pericopsis elata* à Yangambi

Les plantations retenues ont été établies entre les années 1937 et 1942. Ces plantations ont été réalisées manuellement et les plants étaient généralement à racines nues et il s'agit de plantations pures dans près de 70% de cas. Compte tenu des années de plantations, l'origine des semences utilisées est inconnue.

L'espacement entre les arbres est généralement régulier et les plantations occupent de faible superficie inférieure à 3 hectares et 43,3% ont une superficie à 1 hectare.

Ces plantations n'ont bénéficié d'aucun traitement sylvicole comme l'éclaircie ou la fertilisation, à part l'élagage artificiel ou le dégagement parfois pratiqué à bas âge.

Dans ces plantations, l'espèce *Pericopsis elata* est plantée suivant au moins trois méthodes à savoir ; la méthode de layon, la méthode d'enrichissement sur blanc étoc et celle de Martineau.

Toutes les trois méthodes concernent le présent travail, les principales caractéristiques des parcelles étudiées sont représentées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Les caractéristiques des parcelles étudiées

Méthodes de plantation	N° de parcelles	Superficie (en hectare)	Date de plantation
Blanc étoc	7C	0,36	31/03/1942
Layon	3B	1	28/09/1940
Martineau	8B	0 ,25	27/08/1938

CHAPITRE DEUXIEME : MATERIELS ET METHODE

II.1. Matériels

Deux types des matériels nous ont servis pour les travaux sur terrain. Il s'agit des matériels biologiques et des matériels techniques.

II.1.1. Matériel biologiques

Les pieds d'arbres de *Pericopsis elata* plantés en méthode de layon, blanc étoc et celle de Martineau dans les différentes parcelles, nous ont servi comme matériels biologiques, et toutes les autres espèces envahissantes sur terrain.

II.1.2. Matériels techniques

Certains instruments de terrain nous ont servi pour la récolte de données ; il s'agit de :

- Un mètre ruban pour les mesures de circonférence ou de DHP ;
- Une perche de 1,30 m pour indiquer le niveau de DHP ;
- Les fiches de pointage pour la prise des données ;
- Un penta-décamètre pour mesurer les distances ;
- La peinture pour matérialiser le niveau de DHP et pour numéroté les arbres.

II.2. Méthodes

II.2.1. Méthode de plantation

A. La méthode de Blanc étoc

Cette méthode consiste à une modification radicale du peuplement hétérogène en peuplement homogène. Elle nécessite l'élimination complète de la forêt initiale et la plantation des essences précieuses à faible écartement. La méthode présente d'excellents résultat au point de vue croissance avec les essences robustes, de bonne valeurs technologique.

Le couvert forestier doit disparaître complètement en une seule opération pour donner immédiatement la pleine lumière aux essences à mettre en place. Cette méthode est une méthode intensive de modification radicale du peuplement hétérogène en peuplement pur.

Ce but est atteint par des plantations denses après élimination complète du peuplement hétérogène. La technique commence par une coupe rase de la forêt initiale et l'introduction des essences précieuses par plantation à petit écartement.

B. La Méthode Martineau

C'est une méthode qui consiste à maintenir, entre les lignes de plantation, l'étage inférieur appelé "sous - bois" pour la mise en place d'espèces ne supportant pas immédiatement la pleine lumière juste après plantation et qui sera progressivement éliminé selon la croissance des plants mis en place. Il s'agit plus d'une plantation serrée sous forêt. C'est une des premières méthodes de plantation en plein comme pour la forêt dense tropicale africaine, destinée à remplacer la forêt hétérogène par un peuplement équienne d'espèces commerciales. Le but de la méthode est de remplacer totalement le peuplement hétérogène par un peuplement régulier par plantation serrée sous le couvert. La technique consiste à introduire par hectare 2500 plants d'essence commerciale sous la forêt naturelle préalablement débarrassée du sous-bois.

C. La méthode de layon

C'est une méthode extensive se traduisant par un enrichissement assez lâche aboutissant seulement à long terme, deux révolutions au moins, à l'homogénéisation des peuplements. Elle consiste à ouvrir dans la forêt des layons parallèles et équidistants et à y introduire, à intervalles réguliers des plants d'essences commerciales élevés en pépinière.

Il s'agit de faire bénéficier ceux-ci d'un surcroît de lumière tout en les maintenant dans "l'ambiance" forestière:

- élimination de toute végétation sur une largeur de 2 m ;
- mise en place des plants sur une seule ligne aux écartements de 2 m ; 2,5 m ou 5 m sur la ligne ;
- destruction plus ou moins intense du couvert latéral ;
- dégagement précoce pour assurer la survie des plants et éviter les entretiens trop étalés dans le temps.

II.2.2. Méthode d'inventaires

II.2.2.1. Equipe de travail

Notre équipe de travail était composée de deux macheteurs, deux mesureurs et un pointeur.

II.2.2.2. Le dégagement de parcelles et délimitation des unités d'échantillonnage.

Les opérations de dégagement des plantations ont facilité de localiser et de prélever les mesures des différents paramètres cibles.

Ces opérations étaient effectuées par les machetteurs. Nous nous sommes servis de la parcelle de 100 x 100 m pour la méthode de Layon ; 60 x 60 m pour la méthode de Blanc-étoc et 50 x 50 m pour celle de Martineau.

II.2.2.3. Sélection des tiges et mensuration des arbres

Les mesures ont été prises seulement pour les arbres de diamètre supérieur ou égal à 10 cm. Chaque tige de dimensions désirées était numéroté, le point de prise de dhp était déterminé à l'aide d'une perche de 1,30 m et matérialisé par la peinture.

II.2.2.4. Technique d'inventaires

Nous avons réalisé pour cette étude un inventaire plein où les individus de différentes espèces à $DHP \geq 10$ cm ont été mesurés.

II.3. La structure diamétrique des peuplements

La répartition des arbres en catégories de diamètre définit la structure diamétrique de l'espèce et la répartition des arbres d'un peuplement entier, définit la structure diamétrique totale qui représente alors la répartition des arbres de toutes espèces confondues, par catégorie de diamètre (Katusi, 2009).

II.4. Méthodes d'analyse des données

II.4.1. Etude quantitative des données

II.4.1.1. Densité ou abondance relative d'une espèce ou d'une famille

La densité relative d'une espèce ou d'une famille est le nombre d'individus d'une espèce ou d'une famille sur le nombre total d'individus de différentes espèces ou familles dans l'échantillon multiplié par 100. Elle s'exprime en pourcentage (%) (Lomba, 2007 ; Nshimba, 2008 ; Lisingo, 2009).

$$\text{Densité relative d'une espèce ou famille} = \frac{ne}{N} \times 100$$

Où ne : nombre d'individus d'une espèce ou d'une famille et

N : le nombre d'individus de différentes espèces ou familles dans l'échantillon.

II.4.1.2. La surface terrière

Pour un arbre, la surface terrière est la section du tronc mesurée à 1,30 m du sol. Elle s'exprime en m²/ha, c'est-à-dire qu'elle doit être ramenée à l'hectare pour une espèce quelconque par exemple dans un peuplement. Elle se calcule par la formule droite ci-dessous :

$$\text{Surface terrière} = \frac{n\pi D^2}{4} \text{ (Nshimba, 2008)}$$

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

II.4.1.3. Dominance relative d'une espèce ou d'une famille

Elle se calcule par la proportion de la surface terrière d'une espèce ou d'une famille par rapport à la surface terrière globale. Elle s'exprime en pourcentage (Lomba, 2007 ; Nshimba, 2008 ; Lisingo, 2009).

$$\text{Dominance relative d'une espèce ou d'une famille} = \frac{ST_{\text{d'une espèce ou d'une famille}}}{ST_{\text{d'une espèce ou d'une famille}}}$$

Où ST : surface terrière et sp : espèce

II.4.1.4. Indice de diversité

a) Indice de Simpson (S)

C'est la probabilité que deux individus appartiennent à la même espèce dans une communauté de taille N . Par conséquent, la contribution relative des espèces rares est presque insignifiante. Cet indice se base sur la fréquence des individus élevée au carré (Lisingo, 2009).

$$S = \frac{N}{(N-1)(1-\sum p_i^2)}$$

Où p_i est la fréquence de l'espèce i dans l'échantillon

b) Indice de Shannon – Weaver (ISH)

Indice de diversité de Shannon-Weaver mesure la quantité moyenne d'information donnée par l'indication de l'espèce d'un individu de la collection. Cette moyenne est calculée à partir des proportions d'espèces qu'on a recensé (Nshimba, 2008 ; Lisingo, 2009). Il est calculé par la formule suivante :

$$H = - \sum_{i=1}^S f_i \ln f_i$$

Où $F_i = n_i/N$ avec n_i compris entre 0 et N ; f_i est compris entre 0 et 1 ; N = Effectif total, n_i = effectif de l'espèce dans l'échantillon et S = nombre d'espèces dans l'échantillon.

L'indice de Shannon est souvent accompagné de l'indice d'équitabilité de Pielou, appelé également indice d'équirépartition qui représente le rapport maximal théorique dans le peuplement (H_{max}) (Blondel, 1979 cité par Nsimba, 2008).

c) Indice d'équitabilité de Pielou (EQ)

Selon Frontier et al. (1993) cité par Nshimba (2008), cet indice est défini par la formule :

$$R = \frac{H}{H_{max}}$$

R = régularité (= équitabilité) varie de 0 à 1 ; H = indice de Shannon-Weaver ; diversité spécifique observé ; $H_{max} = \log_2 S$: Diversité spécifique maximale et S = nombre total d'espèces.

La régularité d'un échantillon est le rapport de sa diversité à la diversité maximale pouvant être obtenue avec le même nombre de taxons.

II.4.1.5. Calcul des volumes

Les volumes ont été calculés selon les formules établies par DIAF 2009, dans lequel le volume est égal à $a \cdot D^b$ et pour chaque province on donne la valeur de a et b. Pour trouver le volume brut, nous avons utilisé les données de la province de l'équateur les valeurs de $a = 0,0005690$ et $b = 2,1055846$ avec ces différentes valeurs, on obtient le volume brut et non le volume net.

II.4.1.6. Calcul des biomasses

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

Pour notre cas, la Biomasse est calculée à partir de la formule de Chave et al. (2005) suivante :

$$Biomasse = \rho \cdot e^{\{-1,499 + 2,148 \ln(D) + 0,207 [\ln(D)]^2 - 0,0281 [\ln(D)]^3\}}$$

Où D : diamètre et ρ : est la densité du bois.

II.4.2. Traitement des données

Toutes les données ont été saisies dans le tableur Excel 2007 où la surface terrière, la moyenne et les écarts-types ont été calculés. Le logiciel **Past**, nous a permis de calculer les indices de diversité tandis que le logiciel **R** a permis de calculer le test d'ANOVA utilisé pour comparer la surface terrière, la biomasse et le volume entre les trois plantations. Le test non paramétrique de Kruskal-Wallis (KW) a servi pour comparer d'abord le moyen des individus de *P. elata* entre les trois plantations et enfin, le test de Khi-carré (χ^2) est utilisé pour comparer des structures diamétriques entre les trois plantations.

CHAPITRE TROISIEME : PRESENTATION DES RESULTATS

III.1. Etude floristique

III.1.1. Diversité floristique

Au total, 424 individus à $dhp \geq 10$ cm de différentes espèces ont été inventoriés pour l'ensemble de 3 méthodes dont : 219 individus groupés à 33 espèces différentes pour la méthode de layon, 122 individus groupés à 24 espèces pour celle de blanc-étoc et enfin, 83 individus groupés à 19 espèces pour celle de Martineau (Tableau 2)

Tableau 2 : Diversité floristique de trois plantations à *Pericopsis elata*

	Layon	Blanc-étoc	Martineau
Nombre d'espèces	33	24	19
Nombre d'individus	219	122	83
Simpson_1-D	0,7719	0,7607	0,7592
Shannon_H	2,249	2,016	2,043
Equitability_J	0,6433	0,6344	0,6939

En comparant les 3 méthodes en fonction d'indice de diversité (Simpson et Shannon), on constate que, la méthode de Layon est plus diversifiée que les deux autres méthodes. Mais la méthode de Martineau est plus équitable suivie de Layon et enfin, de Blanc-étoc.

III.1.2. Structure diamétrique et surface terrière

III.1.2.1. Structure diamétrique

Les individus de différentes espèces inventoriés au sein des méthodes de layon et Martineau présentent une courbe en « J inversé » tandis que ceux de la méthode de Blanc étoc en « S étiré » (Figure 10). Donc dans la méthode de Layon et Martineau le nombre des individus diminue en fonction de l'augmentation de classe de Diamètre.

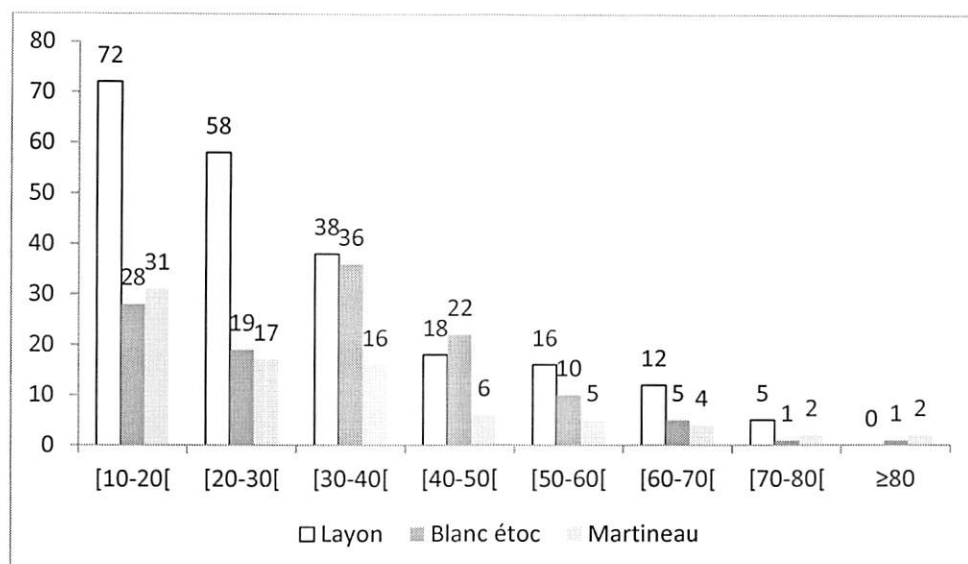


Figure 10 : Structure diamétrique des individus de différentes espèces inventoriées

Il ressort de cette figure que, la classe la plus représentée dans la méthode de Layon est celle de 10 à 20cm avec 72 individus, dans la méthode de blanc étoc c'est la classe de 30 à 40cm avec 36 individus et enfin dans Martineau c'est la classe 10 à 20cm qui domine.

III.1.2.2. Surface terrière

Les surfaces terrières des individus de différentes espèces inventoriées au sein de trois plantations sont illustrées dans le tableau 3

Tableau 3 : Surface terrière des individus inventoriés au sein de trois plantations

Légende : LA (Layon) ; BE (Blanc-étoc) et MA (Martineau)

	ST (m ² /ha)LA	ST (m ² /ha)BE	ST (m ² /ha)MA
Total	20,5252	37,9834	32,8005
Moyenne	2,5657	4,7479	4,1001
Ecart-type	1,3794	3,6626	1,2366

Il ressort du tableau 4 que, la surface terrière la plus élevée est observée au sein de la méthode Blanc-étoc avec 37,9834 m²/ha (4,7479 ± 3,6626 m²/ha) suivie de celle de Martineau avec 32,8005 m²/ha (4,1001 ± 1,2366 m²/ha) et enfin, la méthode de Layon avec 20,5252 m²/ha (2,5657 ± 1,3794 m²/ha).

Dans l'ensemble, 50 % des individus de différentes espèces inventoriées en fonction des classes de diamètre au sein de la méthode de Blanc-étoc ont la surface terrière comprise entre 1,8 à 8 m²/ha ; ceux de la méthode de layon entre 1,9 à 3,7 m²/ha et enfin, ceux de la méthode de Martineau entre 3,6 à 5 m²/ha (Figure 11). En utilisant le test d'ANOVA pour comparer la surface terrière au sein des trois plantations, on constate qu'il y a une différence hautement significative ($F= 44,2$; $dl = 2$ et $p\text{-value} < 2.2e-16$ ***)

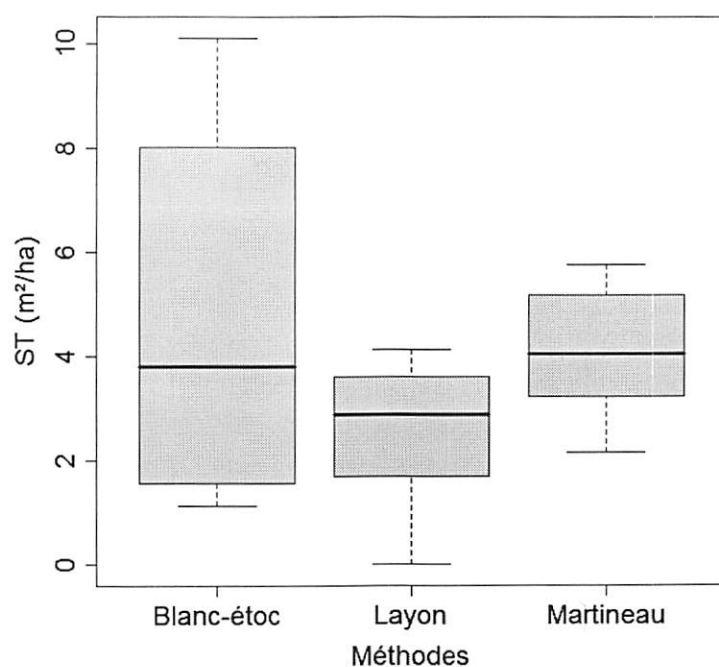


Figure 11. Dispersion des valeurs des surfaces terrières des individus de différentes espèces inventoriées au sein de trois méthodes. La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés 50% des surfaces terrières et la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique la surface terrière moyenne, la barre basse indique la surface terrière minimale et la barre haute indique la surface terrière maximale.

III.1.3. Abondance et dominance des taxons

III.1.3.1. Abondance des espèces

Tableau 4, abondance et dominance des Espèces en pourcentage aux seins de trois méthodes étudiées

N°	Espèces	Layon		Martineau		Blanc-Etoc	
		Abond	Domina	Abon	Domi	Abon	Domi
1	<i>Barteria nigritana</i>	-	-	2,4	-	-	-
2	<i>Carapa procera</i>	-	-	-	-	-	-
3	<i>Celtis tessmannii</i>	2,3	2,2	2,4	-	-	-
4	<i>Dacryodes edulis</i>	-	-	2,4	-	-	-
5	<i>Entandrophragma angolense</i>	-	-	-	7,2	-	-
6	<i>Hannoa klaineana</i>	-	-	2,4	3,9	-	-
7	<i>Macaranga laurentii</i>	-	-	3,6	-	-	-
8	<i>Macaranga spinosa</i>	-	-	2,4	-	-	-
9	<i>Pericopsis elata</i>	43,4	58,1	44,6	60,7	41,1	53,7
10	<i>Petersianthus macrocarpus</i>	17,4	16,1	8,4	14,7	23,8	32,4
11	<i>Pycnanthus angolensis</i>	3,2	-	-	-	-	-
12	<i>Staudia kamerunensis</i>	2,3	1,8	-	-	-	-
13	<i>Tabernaemontana crassa</i>	-	-	2,4	-	2,5	0,7
14	<i>Trichilia gilgiana</i>	-	-	2,4	-	-	-
15	<i>Trichilia prieureana</i>	2,3	-	-	-	2,5	0,6
16	<i>Trilepisium madagascariense</i>	6,8	7,5	16,9	7,0	10,7	7,1
17	<i>Autres</i>	20,0	14,3	9,7	6,5	19,4	5,5
18	TOTAL	100	100	100	100	100	100

Il ressort de ce tableau :

Pour l'Abondance des espèces :

Pericopsis elata abonde la méthode de Layon avec 43,4 % suivie *Petersianthus macrocarpus* (17,4%), de *Trilepisium madagascariense* (6,8 %), *Pycnanthus angolensis* (3,2 %) et enfin, *Carapa procera*, *Celtis tessmannii*, *Staudia kamerunensis* et *Trichilia prieureana* avec 2,3% chacune. Tandis que les autres espèces représentent 20 % de l'ensemble.

Errol ASSANI, Travail de fin d'étude

Pour blanc étoc, l'espèce *Pericopsis elata* abonde avec 41,1% suivie de *Petersianthus macrocarpus* (23,8%), *Trilepidium madagascariense* (10,7%) et enfin, *Tabernaemontana crassa* et *Trichilia prieureana* avec 2,5% chacune. Tandis que les autres espèces représentent 19,4% de l'ensemble.

Pour la méthode Martineau, *Pericopsis elata* abonde avec 44,6% suivie de *Trilepisium madagascariense* (16,9%), *Petersianthus macrocarpus* (8,4%), *Macaranga laurentii* (3,6%) et enfin, *Barteria nigritana*, *Celtis tessmannii*, *Dacryodes edulis*, *Hannoa klaineana*, *Tabernaemontana crassa* et *Trichilia gilgiana* avec chacune 2,4%. Tandis que les autres espèces représentent 9,7 % de l'ensemble.

Pour la Dominance des espèces :

Pericopsis elata domine dans Layon avec 58,1% suivie de *Petersianthus macrocarpus* (16,1%), *Trilepisium madagascariense* (7,5%), *Celtis tessmannii* (2,2%) et enfin, *Staudia kamerunensis* (1,8%). Tandis que les autres espèces représentent 14,3 % de l'ensemble.

Pericopsis elata domine dans blanc etoc avec 53,7% suivie de *Petersianthus macrocarpus* (32,4%), *Trilepisium madagascariense* (7,1%), *Tabernaemontana crassa* (0,7%) et enfin, *Trichilia prieureana* (0,6%). Tandis que les autres espèces représentent 5,5 %.

Pericopsis elata domine dans martineau avec 60,7% suivie de *Petersianthus macrocarpus* (14,7%), *Entandrophragma angolense* (7,2%), *Trilepisium madagascariense* (7%) et enfin, *Hannoa klaineana* (3,9%). Tandis que les autres espèces représentent 6,5 % de l'ensemble.

III.1.3.2. Abondance des familles

Tableau 5, Abondance et dominance des familles en pourcentage, issue de trois méthodes

N°	Familles	Layon		Blanc etoc		Martineau	
		abond	domin	abon	domi	abon	dom
1	Apocynaceae			8,1	0,7		
2	Euphorbiaceae					7,20	
3	Fabaceae	47,5	59,6	45,9	55,2	44,60	60,7
4	Lecythidaceae	17,8	16,3	23,8	32,4	8,4	14,7
5	Meliaceae	6,8	4,3	5,7	1,5	3,60	7,5
6	Moraceae	6,8	7,5	2,5	7,9		7,0
7	Myristicaceae	6,8	4,3				
8	Simaroubaceae						3,9
9	Autres	14,3	8,8	8,1	2,3	19,30	6,2
10	TOTAL	100	100	100	100	100	100

Il ressort de ce tableau ce qui suit :

Pour l'abondance :

Pour la méthode de layon, la famille des Fabaceae abonde avec 47,5% suivie des Lecythidaceae (17,8%) et enfin, Meliaceae, Moraceae et Myristicaceae (avec 6,8% chacune). Tandis que les autres familles représentent 14,3% de l'ensemble,

Pour Blanc etoc, la famille des Fabaceae abonde avec 45,9% suivie des lecythidaceae (23,8%), Moraceae (11,5%), Meliaceae (5,7%) et enfin, Apocynaceae et Myricticaceae (avec 2,5% chacune). Tandis que les autres familles représentent 8,1% de l'ensemble.

Pour Martineau, la famille des Fabaceae abonde avec 44,60% suivie des Moraceae (16,9%), Lecythidaceae (8,4%), Euphorbiaceae (7,2%) et enfin, les Meliaceae (3,60%). Tandis que les autres espèces représentent 19,3 % de l'ensemble.

Pour la dominance :

La famille des Fabaceae domine dans Layon avec 59,60% suivie des Lecythidaceae (16,3%), Moraceae (7,5%), Myristicaceae (4,3%) et enfin, les Meliaceae (3,5%). Tandis que les autres espèces représentent 8,8 % de l'ensemble,

Dans Blanc etoc la famille des Fabaceae domine avec 55,2% suivie des Lecythidaceae (32,4%), Moraceae (7,9%), Meliaceae (1,5%) et enfin, les Apocynaceae (2,3%). Tandis que les autres espèces représentent 2,3 % de l'ensemble,

La famille des Fabaceae domine dans Martineau avec 60,7% suivie des Lecythidaceae (14,7%), Meliaceae (7,5%), Moraceae (7%), et enfin, les Simaroubaceae (3,9%). Tandis que les autres espèces représentent 6,2 % de l'ensemble.

III.2. Structure, évaluation de la biomasse et du volume sur pieds de *Pericopsis elata*

III.2.1. Densité et surface terrière

III.2.1.1. Densité

La densité de *P. elata* inventoriées au sein de trois plantations est illustrée dans le tableau 6

Tableau 6 : Densité de *Pericopsis elata* au sein de trois plantations

Superficie	0,36 ha	0,25 ha	1 ha
Layon	-	-	95
Blanc-étoc	50	-	140
Martineau	-	37	148

Il ressort du tableau 4 que, la densité de *P. elata* est de 95 pieds/ha dans la méthode de Layon, 140 pieds/ha dans celle de Blanc-étoc et 148 pieds/ha dans celui de Martineau.

III.2.1.2. Surface terrière

La surface terrière des individus de *P. elata* au sein de trois plantations est représentée dans le tableau 7

Tableau 7 : Surface terrière des individus de *P. elata* au sein de trois plantations

Légende LA : Layon ; BE : Blanc-étoc et MA : Martineau

	ST (m²/ha) LA	ST (m²/ha) BE	ST (m²/ha) MA
Total	11,92	20,41	19,91
Moyenne	0,13	0,41	0,54
Ecart-type	0,11	0,20	0,38

Il ressort du tableau 7 que, la surface terrière la plus élevée est observée dans la méthode de Blanc-étoc avec 20,41 m²/ha ($0,41 \pm 0,2$ m²/ha), suivie de la méthode de Martineau avec 19,91 m²/ha ($0,54 \pm 0,38$ m²/ha) et enfin, la méthode de Layon avec 11,92 m²/ha ($0,13 \pm 0,11$ m²/ha). En comparant les trois valeurs de la surface terrière dans les trois plantations, on constate qu'il y a une différence hautement significative ($F = 59,9$; $dl = 2$ et $p\text{-value} < 2.2e-16$ ***)

III.2.2. Diamètre moyen et structure diamétrique

III.2.2.1 Diamètre moyen

Les valeurs moyennes de diamètre des individus de *P. elata* sont illustrées sur la figure 12

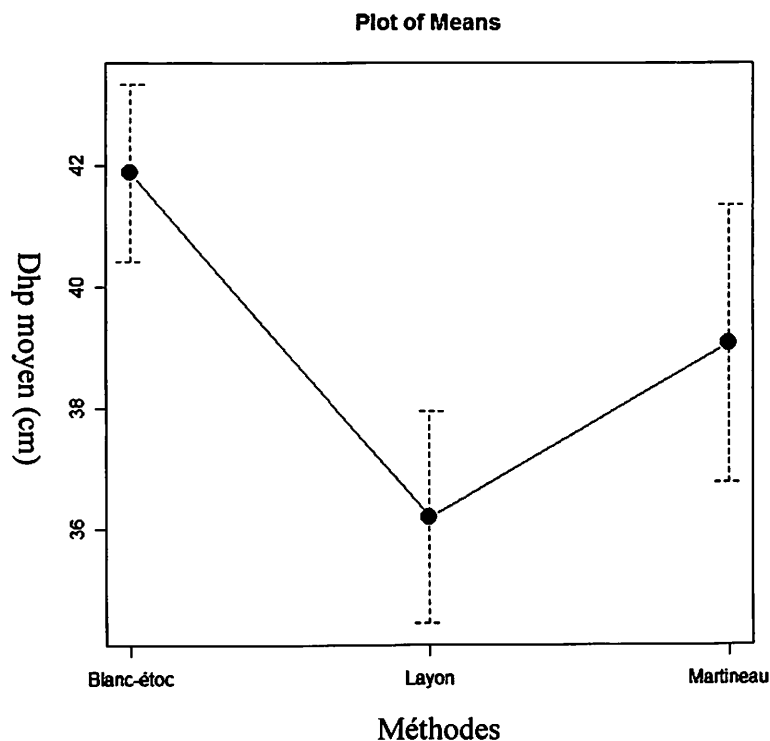


Figure 24. Diamètre moyen des individus de *P. elata*

Il ressort de la figure 12 que, la valeur du diamètre moyen la plus élevée est observée dans la méthode de Blanc-étoc suivie de celle de Martineau et enfin, celle de Layon. En comparant ces valeurs de diamètre moyen, nous constatons qu'il y a une différence significative entre les trois méthodes ($KW = 7,4$; $dl = 2$ et $p\text{-value} = 0,024 < 0,05$)

III.2.2.2. Structure diamétrique

Les individus de *P. elata* présentent une structure « bimodale » au sein de la méthode de layon et en « cloche » au sein de celles de Blanc étoc et Martineau (Figure 13)

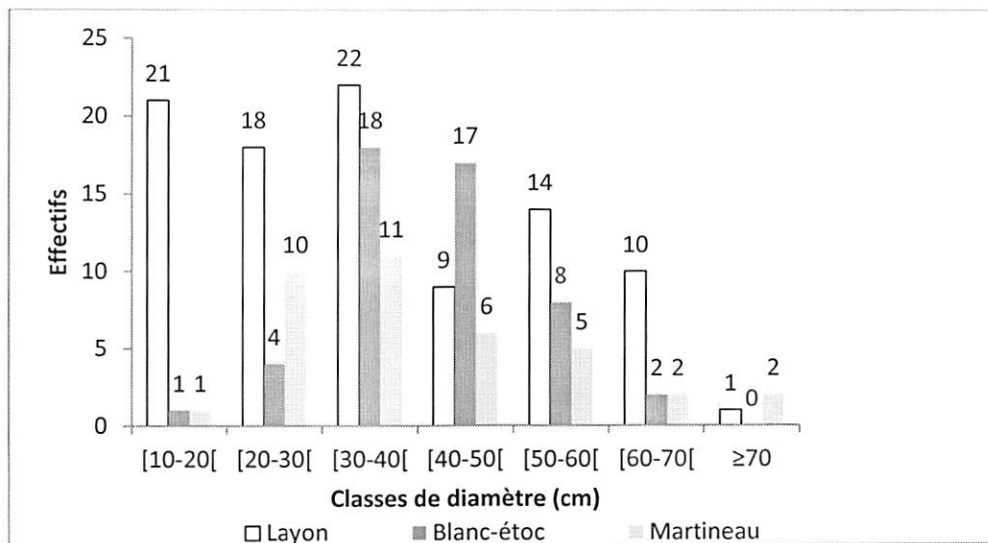


Figure 13. Structure diamétrique des individus de *P. elata* au sein de trois méthodes.

La lecture de cette figure montre que la classe la plus représentée en Layon, Blanc étoc et Martineau est celle 30 à 40cm avec 22, 18 et 11 individus de *pericopsis elata*, et la classe la moins représentée dans layon est celle supérieure ou égale à 70cm, dans blanc étoc et Martineau c'est la classe 10 à 20cm.

III.2.2.3. Biomasse produite et carbone séquestré

Les valeurs de la biomasse produite et du carbone séquestré par des individus de *P. elata* au sein de trois plantations sont représentées dans le tableau 6

Tableau 8 : Les valeurs de la biomasse produite et du carbone séquestré par des individus de *P. elata* au sein de trois plantations. Légende LA : Layon ; BE : Blanc-étoc et MA : Martineau

	BM (t/ha) LA	CB (t/ha) LA	BM (t/ha) BE	CB (t/ha) BE	BM (t/ha) MA	CB(t/ha) MA
Total	196,53	98,26	328,11	164,05	323,08	161,54
Moyenne	2,07	1,03	6,56	4,37	8,73	3,28
Ecart-type	2,14	1,07	3,95	3,87	7,75	1,97

La lecture du tableau 8 que, les valeurs de la biomasse produite et du carbone séquestré les plus élevées sont observées dans la méthode de Blanc-étoc avec 328,11 t/ha ($6,56 \pm 3,95$ t/ha) pour la biomasse et 164,055 t/ha ($4,37 \pm 3,87$ t/ha) pour le carbone suivies de la méthode de Martineau avec 323,08t/ha ($8,73 \pm 7,75$ t/ha) pour la biomasse et 161,54 t/ha ($3,28 \pm 1,97$ t/ha) pour le carbone et enfin, la méthode de Layon avec 196,53 t/ha ($2,07 \pm 2,14$ t/ha) pour la biomasse et 98,26 t/ha ($1,03 \pm 1,07$ t/ha). En comparant les trois valeurs de la biomasse produite et du carbone séquestré dans les trois plantations, on constate qu'il y a une différence hautement significative ($F = 38,2$; $dl = 2$ et $p = 1,521e-14$ ***).

En tenant compte de différentes classes de diamètre,

- dans la méthode de Layon, la classe allant de [60-70[a produit plus de biomasse et séquestré plus le carbone (respectivement 65,01 t/ha et 32,50 t/ha) et la classe [10-20[a moins produit la biomasse et séquestré moins le carbone (respectivement 3,67t/ha et 1,84t/ha) (figure 26a) ;
- dans la méthode de Blanc-étoc, la classe [40-50[a produit plus la biomasse et séquestré plus le carbone (respectivement 118,57t/ha et 59,29t/ha) et la classe de [10-20[a moins produit la biomasse et séquestré moins le carbone (respectivement 0,34t/ha et 0,17t/ha) (figure 26b);
- dans la méthode de Martineau, la classe [50-60[a produit plus de biomasse et séquestré plus le carbone (respectivement 75,30t/ha et 37,65t/ha) et la première classe [10-20[a moins produit la biomasse et séquestré moins le carbone (respectivement 0,62t/ha et 0,31t/ha) (figure 26c).

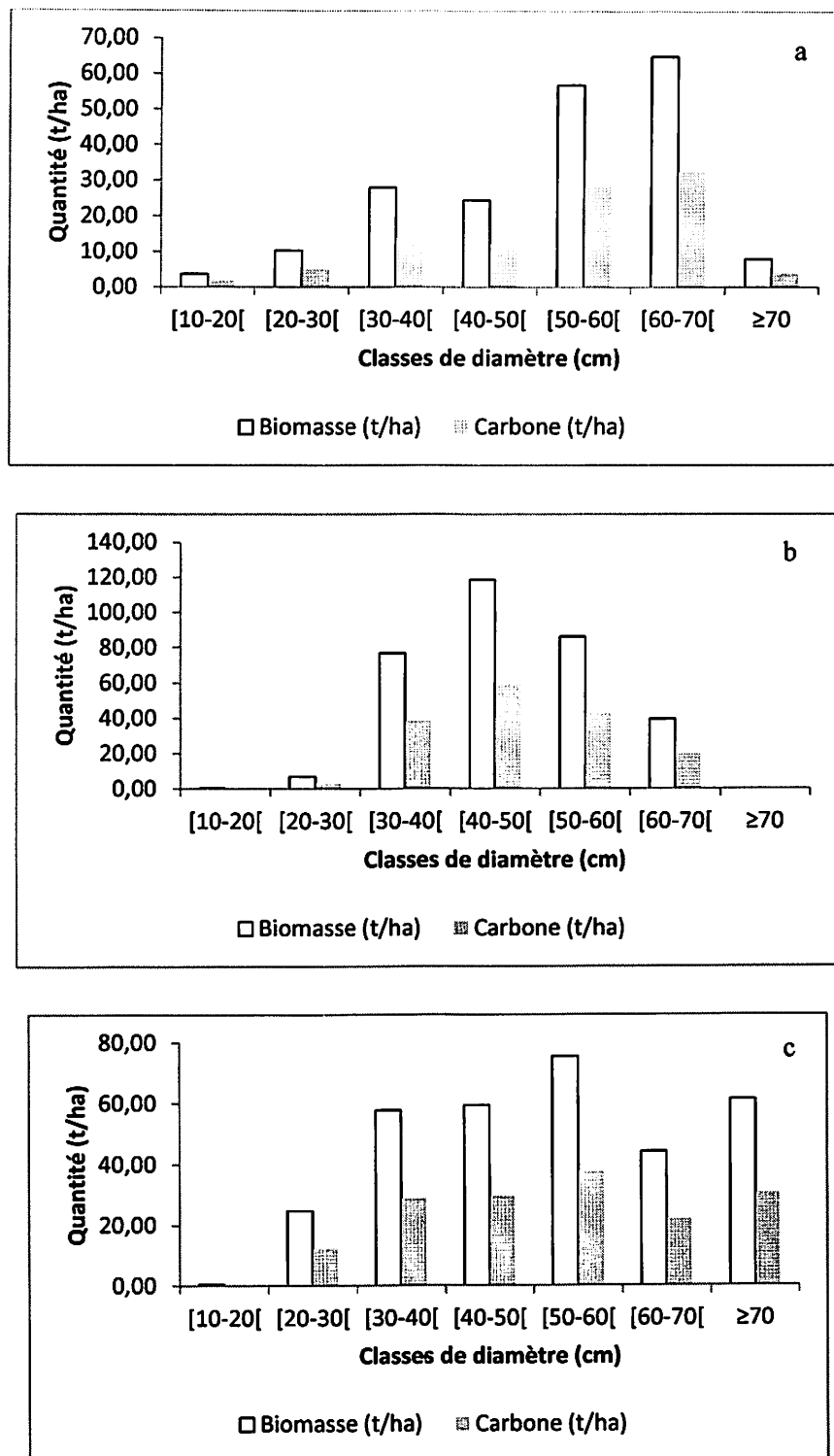


Figure 14. Biomasse produite et carbone séquestré par *P. elata* au sein de trois méthodes (a : Layon ; b : Blanc-étoc et c : Martineau)

III.2.2.4. Volume brut

Les valeurs du volume brut produites par *P. elata* au sein de trois plantations sont représentées dans le tableau 9

Tableau 9 : Les valeurs du volume brut produites par *P. elata* au sein de trois plantations

Légende LA : Layon ; BE : Blanc-étoc et MA : Martineau

	V (m ³ /ha) LA	V (m ³ /ha) BE	V (m ³ /ha) MA
Total	132,95	226,09	221,19
Moyenne	1,40	4,52	5,98
Ecart-type	1,28	2,33	4,56

Il ressort du tableau 9 que, les valeurs du volume brut les plus élevées sont observées dans la méthode de Blanc-étoc avec 226,09 m³/ha ($4,52 \pm 2,33\text{m}^3/\text{ha}$) suivies de la méthode de Martineau avec 221,19 m³/ha ($5,98 \pm 4,56 \text{ m}^3/\text{ha}$) et enfin, la méthode de Layon avec 132,95 m³/ha ($1,4 \pm 1,28 \text{ m}^3/\text{ha}$). En comparant les trois valeurs du volume brut dans les trois plantations, on constate qu'il y a une différence hautement significative ($F = 52,3 : \text{dl} = 2$ et $p < 2,2\text{e-}16$ ***)

En tenant compte des classes de diamètre, dans l'ensemble de trois méthodes, 50 % des individus de *P. elata* inventoriés dans la plantation à Blanc-étoc ont produit un volume compris entre 3,8 à 5,5 m³/ha ; ceux de la méthode de layon entre 1 à 2,5 m³/ha et enfin, ceux de la méthode de Martineau entre 3 à 7,5 m³/ha (Figure 37). En utilisant le test d'ANOVA pour comparer la surface terrière au sein des trois plantations, on constate qu'il y a une différence hautement significative ($F = 52,3$; $dl = 2$ et $p\text{-value} < 2.2e-16$ ***)

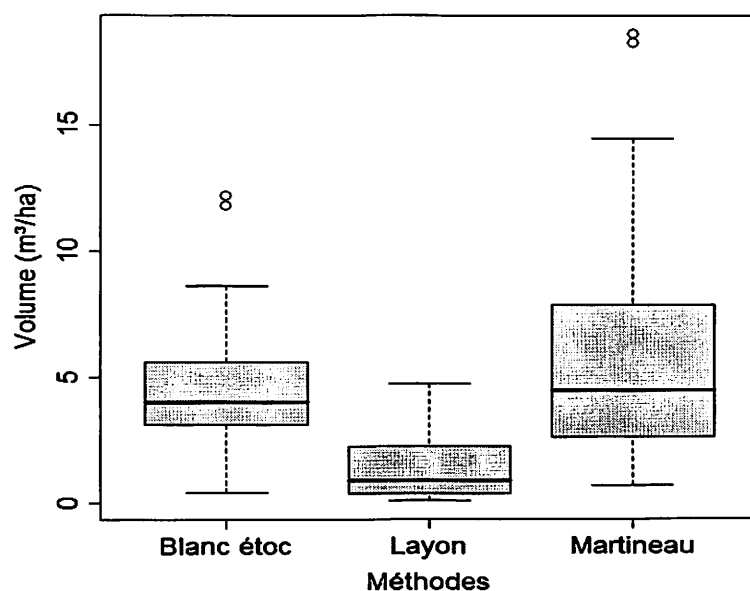


Figure 15. Dispersion des valeurs du volume de *P. elata* au sein de trois méthodes. La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés 50% des valeurs de volume et la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique le volume moyen, la barre basse indique le volume minimal et la barre haute indique le volume maximal.

CAPITRE QUATRIEME : DISCUSSION DES RESULTATS

4.1. Diversité floristique

Au total, 424 individus à $dhp \geq 10$ cm ont été inventoriés pour l'ensemble de 3 méthodes dont : 219 individus et 33 espèces pour la méthode de layon ; 122 individus et 24 espèces pour la méthode de blanc-étoc et enfin, pour Martineau nous avons dénombrés 83 individus groupés à 19 espèces (Annexe). En comparant les trois plantations en fonction d'indice de diversité (Simpson et Shannon), on constate que, la méthode de Layon est plus diversifiée que les deux autres méthodes. Mais la méthode de Martineau est plus équitable suivie de Layon et enfin, de Blanc-étoc (*cfr le point III.1.1. et tableau 2*). D'où le rejet de l'hypothèse selon laquelle « les trois méthodes d'enrichissement présentent la même diversité spécifique »

4.2. Densité, Structure diamétrique et surface terrière de *P. elata*

Au sein de trois plantations à *P. elata* issues de trois méthodes étudiées, nous avons inventorié 182 individus de *P. elata* dont 95 pour la méthode de Layon, 50 pour la méthode de blanc-étoc et 37 pour celle de Martineau. La méthode de Martineau présente une densité élevée, soit 148 tiges/ha, contre 140 tiges/ha pour la méthode de blanc-étoc et 95 tiges/ha pour Layon. Ce résultat serait justifié par le fait que bien que le taux de mortalité de ces trois plantations occasionnés par divers facteurs limitant la croissance des arbres semble être particulier d'une méthode à l'autre, les influences de l'âge, de la superficie, du nombre de pieds plantés, des conditions climatiques, etc. s'avèrent importantes à la croissance ou au dynamique des arbres de ces trois méthodes.

L'ensemble de ces trois peuplements présente une densité de 113 tiges/ha, ce qui est inférieur à celle trouvée par Tulonde (2013) mais inventoriant deux parcelles de *P. elata* dans la méthode de Martineau. Cette densité est largement supérieure à celle trouvée par Assumani (2007) où il a obtenu une densité moyenne des individus de *P. elata* de 71 tiges/ha pour plusieurs parcelles inventoriées. Boyemba (2011) avaient trouvés dans une parcelle d'environ 250 ha, de forêt naturelle à Yoko, une densité moyenne de 1,8 pied/ha.

Le dhp moyen des individus de *P. elata* est estimé à 39 cm et ce dernier est inférieur à celui observé par Tulonde (2013) de l'ordre de 43,5 cm pour les deux parcelles issues de la méthode de Martineau et est inférieur aussi à celui observé par Assumani (2009) dans toutes parcelles confondues de l'ordre de 43,9 cm.

Etant donné que le dhp est le paramètre principal de la surface terrière, la méthode de blanc-étoc présente une surface terrière élevée de 20,41 m²/ha par rapport à celle de Martineau et de Layon (respectivement 19,91 m²/ha et 11,92 m²/ha). En utilisant le test d'ANOVA pour comparer la surface terrière occupée par les individus de *P. elata* au sein de trois plantations, nous avons constaté qu'il y avait une différence hautement significative (*cfr le point III.2.1.2. et Tableau 5*). D'où l'hypothèse selon laquelle « les individus de *Pericopsis elata* présentent la même surface terrière au sein de trois plantations » est rejetée.

La moyenne de ces trois plantations est de 17,41 m²/ha, ce qui est inférieur à celle observée par Tulonde (2013) de l'ordre de 27,35 m²/ha. Nos résultats ci-dessus sont appuyés par Périé et *al* (2006) où il a stipulé que la densité des peuplements joue un rôle important dans la croissance des arbres en conditionnant le partage des ressources disponibles entre les différents arbres du peuplement et donc le niveau de concurrence individuelle. De trop fortes densités, en induisant une compétition accrue pour la lumière, l'eau et les nutriments, peuvent amplifier l'effet d'un stress environnemental. Plus la densité d'un peuplement est élevée, moins l'accroissement en diamètre des troncs et des branches est important. Ces deux caractéristiques déterminent la densité d'un peuplement à un instant donné.

4.3. Biomasse et carbone séquestré

Les trois plantations séquestrent différemment le carbone dans leurs biomasses vivantes. Car la méthode de blanc-étoc et de Martineau renferment une quantité importante de biomasse par rapport à la méthode de layon, (328,11 t/ha, 323,08 t/ha contre 98,26 t/ha). La supériorité de ces deux plantations est due non seulement à cause d'un nombre important de pieds qu'elles contiennent mais aussi de la grosseur d'arbres par rapport au layon. D'où le rejet de l'hypothèse selon laquelle « les individus de *Pericopsis elata* produisent la même quantité de la biomasse au sein de trois méthodes d'enrichissement ».

Nos résultats corroborent à ceux trouvés par Djuikouo et al. (2010) pour les trois types forestiers de réserves de la biosphère du Dja au Sud-Est du Cameroun où la biomasse aérienne différait de façon significative ($F_{2,11} = 17,95$; $P < 0,001$) avec comme valeurs de la biomasse estimée à $596,1 \pm 62,24$; $401,67 \pm 58,08$ et $383,14 \pm 61,91$ Mg ha⁻¹ dans les forêts à *Gilbertiodendron dewevrei*, les forêts hétérogènes sur terre ferme et les forêts périodiquement inondées.

Ebuy (2009) a obtenu 373,9 t/h de carbone séquestré pour *Autranella congensis* ; 229,3 t/ha pour *Gilbertiodendron dewevrei* et 113 t/ha *Drypetes likwa*. Dupouey et al. (1999), dans une étude couvrant 540 parcelles du réseau faisant le suivi des forêts européennes où le stock de carbone dans la biomasse des forêts françaises était évalué à 860 MtC pour 14,5 millions d'hectares de forêts. Razakamanarivo (2009) a trouvé 32 ± 13 GgC se trouvant dans la biomasse aérienne et 67 ± 15 Gg dans la biomasse racinaire donc un total de 99 ± 28 GgC dans les plantations d'eucalyptus à courte durée de rotation (5 ans) sur les Hautes Terres de Madagascar. De tous ces résultats, nous constatons que *P. elata* est parmi les espèces qui séquestrent plus le carbone suite à son bois très dur.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

a. Conclusion

La présente étude a permis d'analyser la structure et la quantité de la biomasse produite par les plantations de *P. elata* issues de trois méthodes d'enrichissement.

Les objectifs spécifiques poursuivis dans cette étude étaient d'évaluer la diversité spécifique dans les trois plantations à *Pericopsis elata*; la surface terrière occupée par les individus de *P. elata* au sein de trois plantations et enfin, la biomasse produite par les individus de *P. elata* au sein de trois méthodes d'enrichissement.

Un inventaire en plein a été effectué au sein de trois plantations où tous les individus de différentes espèces ont été mesurés à 1,30 m au-dessus du sol.

Après analyse, les résultats révèlent ce qui suit :

- ❖ Au total, 424 individus à dhp ≥ 10 cm ont été inventoriés pour l'ensemble de trois plantations dont 219 individus groupés à 33 espèces dans la méthode de layon ; 122 individus groupés à 24 espèces dans celle de blanc-étoc et enfin, 83 individus groupés à 19 espèces pour celle de Martineau.
- ❖ La plantation issue de la méthode de Layon est plus diversifiée que celles de Blanc-étoc et Martineau;
- ❖ La densité est plus élevée dans la méthode de Martineau avec 148 pieds/ha suivie de celle de Blanc-étoc avec 140 pieds/ha et enfin, la méthode de Layon présente une faible densité de l'ordre de 95 pieds/ha ;
- ❖ Le dhp moyen des individus de *P. elata* est plus élevé dans la méthode à Blanc-étoc que celle de Layon et Martineau;
- ❖ La surface terrière occupée par les individus de *P. elata* est plus élevée dans la méthode à Blanc-étoc que celle de Layon et Martineau;
- ❖ La biomasse produite par les individus de *P. elata* est plus élevée dans la méthode à Blanc-étoc que celle de Layon et Martineau;
- ❖ La valeur du volume brut de *P. elata* est plus élevée dans la méthode à Blanc-étoc que celle de Layon et Martineau;

b. Suggestion

Nous ne pouvons close cette dissertation sans pouvoir suggérer aux autorités de l'I.N.E.R.A-Yangambi ayant la gestion de ces plantations dans leurs attributions de pouvoir, dans la mesure du possible :

- ❖ Sensibiliser la population riveraine en vue de décourager la pratique d'écorchage des arbres réputés comme remèdes pour certaines maladies et ce dernier, constitue des causes majeures de la mortalité de ces espèces vulnérables ;
- ❖ D'entreprendre les traitements sylvicoles afin de favoriser la régénération de *P. elata*.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ake Assi, L. 1992 : Aspects floristiques de l'aménagement de la forêt naturelle et des Produits secondaires utilisés par la population locale. Tropenbos. Séminaire sur l'aménagement intégré des forêts denses humides et des zones agricoles périphériques. Abidjan, Côte d'Ivoire: pp 221 – 227.
- Angbonga B., 2011 : Estimation du stockage de carbone et du volume dans les plantations expérimentales de l'INERA Yangambi. Cas de *Symphonia globulifera* et *Mammea africana* Sabine. Mémoire inédite, FSA/UNIKIS, 64 p.
- Assumani A., 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, 72 p.
- Assumani, A., 2009 : Bilan dendrométrique de plantation expérimentale de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen et *Millettia laurentii* Dewild. installées à Yangambi (RD Congo) entre 1938 et 1942. Mémoire de DEA inédit, FS/UNIKIS, 129 p.
- Badjoko D. 2009 : Etude de la structure des émergents et dominants dans le bloc sud du dispositif de la réserve forestière de la Yoko. Mémoire de DEA inédit, FS/UNIKIS, 120 p.
- Basuki T. M., van Laake P. E., Skidmore A. K. & Hussin Y. A., 2009: Allometric equations for estimating the above-ground biomass in tropical lowland Dipterocarp forests. *Forest Ecology and Management*, **257**(8), 1684-1694.
- Boola , B.2011: Contribution à l'étude de la structure des plantations de l'INERA-Yangambi. Cas d'*Autranea Pierre* et de *Brachystegia laurentii* (Dewilld.) Louis ex Hoyle ; Mémoire de DEA inédit, FS/UNIKIS, 42 p
- Boyemba, F. 2011 : Ecologie de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen (Fabaceae), arbre de forêt tropical africaine à répartition agrégée. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, Belgique. 181p.
- Brown S. & Lugo A. E., 1984: Biomass of tropical forests: A new estimate based on forest volumes. *Science*, 223(4642), 1290-1293.

- Brown S., 1997. *Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests: a Primer*. Report, Rome, FAO, 99 p.
- Brown S, et Weiss, J: 1997: Economic value of carbone storage in tropical forests. In : the economics of project appraisal and the environnement, 102-12. Edward Elgar, cheltenham climatique-Une perspective canadienne. Toronto, Canada, 55 p.
- Chave J., Andalo C., Brown S., Cairns M. A., Chambers J. Q., Eamus D., Folster H., Fromard F., Higuchi N., Kira T., Lescure J. P., Nelson B. W., Ogawa H., Puig H., Riera B. & Yamakura T., 2005: Tree allometry and improved estimation of carbone stocks and balance in tropical forests. *Oecologia* 145 (1): 87-99.
- Chevrau, B., 1967 : Tarif de cubage dans la foresterie moderne « une revue forestière Française » N°1, 72 p.
- CITES, 2003: Review of significant Trade : *Pericops elata*, PC 14 Doc. 9.2.2
- CITES, 2010: S'assurer que le commercial des espèces d'arbres africaines inscrites à l'annexe II de la CITES est compatible avec leur conservation. Rapport du 2^{iem} Atelier Regional du Programme conjoint OIBT-CITES, Seme, Limbé, Cameroun du 29 septembre au 02 octobre 2010, 68 p.
- Damien V, 2011 : Elaboration d'une méthodologie d'estimation de la biomasse ligneuse aérienne de populations d'espaces commerciales du Sud Sud-Est du Cameroun, DEA, Université de Liège, 177 p.
- DIAF, 2009 : Liste des essences forestières de la R.D.Congo, 52 p.
- Dianzenza, M. 2012 : Elaboration du tarif de cubage et de Biomasse *de brachystegia laurentii* (De wild.) Louis dans les peuplements mono dominant de la réserve forestière de Yangambi à Yangambi. Mémoire inédite, FSA/UNIKIS, 64 p 40
- Djuikouo M. N. K., Doucet J.-L., Nguembou C. K., Lewis S. L. & Sonke B., 2010 : Diversity and aboveground biomass in the tropical forest types in the Dja Biosphere Reserve, Cameroon. *African journal of Ecology*. Blackwell Publishing Ltd, Afr. J. Ecol., 48Pp. Pp. 1053-1063;
- Eba'a, A., Devers, D., De Wasseige, C. et Maisels, F., 2008 : Etats des forêts d'Afrique Centrale : Synthèse sous régionale. In *Les forêts du bassin du Congo : Etats des Forêts 2008*, 17 – 44 p.

- Ebuy, A., 2009 : Estimation du stockage de carbone dans les plantations de l'INERA-Yangambi à Yangambi (RD Congo): cas d'*Autranella congolensis* (De wild). A. Chev., de *Gilbertiodendron dewevrei* (Dewild) J. Leonard et « *Drypetes likwa* (J. Léonard. Nomen) » Mémoire DEA, UNIKIS, 133p
- Fairhead, J. et Leach, M., 1994: Représentations culturelles africaines et gestion de l'environnement. L'homme et la nature en Afrique. Politique africaine. Edition Karthala, France, 11 – 25 p.
- FAO, 1985: Intensive multiple – use forest management in the tropics. Rome, Italy, Forestry paper, 55, 180 p.
- Fournier et Sasson, 1983: Ecosystèmes forestiers tropicaux d'Afrique, article ORSTOM, UNESCO, 473p.
- Goodland, M., 1991: Tropical deforestation, Solutions, Ethics and Religions Washington D.C., U.S.A., World Bank, Environment working paper, 57 p.
- Greenpeace, 2007 : Les forêts Africaines, clés de l'équilibre du climat mondial 8p.
- Greenpeqce, 2007 : Le pillage des forêts du Congo. Ottha Heldringstraat 5, Amsterdam, Pays-Bas, 92 p.
- Greenpeace, 2010: Gestion alternative des conflits forestiers par la société Civile en R.D.C expériences, pratiques et défis. Kinshasa/Gombe, P.64.
- Kahindo, M, 2009 : Elaboration de tarif de cubage et de Biomasse pour *Gilbertiodendron dewevrei* (Dewild) J. Léonard, *Guarea thompsonii* sparague et Hutch-et *scorodophloeus zenkeri* Harms dans la reserve forestière de Yoko, Mémoire DEA, FS/UNIKIS, 67 p.
- Kakule, M., 2013 : Estimation du stock de carbone dans les plantations forestières de L'INERA Yangambi, cas de : *Gilbertiodendron dewevrei* De Wild. Mémoire inédite, FSA/UNIKIS, 50 p.
- Kossi. D.A.F., 2011 : Estimation de la biomasse végétale du sous-bois, Université des Sciences et Techniques de Masuku, pp16
- Lebrun J. et Gilbert, G. 1954 : Une classification écologique des forêts du Congo Bruxelles : Publ. INEAC., série scient. N°63, 89 p.
- Lisingo, W.L, 2009. Typologie des forêts denses des environs de Kisangani par une méthode d'analyse phytosociologique multistrat, DEA inédit, FS/UNIKIS, 84 p.

- Lokombe, D., 2004 : Caractéristiques dendrométriques et stratégies d'aménagement de la forêt dense humide à *Gilbertiodendron dewevrei* en région de Bengamisa, Thèse de Doctorat, IFA-Yangambi, 223p.
- Lomba, B, L, 2007. Contribution à l'étude de la phytodiversité de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, RD Congo). DES inédit, FS/UNIKIS, 70 p.
- Metz B., Davidson O. R., Bosch P. R., Dave R. & Meyer L. A. eds, Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA : Cambridge University Press, 105 p.
- Nadjombe, L., 1992: La déforestation par l'agriculture itinérante et les feux de brousse. Conservation de la forêt dense en Afrique centrale et de l'ouest. Washington D.C., USA, World Bank, Environment paper, 1, 110 –119 p.
- Nogueira E. M., Fearnside P. M., Nelson B. W., Barbosa R. I. & Keizer E. W. H., 2008: Estimates of forest biomass in the Brazilian Amazon: new allometric equations and adjustments to biomass from wood-volume inventories. *Forest Ecology and Management*, **256**(11), 1853-1867.
- Nshimba, S-M., 2008. Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts inondées de l'Ile Mbiye à Kisangani RD Congo. Thèse de doctorat ULD. Labo Bot. Syst., 262p.
- Pascal, J-P, 2003: Notions sur les structures et dynamique des forêts tropicales humides, 13 p.
- Saint-André, L., Thongo M'Bou A., Mabiala A., Mouvondy W., Jourdan C., Roupsard O., Deleporte P., Hamel O. & Nouvellon Y., 2005: Age-related equations for above and below ground biomass of a Eucalyptus hybrid in Congo. *Forest Ecology and Management*, pp.205, 199-214.
- Tulonde A., 2013 : Séquestration du carbone dans deux peuplements équiennes : cas de *Pericopsis elata* (Harms) van meeuwen en plantation forestière de YANGAMBI. Mémoire inédite, FSA/UNIKIS, 60 p.
- Vincke, D., 2011 : Elaboration d'une méthodologie d'estimation de la biomasse et du stockage de carbone des populations d'espèces ligneuses commerciales-Application aux forêts du sud-est du Cameroun. Rapport de mission, Gembloux, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, 20 p.

TABLE DES MATIERES

0.1. Problématique.....	1
0.2. Hypothèse du travail.....	3
0.3 Objectifs et intérêts du travail.....	3
0.3.1. Objectif général.....	3
0.3.2. Objectifs spécifiques.....	4
0.3.3. Intérêt du travail.....	4
0.4. Généralité sur l'espèce.....	4
CHAPITRE PREMIER : GENERALITES.....	10
I.1. Structure d'accueil « Yangambi-centre ».....	10
I.1.1. Situation générale, Historique de concession de l'INERA.....	10
I.1.2. Climat et végétation.....	13
I.1.2.1. Températures.....	13
I.1.2.2. Précipitations.....	14
I.1.2.3. Humidité relative de l'air (%)......	15
I.2. Historique des plantations de <i>Pericopsis elata</i> à Yangambi.....	15
CHAPITRE DEUXIEME : MATERIELS ET METHODE.....	17
II.1. Matériels.....	17
II.1.1. Matériel biologiques.....	17
II.1.2. Matériels techniques.....	17
II.2. Méthodes.....	17
II.2.1. Méthode de plantation.....	17
II.2.2. Méthode d'inventaires.....	19
II.2.2.1. Equipe de travail.....	19
II.2.2.2. Le dégagement de parcelles et délimitation des unités d'échantillonnage.....	19
II.2.2.3. Sélection des tiges et mensuration des arbres.....	19
II.2.2.4. Technique d'inventaires.....	19
II.3. La structure diamétrique des peuplements.....	19
II.4. Méthodes d'analyse des données.....	20
II.4.1. Etude quantitative des données.....	20
II.4.1.1. Densité ou abondance relative d'une espèce ou d'une famille.....	20

II.4.1.2. La surface terrière.....	20
II.4.1.3. Dominance relative d'une espèce ou d'une famille.....	20
II.4.1.4. Indice de diversité	21
II.4.1.5. Calcul des volumes.....	22
II.4.1.6. Calcul des biomasses.....	22
II.4.2. Traitement des données	22
CHAPITRE TROISIEME : PRESENTATION DES RESULTATS	23
III.1. Etude floristique.....	23
III.1.1. Diversité floristique	23
III.1.2. Structure diamétrique et surface terrière.....	23
III.1.2.1. Structure diamétrique	23
III.1.2.2. Surface terrière.....	24
III.1.3. Abondance et dominance des taxons	26
III.1.3.1. Abondance des espèces	26
III.1.3.2. Abondance des familles	28
III.2. Structure, évaluation de la biomasse et du volume sur pieds de <i>Pericopsis elata</i>	29
III.2.1. Densité et surface terrière	29
III.2.1.1. Densité.....	29
III.2.1.2. Surface terrière.....	29
III.2.2. Diamètre moyen et structure diamétrique.....	30
III.2.2.1 Diamètre moyen.....	30
III.2.2.2. Structure diamétrique	31
III.2.2.3. Biomasse produite et carbone séquestré	31
III.2.2.4. Volume brut.....	34
CAPITRE QUATRIEME : DISCUSSION DES RESULTATS.....	36
4.1. Diversité floristique	36
4.2. Densité, Structure diamétrique et surface terrière de <i>P. elata</i>	36
4.3. Biomasse et carbone séquestré	37
CONCLUSION ET SUGGESTIONS	39
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	41
TABLE DES MATIERES.....	45

Annexe

Annex 1 : Liste floristique de différentes espèces inventoriées dans la méthode de Blanc étoc

Espèces	Familles	Effectifs	ST (m ² /ha)
<i>Albizia Adiantifolia</i>	Fabaceae	1	0,20
<i>Albizia gummifera</i>	Fabaceae	1	0,03
<i>Antiaris toxicaria</i>	Moraceae	1	0,32
<i>Celtis tessmannii</i>	Cannabaceae	1	0,11
<i>Chrysophyllum africanum</i>	Sapotaceae	1	0,21
<i>Combretum lokele</i>	Combretaceae	2	0,09
<i>Dacryodes yangambiensis</i>	Burseraceae	1	0,03
<i>Guarea thompsonii</i>	Meliaceae	1	0,03
<i>Hannoa klaineana</i>	Simaroubaceae	2	0,12
<i>Macaranga spinosa</i>	Euphorbiaceae	1	0,08
<i>Millettia drastica</i>	Fabaceae	1	0,07
<i>Oncoba subtomentosa</i>	Salicaceae	1	0,05
<i>Pachyelasma tessmannii</i>	Fabaceae	1	0,03
<i>Pericopsis elata</i>	Fabaceae	50	20,41
<i>Petersianthus macrocarpus</i>	Fabaceae	29	12,32
<i>Pycnanthus angolensis</i>	Lecythidaceae	2	0,11
<i>Staudia kamerunensis</i>	Myristicaceae	1	0,06
<i>Tabernaemontana crassa</i>	Apocynaceae	3	0,25
<i>Tetrapleura tetraptera</i>	Fabaceae	2	0,20
<i>Trichilia gilgiana</i>	Meliaceae	2	0,28
<i>Trichilia prieureana</i>	Meliaceae	3	0,23
<i>Trichilia welwitschii</i>	Meliaceae	1	0,03
<i>Tridesmostemom omphalocarpoides</i>	Sapotaceae	1	0,03
<i>Trilepidium madagascariensis</i>	Moraceae	13	2,69
Total		122	37,98

Annex 2 : Liste floristique de différentes espèces inventoriées dans la méthode de Layon

Espèces	Familles	Effectifs	ST (m ² /ha)
<i>Albizia Adiantifolia</i>	Fabaceae	2	0,04
<i>Bellucia axinanthera</i>	Melastomataceae	1	0,05
<i>Carapa procera</i>	Meliaceae	5	0,21
<i>Celtis tessmannii</i>	Cannabaceae	5	0,46

Espèces	Familles	Effectifs	ST (m ² /ha)
<i>Coelocaryon preussii</i>	Myristicaceae	3	0,24
<i>Combretum lokele</i>	Combretaceae	1	0,02
<i>Dacryodes edulis</i>	Burseraceae	1	0,04
<i>Funtumia africana</i>	Apocynaceae	4	0,12
<i>Grewia oligoneura</i>	Malvaceae	1	0,01
<i>Hannoa klaineana</i>	Simaroubaceae	2	0,02
<i>Macaranga laurentii</i>	Euphorbiaceae	1	0,12
<i>Macaranga monandra</i>	Euphorbiaceae	2	0,03
<i>Macaranga spinosa</i>	Euphorbiaceae	3	0,10
<i>Maesopsis eminii</i>	Rhamnaceae	1	0,05
<i>Margaritaria discoidea</i>	Phyllanthaceae	2	0,04
<i>Millettia drastica</i>	Fabaceae	2	0,03
<i>Musanga cercropioides</i>	Urticaceae	1	0,19
<i>Myrianthus arboreus</i>	Urticaceae	1	0,05
<i>Panda oleosa</i>	Pandaceae	1	0,07
<i>Pericopsis elata</i>	Fabaceae	95	11,92
<i>Petersianthus macrocarpus</i>	Lecythidaceae	38	3,30
<i>Piptadeniastrum africanum</i>	Fabaceae	2	0,12
<i>Pycnanthus angolensis</i>	Fabaceae	7	0,27
<i>Ricinodendron heudelotii</i>	Myristicaceae	1	0,35
<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	Myristicaceae	3	0,13
<i>Staudia kamerunensis</i>	Euphorbiaceae	5	0,37
<i>Strombosiaopsis tetandra</i>	Fabaceae	1	0,02
<i>Tabernaemontana crassa</i>	Apocynaceae	1	0,02
<i>Trichilia gilgiana</i>	Meliaceae	3	0,14
<i>Trichilia prieureana</i>	Meliaceae	5	0,26
<i>Trichilia welwitschii</i>	Meliaceae	3	0,15
<i>Trilepidium madagascariensis</i>	Moraceae	15	1,53
<i>Uapaca guineensis</i>	Euphorbiaceae	1	0,06
Total		219	20,53

Anne 3 : Liste floristique de différentes espèces inventoriées dans la méthode de Martineau

Espèces	Familles	Effectifs	ST (m ² /ha)
<i>Allophylus africanus</i>	Sapindaceae	1	0,33
<i>Barteria nigritana</i>	Salicaceae	2	0,10
<i>Celtis tessmannii</i>	Cannabaceae	2	0,08
<i>Chrysophyllum lacourtianum</i>	Sapotaceae	1	0,09

b

Espèces	Familles	Effectifs	ST (m ² /ha)
<i>Combretum lokele</i>	Combretaceae	1	0,09
<i>Dacryodes edulis</i>	Burseraceae	2	0,28
<i>Entandrophragma angolense</i>	Meliaceae	1	2,36
<i>Hannoa klaineana</i>	Simaroubaceae	2	1,27
<i>Macaranga laurentii</i>	Euphorbiaceae	3	0,17
<i>Macaranga spinosa</i>	Euphorbiaceae	2	0,39
<i>Myrianthus arboreus</i>	Urticaceae	1	0,10
<i>Pericopsis elata</i>	Fabaceae	37	19,91
<i>Petersianthus macrocarpus</i>	Lecythidaceae	7	4,81
<i>Ricinedendron heudelotii</i>	Euphorbiaceae	1	0,03
<i>Strombosia grandifolia</i>	Strombosiaceae	1	0,09
<i>Tabernaemontana crassa</i>	Apocynaceae	2	0,22
<i>Thormandersia hensii</i>	Acanthaceae	1	0,04
<i>Trichilia gilgiana</i>	Meliaceae	2	0,11
<i>Trilepidium madagascariensis</i>	Moraceae	14	2,30
Total		83	32,80

Annexe 4 : La fréquence de différentes espèces inventoriées au sein de trois méthodes des plantations à *Pericopsis elata*

Espèces	Layon	Blanc étoc	Martineau
<i>Albizia Adiantifolia</i>	2	1	0
<i>Albizia gummifera</i>	0	1	0
<i>Allophylus africanus</i>	0	0	1
<i>Antiaris toxicaria</i>	0	1	0
<i>Barteria nigritana</i>	0	0	2
<i>Bellucia axinantha</i>	1	0	0
<i>Carapa procera</i>	5	0	0
<i>Celtis tessmannii</i>	5	1	2
<i>Chrysophyllum africanum</i>	0	1	1
<i>Coelocaryon preussii</i>	3	0	0
<i>Combretum lokele</i>	1	2	1
<i>Dacryodes edulis</i>	1	1	2
<i>Entandrophragma angolense</i>	0	0	1
<i>Funtumia africana</i>	4	0	0
<i>Grewia oligoneura</i>	1	0	0
<i>Guarea thompsonii</i>	0	1	0
<i>Hannoa klaineana</i>	2	2	2
<i>Macaranga laurentii</i>	1	0	3
<i>Macaranga monandra</i>	2	0	0

Espèces	Layon	Blanc étoc	Martineau
<i>Macaranga spinosa</i>	3	1	2
<i>Maesopsis eminii</i>	1	0	0
<i>Margaritaria discoidea</i>	2	0	0
<i>Millettia drastica</i>	2	1	0
<i>Musanga cercropioides</i>	1	0	0
<i>Myrianthus arboreus</i>	1	0	1
<i>Oncoba subtomentosa</i>	0	1	0
<i>Pachyelasma tessmannii</i>	0	1	0
<i>Panda oleosa</i>	1	0	0
<i>Pericopsis elata</i>	95	50	37
<i>Petersianthus macrocarpus</i>	38	29	7
<i>Piptadeniastrum africanum</i>	2	0	0
<i>Pycnanthus angolensis</i>	7	2	0
<i>Ricinodendron heudelotii</i>	1	0	1
<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	3	0	0
<i>Staudia kamerunensis</i>	5	1	0
<i>Strombosia grandifolia</i>	0	0	1
<i>Strombosiopsis tetandra</i>	1	0	0
<i>Tabernaemontana crassa</i>	1	3	2
<i>Tetrapleura tetraptera</i>	0	2	0
<i>Thormandersia hensii</i>	0	0	1
<i>Trichilia gilgiana</i>	3	2	2
<i>Trichilia prieureana</i>	5	3	0
<i>Trichilia welwitschii</i>	3	1	0
<i>Tridesmostemom omphalocarpoides</i>	0	1	0
<i>Trilepidium madagascariensis</i>	15	13	14
<i>Uapaca guineensis</i>	1	13	0
Total	219	135	83