

Evaluation du potentiel ligneux des essences commerciales dans la réserve de biosphère de Yangambi – province de la Tshopo/R du Congo

Jean Baptiste MUHINDO KIMINYA^{1*}, Jean NDAMIYEHE N¹CUTIRAKIZA², Jean Claude RIZINDE HAKIZIMANA³, Faustin BONYOMA BASSOY⁴, Léon KASAKA DINGBO⁵

¹Assistant à l'ISEAVF KIRUMBA, jbkiminya@gmail.com

²Assistant à l'UNIGOM

³Assistant à l'UNIGOM

⁴Assistant à l'UNIKIS

⁵Assistant à l'UNIKIS

*auteur correspondant

Résumé : La présente étude a été menée en vue de contribuer à la connaissance de la composition floristique d'essences commerciales de la Réserve de Biosphère de Yangambi et de quantifier leur potentiel ligneux. Pour cette fin, un inventaire d'arbres de plus de 10 cm de DBH a été réalisé sur un échantillon de 2,5 ha subdivisé en 5 placettes de 200 m x 25 m chacune placées sur un layon de 1000 m. Le dispositif d'inventaire utilisé dans cette étude est celui proposé par la Direction d'Inventaire et d'Aménagement Forestier du Ministère de l'Environnement de la RDC.

Ainsi, 166 individus d'arbres appartenant à 24 espèces commerciales regroupées dans 11 familles ont été recensés. En termes de densité, les individus inventoriés sont répartis en raison de 100,8 tiges ha et couvrent près de 18 m² ha de surface terrière dont 50% est occupée par quatre classes de diamètre compris entre 40 et 80 cm. La distribution de densités d'individus par classe de diamètre se rapproche d'une structure exponentielle décroissante dont les tiges de faible diamètre sont les plus dominantes, ce qui renseigne sur le fait que les essences commerciales ont un bon niveau de régénération. Par ailleurs, le volume en bois d'œuvre estimé pour les tiges de DHP supérieur à 60 cm, toutes essences confondues, atteint 122 m³ ha. Ce potentiel de volume de bois est détenu à 64% par les essences de la classe de valeur I dont les espèces de la famille des Meliaceae représentent les 67% du volume total sur pied.

Mots clés : Inventaire forestier, Réserve de Biosphère de Yangambi, tarif de cubage, essence commerciale, potentiel ligneux

Abstract: This study was to contribute on the knowledge of the floristic composition of commercial tree species of the Yangambi Biosphere Reserve and quantify their timber potential. For achieving this, a tree inventory was conducted on a sample of 2.5 hectares divided into 5 plots of 200 x 25 m each one placed on a track of 1000 meters. The inventory model used in this study is that proposed by the Ministry of Environment of the Democratic Republic of Congo.

Thus, 166 trees belonging to 24 commercial species grouped into 11 families were identified. In terms of density, the individuals surveyed are distributed at a rate of 100.8 tree ha⁻¹ and cover about 18 m² ha⁻¹ basal area of which 50% is occupied by four classes of diameter between 40 and 80 cm. The distribution of densities of individuals per diameter class approximates a decreasing exponential structure with small diameter rods are the most dominant, which informs that commercial species have a good level of regeneration. In addition, the timber volume estimated for DHP stems greater than 60 cm, all species, reached 122 m³ ha⁻¹. This potential volume of wood is owned 64% by the essences of the value of class I in which species of the Meliaceae family represent 67% of the standing volume.

Keywords: Forest inventory, the Yangambi Biosphere Reserve, cubing rate, commercial species, timber potential.

Classification JEL : Q23

1. Introduction

Les forêts de la République Démocratique du Congo (RDC) restent les plus vastes des forêts du Bassin du Congo (comparées à celles des autres pays du même bassin) et couvrent près de 155 millions d'hectares représentant environ 68% de la superficie du territoire national. Au-delà de leur importance dimensionnelle, ces forêts renferment une diversité biologique spectaculaire qui place la RDC parmi les premiers pays de méga biodiversité au monde (Zasy, 2012).

Cette richesse biologique est porteuse de nombreux biens et services écologiques, sociaux et économiques dont dépendent de nombreuses populations. En particulier, les forêts de la RDC constituent le plus grand réservoir d'espèces feuillues commerciales d'Afrique (SPIAF, 1981) et sont composées d'essences de grande valeur sur les marchés mondiaux. En tant que telles, les forêts de la RDC représentent, comme le reconnaît la DIAF (2009), une ressource capable de contribuer significativement à un développement économique durable. En effet, l'exploitation de l'arbre en tant que matière première en forêt représente un secteur d'activités qui développe des ramifications industrielles et commerciales dont l'importance économique et sociale s'avère considérable (Louant, 1997).

Cependant, le volume de bois exploité à ce jour en RDC reste en moyenne faible et varie entre 300 000 et 500 000 m³ de bois par an (Karsenty, 2013). Ce volume est de loin inférieur au potentiel théorique estimé à 10 000 000 m³ par an. Partant, la contribution du secteur forestier au PIB de la RDC demeure négligeable et n'atteint que le 1% (Les forêts du bassin du Congo - Etat des Forêts, 2010). Ce taux reste l'un des plus faibles des secteurs forestiers des pays du Bassin du Congo.

De fait, les ressources forestières de la RDC semblent sous-exploitées. L'exploitation industrielle est de type sélectif, dont seulement près de 4 m³ sont prélevés à l'hectare sur les 250 m³ /ha estimés. Cette situation est dommageable au regard de l'intérêt économique que présente l'exploitation du bois d'œuvre. D'ailleurs, Gourlet et Picard (2011) affirment que le développement économique des pays africains, à l'instar de la RDC, ne peut se concevoir sans l'exploitation de leur forêt naturelle, l'une de leurs richesses majeures.

Toutefois, en raison de son caractère sélectif ainsi qu'à cause des infrastructures qu'elle nécessite pour sa mise en œuvre, l'exploitation forestière industrielle est reconnue, parmi les moteurs de la déforestation mais loin après l'agriculture extensive sur brûlis. Cela a été reconnu par Jonas *et al.* (2006), cités par Semeki (2012), qui affirment qu'avec des superficies en concessions souvent bien plus importantes que celles des aires protégées, l'exploitation forestière peut être, en Afrique centrale, un instrument potentiel de la conservation de l'environnement ou une des causes de sa dégradation et de la perte de la diversité biologique.

Certes, le défi actuel consiste, comme le reconnaissent Gourlet et Picard (2011), à concilier le développement économique et la préservation des biens et des services fournis par les forêts, en

assurant leur gestion durable. Néanmoins, concilier l'exploitation et la conservation de la forêt de la RDC est possible. Mais, cela nécessite que les interventions en forêt soient fondées sur la connaissance de cette gigantesque ressource. Il est vrai qu'on ne peut bien gérer que ce qu'on connaît. La base de cette connaissance reste l'identification de composantes de la forêt qui repose sur l'inventaire.

Malheureusement, la composition floristique des forêts de la RDC reste, pour certaines entités administratives, très peu connue (Belesi, 2009). En effet, seuls 5,8 ha de forêts étaient inventoriés au cours de derniers inventaires nationaux de pré-investissement de 1974-1976 (Zasy, 2012). Ainsi les données de cet inventaire semblent être inadaptées à ce jour en raison de leur caractère partiel, mais aussi puisqu'elles n'ont guère été actualisées. De plus, cet inventaire fut particulièrement focalisé sur la ressource ligneuse. Pourtant, l'activité forestière ne se borne plus aujourd'hui à la seule production de bois d'œuvre car il est maintenant universellement reconnu aux forêts les rôles entre autres de maintien de la biodiversité, d'apport de produits non ligneux et de la séquestration du carbone (FAO, 2003).

Au regard de cette situation, entreprendre des inventaires multi ressources s'avère primordial, surtout dans les zones forestières qui n'ont pas été concernées par les études nationales de la décennie 1970, à l'instar de la zone de Yangambi.

L'intérêt majeur de l'inventaire est qu'il fournit des informations indispensables pour réaliser le plan d'aménagement. Aussi, permet-il de bien comprendre l'écosystème et de quantifier le potentiel forestier disponible et de connaître son dynamisme tant au niveau des espèces commerciales que non commerciales (Louant, 1997). En fait, sur la base des données fournies par l'inventaire, il est possible d'ajuster l'action que l'homme exerce sur la forêt au potentiel renouvelable de cet écosystème et ce, de manière durable.

Ainsi, le présent travail a consisté à inventorier les espèces commerciales dans la Réserve de Yangambi. De manière spécifique, cette recherche vise à :

- Evaluer la composition floristique des essences commerciales dans la Réserve de Biosphère de Yangambi ;
- Quantifier le volume de bois d'œuvre disponible par unité de surface.
- Les hypothèses associées aux objectifs susmentionnés sont les suivantes :
- A l'instar des autres forêts de la cuvette centrale, la Réserve de Biosphère de Yangambi est composée d'une diversité d'essences commerciales dont les espèces de *Fabaceae* seraient les plus représentées,
- Le potentiel en bois d'œuvre à Yangambi est énorme et dépasse les 4 m³ de bois d'œuvre prélevé à l'hectare dans les concessions forestières de la RDC (Karsenty, 2013), mais serait inférieur au 250 m³/ha estimé au cœur de la Cuvette centrale (Zasy, 2012).

Hormis l'introduction et la conclusion, ce travail est subdivisé en trois sections, à savoir : le milieu, matériels et méthodes, les résultats et la discussion.

2. Milieu, Matériel et méthodes

2.1. Milieu

2.1.1. Localisation géographique du site d'étude

La Réserve de la Biosphère de Yangambi (RBY) constitue le milieu d'intérêt pour cette étude. Elle est localisée entre 0° 50' et 1° Nord et entre 24° 15' et 24° 30' Est. Située dans la Province de la Tshopo à 89 Km à l'Ouest de la ville de Kisangani, au bord du fleuve Congo, dans les Territoires d'Isangi et de Banalia, cette Réserve fut créée sur Ordonnance royale n° 039/121/Agri/39 en novembre 1939. Elle couvre une superficie de 235.000 ha (Besango, 2011, cité par Nyumu J. 2014). L'objectif de cette aire est de faire coïncider les ambitions de préservation avec l'établissement de zones dédiées à la recherche et l'éducation d'une part, et les activités promouvant la gestion durable

S'agissant du sol, la zone de Yangambi est caractérisée par les sols des plateaux et de la plaine alluviale. Ceux des plateaux sont formés principalement à partir du sédiment éolien composé en majeure partie de sables quartzeux, d'argile kaolinitique et d'oxydes de fer, libres plus ou moins hydratés. Ils sont pauvres en bases échangeables et possèdent un faible degré de saturation (Lituka, 2012). Quant à la faune, elle reste remarquablement dominée par la présence des potamochères, des antilopes, de différents singes, des éléphants, et plusieurs espèces d'oiseaux.

2.1.3. Climat et hydrographie

La région de Yangambi est située dans la zone climatique équatoriale nord de la RD Congo. Elle est influencée par le climat du type Af de la classification de KOPPEN. Le total annuel moyen des précipitations atteint environ 1837 mm alors que les moyennes maximales et minimales des températures annuelles atteignent respectivement 30°C et 19.9°C avec une température moyenne de 24.9°C. Quant à l'humidité relative moyenne, elle est de plus de 77% entre 6-18 heures et la moyenne saisonnière de la nébulosité atteint 68%. Enfin, la région de Yangambi est parcourue par un réseau hydrographique dense tributaire du fleuve Congo (Kombele, 2004).

2.2. Matériel

Le matériel biologique utilisé est composé de 166 arbres appartenant à 24 essences commerciales réparties dans 11 familles. Les outils de traitement de données comprennent entre autres 17 tarifs de cubage dont 16 sont des équations spécifiques et une équation générale.

2.3. Méthodes

L'identification, le dénombrement et le prélèvement des données dendrométriques des essences commerciales de la Réserve de Biosphère de Yangambi ont été réalisés grâce à la technique d'inventaire. Toutefois, en raison de l'immensité de la Réserve, l'inventaire a été conduit sur une unité de sondage de 2,5 ha. En effet, il est admis qu'un échantillon bien déterminé peut refléter la richesse de l'ensemble du massif forestier. Ainsi, en vue de la représentativité de l'échantillon, le nombre d'unités de sondage comme la superficie totale échantillonnée ont été définies en fonction de la configuration du massif forestier de Yangambi ainsi que sur base de son hétérogénéité. A cet effet, l'unité de sondage a été choisie de manière à ce qu'elle traverse le relief de façon perpendiculaire aux lignes des courbes de niveau ou mieux le réseau hydrographique dominant. Cela a ainsi permis de prendre en compte aussi bien les peuplements de vallée, des pentes et de sommet tel que recommandé par le SPIAF (1981) et (Karsenty, 2013). Néanmoins, le temps imparti à cette étude a influencé fortement la limitation du nombre d'unités de sondage.

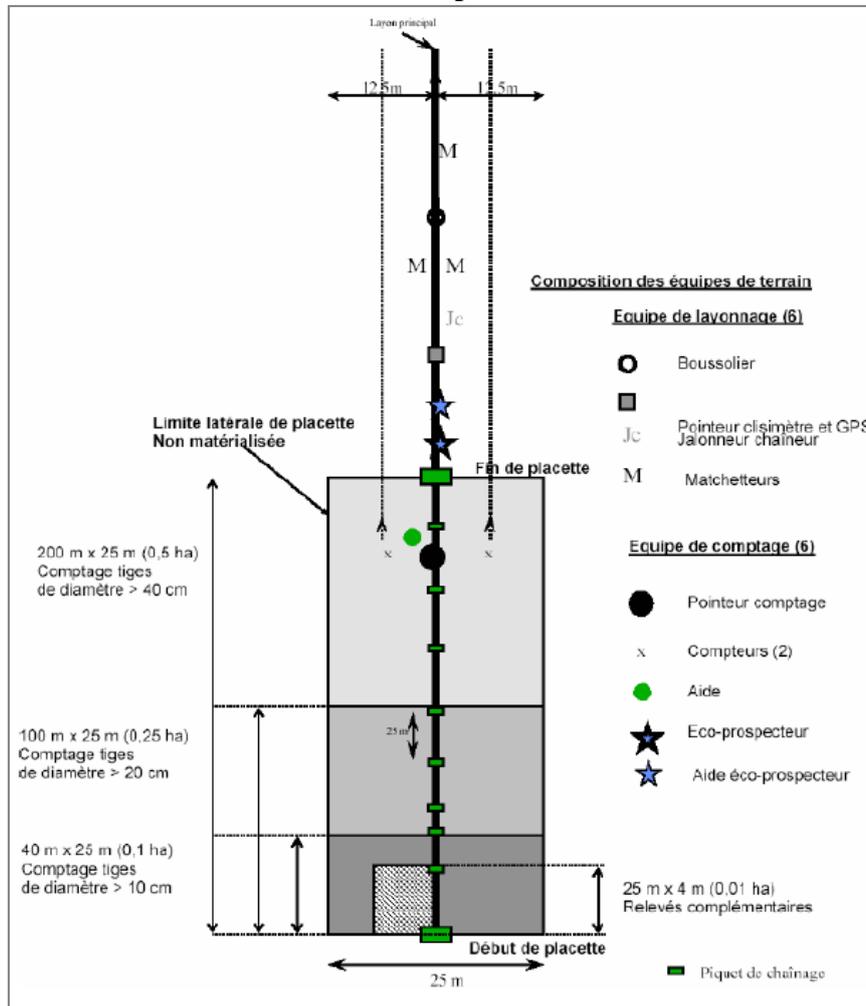
2.3.1. Planification

Le sondage en forêt était préparé au cours d'une étape de planification pendant laquelle l'équipe d'inventaire s'est fixée sur les attitudes pratiques à adopter pour la réalisation harmonieuse et rapide des opérations d'inventaire. Au cours de cette phase, la définition du dispositif, le choix du site ainsi que la préparation de matériels d'inventaire ont été réalisés.

2.3.2. Le dispositif d'échantillonnage

Le dispositif de sondage adopté est un dispositif standard du ministère de l'environnement étalé sur une longueur de 200 m et une largeur totale de 25 m (Figure 2). Le dispositif avait une orientation Sud-Nord. Le choix de l'orientation a tenu compte de la perpendicularité à deux cours d'eau encadrant le dispositif et cette orientation devrait donner la possibilité de parcourir la diversité des habitats de cette forêt.

Figure 2. Schéma de l'organisation détaillée de l'inventaire forestier (layonnage et comptage) dans une parcelle



Échantillon (Zasy 2012)

Le dispositif est subdivisé en cinq placettes de 200 m de longueur et 25 m de largeur chacune. A leur tour, les placettes sont subdivisées en trois sous placettes.

Ainsi, la première sous placette commence au début de la placette et couvre les premiers quarante mètres de la placette. La deuxième sous placette de 100 m de longueur se termine à 100 m comptés du début du layon. La troisième sous placette de 200m de long couvre toute la placette.

2.3.3. Installation du dispositif et inventaire proprement dit

Un layon de 1 000 m a été ouvert suivant l'orientation Sud-Nord à un azimut de 180°. Cette opération a été réalisée par une équipe des 6 personnes avec des tâches spécifiques. L'équipe comprenait un macheteur de pointe, un boussolier, un macheteur secondaire, deux chaîneurs et un jalonneur.

L'inventaire proprement dit a consisté à l'identification des essences commerciales sur toute la zone d'échantillonnage. Dans la première sous placette (0-40 m), tous les arbres des espèces commerciales d'au moins 10 cm de DBH ont été recensés. Dans la deuxième sous placette, l'inventaire a pris en compte les arbres de DBH supérieur à 20 cm. Dans la troisième sous placette, seuls les arbres de DBH supérieur à 40 cm étaient concernés par l'inventaire. Enfin, toutes les données collectées étaient enregistrées sur une fiche de dénombrement.

2.3.4. Données de dénombrement des tiges

Pour chaque tige commerciale recensée, les paramètres suivants ont été prélevés/identifiés :

- Le nom scientifique ou commercial de l'essence ;
- Le DBH (Diameter at Breast Height) mesuré à 1,30 m du sol ;
- La qualité des tiges sur base d'une codification de la qualité allant de A à D selon que le fût est droit ou non rectiligne ;
- Le marquage d'arbres en chiffre arabe à partir de 1 ;
- Les coordonnées GPS essentiellement la latitude, longitude et altitude.

2.3.5. Paramètres d'étude

Les paramètres suivants ont été analysés :

- La structure diamétrique : Elle a été obtenue par le regroupement de tiges en classe de grosseur pour des arbres de DHP supérieur à 40 cm ;
- La densité a été calculée en termes de nombre de tiges à l'hectare sur base de la formule ci-dessous :

$$\text{Surface terrière} \left(\frac{\text{tiges}}{\text{ha}} \right) = \sum_{i=1}^n \frac{\text{nombre de tiges d'une essence donnée}}{\text{Superficie considérée (ha)}}$$

- La surface terrière exprimant le degré d'occupation des sections transversales des arbres en rapport avec la surface totale de la placette, calculée comme suit :

$$\text{Surface terrière} \left(\frac{\text{m}^2}{\text{ha}} \right) = \sum_{i=1}^n \frac{\frac{\pi * (DHPi)^2}{4} (\text{m}^2)}{\text{Superficie considérée (ha)}}$$

Toutefois, la superficie utilisée pour le calcul de la densité (tige/ha) comme pour la détermination de la surface terrière a varié suivant les classes de diamètre. Ainsi, pour des tiges de DBH compris entre 10 et 20 cm, la densité et la surface terrière ont été obtenues en considérant la superficie de 25 x 40 m soit 0,1 ha (Figure 2). Pour les tiges de DBH comprises entre 20 cm et 40 cm puisqu'ayant été inventoriées sur la placette de 0 à 100 m, la superficie considérée est de 0,25 ha. Concernant les arbres de DBH > 40 cm dont l'inventaire a été conduit sur l'ensemble de la placette (0-200 m), la superficie considérée est de 0,5 ha par placette.

- Le volume par espèce a été calculé grâce au tarif de cubage élaboré par le SPIAF (1981), l'actuel DIAF (Direction d'Inventaire et d'Aménagement Forestier) du Ministère de l'Environnement de la RDC.

Dans l'ensemble, 16 tarifs de cubage spécifiques ont été utilisés pour 16 essences commerciales. Par contre, pour les essences dont les tarifs de cubage spécifique n'ont pas été trouvés, il a été appliqué le tarif de cubage général. De fait, ces équations sont disponibles sous la forme :

$V = aD^b$ où V est le volume en m^3 , D représente le DBH mesuré à 1,30 cm et a et b sont des coefficients de régression (SPIAF, 1981).

Toutefois, en vue de déceler la représentativité des essences de valeur dans la Réserve de Yangambi, les classes de valeur ont été différenciées. A cet effet, quatre classes d'espèces ont été retenues suivant leur intérêt d'exploitabilité comme définies par la DIAF (2009). Il s'agit de :

- Classe I des espèces forestières d'ébénisterie et de construction dont la promotion n'est plus à faire tant sur le marché national qu'international ;
- Classe II des essences ayant un potentiel commercial ;

- Classe III constituée d'essences connues sur le marché extérieur, mais qui ne suscitent encore que très peu d'intérêt économique. Ce sont des essences à promouvoir.
- Classe IV des essences ignorées des utilisateurs.

3. Résultats

3.1 Essences commerciales inventoriées

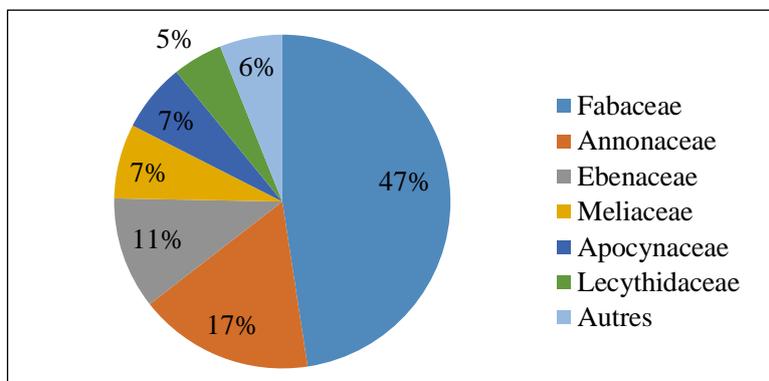
L'inventaire réalisé sur 2,5 ha a permis de recenser 166 individus de 24 essences commerciales réparties au sein de 11 familles présentées dans le tableau 1.

Tableau 1. Essences commerciales inventoriées au sein de la Réserve de Yangambi, février 2015.

N ^o	Nom scientifique	Famille	Nom commercial	Classe de valeur	Effectifs
1	<i>Alstonia congensis</i> Engl.	<i>Apocynaceae</i>	Emien	III	11
2	<i>Anonidium manii</i>	<i>Annonaceae</i>	Endenge	IV	28
3	<i>Baikiaearobynsii</i>	<i>Fabaceae</i>	Waka	IV	3
4	<i>Canariumshweinfurthii</i> Engl.	<i>Burseraceae</i>	Aielé	III	1
5	<i>Chrysophyllumlacourtiana</i> De Wild	<i>Sapotaceae</i>	Longhi rouge	III	3
6	<i>Diallumtessmannii</i>	<i>Fabaceae</i>	Beteke	IV	1
7	<i>Diospyroscrassiflora</i> Hiern	<i>Ebenaceae</i>	Ebène	I	18
8	<i>Drypetesgossweleri</i> de Léonard	<i>Euphorbiaceae</i>	Yungu	III	3
9	<i>Entandrophragmacandolei</i> Harms	<i>Meliaceae</i>	Kosipo	I	1
10	<i>Entandrophragmacylindricum</i> Sprague	<i>Meliaceae</i>	Sapeli	I	3
11	<i>Entandrophragma utile</i>	<i>Meliaceae</i>	Sipo	I	5
12	<i>Erythrophleumsuaveolens</i> Dawe & Sprague	<i>Fabaceae</i>	Tali	II	2
13	<i>Garcinia punctata</i> Stapf	<i>Clusiaceae</i>	Fika	IV	1
14	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i> (De Wild) J. Léonard	<i>Fabaceae</i>	Limbali	II	1
15	<i>Guareacedrata</i> Pellegr.	<i>Meliaceae</i>	Bosséclair	I	3
16	<i>Pericopsiselata</i> (Harms) Van Meuwen	<i>Fabaceae</i>	Afromosia	I	8
17	<i>Petersianthusmacrocarpus</i> (P. Beauv.) Liben	<i>Lecythidaceae</i>	Essia	I	8
18	<i>Piptadeniastrum africanum</i>	<i>Fabaceae</i>	Dabema	II	1
19	<i>Prioria balsamifera</i> (Harms) Breteler	<i>Fabaceae</i>	Tola	I	11
20	<i>Prioriaoxyphylla</i> Harms	<i>Fabaceae</i>	Tshitola	II	1
21	<i>Pterocarpus soyauxii</i> Taub.	<i>Fabaceae</i>	Padouk	I	5
22	<i>Pycnanthus angolensis</i>	<i>Myristicaceae</i>	Ilomba	II	1
23	<i>Scorodophleuszenkeri</i> Harms	<i>Fabaceae</i>	Divida	III	46
24	<i>Stauditiagabonensis</i>	<i>Myristicaceae</i>	Niove	II	1
	Total général				166

Les résultats du tableau 1 révèlent que seules trois familles représentent plus de 75% d'essences commerciales. Il s'agit des *Fabaceae*, des *Annonaceae* et des *Ebenaceae* dont six restent les plus prépondérantes (Figure 3)

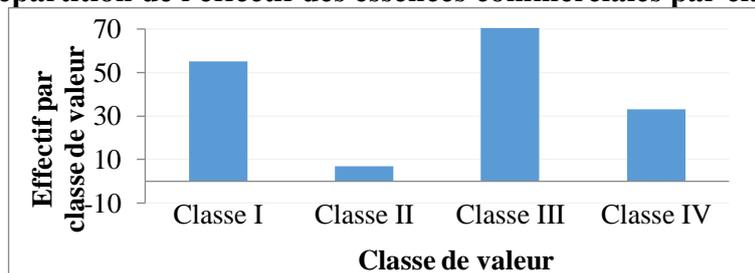
Figure 3. Répartition des essences commerciales inventoriées par famille



La famille de *Fabaceae* constitue près de la moitié de l'effectif des essences commerciales inventoriées et est dominée par le *Scorodophleus zenkeri* Harms (58%) suivi de *Prioriabalsamifera* (Harms) Bretelet (14%) et de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen (10%).

Par ailleurs, la répartition des individus d'arbres dans les classes de valeur (Figure 4) renseigne que les espèces recensées appartiennent en majorité aux classes de valeur I et III.

Figure 4. Répartition de l'effectif des essences commerciales par classe de valeur

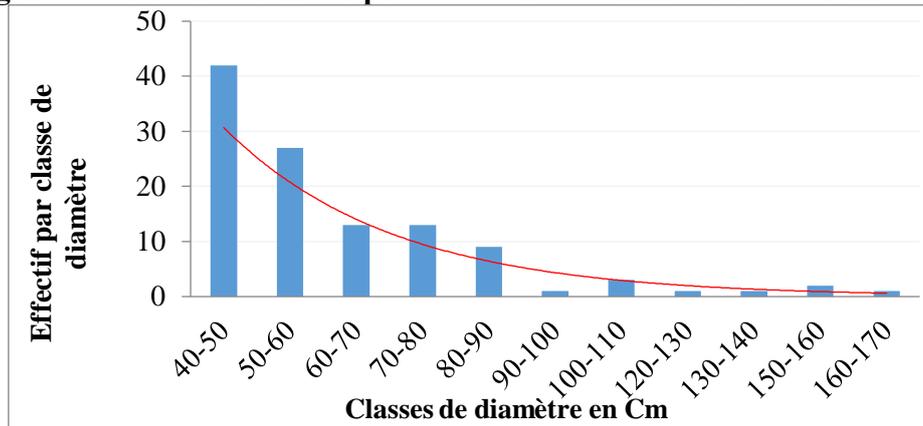


De fait, 33% des essences inventoriées sont des espèces commerciales de la classe de valeur I tandis que 43% des essences commerciales sont de la classe III. Ces deux classes de valeur restent cependant dominées par quelques essences. La classe I est constituée essentiellement des espèces de quatre familles, à savoir les *Ebenaceae* (*Diospyros crassiflora*), les *Meliaceae* (*Entandrophragma candolei*, *E. utile*, *E. cylindricum*, *Guarea cedrata*), les *Fabaceae* (*Pericopsis elata*, *Prioriabalsamifera*, *Pterocarpus soyauxii*) et les *Lecythydaceae* (*Petersianthus macrocarpus*).

3.2. Structure diamétrique des essences commerciales

La structure diamétrique des arbres des espèces commerciales, de diamètre supérieur ou égal à 40 cm, accuse une allure exponentielle décroissante en forme de i renversée (Figure 3). Elle traduit un nombre élevé d'arbres de diamètre faible qui diminue à mesure qu'on approche les grands diamètres.

Figure 5. Structure diamétrique des essences commerciales de DHP > 40 cm

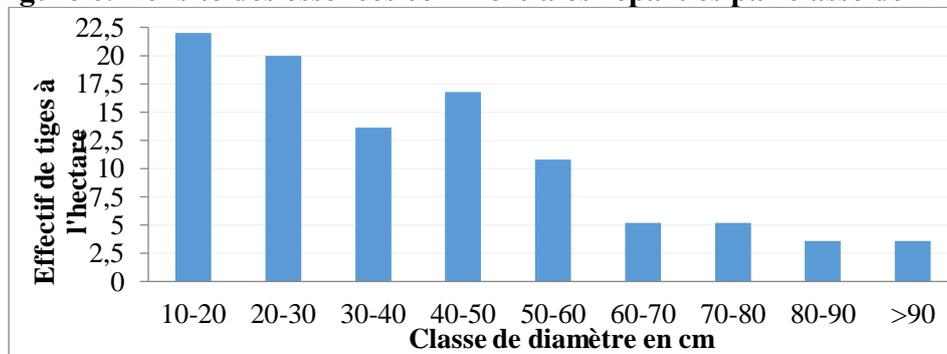


Il s’observe de la figure 3 une faible variation d’effectifs d’une classe à l’autre à partir de la classe 90-100 cm.

3.3. Densité des essences commerciales dans la Réserve de Yangambi

La densité calculée en termes de ratio d’arbres par superficie rapportée à l’hectare donne près de 100,8 tiges ha⁻¹, toutes essences confondues. En fait, ce paramètre varie d’une essence à une autre et entre les classes de diamètres. La répartition des tiges à l’hectare par classe de diamètre (Figure 6) révèle une densité d’arbres qui décroît en fonction de classes de grosseur. Il s’observe cependant une irrégularité aux individus compris entre 40-50 cm dont la densité s’avère plus importante que celle des tiges de 30-40 cm.

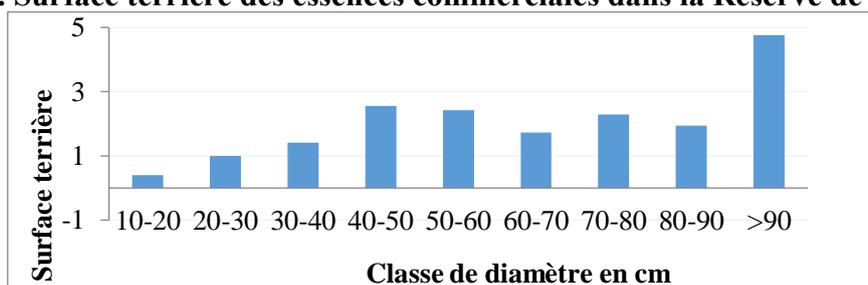
Figure 6. Densité des essences commerciales réparties par classe de DHP



De la figure 4, il est clair que la régénération des espèces commerciales, de manière générale, est satisfaisante puisque dans l’ensemble le nombre de jeunes tiges restent prédominant.

Par ailleurs, l’analyse de la surface terrière, toutes essences commerciales confondues, donne une valeur totale de 18,5 m² ha⁻¹. Certes, répartie dans les classes de diamètre, cette surface diffère entre les classes de grosseurs (Figure 9). Elle est plus faible au faible diamètre, atteint le maximum dans la classe de 40-50 cm et varie peu au-delà de la classe 50-60 cm.

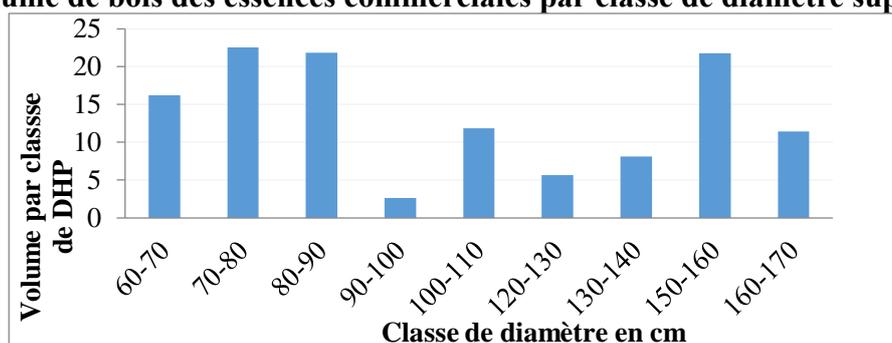
Figure 7. Surface terrière des essences commerciales dans la Réserve de Yangambi



3.4. Volume de bois d'œuvre sur pied

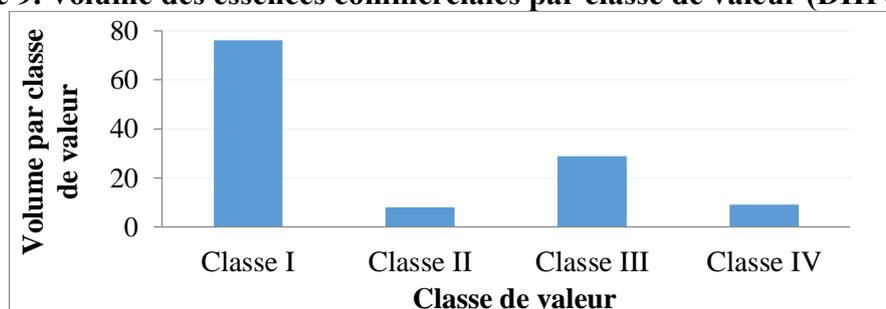
La figure 8 présente le volume sur pied des essences commerciales considérées à l'hectare. Il en ressort un volume total de 122,1 m³ ha⁻¹. Par ailleurs, les valeurs de volume restent différentes d'une classe de diamètre à l'autre. Ainsi, avec près de 22,5 m³ ha⁻¹, la classe de diamètre de 70-80 constitue le plus grand stock en bois d'œuvre et est suivie de classes 80-90 cm (21,8 m³) et 150-160 cm (21,7 m³). La classe contenant le plus faible volume de bois commercial reste celle de 90-100 m³ dont le stock n'atteint que 2,65 m³ à l'hectare.

Figure 8. Volume de bois des essences commerciales par classe de diamètre supérieur à 60 cm



De même, le volume diffère entre les essences commerciales. Cela s'aperçoit en partie sur la figure 9 qui illustre la répartition du volume par classe de valeur. Ainsi, de cette figure il découle que la classe I, constituée des essences connues sur le marché international de bois d'œuvre, renferme le plus grand volume avoisinant les 77,6 m³ ha⁻¹ soit le 64 % du total du volume commercial à l'hectare.

Figure 9. Volume des essences commerciales par classe de valeur (DHP>60 cm)



A l'intérieur de chaque classe de valeur, le volume reste dominé par certaines essences comme présenté dans le tableau 2 de répartition de volume par espèces et par classe de valeur.

Tableau 2. Répartition du volume par essence et par classe de valeur

Essences de classe I	Volume (m ³)	Essences classe III	Volume (m ³)

<i>Diospyroscassiflora</i>	7,302	<i>Alstonia congensis</i>	5,603
<i>Entandrophragmacylindricum</i>	21,725	<i>Canariumshweinfurthii</i>	2,172
<i>Entandrophragma utile</i>	30,364	<i>Chrysophyllumlacourtiana</i>	4,693
<i>Pericopsiselata</i>	7,179	<i>Petersianthusmacrocarpus</i>	4,042
Essences de classe II	Volume (m³)	Essences classe IV	Volume (m³)
<i>Erythrophleumsuaveolens</i>	3,332	<i>Anonidiummanii</i>	3,965
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	1,890	<i>Baikiaearobynsii</i>	3,188
		<i>Diallumtessmannii</i>	1,953

Les espèces des *Meliaceae* (*Entandrophragma utile* et *E. cylindricum*) représentent 67,1% du volume des espèces de la classe I équivalent à 37,2% du volume total des espèces inventoriées.

D'autres espèces avec de fortes valeurs de volume à l'hectare sont *Scorodophleuszenkeri*, *Diospyroscassiflora*, *Pericopsiselata*, *Pterocarpus soyauxii* et *Alstonia congensis*. Les autres espèces ont moins de 5 m³ à l'hectare.

4. Discussion

4.1. Composition de la forêt de Yangambi en espèces commerciales

L'inventaire réalisé sur 2,5 ha dans la réserve de Yangambi a révélé une diversité considérable en essences commerciales. En effet, les individus d'arbres recensés appartiennent à 24 espèces groupées dans 11 familles dont trois comptent les 75% d'effectif, à savoir : *Fabaceae*, *Annonaceae* et *Ebenaceae*. Ce résultat est en accord avec le rapport de White (1986) qui indique que l'un des caractères fondamentaux des forêts africaines est la grande richesse en légumineuses qui les rapproche des forêts d'Amérique tout en les différenciant de celles d'Asie. Cet auteur reconnaît la prédominance des familles susmentionnées en Forêt dense Africaine. Toutefois, comparé au nombre de 40 espèces commerciales recensées à Mbaiki dans l'étude de Gourlet (2013), l'effectif des espèces commerciales inventoriées à Yangambi dans la présente étude reste faible. Cette différence serait due principalement aux écarts de taille d'échantillonnage dans les deux cas.

Aussi, les arbres identifiés appartiennent à des classes de grande valeur commerciale. A titre d'exemple, les essences connues au niveau international entre autres le *Diospyroscassiflora*, *Pericopsiselata*, *Entandrophragmaspp* étaient présentes. Cela confirme en partie le rapport de la DIAF (1981) que les forêts de la RDC constituent le plus grand réservoir en essences commerciales d'Afrique.

4.2. Densité des essences commerciales

Toutes les essences commerciales confondues, la densité de tiges d'essences commerciales de diamètre supérieur à 10 cm atteint 100,8 tiges ha⁻¹ dans la Réserve de Yangambi. Cette densité est similaire à celle des forêts denses humides semi-décidues centrafricaines où Dupy *et al.* (1998) a dénombré entre 100 à 130 tiges ha⁻¹ d'essences commerciales. Quoique restant inférieure, la densité en espèces commerciales dans la zone échantillonnée de Yangambi s'approche de celle de la région de Mbaiki de 122,5 tiges ha⁻¹ rapportée par Gourlet (2013).

Par contre, considérant les tiges de DHP supérieur à 50 cm, l'effectif d'individus à l'hectare (28,4 tiges ha⁻¹) est légèrement plus élevé à Yangambi que dans les forêts centrafricaines de 23 tiges ha⁻¹ (Dupy *et al.* 1998). Cette situation reste valable en considérant les classes de grosseur élevée.

S'agissant de la structure de répartition des tiges en classe de diamètre, elle accuse une allure proche d'une courbe exponentielle décroissante, caractéristique des peuplements naturels. En effet, 55% d'individus à l'hectare ont un DHP compris entre 10 et 30 cm de diamètre. Ceci permet d'affirmer la troisième hypothèse de cette étude selon laquelle, considérant le site d'étude, les essences commerciales bénéficient d'un bon taux de régénération de manière globale.

4.3. Surface terrière

Les essences commerciales couvrent une surface terrière moyenne de 18,5 m² à l'hectare. Cette valeur dépasse moyennement celle des essences commerciales inventoriées dans la zone de Mbaiki estimée à 12,72 m² ha⁻¹ (Gourlet, 2013). Comparée aux valeurs de 30-35 m² ha⁻¹ rapportées par Dupy *et al.* (1998) pour les forêts denses centrafricaines, cette étude révèle une surface terrière dans la Réserve de Yangambi qui s'avère faible. Cela se justifie par le fait que Dupy *et al.* (1998) ont considéré toutes les espèces dans le peuplement inventorié, contrairement à cette étude où seules les essences commerciales ont été inventoriées dans l'unité de sondage.

4.4. Volume des essences commerciales

Le volume total calculé pour l'ensemble des espèces commerciales exploitables de DHP supérieur à 60 cm équivaut à 122.1 m³ ha⁻¹. Cette valeur se rapproche de la valeur de 147 m³ ha⁻¹ pour les essences commerciales dans la région de Mbaiki rapporté par Gourlet (2013). Comparé au volume de 250 m³ ha⁻¹ disponible en bois d'œuvre dans la cuvette centrale (Zasy, 2012), le potentiel en volume de bois d'œuvre à l'hectare dans la Réserve de Yangambi, considérant uniquement le site d'étude, demeure faible et ne représente que sa moitié. Par contre, le potentiel disponible dans la Réserve de Yangambi est de loin supérieur au volume de 4 m³ ha⁻¹ prélevé actuellement par les exploitants forestiers en RDC. Ce résultat permet d'affirmer la seconde hypothèse que le potentiel en bois d'œuvre de la Réserve de Yangambi est énorme. Aussi, cette situation permet-elle d'affirmer que les ressources forestières de la RDC restent méconnues et en particulier le bois d'œuvre peu exploité à l'hectare.

Parallèlement, le volume de bois d'œuvre sur pied a varié d'une espèce à une autre. Dans l'ensemble, la famille des *Meliaceae* des espèces *Entandophragma utile* et *E. cylindricum* détient les 43% du volume exploitable disponible sur pied suivi des *Fabaceae* avec 30 % de volume total.

Conclusion

L'évaluation du potentiel ligneux des forêts de la RDC demeure fondamentale autant pour estimer leur valeur économique que pour orienter les mesures d'exploitation forestière.

Partant d'un inventaire forestier sur 2.5 ha, le potentiel en bois d'œuvre de quelques essences commerciales a été évalué au sein de la Réserve de Biosphère de Yangambi. Le dispositif d'échantillonnage comprenait 5 placettes de 0,5 ha (200 x 25 m) chacune. Chaque placette renfermait trois sous placette au sein desquelles les données dendrométriques des espèces commerciales ont été prélevées. Ainsi, les tiges de DHP compris entre 10 et 20 cm ont été dénombrées et mesurées seulement dans les placettes de 0 à 40 m. Dans les placettes de 0 à 100 m soit sur 0,25 ha, les tiges d'essences commerciales de diamètre compris entre 20 et 40 m ont été recensées. Par contre, les tiges des essences commerciales de plus de 40 cm de DHP ont été inventoriées sur toute la superficie de la placette (0,5 ha), soit sur le layon de 0 à 200 m. Les données de terrain ont ensuite été traitées et analysées en référence aux objectifs de cette étude. A cet effet, 16 tarifs de cubage spécifiques ont été utilisés pour le calcul de volume en bois d'œuvre sur pied.

Les résultats de cette étude révèlent un potentiel élevé en essences commerciales dans la Réserve de Biosphère de Yangambi. En effet, 166 individus appartenant à 24 espèces commerciales réparties dans 11 familles ont été dénombrés. Cet effectif des essences commerciales reste dominé

par les individus de trois familles, à savoir : les *Fabaceae*, *Annonaceae* et *Ebenaceae*, qui représentent les 75 % de l'ensemble. L'analyse de la densité des individus à l'hectare par classe de diamètre a donné 100,8 tiges ha⁻¹. Quant à la structure de répartition des tiges par classe de grosseur, elle est proche de la distribution exponentielle décroissante dont les tiges de faible diamètre sont plus représentées. En effet, 55 % des individus à l'hectare ont entre 10 et 30 cm de diamètre. Cela prouve que, vues dans l'ensemble, les espèces commerciales inventoriées ont un bon niveau de régénération.

S'agissant de la surface terrière, elle est de 18 m² ha⁻¹ et reste dominée à 50 % par les tiges de quatre classes de diamètre compris entre 40 et 80 cm en raison de leur effectif et leur grosseur. Le volume en bois d'œuvre estimé pour les tiges de DHP supérieur à 60 cm, toutes essences confondues, avoisine les 122.1 m³ ha⁻¹. Néanmoins, les valeurs diffèrent entre espèces et d'une classe de diamètre à une autre. D'une part, les classes de 70-80 cm, 80-90 et 150-160 cm détiennent près de 54 % du volume de l'ensemble. D'autre part, ce potentiel de volume de bois est détenu à 64 % par les essences de la classe de valeur I dont les espèces de la famille des *Meliaceae* (*Entandrophragma utile* et *E. cylindricum*) représentent les 67% du volume sur pied.

Somme toute, cette recherche prouve que le potentiel en essences commerciales de la Réserve de Yangambi est énorme et similaire à celui d'autres forêts denses tropicales. Ainsi, nous recommandons que d'autres études d'inventaire soient conduites sur l'ensemble du territoire national pour estimer fidèlement la valeur économique de la gigantesque forêt de la RDC.

Bibliographie

1. Belesi Katula (2009) Etude floristique, phytogéographique et phytosociologique de la végétation du Bas-Kasai en République Démocratique du Congo. Thèse de doctorat, Unikin, 565 p.
2. Direction d'Inventaire et d'Aménagement Forestier (2009) Guide opérationnel : listes des essences forestières de la République Démocratique du Congo. Direction d'inventaire et d'aménagement forestier, MECNT. Kinshasa, 50 p.
3. Dupy, Durrieu et Ptrucci (1998) Sylviculture des peuplements naturels en forêt dense humide africaine : Acquis et recommandations. Bois et Forêts des tropiques, 257 P.
4. Ebuy Ali Pade Jérôme, (2009) stockage de carbone dans les plantations de l'I.N.E.R.A. - estimation du yangambi à Yangambi (r.d.congo) : cas d'autranella congolensis (de wild). a. chev., de gilbertiodendron dewevrei (de wild) j. leonard et « drypetes likwa (j. leonard. nomen) », Université de Kisangani, Mémoire de Master, Kisangani, 134
5. Food and Agriculture Organisation (2003) Code régional d'exploitation forestière à faible impact dans les forêts denses tropicales humides d'Afrique centrale et de l'Ouest. 152
6. Gourlet, Fleury Sylvie. et Nadège Picard (2011) Dynamique des forêts du bassin du Congo: Harmoniser et fédérer les dispositifs de suivi à long terme. Cirad, 4 p.
7. Gourlet, Fleury Sylvie (2013) Dynamique des peuplements et des populations d'arbres en forêt dense tropicale humide : comprendre et agir. 68 p.
8. Karsenty Alain (2013) Le rôle de l'agriculture dans la déforestation et la dégradation des terres en RDC : Situation actuelle, perspectives et solutions possibles. CIRAD, Kinshasa. 21 p.
9. Kombele Bishosha Menea (2004) Diagnostic de la fertilité des sols dans la cuvette centrale congolaise : cas des séries Yangambi et Yakonde. Gembloux, Thèse de doctorat. 464
10. Louant (1997) Les forêts denses humides tropicales : techniques de l'inventaire forestier, Genagro asbl, Belgique. 78 p.
11. Nyumu Jonas. (2014) Rapport de stage sur l'inventaire de petits mammifères dans la réserve de Yangambi, UNIKIS. Kisangani, 54 p.
12. Service Permanent d'Inventaire Forestier (1981) Sondage temporaire : normes d'inventaire forestier. Ministère de l'Environnement, Conservation de la nature et tourisme Kinshasa, 124 p.
13. World Wildlife Fund (2013), Gestion participative des ressources naturelles dans les réserves de biosphère, WWF Belgique. Bruxelles, 62 p.
14. Zasy Ngisako Germain (2012) Aménagement forestier. Université de Kinshasa, FASA, Département de Gestion des Ressources Naturelles. Kinshasa, 117 p.