

**UNIVERSITE DE KISANGANI**  
**FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES**

**Option « Eaux et Forêts »**



**BP 2012 KISANGANI**

**Activité cambiale et croissance de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen:  
inventaire forestier et analyse diachronique d'échantillons de la zone  
cambiale dans les Réserves de Yoko et de Yangambi  
(Province Orientale/RDC)**

---

**Ir. ONOTAMBA KONDJIO Patrick**

**Mémoire**

Présenté en vue de l'obtention du titre de Diplômé  
d'Etude Supérieure en Aménagement durable des  
forêts

Promoteur : **Professeur Honorine**  
**NTAHOBAVUKA** (Université de Kisangani)

Co-promoteur : **Docteur Ir. Hans BEECKMAN**  
(Musée Royal de l'Afrique Centrale)

Co-promoteur : **Professeur Charles De**  
**CANNIERE** (Université Libre de Bruxelles)

**Année – Académique 2010 - 2011**

## Table des matières

Table des matières .....	i
Liste des tableaux .....	iv
Liste des figures .....	v
Liste des Annexes .....	vi
Liste des abréviations.....	vi
Dédicace .....	vii
Remerciements .....	vii
Résumé .....	ix
Abstract .....	x
1. CONTEXTE ET INTRODUCTION .....	1
1.1. Problématique.....	1
1.2. Généralités sur <i>Pericopsis elata</i> (Harms) Van Meeuwen .....	2
1.2.1. Description botanique.....	2
1.2.2. Aire de distribution.....	2
1.2.3. Ecologie de l'espèce .....	3
2. HYPOTHESE ET OBJECTIFS .....	4
2.1. Hypothèse.....	4
2.2. Objectifs .....	4
2.3. Intérêt du travail .....	4
3. MATERIELS ET METHODES .....	5
3.1. Sites .....	5
3.1.1. La Réserve Forestière de la Yoko .....	5
3.1.2. La Réserve de Biosphère de Yangambi.....	7
3.1.2.1. Le Bloc d'aménagement.....	9
3.1.2.2. Le Bloc Ole.....	10
3.2. Matériels.....	10
3.2.1. Matériels techniques.....	10
3.2.1.1. Matériels pour l'étude de la phytodiversité .....	10
3.2.1.2. Matériels pour l'étude de l'activité cambiale .....	11
3.2.1.3. Matériels pour l'étude de la dendrochronologie.....	11

3.2.2.	Matériels biologiques .....	12
3.3.	Méthodes .....	13
3.3.1.	Caractérisation du peuplement de <i>Pericopsis elata</i> .....	13
3.3.1.1.	Détermination botanique .....	13
3.3.1.2.	Mesure des diamètres de référence.....	13
3.3.1.3.	Positionnement des arbres .....	13
3.3.1.4.	Traitement des données .....	13
3.3.2.	Etude de la croissance de <i>Pericopsis elata</i> .....	15
3.3.2.1.	Activité cambiale.....	15
3.3.2.2.	Dendrochronologie .....	17
3.3.2.3.	Influence des essences accompagnatrice sur la croissance de <i>Pericopsis elata</i>	20
4.	RESULTATS .....	22
4.1.	Caractérisation du peuplement de <i>Pericopsis elata</i> .....	22
4.1.1.	Phytodiversité du Bloc d'aménagement .....	22
4.1.1.1.	Richesse spécifique aréale .....	22
4.1.1.2.	Abondance relative .....	22
4.1.1.3.	Dominance relative.....	23
4.1.1.4.	Structure diamétrique spécifique de <i>Pericopsis elata</i> .....	23
4.1.2.	Distribution spatiale de <i>Pericopsis elata</i> .....	24
4.2.	Etude de la croissance de <i>Pericopsis elata</i> .....	27
4.2.1.	Activité cambiale.....	27
4.2.2.	Dendrochronologie .....	31
4.2.2.1.	Le cross-dating .....	31
4.2.2.2.	Mesure de l'épaisseur des cernes de croissance .....	32
4.2.2.3.	Estimation de la productivité ligneuse.....	32
4.2.2.4.	Corrélation avec le climat.....	33
4.2.3.	Influence des grandes essences sur la croissance de <i>Pericopsis elata</i> .....	35
5.	DISCUSSIONS .....	36
5.1.	Caractérisation du peuplement de <i>Pericopsis elata</i> .....	36

5.1.1.	Phytodiversité du bloc d'aménagement.....	36
5.1.1.1.	Richesse spécifique aréale .....	36
5.1.1.2.	Abondance et dominance relative.....	36
5.1.2.	Distribution spatiale de <i>Pericopsis elata</i> .....	37
5.2.	Etude de la croissance de <i>Pericopsis elata</i> .....	37
5.2.1.	Activité cambiale .....	37
5.2.2.	Dendrochronologie.....	37
5.2.2.1.	Largeur des cernes de croissance .....	37
5.2.2.2.	Estimation de la productivité ligneuse.....	38
5.2.2.3.	Corrélation avec le climat.....	38
5.2.3.	Influence des grandes essences sur la croissance <i>Pericopsis elata</i> .....	38
	CONCLUSIONS ET SUGGESTIONS.....	40
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	42
	ANNEXES.....	49

## Liste des tableaux

Tableau 1: Superficies des layons inventoriés dans le Bloc d'aménagement.....	13
Tableau 2: Nombre d'échantillons prélevés par arbres et par récolte pour l'analyse de l'activité cambiale .....	16
Tableau 3: Description des quatre échantillons pour l'analyse dendrochronologique .....	17
Tableau 4: Structure verticale du <i>Pericopsis elata</i> dans le bloc d'aménagement.....	24
Tableau 5: Paramètres des calculs de distance au plus proche voisin .....	26
Tableau 6: Corrélation entre les paramètres climatiques et le nombre moyen de cellules dans la zone cambiale.....	30
<b>Tableau 7: Cross-dating intra-arbres.....</b>	<b>31</b>
Tableau 8: Cross-dating inter-arbres.....	31
Tableau 9: Paramètres climatiques contribuant le plus à largeur de cernes .....	33
Tableau 10: Indice d'influence des grandes essences sur la croissance du <i>Pericopsis elata</i> .....	35

## Liste des figures

Figure 1: Aire de distribution de <i>Pericopsis elata</i> .....	3
Figure 2: Localisation de la zone d'étude de la Réserve Forestière de la Yoko .....	6
Figure 3: Diagramme Ombrothermique de la RFY de 1951 à 2006 .....	7
Figure 4: Diagramme Ombrothermique de la RBY de 2000 à 2009 .....	8
Figure 5: Nombre de jours de pluies de 2000 à 2009 .....	9
Figure 6: Localisation de la zone d'étude de la Réserve de Biosphère de Yangambi .....	10
Figure 8: Vue macroscopique montrant les limites de cernes de croissance de <i>Pericopsis elata</i> .....	12
Figure 7: Vue microscopique du bois de <i>Pericopsis elata</i> .....	12
Figure 9: Coupe des écorces-bois en cube de 1 cm <sup>3</sup> .....	16
Figure 10 : Microtome portatif.....	17
Figure 11: Rondelles avec 11 rayons de comptage .....	18
Figure 12: Mesurage de l'épaisseur des cernes à l'aide du programme TSAP Win.....	19
Figure 13: Adondance relative des espèces du Bloc d'Aménagement.....	22
Figure 14: Dominance relative des espèces du Bloc d'aménagement .....	23
Figure 15: Structure diamétrique de <i>Pericopsis elata</i> .....	23
Figure 16: Représentation spatiale des pieds de <i>Pericopsis elata</i> dans le Bloc d'aménagement de RBY.....	25
Figure 17: Vue microscopique de la zone cambiale de <i>Pericopsis elata</i> .....	27
Figure 18: nmc dans la zone cambiale par récolte pour le premier arbre .....	27
Figure 19: nmc dans la zone cambiale par récolte pour le deuxième arbre .....	27
Figure 22: nmc dans la zone cambiale de quatre arbres .....	28
Figure 20: nmc dans la zone cambiale par récolte pour le quatrième arbre .....	28
Figure 21: nmc dans la zone cambiale par récolte pour le troisième arbre .....	28
Figure 23: Moyenne mensuelle des cellules produites dans la zone cambiale.....	29
Figure 24: Corrélacion entre le nombre de cellules dans la zone cambiale et la précipitation .....	29

Figure 25: Corrélation entre le nombre de cellules dans la zone cambiale et la température .	30
Figure 26: Evolution des largeurs de cernes de croissance au cours de temps .....	32
Figure 27: Accroissement courant et moyen annuel (cm).....	32
Figure 28: Corrélation entre la largeur des cernes et la température.....	34
Figure 29: Corrélation entre la largeur de cernes de croissance et la précipitation.....	34

## Liste des Annexes

Annexe 1: Fonds floristique du bloc d'aménagement .....	49
Annexe 2: Nombre des cellules non différenciées par file radiale et par récolte .....	59
Annexe 3: Largeur moyenne de cernes de croissance en mm pour les quatre arbres .....	59

## Liste des abréviations

ACA	: Accroissement Courant Annuel
AMA	: Accroissement Moyen Annuel
CHP	: Circonférence à Hauteur de la Poitrine
CITES	: Convention on International Trade in Endangered Species
COMIFAC	: Commission des Forêts d'Afrique Centrale
DER	: Densité Relative
DHP	: Diamètre à Hauteur de la Poitrine
DME	: Diamètre Minimum d'Exploitabilité
DOR	: Dominance Relative
IFA	: Institut Facultaire des sciences Agronomique
INERA	: Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique
LAREF	: Laboratoire des Recherches Forestières de Luki / Bas – Congo
MECNEF	: Ministère de l'Environnement, de la Conservation de la Nature, des Eaux et Forêts
MRAC	: Musée Royal de l'Afrique Centrale
RBV	: Réserve de Biosphère de Yangambi
RDC	: République Démocratique du Congo
RFY	: Réserve Forestière de Yoko

## **Dédicace**

*Combien je suis si fier de dédier ce travail de dur labeur à toi ma très chère fille Patricia*

*KONDJO MANUNGA, car ta présence a su me donner de la force et de la détermination*

*d'amener à bon port ce fruit d'intellectualisme et de sagesse.*

*Merci mon bébé chéri ...*



## **Remerciements**

Ce travail a été un grand parcours. Pour oser l'entreprendre et surtout, le mener à terme, il nous a fallu beaucoup de soutien, de l'aide et de la collaboration de nombreuses personnalités. Mais nous ne saurons cependant, dans les quelques paragraphes ci-après auxquels les exigences académiques nous astreignent, exprimer toute notre gratitude à tous ceux qui n'ont cessé de nous encourager, de nous soutenir et de nous faciliter la tâche.

Notre marque de reconnaissance va plus particulièrement au Dr. Hans BEECKMAN, qui a accepté de diriger ce travail et qui est à l'origine de l'idée novatrice de cette étude. Nous mesurons la confiance qu'il nous a accordée en nous proposant ce sujet, malgré nos connaissances plutôt modestes en anatomie du bois et en dendrochronologie. Il a eu un regard scientifique à l'évolution de ce travail par ses remarques et conseils pertinents.

Nous adressons nos remerciements aux Professeurs Honorine NTAHOBAVUKA et Charles DECANNIERE respectivement Promoteur et co-promoteur pour l'encadrement et surtout pour leur façon si gentille de nous faire comprendre nos erreurs afin de perfectionner notre travail.

Qu'il nous soit permis d'adresser nos remerciements de manière sincère à Mr Benjamin TOIRAMBE BAMONINGA qui, malgré ses multiples occupations, a accepté d'orienter et d'encadrer ce travail. Nous avons trouvé en lui, dès le début les qualités d'un bon maître, lucide et patient, rigoureux dans la lecture, remarques et critiques mais aussi et surtout un homme très attentif à notre désir de savoir. Qu'il trouve ici la marque de notre reconnaissance.

Nous remercions le Doctorant Prosper SABONGO, Dr. Agathe DIE, Dr. Claire DELVAUX, Dr. Camille COURALET et Dr. Corneille EWANGO pour leur encadrement tant sur le plan scientifique que morale.

Notre signe de reconnaissance va également aux coordonateurs du projet AFORCO, Professeurs Jan BOGAERT, Jean Pierre MATE MWERU et le doctorant Léon IYONGO WAYAMONGO, respectivement coordonateur, coordonateur local et coordonateur local adjoint pour leur dévouement à ce projet qui a concouru à la qualité de notre formation.

A l'Ir Jean Maron MALOTI responsable du laboratoire des recherches des écosystèmes forestiers de Luki qui nous a accueillis et aidés pendant le déroulement de l'analyse de nos échantillons.

La collecte des données sur terrain exige toujours un travail en équipe. Sur ce, nous remercions les techniciens BONDELE KIBINDA, et Justin YAOLI pour leur aide et disponibilité.

Nous tenons à remercier avec beaucoup d'amour et d'estime nos parents André KONDJO SHOKO et Annie MANUNGA LOMAME, qui nous ont été d'un secours incommensurable sur tous les plans. Vous aviez su nous remonter le moral quand nous étions faibles. Nous sommes si fiers de vous avoir comme parents et que le Bon Dieu vous rende au centuple tous ces bienfaits.

A Helena NDINGA KIMPEMBE pour tous les bonheurs et peines partagés ensemble pendant toute cette formation, pour sa contribution dans la réflexion de notre mémoire et pour ce beau cadeau que tu m'as offert, symbole de notre existence en la personne de notre fille Patricia KONDJO MANUNGA.

A mes collègues du projet AFORCO avec qui nous avons passé des moments de peines et de joies, nous citons : Jean de Dieu MALONGOLA, Jean Fiston MIKWA, John TSHIBAMBA, Joseph ADHEKA, Joseph OMATOKO, Josias BONYOMA, Mathie NKUMA, Nathalie NGALYA, Nellas BAUMA, Prosper DECHUVI, le feu Valentin LOBELA et particulièrement ceux avec qui nous étions si proche et avec qui nous avons partagé des souvenirs inoubliables : nous pensons à Helena NDINGA, Jean-Pierre Pitchou MENIKO TO HULU, Albert ANGBONGA, Aimé MOTONDO et Maurice NGEMALE.

A toute la famille KONDJO, pour votre marque d'affection, par vos appels téléphoniques, vos prières et conseils. Que ce travail soit pour vous un model d'excellence.

Nous ne pouvons clore ces mots de remerciement sans penser à la personne qui nous est très intime et qui nous a surtout soutenu par la prière et par des réconforts moraux sans lesquels nos efforts seraient vains, Sandra MALENGA KILOZO affectueusement appelé Cindy. Qu'elle s'estime heureuse d'avoir marqué nos esprits.

***Patrick ONOTAMBA KONDJO***

## Résumé

*Pericopsis elata* est une essence de forte valeur commerciale recherchée pour son bois. Il est aujourd'hui considéré comme espèce en danger en RDC où des stratégies d'assistance à la régénération naturelle et au reboisement spécifique sont peu développées. La connaissance de sa vitesse de croissance et de la structure de sa population permettraient de fixer de manière précise le DME (Diamètre minimum d'exploitabilité) et favoriseraient la planification de l'exploitation de cette essence sans risque de compromettre sa pérennité.

L'objectif principal du présent travail est d'évaluer la dynamique d'une population de *Pericopsis elata* dans les conditions climatiques de la zone équatoriale. Deux sites ont été choisis : la Réserve Forestière de la Yoko et la Réserve de Biosphère de Yangambi. L'étude avait deux volets : premièrement une étude de la caractérisation du peuplement de *Pericopsis elata* où la phytodiversité a été réalisée grâce à un inventaire floristique de tous les individus à  $d_{hp} \geq 10$  cm présent dans le bloc d'aménagement de Réserve de Biosphère de Yangambi. Deuxièmement, sur la croissance du *Pericopsis elata* par l'analyse de l'activité cambiale sur des échantillons écorce-bois prélevés bimensuellement du 5 mai au 20 septembre 2010 dans la plantation (bloc Ole) de la Réserve de Biosphère de Yangambi, par l'analyse des profils des cernes de croissance de quatre rondelles prélevées dans une plantation de la Réserve Forestière de la Yoko (dendrochronologie) et ainsi que par l'influence des essences accompagnatrices sur la croissance de cette espèce.

Sur les 10.956 individus répartis dans 229 espèces et 35 familles, *Pericopsis elata* compte 429 individus sur une superficie de 21 ha. La famille de *Fabaceae* est la plus abondante. Cette espèce présente une distribution agrégée. La production maximale de cellules cambiales s'observe en septembre, un ralentissement de la division cellulaire dans la zone cambiale est observé au mois de juillet. L'accroissement moyen annuel en surface terrière est de  $0,06 \text{ m}^2/\text{an}$  soit un accroissement moyen annuel en diamètre de  $0,27 \text{ cm}/\text{an}$ . Les cernes de croissance sont synchrones. La croissance de cette espèce est plus liée à la présence des grandes essences qu'aux paramètres climatiques.

Mots clés : *Pericopsis elata*, inventaire floristique, activité cambiale, dendrochronologie, cernes de croissance, accroissement moyen annuel, Réserve de Biosphère de Yangambi, Réserve forestière de la Yoko.

## Abstract

*Pericopsis elata* is a species of high commercial value sought for timber. It is now considered endangered species in the DRC where strategies to support natural regeneration and reforestation are specific underdeveloped. Knowledge of its growth rate and structure of its population would determine accurately the DME (minimum exploitable diameter) and advanced planning for the operation of the fuel without jeopardizing its survival. The main objective of this study was to assess the dynamics of a population of *Pericopsis elata* in climatic conditions in the equatorial zone. Two sites were chosen: the Forest Reserve Yoko and Yangambi Biosphere Reserve. The study was twofold: first, a study of the characterization of the settlement of *Pericopsis elata* where plant diversity has been achieved through a floristic inventory of all individuals  $\geq 10$  cm dbh present in the block management of Biosphere Reserve of Yangambi. Second, the growth of *Pericopsis elata* by analysis of cambial activity on wood-bark samples collected bimonthly from May 5 to September 20, 2010 in the plantation (block Ole) of Yangambi Biosphere Reserve by the profile analysis of growth rings of four slices taken from a plantation in the Forest Reserve of the Yoko (dendrochronology) and as well as the influence of species accompanying the growth of this species.

Of the 10,956 individuals in 229 species and 35 families, *Pericopsis elata* has 429 people on an area of 21 ha. The family *Fabaceae* is the most abundant. This species has an aggregate distribution. The maximum production of cambial cells is observed in September, a slowdown of cell division in the cambial zone is observed in July. The annual average increase in basal area is 0.06 square meter per year or an average annual increase in diameter of 0.27 cm / year. Growth rings are synchronous. The growth of this species is more related to the presence of large species than climatic parameters.

**Keywords:** *Pericopsis elata* floristic inventory, cambial activity, dendrochronology, tree ring growth, average annual growth, Yangambi Biosphere Reserve, Forest Reserve Yoko.

## 1. CONTEXTE ET INTRODUCTION

### 1.1. Problématique

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

Cependant ces forêts subissent des pressions qui sont de plus en plus forte et se caractérisent par une diminution de ces formations forestières. En RDC, ses forêts naturelles font l'objet d'une exploitation du type sélectif qui consiste à prélever uniquement les arbres de quelques essences dont la valeur commerciale justifie leur recherche et elle ne s'accompagne d'aucune mesure en faveur du renouvellement des effectifs exploités. Pourtant, la valorisation de ces essences précieuses est essentielle car elle constitue la meilleure garantie pour le maintien de la capacité de charge des populations pour une exploitation forestière durable, voire un maintien à long terme de grands massifs forestiers. *Pericopsis elata* est l'une de ces essences de forte valeur commerciale recherché pour son bois. Il est aujourd'hui considéré comme espèce en danger en RDC où des stratégies d'assistance à la régénération naturelle et au reboisement spécifique sont peu développées. La connaissance de sa vitesse de croissance et la structure de sa population permettraient de fixer de manière précise le DME (Diamètre minimum d'exploitabilité) et favoriseraient la planification de l'exploitation de cette essence sans risque de compromettre sa pérennité.

En outre, les changements planétaires (changements climatiques, augmentation du taux de CO<sub>2</sub> atmosphérique et augmentation des dépôts azotés) sont susceptibles d'avoir un effet sur la production des écosystèmes forestiers. La dendrochronologie qui est une science utilisant les fluctuations de la croissance des arbres dans le temps (Magnin, 2001) et une des méthodes de datation permettant de déterminer la durée de vie d'un arbre et de préciser l'année et la saison de son abattage, offre un moyen de vérifier cette hypothèse en milieu naturel, car les données de croissance radiale peuvent être interprétées comme des indicateurs de la productivité des écosystèmes forestiers.

## 1.2. Généralités sur *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen

### 1.2.1. Description botanique

Les descriptions botaniques du *Pericopsis elata* sont les suivantes :

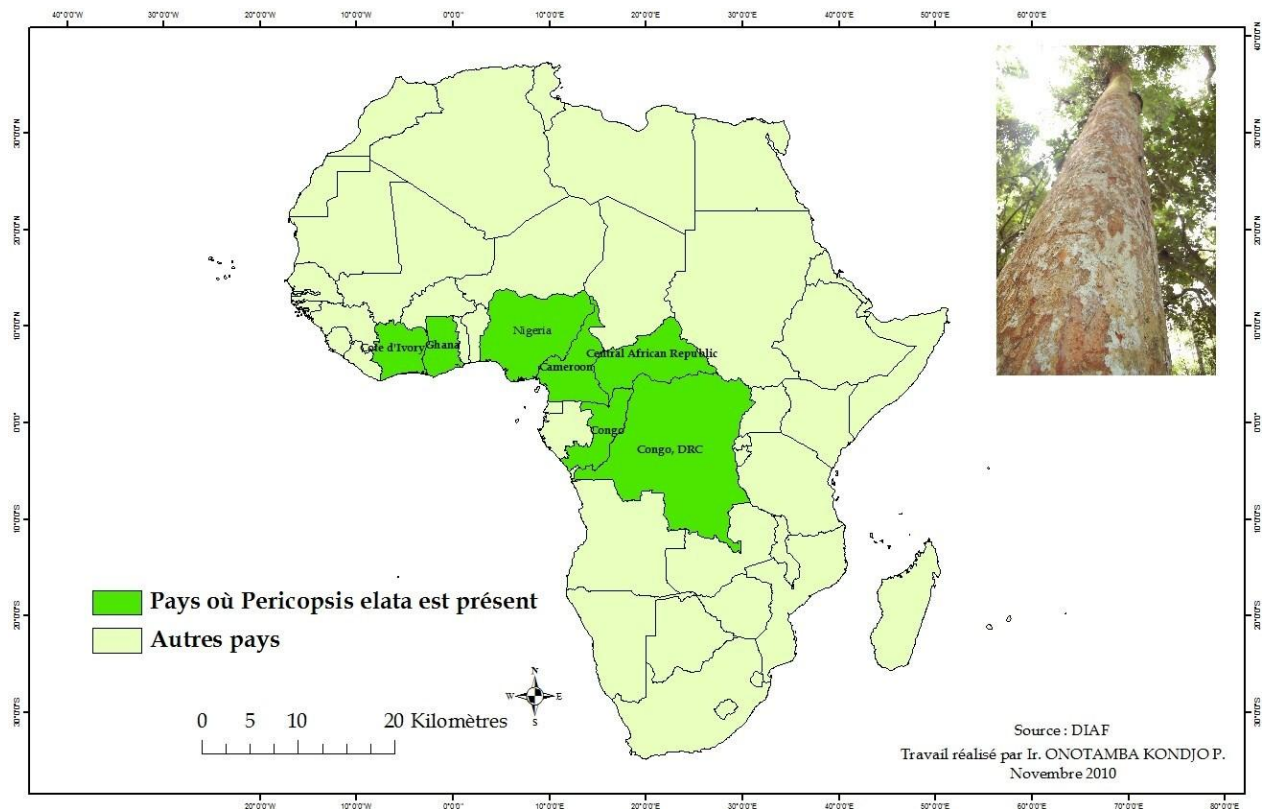
(i) Famille : *Fabaceae* sous famille de *Faboideae* (ii) arbre de taille moyenne pouvant atteindre 45 à 50 m de haut (iii) fût dépourvu de branches jusqu'à une hauteur de 30 à 35 m, rectiligne et cylindrique, parfois tortueux, jusqu'à 130 à 150 cm de diamètre, souvent avec des contreforts bas et obtus ; surface de l'écorce crème ou grisâtre, s'écaillant en fins morceaux laissant des taches rouge-brun, écorce interne jaunâtre, fonçant à l'orange sale (iv) cime aplatie, à branches massives, étalées (v) rameaux pendants, glabres (vi) Feuilles alternes, composées imparipennées à 5–7–9 parfois 11 folioles ; stipules linéaires, d'environ 7 mm de long, caduques ; pétiole et rachis mesurant ensemble 7 à 20 cm de long, légèrement sillonnés sur la face supérieure ; stipelles filiformes, de 2 à 5 mm de long, persistantes ; pétioles de 3–7 mm de long ; folioles alternes, elliptiques à ovales-elliptiques, de 3–8 cm × 1,5–3,5 cm, la terminale plus grande, légèrement cunéiformes à arrondies à la base, courtement acuminées à l'apex, glabres, pennatinervées à 5 à 11 paires de fines nervures (vii) Inflorescence : panicule mince, retombante, atteignant 12 cm de long à l'extrémité d'une pousse, à pubescence clairsemée ; bractées jusqu'à 4 mm de long. Fleurs bisexuées, papilionacées, blanches à crème ou verdâtres ; pédicelle de 5 à 9 mm de long, mince ; calice campanulé, de 6 à 12 mm de long, à grands lobes triangulaires, finement poilus ; corolle à étendard presque circulaire de 11 à 13 mm de diamètre, à onglet, pétales des ailes et de la carène d'environ 15 mm de long ; étamines 10, libres, de 9 à 19 mm de long, glabres ; ovaire supère, aplati, de 5 à 6 mm de long, pubescent, style mince, recourbé. (viii) Fruit : gousse oblongue-linéaire, aplatie de 7 à 17 cm × 2,5–3 cm, brièvement stipitée, vaguement ailée sur les bords, brune, lisse, à nervures réticulées, indéhiscente, contenant 1 à 4 graines (ix) Graines discoïdes, de 12 à 15 mm de diamètre, brunes (x) Plantule à germination épigée ; hypocotyle de 1 à 2 cm de long, épicotyle de 4 à 5 cm de long ; cotylédons ovales, d'environ 12 mm de long, légèrement charnus ; 2 premières feuilles opposées, simples, les suivantes alternes et 3 foliolées.

### 1.2.2. Aire de distribution

D'après Fouarge et Louis (1943) l'espèce fut découverte par Milbread, en 1911 dans la forêt équatoriale primitive au sud du Cameroun. En suite, on l'a reconnue au Nigeria et en Cote d'Ivoire (Minef, 2002 ; Kabala et al. ,2008). *Pericopsis elata* est répertorié dans 6 pays

africains à savoir : le Cameroun, la RCA, la République du Congo, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Nigeria et la RDC (figure 1).

Mais c'est en RDC où on possède les derniers grands peuplements de *Pericopsis elata* (sous l'appellation d'Afromosia, Mogoya ou Olé). Sa distribution est disjointe, limitée, mais bien dispersée ; il est concentré dans les forêts semi-sempervirentes de Kisangani – Banalia – Yangambi et de Lisala – Bongandanga.



**Figure 1: Aire de distribution de *Pericopsis elata***

### 1.2.3. Ecologie de l'espèce

*Pericopsis elata* est caractéristique de la forêt semi-décidue, en particulier dans les endroits marécageux, plats et perturbés. Il est présent dans des régions où la pluviométrie annuelle est de 1000–1500 mm. Espèce héliophile, caractéristique de l'alliance *oxystigma-scorodophloeion* (Lebrun et Gilbert, 1954). Les tiges de *Pericopsis elata* croissent en bouquet ou en tache de peuplement monospécifique quasiment purs et elles dominent suivant leur habitat, tout en acceptant les autres espèces dans son développement (Lebrun et Gilbert, 1954). En forêt naturelle, la densité des tiges de *Pericopsis elata* diminue au fur et à mesure que le peuplement vieillit. En raison de la densité de la forêt, de l'étagement des strates arborées et de la présence permanente des feuilles ; la lumière y pénètre difficilement (Boyemba, 2006 ; Bourland ,2008).

## 2. HYPOTHESE ET OBJECTIFS

### 2.1. Hypothèse

L'hypothèse fondamentale découlant de cette problématique est la suivante :

La croissance en diamètre du *Pericopsis elata* en zone équatoriale dépendrait de :

- a. Facteurs climatiques : précipitation et température ;
- b. L'influence des essences accompagnatrices.

### 2.2. Objectifs

L'**objectif principal** du présent travail est d'évaluer la dynamique d'une population de *Pericopsis elata* dans les conditions climatiques de la zone équatoriale.

Pour y parvenir, les **objectifs spécifiques** ci-après ont été fixés :

- a. connaître la phytodiversité du bloc d'aménagement par la connaissance de la richesse floristique, l'abondance et la dominance relative des espèces et des familles, la surface terrière, l'indice d'importance relative et la structure diamétrique spécifique de *Pericopsis elata* ;
- b. Etudier la distribution spatiale de *Pericopsis elata* dans le bloc d'aménagement de la RBY pour arriver à :
  - ✚ regrouper les Codominants et les dominés autour des émergents et les Dominants ;
- c. Etudier la périodicité de croissance du *Pericopsis elata* par l'évaluation de :
  - ✚ son activité cambiale (nombre des cellules produites au cours de temps),
  - ✚ la fréquence (saisonnalité) de la formation des cellules cambiales;
- d. Etudier la dendrochronologie par l'analyse des profils des cernes ;
- e. Etudier l'influence des grandes essences telles que *Entandrophragma*, *Erythrophleum*, *Petersianthus macrocarpus* etc. sur la croissance de *Pericopsis elata*.

### 2.3. Intérêt du travail

L'intérêt que revêt ce travail est de fournir les informations nécessaires sur la vitesse de croissance et la structure de la population de *Pericopsis elata*. Cela permettrait de mettre sur pied une politique de gestion et de conservation durable.



### 3. MATERIELS ET METHODES

#### 3.1. Sites

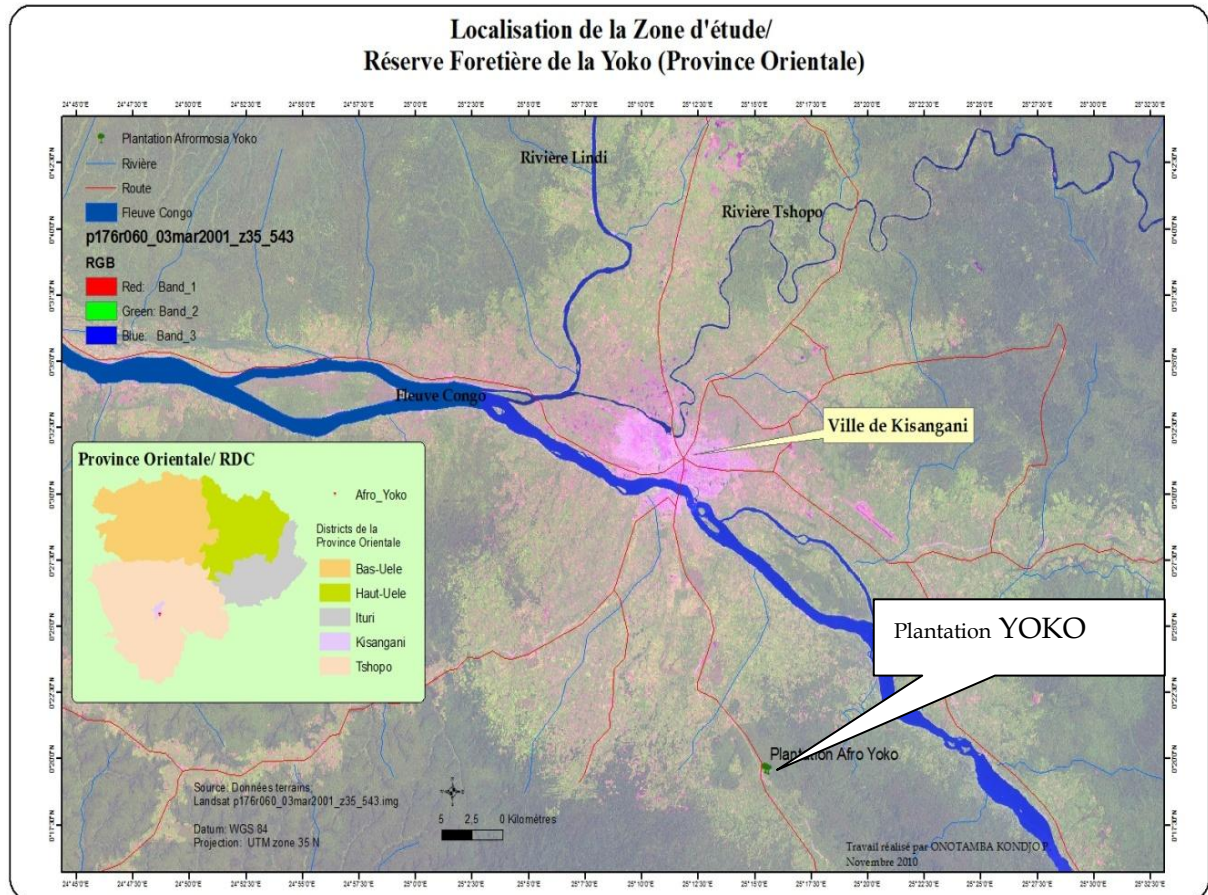
Le choix des sites retenu pour cette étude est lié aux objectifs et aux contraintes administratives :

- ✚ L'impact des résultats sur la phytodiversité et la distribution spatiale sont mieux exprimés dans une forêt naturelle que dans une plantation ; de ce fait elles ont été étudiées dans le Bloc d'aménagement de la RBY ;
- ✚ La dendrochronologie n'a pas pu être étudiée dans la RBY indépendamment de notre bonne volonté. En effet l'abattage des pieds de *Pericopsis elata* est strictement interdit dans cette Réserve. Nous nous sommes donc rabattu dans une plantation de *Pericopsis elata* de la RFY après négociation.
- ✚ Il nous a semblé important d'étudier l'activité cambiale dans une plantation (Bloc olé/RBY) que dans la forêt naturelle pour la simple raison que *Pericopsis elata* est aujourd'hui listé dans l'annexe II de la CITES ; promouvoir les études de cette espèce dans une plantation fournirait des informations très capitales dans la pérennisation et la prise de décision par les autorités politico-administratives.

##### 3.1.1. La Réserve Forestière de la Yoko

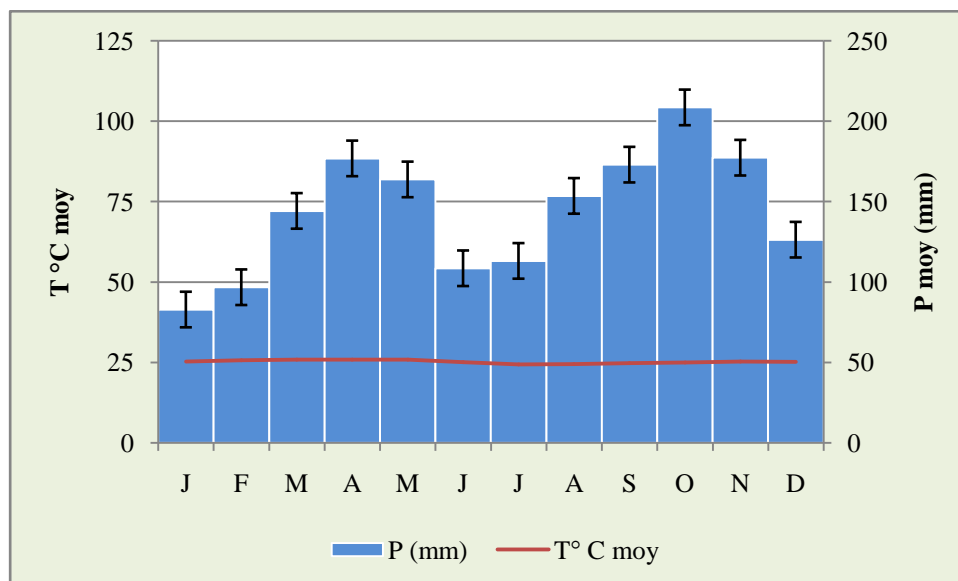
La Réserve Forestière de la Yoko est délimitée au Nord par la ville de Kisangani et une bande des forêts fortement dégradées, au Sud et à l'Est par la rivière Biaro qui forme une demi-boucle en suivant cette direction, à l'Ouest par la voie ferrée et la route le long de laquelle elle se prolonge des points kilométriques 21 à 38 (Lomba & Ndjele, 1998).

Elle est située dans le district de la Tshopo, dans le territoire d'Ubundu et dans la collectivité Bakumu-Mangongo. Elle est baignée par la rivière Yoko qui la subdivise en deux parties dont la réserve nord avec 3.370 ha et la réserve sud avec 3.605 ha, soit une superficie globale de 6.975 ha. Elle a comme coordonnées géographiques : longitude Nord : 00° 29' 40,2'', latitude Est – Ouest : 25° 28' 90,6'' et une altitude moyenne de : 430 m (Figure 4).



**Figure 2: Localisation de la zone d'étude de la Réserve Forestière de la Yoko**

Les conditions climatiques de la Réserve Forestière de la Yoko sont consignées dans la figure 5 ci-dessous :



**Figure 3: Diagramme Ombrothermique de la RFY de 1951 à 2006**

En tenant compte des irrégularités dans le prélèvement des données climatiques de la réserve et en suivant sa situation à la périphérie de Kisangani, la Réserve de Yoko bénéficie globalement du climat régional de la ville de Kisangani du type  $A_f$ , de la classification de KÖPPEN (Ifuta, 1993).

### 3.1.2. La Réserve de Biosphère de Yangambi

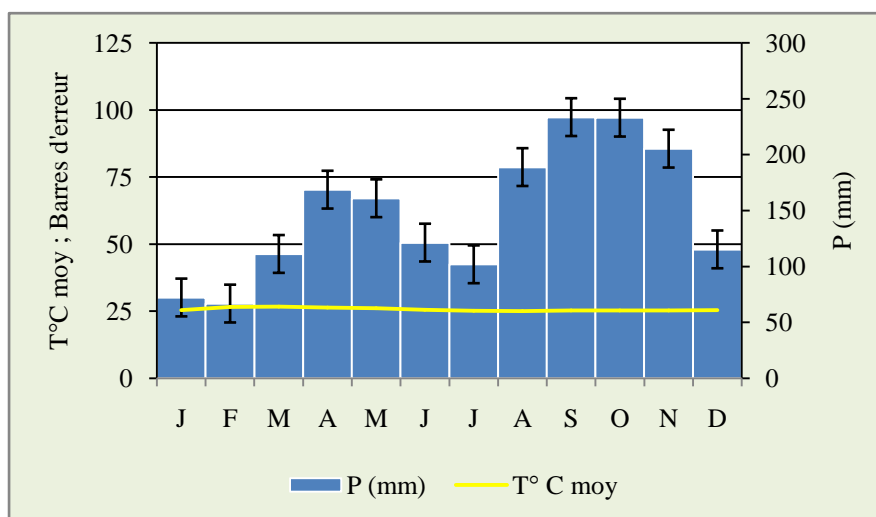
La Réserve de Biosphère de Yangambi est située administrativement dans les territoires d'Isangi et de Banalia, dans le district de la Tshopo, à l'Ouest de la ville de Kisangani, dans la province Orientale, au Nord-Est de la RDC et correspond à une étendue comprise entre  $24^{\circ}16'$  et  $25^{\circ}08'$  de longitudes Est et  $0^{\circ}38'$  et  $1^{\circ}10'$  latitudes Nord, avec des altitudes variables entre 400 et 500m. Elle est traversée par un réseau hydrographique important dont la rivière Lobilo forme le principal bassin avec ses multiples affluents qui, ensemble, se jettent dans le fleuve Congo.

#### Situation climatique

La RBY se situe dans la zone influencée par le climat du type  $A_f$  de Köppen (Bultot, 1977) où il pleut pratiquement toute l'année.

L'analyse des données météorologiques de la station d'agroclimatologie de l'INERA Yangambi (figure 6 et 7) pour la période de 2000 à 2009 montre que la moyenne maximale annuelle des températures est de 31,1°C, la minimale de 20°C et la moyenne de 25,7°C. 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 vers fin et le début de l'année (décembre, janvier et février), alors que la petite saison sèche est à peine esquissée au second semestre (juin et juillet).

Les totaux des moyennes mensuelles des précipitations et du nombre de jours de pluies sont respectivement de 1776 mm et de 180 jours. Globalement il pleut en moyenne une fois tous les deux jours dans la RBY, excepté les mois de janvier et de février. Les deux moyennes augmentent pendant le deuxième semestre de l'année, ce qui indique que la petite saison des pluies se manifeste au premier semestre (avril et mai) et la grande saison 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, février et juin de chaque année ; et les plus abondantes pluies en octobre.

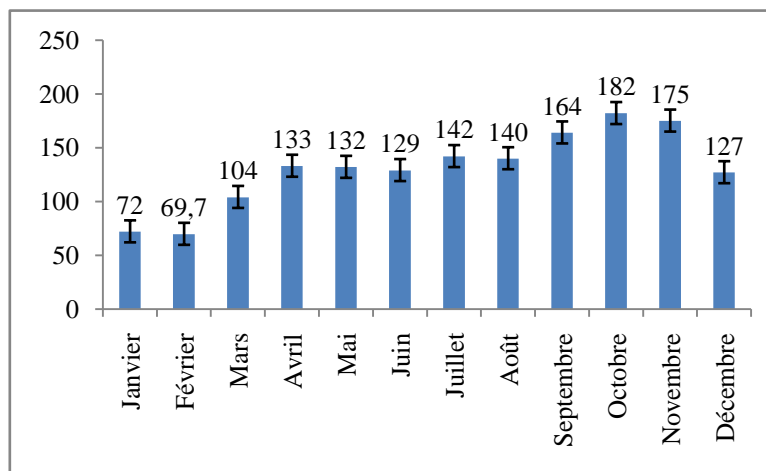


**Figure 4: Diagramme Ombrothermique de la RBY de 2000 à 2009**

Source : Station agrométéorologique de l'INERA Yangambi

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 pourrait influencer profondément la phénologie et la croissance de la végétation.



**Figure 5: Nombre de jours de pluies de 2000 à 2009**

Source : Station agrométéorologique de l'INERA Yangambi

L'étude sur la phytodiversité et l'analyse de l'activité cambiale se fait respectivement dans les blocs ci-après :

### **3.1.2.1. Le Bloc d'aménagement**

La forêt d'aménagement se trouve sur le plateau Yangambi. Ce dernier est situé à une distance d'environ 100 Km de Kisangani, au Nord-Est, à quelques 8 Km de L'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi (I.F.A.). Son altitude se rapproche de 500 m au-dessus du niveau de la mer. Ses coordonnées géographiques sont les suivantes longitude 24°28'36,4'' et latitude 0°48'13,0''.

Cette forêt fait partie de la réserve forestière du Groupe forestier de l'INERA. Sur le plan hydrographique, cette forêt est située dans le bassin de la rivière Lusambila et de la rivière Boombo. Elle couvre une superficie de 255 ha ; cette superficie a été calculée à l'aide du logiciel Arc GIS 9.2 sur base des données récolté sur terrain (figure 8). Elle se trouve à environs 30 m à l'Ouest de la route qui mène au point kilométrique 5.

C'est une forêt primaire dominée par *Scorodophleus zenkeri* Harms, à l'intérieur duquel 20 layons ont été ouverts.

### 3.1.2.2. Le Bloc Ole

Il couvre 24,20 ha. C'est une parcelle qui a été soumise d'un enrichissement par layon depuis 1940 (figure 8).

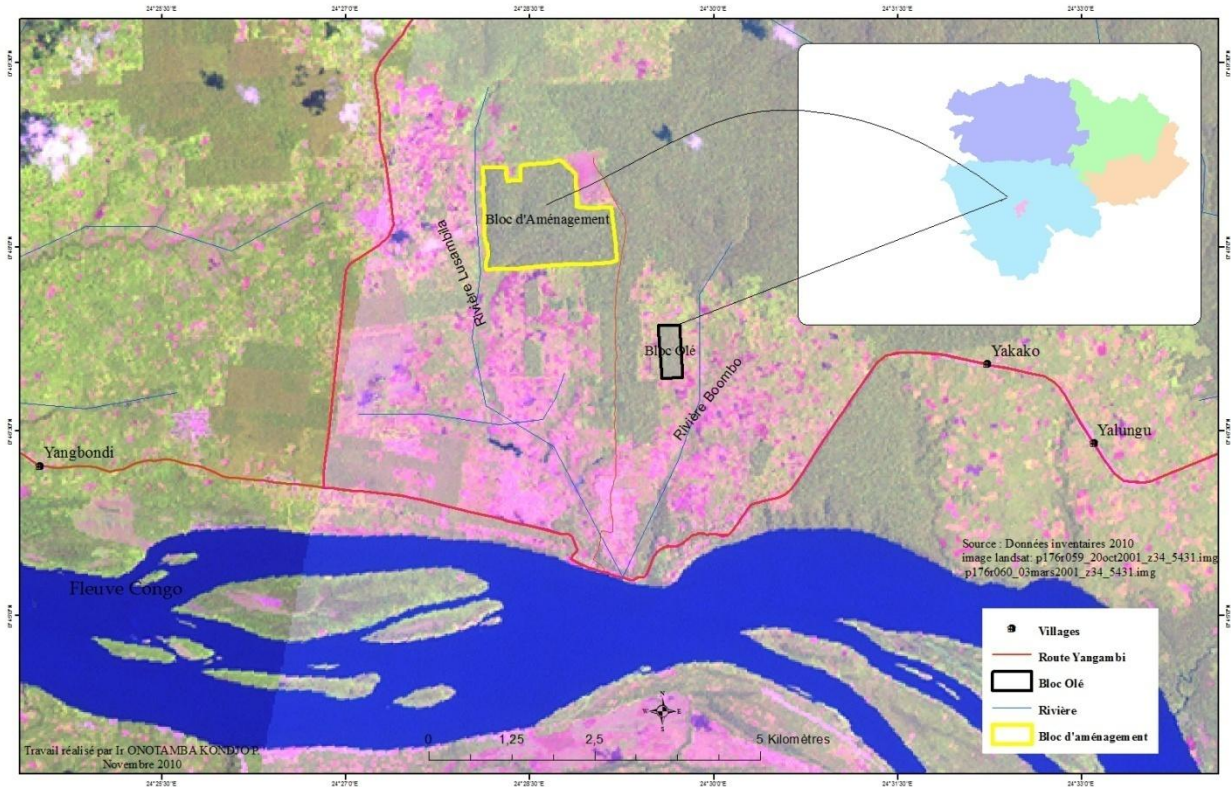


Figure 6: Localisation de la zone d'étude de la Réserve de Biosphère de Yangambi

## 3.2. Matériels

### 3.2.1. Matériels techniques

#### 3.2.1.1. Matériels pour l'étude de la phytodiversité

Pour la récolte de données relative à la phytodiversité, les équipements ci-après ont été utilisés :

Un appareil photographique pour prendre des images, une paire de jumelles pour viser les organes végétaux des arbres supérieurs aux fins d'identification, un GPS de marque etrex Vista HCx pour prélever les différents waypoints, cinq machettes pour le layonnage, deux mètres ruban de 50 m pour chaîner les longueurs et les largeurs des layons et de 10m pour mesurer les circonférence à hauteur de poitrine (Chp), les blocs notes et les stylos à bille/crayons pour noter de données floristiques, deux paquets des craies marqueurs forestiers, trois bombes à marquage forestier, une lime pour aiguiser les machettes, une boussole pour orienter les machetteurs, etc.

### **3.2.1.2. Matériels pour l'étude de l'activité cambiale**

Les matériels techniques pour l'étude de l'activité cambiale sont constitués de blocs écorces-bois, quatre ciseaux menuisiers et deux marteaux pour prélever les échantillons, un scalpel, un pinceau, deux pinces, une scie à bois pour la coupe des échantillons de ces derniers en cube de 1cm<sup>3</sup>, des lames et lamelles pour fixer les échantillons en vue de faire des coupes permanentes, une bouteille du baume de canada, une tige en verre pour déposer le baume de canada sur la coupe, des boîtes en plastiques, un système de chauffage (briquet), une camera montée sur un microscope pour la prise des photos, un microscope.

### **3.2.1.3. Matériels pour l'étude de la dendrochronologie**

Les matériels ci-après ont servi pour atteindre les objectifs dendrochronologiques : une tronçonneuse pour la coupe des arbres, une ponceuse pour polir la surface transversale des rondelles, de disques de ponçage de rugosités différentes en vue d'une bonne visibilité des cernes de croissance, une table de mesure couplée à un microscope (LINTAB) pour le comptage de cernes, un crayon, une latte et une gomme pour le traçage des rayons de comptage et une loupe de grossissement 10 x pour visualiser les limites de cernes.

### 3.2.2. Matériels biologiques

Quatre spécimens de *Pericopsis elata* récoltés dans une plantation de 1954 à la RFY dont la provenance et l'âge ne sont pas connus et 36 échantillons d'écorce-bois de *Pericopsis elata* récolté dans une vieille plantation de 1940 ont constitués nos matériels biologiques.

En effet, *Pericopsis elata* est une espèce semi poreuse c'est-à-dire qu'il y a réduction de taille des vaisseaux du bois initial au bois final, en coupe transversale, les gommés semblent envahir complètement le lumen de certains vaisseaux, ces derniers sont disposés en une association de courtes files radiales de 2 ou 3 vaisseaux associées à des vaisseaux isolés. Les fibres sont présentes. Les parenchymes axiaux sont fusiformes et en files (figure 2). Les limites des cernes de *Pericopsis elata* sont distinctes comme le présente la figure 3.

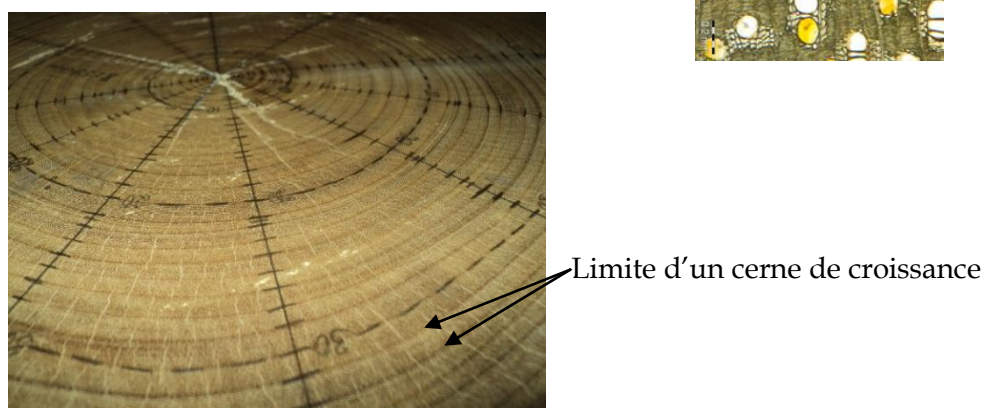
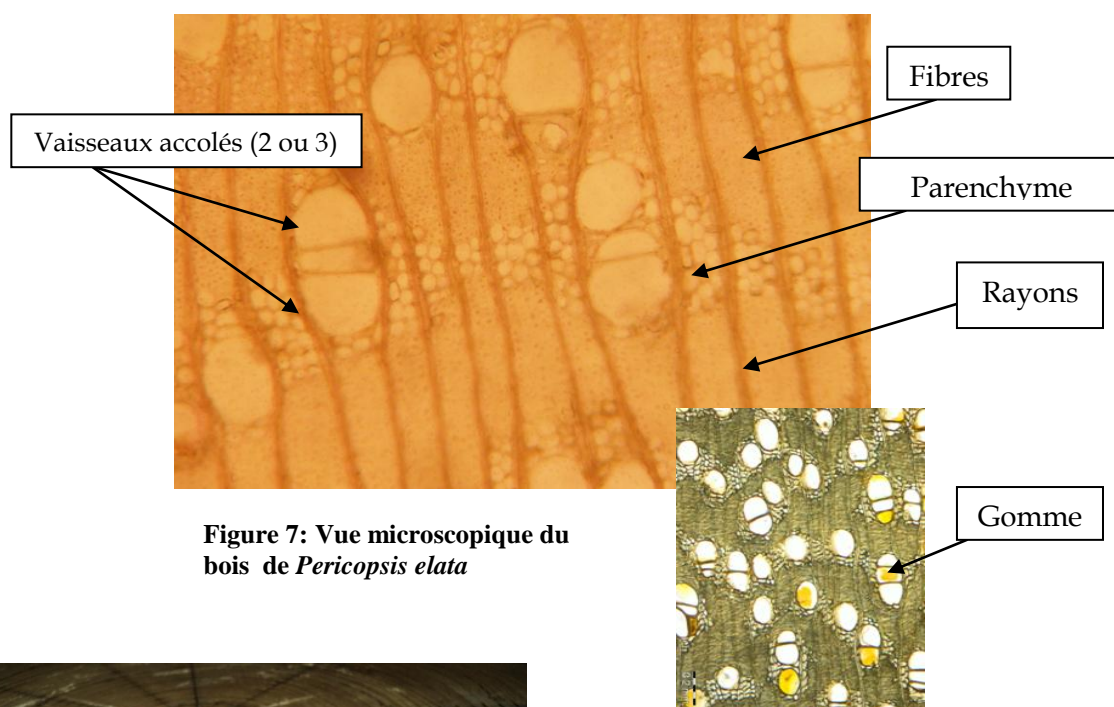


Figure 8: Vue macroscopique montrant les limites de cernes de croissance de *Pericopsis elata*



### 3.3. Méthodes

#### 3.3.1. Caractérisation du peuplement de *Pericopsis elata*

Les données récoltées pour la caractérisation du peuplement de *Pericopsis elata* portent sur l'identification botanique, la mesure du diamètre à hauteur de poitrine de tous les arbres de dhp  $\geq 10$  cm ainsi que la localisation des pieds de *Pericopsis elata*.

##### 3.3.1.1. Détermination botanique

La détermination botanique se fait de façon fine pour tous les arbres présents, avec prélèvement d'échantillons pour chaque espèce non identifiée sur terrain. Cette détermination s'est faite en s'appuyant sur les connaissances des indicateurs de l'INERA Yangambi.

##### 3.3.1.2. Mesure des diamètres de référence

Le diamètre minimum d'inventaire a été fixé à 10 cm conformément aux exigences fixé par la COMIFAC. Le diamètre de référence des arbres vivants de plus de 10 cm de dhp a été mesuré, à l'aide d'un ruban souple métallique.

Un trait de peinture a été marqué à l'emplacement exact où le mètre-ruban a été positionné sur le tronc lors de la prise des mesures.

##### 3.3.1.3. Positionnement des arbres

Deux méthodes peuvent être utilisées pour localiser les arbres au sein des placeaux : la méthode classique, utilisant la boussole et les décamètres ou chaînes d'arpenteur et la méthode par triangulation, utilisant un télémètre laser. C'est la première méthode qui a été utilisée dans le cadre de ce mémoire.

##### 3.3.1.4. Traitement des données

###### (a) Phytodiversité

La récolte de données sur la phytodiversité a reposé sur quatre layons dont les écartements et les superficies sont présentés dans le tableau 1

**Tableau 1: Superficies des layons inventoriés dans le Bloc d'aménagement**

Layons	Dimension	Superficie (ha)
Layon 1	800 m x 50 m	4
Layon 5	800 m x 50 m	4
Layon 10	1300 m x 50 m	6,5
Layon 15	1300 m x 50 m	6,5

Les paramètres d'analyse présentés dans le présent mémoire sont essentiellement ceux caractérisant la structure d'un peuplement forestier à savoir la richesse spécifique,

l'abondance relative, la dominance relative, l'indice d'importance relative et la structure diamétrique.

**(i) Richesse spécifique aréale**

La richesse aréale indique le nombre d'espèces par unité de surface. C'est l'une des mesures les plus communes de la biodiversité. Elle indique le nombre d'espèces recensées par unité de surface (Monot 1955, Walker 1992 et 1995).

**(ii) Fréquence relative des taxons**

La fréquence d'un taxon (FRR) est exprimée en considérant le nombre de relevés où le taxon sur la somme de relevé de tous les taxons présents. La formule permettant de calculer la fréquence relative d'un taxon est la suivante :

$$FRR = \frac{FRR}{\sum FRR} \times 100$$

**(iii) Abondance des taxons**

Elle tient compte du nombre d'individus dans une espèce ou dans une famille, sans tenir compte de sa taille. L'abondance d'un taxon est donnée par la place que celui-ci occupe sur la liste décroissante de densité relative de tous les taxons.

**(iv) Dominance des taxons**

La dominance des taxons permet de visualiser le mieux la situation de la forêt car elle met en évidence les espèces qui occupent le plus de place dans la forêt. Elle tient compte de la taille des individus par la prise en compte de leur surface terrière.

La surface terrière (basal area) est la surface occupée par les troncs à hauteur de poitrine. Elle est exprimée en m<sup>2</sup>/ha. La surface terrière individuelle est notée  $g$  et est donnée par la formule ci-après :  $g = \frac{C^2}{4\pi}$  Les arbres étant considérés comme cylindriques et leur circonférence étant notée  $C$ .

La dominance relative d'un taxon exprime la proportion de la surface terrière du taxon (espèce ou famille) par rapport à la surface terrière totale.

$$\text{Dominance relative du taxon} = \frac{\text{Surface terrière du taxon}}{\text{Surface terrière totale}} \times 100$$

**(v) Densité relative**

La densité est un descripteur de base de l'état de la parcelle et un indice simple de la compétition moyenne dans le peuplement. Elle est définie comme le nombre total de tiges par unité de surface.

La formule permettant de calculer la densité relative d'un taxon est la suivante :

$$\text{Densité relative d'un taxon} = \frac{\text{Nombre d'individus du taxon}}{\text{Nombre total d'individus dans l'échantillon}} \times 100$$

**(vi) Importance relative des taxons**

L'importance relative a été calculée par la formule :  $IVI = FRR + DER + DOR$  avec FRR comme Fréquence relative DER Densité relative et DOR Dominance relative.

**(vii) La structure diamétrique spécifique**

C'est la répartition des tiges par classes de diamètre d'une espèce. Pour des raisons pratiques, des classes de taille constante de largeur de 10 cm ont été choisi.

**(b) Distribution spatiale**

Pour ce paramètre, nous avons tenu compte de tous les pieds de *Pericopsis elata* dans le 255 ha.

**(i) Localisation des pieds**

Grâce aux coordonnées cartésiennes (X, Y) prélevées sur terrain, une carte de l'emplacement de chaque pied a pu être élaborée.

**(ii) Analyse de la distribution spatiale**

Nous avons utilisé la méthode de Clark et Evans où l'on calcul la distance du plus proche voisin. Cette méthode est décrite par Nshimba (2008).

**3.3.2. Etude de la croissance de *Pericopsis elata***

**3.3.2.1. Activité cambiale**

L'évaluation de l'activité cambiale de *Pericopsis elata*, a nécessité le prélèvement des blocs écorce-bois contenant la zone cambiale. Au total 36 échantillons ont été prélevés dans quatre arbre en raison d'un bloc écorce-bois pour chaque arbre et à chaque récolte. Le prélèvement de ces échantillons s'est fait entre 1 à 1,30m au-dessus du sol et pendant une période allant du 5 mai au 20 septembre 2010 (tableau 2). La dimension de l'échantillon a été

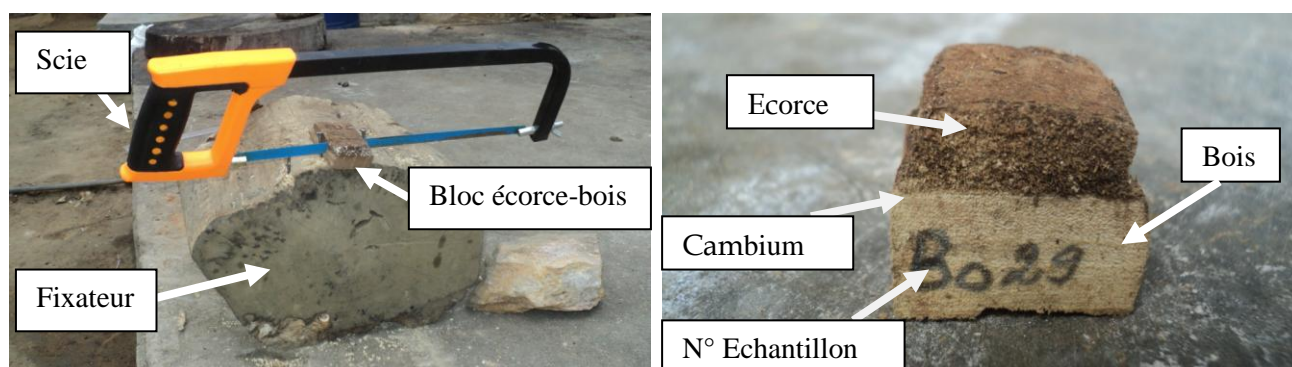
suffisamment grandes (8 cm de long, 4 cm de large et 4 cm d'épaisseur) pour éviter que l'écorce ne se détache du bois (ce qui ferait perdre la zone cambiale).

**Tableau 2: Nombre d'échantillons prélevés par arbres et par récolte pour l'analyse de l'activité cambiale**

Date de récolte	Arbre N°1	Arbre N°2	Arbre N°3	Arbre N°4
	(dhp en cm)	(dhp en cm)	(dhp en cm)	(dhp en cm)
	<b>34</b>	<b>46</b>	<b>55</b>	<b>72</b>
5 Mai 2010	1	1	1	1
5 juin 2010	1	1	1	1
20 juin 2010	1	1	1	1
5 juillet 2010	1	1	1	1
20 juillet 2010	1	1	1	1
5 Août 2010	1	1	1	1
20 Août 2010	1	1	1	1
5 septembre 2010	1	1	1	1
20 septembre 2010	1	1	1	1
<b>Total</b>		<b>36</b>		

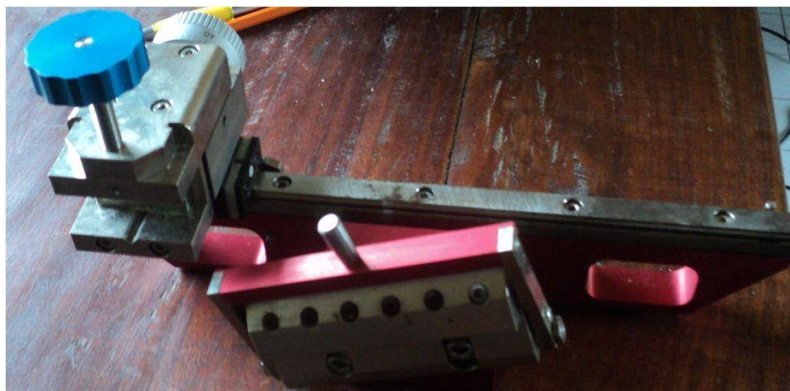
Les échantillons prélevés ont été immergés dans une solution de boisson traditionnelle alcoolisée de forte concentration (Lotoko) faite de FAA (Formaldéhyde-Acide acétique-Alcool) et conservés dans un bocal hermétiquement fermé. Les coupes microscopiques de 15 à 20  $\mu\text{m}$  sont faites suivant les étapes ci-après :

1. la coupe des écorces-bois pour en faire des cubes de 1  $\text{cm}^3$  (Figure 9)



**Figure 9: Coupe des écorces-bois en cube de 1  $\text{cm}^3$**

- pour chaque cube, faire des coupes de 15-20  $\mu\text{m}$  à l'aide d'un microtome portatif (Figure 10)



**Figure 10 : Microtome portatif**

- Fixer les coupes sur la lame et lamelle pour faire des coupes permanentes.

L'analyse de ces échantillons a été faite au Laboratoire des Recherches Forestières de Luki / Bas – Congo, LAREF en sigle.

**(a) Comptage des cellules cambiales par file radiale**

Le nombre de cellules cambiales a été déterminé sur 30 files radiales pour chaque arbre et pour chaque récolte. Le comptage s'est fait dans le sens moelle-écorce (au-dessus du xylème secondaire jusqu'en dessous du phloème).

**3.3.2.2. Dendrochronologie**

**(a) Prélèvement des rondelles et analyse des profils des cernes**

Les rondelles de *Pericopsis elata* ont été récoltées dans la Réserve Forestière de la Yoko. A l'aide d'une tronçonneuse, on effectue des coupes transversales dans le tronc d'un pied (spécimen) pour obtenir des rondelles. Par cette méthode, nous avons prélevé 4 rondelles sur 4 arbres c'est-à-dire une rondelle par arbre, à 60 cm du sol (tableau 3).

**Tableau 3: Description des quatre échantillons pour l'analyse dendrochronologique**

Date d'abattage	Année de la plantation	Code échantillon	Diamètre moyen (cm)	Hauteur fût (m)	Coordonnées géographiques.
24-mai-2010	1954	Y1	38,28	19,25	N 00° 19' 37,2" E 025°15'28,7"
24-mai-2010	1954	Y2	39,01	21,78	N 00° 19' 39,5" E 025°15'27,2"
24-mai-2010	1954	Y3	63,42	22	N 00° 19' 35,3" E 025°15'35,1"
24-mai-2010	1954	Y4	46,32	10,79	N 00° 19' 35,6" E 025°15'36,3"

**(b) Préparation de la surface de la rondelle à observer**

Pour préparer la surface de la rondelle à observer, cette dernière a été immobilisée à l'aide d'un support sur une table ordinaire qu'on polit une des 2 faces avec le disque de plus grande rugosité (50), jusqu'au nivelage complet de celle-ci.

Des disques de rugosités décroissantes (80 ; 120; 220 ; 320 ; 500 et 800) sont successivement utilisés pour obtenir l'absence totale de dénivellation sur cette face afin de rendre plus visibles les cernes de croissance sur la rondelle. La qualité de cette préparation est importante car c'est d'elle que dépendra la visibilité des limites des zones d'accroissements parfois très discrètes chez certaines essences (Detienne *et al.*, 1998 cité par Die, 2004).

**(c) Analyse de la surface préparée**

Afin de réduire les effets des irrégularités diamétriques, plusieurs rayons de



comptage ont été tracés sur la face ainsi poncée (Figure 11). Néanmoins, seuls 3 à 4 ont été considérés compte tenu de la forme plus ou moins régulière des rondelles. Chaque rayon est marqué par le symbole R suivi d'une lettre soit Ra, Rb, Rc et Rd de la moelle vers l'écorce.

**Figure 11: Rondelles avec 11 rayons de comptage**

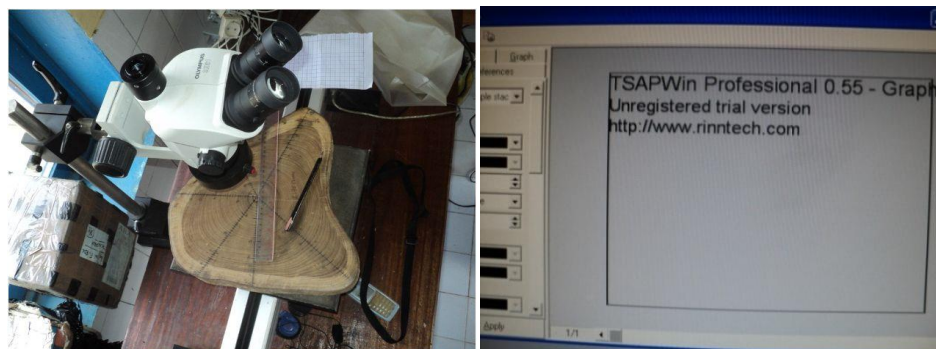
**(d) Observation microscopique de la surface de la rondelle**

L'observation a été faite grâce à une loupe binoculaire pour détecter et analyser avec une certitude et précision la nature des limites de cernes.

**(e) Mesures de l'épaisseur des cernes et synchronisation des profils de cernes de croissance**

Les tests statistiques pour une comparaison des séries des largeurs de cernes sont effectués grâce au programme TSAP-Win. Ce dernier permet de faire des mesures des largeurs de cernes, la standardisation et l'interdatation statistique et visuelle des séries (Figure 12). Les facteurs analysés dans le cadre de notre travail sont : GIK (Gleichläufigkeit) et TVBP (Student's t-value d'après la standardisation de Baillie & Pilcher).

- ✚ GIK indique si la synchronisation entre deux séries au sein d'un même arbre est bonne, réussie. Il s'agit d'un test de Gleichläufigkeit (stat G). Le seuil critique pour le GIK est d'environ 60% (Trouet & al., 2009).
- ✚ TV-BP : il s'agit d'un test de Student t d'après la standardisation de Baillie & Pilcher. Ce test est utilisé pour tester la synchronisation des séries de largeur de cernes de croissance entre plusieurs arbres pris deux à deux. Le seuil de TV-BP égal à 2 est accepté pour les espèces tropicales ((Trouet & al., 2009).



**Figure 12: Mesurage de l'épaisseur des cernes à l'aide du programme TSAP Win**

**(f) Estimation de la productivité ligneuse en surface terrière**

Pour effectuer des études d'analyse de cernes de croissance, il est préférable de prélever les rondelles à un niveau qui se rapproche le plus de la base du tronc en vue de déterminer l'âge de l'arbre. Ce procédé permet d'éviter les effets (resserrement prononcé des cernes, nombre de cernes insuffisant anormalement) dus à la décroissance diamétrique.

Les calculs des accroissements sont été fait sur base de la surface terrière. Le fait de prendre au hasard un seul diamètre pour calculer la surface terrière ne permet pas de tenir compte des réalités dans les autres directions de croissance sur la même surface. Cela peut ainsi conduire à des imprécisions dans les résultats (Rondeux, 1999). Par conséquent, deux diamètres ont été optés compte tenu des formes plus ou moins régulières. Mais quelle que soit la forme de la rondelle, la surface terrière (g) se calcule suivant la formule (Rondeux, 1999):

$$g = \frac{\pi d_m^2}{4}$$

g : surface terrière  
d<sub>m</sub><sup>2</sup> : Diamètre moyen par arbre

Le diamètre moyen (dm) est obtenu de la manière suivante :

$$d_m = \sum lc_m \times 2$$

lc<sub>m</sub> : largeur de cernes moyen

d<sub>m</sub> : diamètre moyen

Dans le cadre de ce mémoire, l'accroissement moyen annuel est la moyenne arithmétique des accroissements courants annuels cumulés en surfaces terrières par année. Il se calcul par la formule suivante :

$$AMA = \frac{g_{\text{moy cum}}}{t} \text{ avec } t : \text{ âge en année}$$

L'accroissement courant annuel est la moyenne de surface terrière de chaque cerne de croissance.

$$ACA = g_{\text{moy de chaque cerne}}$$

### (g) **Corrélation avec le climat**

Nous avons utilisé des tests statistiques de la corrélation simple et la régression linéaire. La corrélation simple permet d'établir le signe de l'évolution simultanée de la croissance par rapport aux facteurs climatiques et la régression linéaire permet d'isoler le facteur qui a le plus d'influence sur l'épaisseur des cernes de croissance (activité cambiale).

Les composantes climatiques utilisées dans ce travail sont présentées comme suit :

- ✚ La précipitation moyenne mensuelle (1954 – 2006) ;
- ✚ La température moyenne mensuelle (1954 – 2006)

### 3.3.2.3. **Influence des essences accompagnatrice sur la croissance de *Pericopsis elata***

Pour ce paramètre, nous n'avons tenu compte que des espèces accompagnatrice de *Pericopsis elata* aux endroits où ce dernier est fort concentré. Ce paramètre à été étudié dans tout le bloc d'aménagement c'est-à-dire 255ha. Les coordonnées géographiques ont été prises pour chaque arbre inventorié. En vue de mettre en évidence l'influence des essences accompagnatrices sur la croissance de *Pericopsis elata*, un indice a été crée mais qui doit être pris avec beaucoup de réserve, car il n'a pas fait objet des plusieurs expérimentations et que le seuil d'influence n'est pas encore déterminé. Les paramètres que nous avons pris en compte pour évaluer l'influence sont les suivants :

- ✚ La densité relative ;
- ✚ La dominance relative ;
- ✚ La surface de la couronne ;
- ✚ La distance moyenne minimale.

Nous avons estimé que prendre les paramètres de compétition pour corrélér à la croissance de *Pericopsis elata* pourrait apporter les éléments de lumière pour évaluer cette influence.



**(a) Conversion des coordonnées géographiques en coordonnées cartésiennes**

Afin de convertir les coordonnées géographiques (Longitude, latitude) en coordonnées cartésiennes (X, Y), nous avons procédé de la manière suivante :

- a. Appeler le shapefile sur l'interface Arc Map ;
- b. Cliquer sur l'outil « Xtools Pro » du logiciel Arc GIS 9.2 puis « Table operation » puis « X, Y, Z cordinates » ensuite spécifier le système des coordonnées. Il faudrait se rassurer que le système soit en système des coordonnées projetées pour permettre les calculs de distance métrique.

**(b) Calcul des distances**

Une fois convertie, les coordonnées cartésiennes de chaque individu sont utilisées pour déterminer leur distance par rapport à chaque semencier de *Pericopsis elata* inventoriés grâce à la formule :

$$Distance\ AB = \sqrt{(X_A - X_B)^2 + (Y_A - Y_B)^2 + (Z_A - Z_B)^2}$$

A = Espèces présentes dans le site      Y = latitude en mètre  
B = Espèce cible                              Z = Altitude en mètre  
X = longitude en mètre

**(c) Moyenne des distances minimales des essences**

Pour déterminer la distance minimale moyenne de chaque espèce, nous avons procédé par le calcul de la distance minimale de chaque individu par rapport à chaque semencier de *Pericopsis elata* puis calculé la distance moyenne minimale de chaque individu pour chaque espèce.

**(d) Calcul de l'indice d'influence**

Afin de mettre en évidence l'influence des essences accompagnatrices, un indice d'influence a été créé. Ce dernier tient compte de la densité relative, de la dominance relative, de la surface de la couronne et de la distance moyenne minimale de l'essence par rapport à l'espèce cible, en l'occurrence ici *Pericopsis elata*.

$$I_{POK} = \frac{DER \times DOR \times Diamètre\ de\ la\ couronne}{\bar{D}_{min}}$$

Où  $I_{POK}$  est l'indice d'influence,  $DER$  : densité relative,  $DOR$  : dominance relative et  $\bar{D}_{min}$  : Distance minimale moyenne

## 4. RESULTATS

### 4.1. Caractérisation du peuplement de *Pericopsis elata*

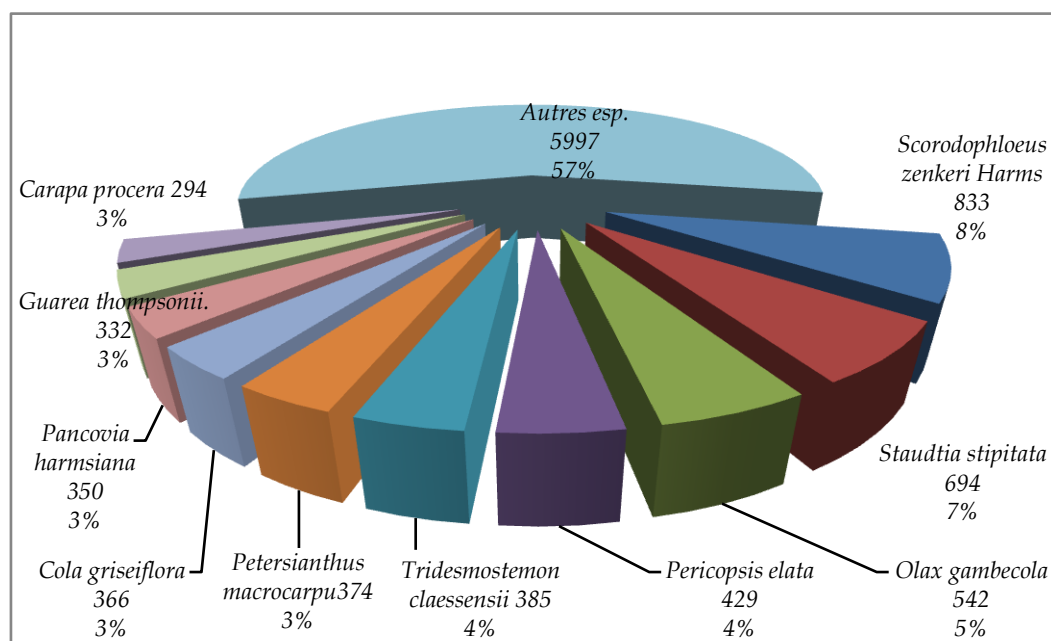
#### 4.1.1. Phytodiversité du Bloc d'aménagement

##### 4.1.1.1. Richesse spécifique aréale

Sur l'ensemble de 4 layons qui couvre 21 ha, 10.596 arbres à dbh  $\geq 10$ cm ont été inventoriés, ce qui correspond à une densité de 504,6 pieds/ha. Ces arbres appartiennent à 229 espèces réparties dans 35 familles (annexe 1).

##### 4.1.1.2. Abondance relative

L'abondance relative sur base de données d'inventaire réalisé dans le Bloc d'aménagement est consignée dans la figure 13

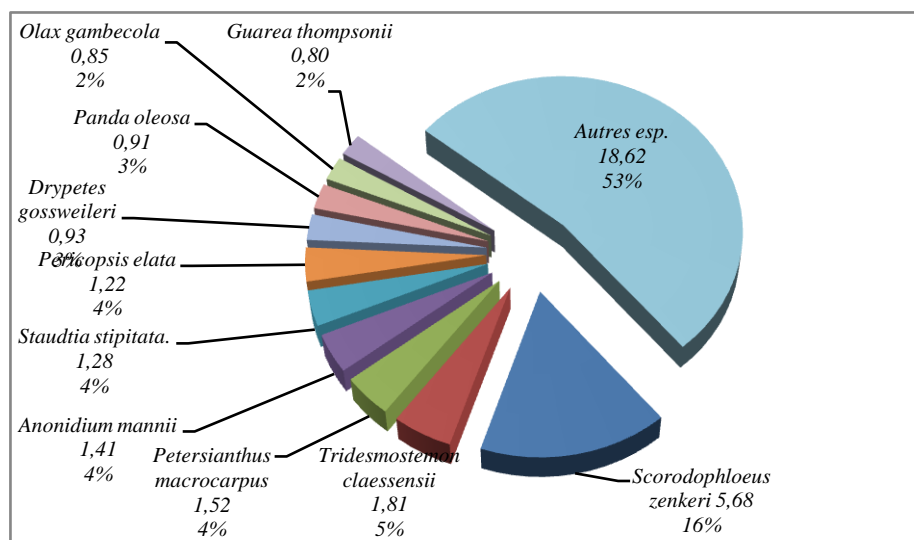


**Figure 13: Abondance relative des espèces du Bloc d'Aménagement**

Sur base de données d'inventaire, il sied de signaler que par rapport aux familles, c'est la famille de *Fabaceae* qui est la plus abondante avec 2053 individus soit 19%, suivi de *Meliaceae* 1376 soit 13%, de *Myristicaceae* avec 1050 soit 10% d'*Olacaceae* avec 859 individus soit 8% (Annexe 1). Au sein de la famille *Fabaceae* *Pericopsis elata* vient en deuxième position après *Scorodophloeus zenkeri* avec 429 tiges correspondant à 20% et en quatrième position avec 4% après *Scorodophloeus zenkeri*, *staudtia stipitata* et *Olax gambecola* pour l'ensemble des familles.

#### 4.1.1.3. Dominance relative

La proportion de la surface terrière qu'occupe *Pericopsis elata* par rapport aux autres espèces sur l'ensemble des layons inventoriés est représentée dans la figure 14 ci-dessous.

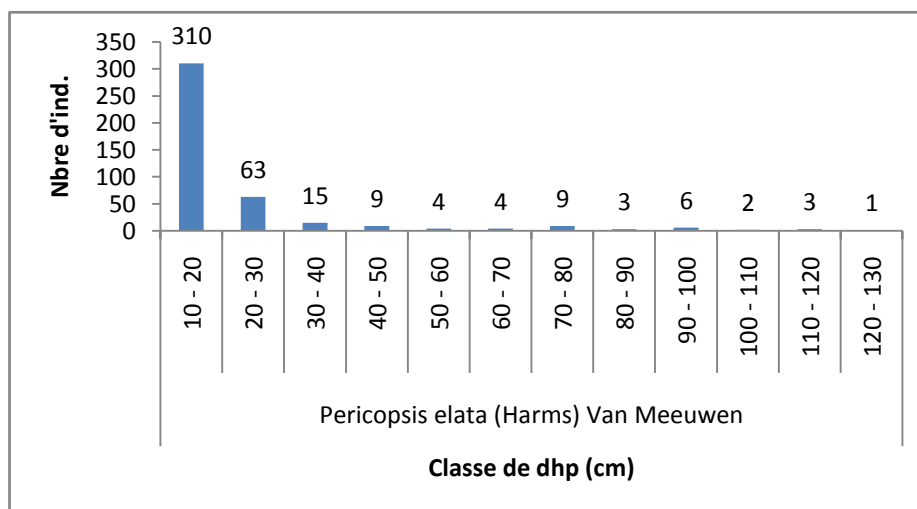


**Figure 14: Dominance relative des espèces du Bloc d'aménagement**

*Pericopsis elata* fait parti des espèces les dominantes du bloc d'aménagement occupant la sixième position avec une surface terrière de 1,22%.

#### 4.1.1.4. Structure diamétrique spécifique de *Pericopsis elata*

La répartition des tiges par classe de diamètre de *Pericopsis elata* est consignée dans la figure 15.



**Figure 15: Structure diamétrique de *Pericopsis elata***

La figure 15 montre la structure diamétrique spécifique de *Pericopsis elata* qui est reflétée par l'abondance relative. Celle-ci est une exponentielle décroissante typique des forêts denses humides (Rollet, 1974 ; Forni, 1997, cités par Doucet, 2003) avec une abondance des individus dans les deux premières classe de dhp.

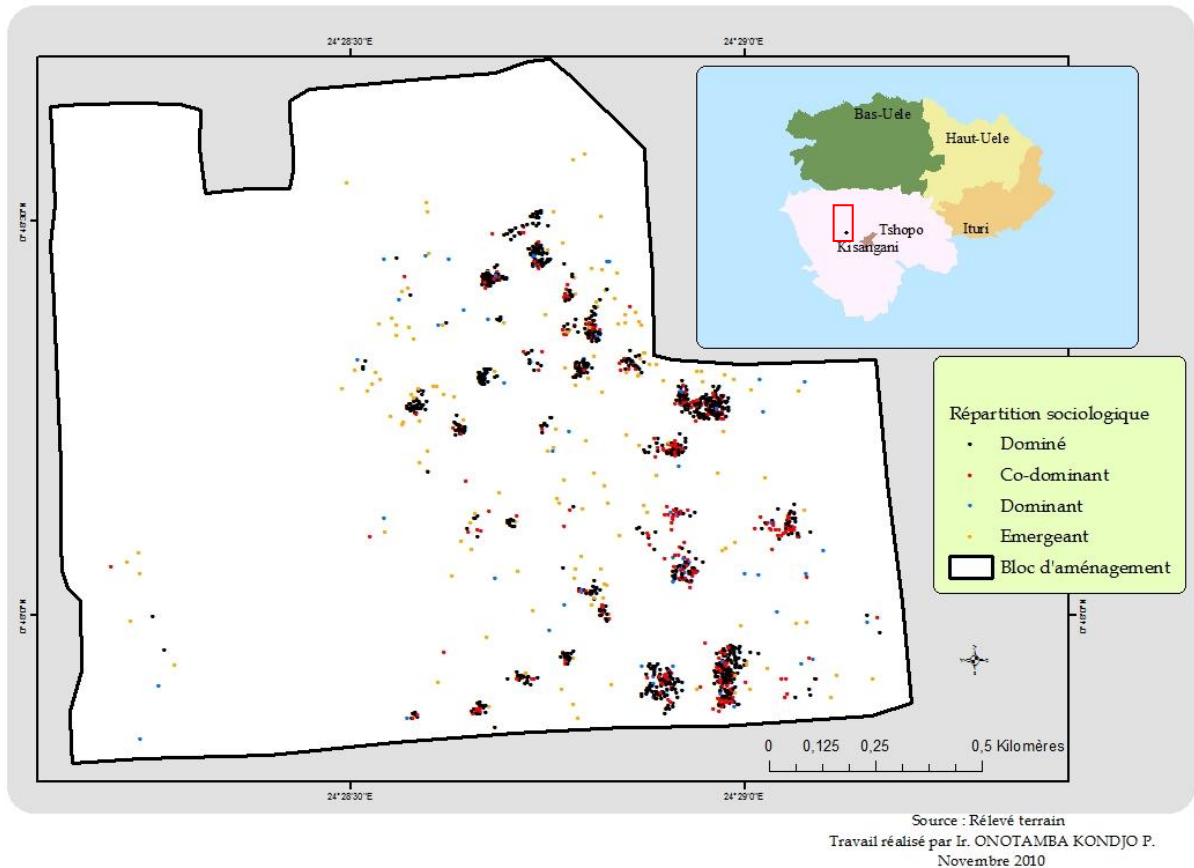
#### 4.1.2. Distribution spatiale de *Pericopsis elata*

Un total de 2327 pieds de *Pericopsis elata* (tableau 4) de chp  $\geq 10$  cm a été inventorié sur une superficie de 255 ha. Tous les pieds sont présentés spatialement dans la figure 16. Les calculs de la distribution spatiale sont consignés dans le tableau 5.

**Tableau 4: Structure verticale du *Pericopsis elata* dans le bloc d'aménagement**

Structure verticale	Nombre de tiges	Circonférence à hauteur de la poitrine moyenne (cm)	Moyenne de hauteur fût (m)
Dominés	1379	29,6	
Co-dominants	635	59,3	13,2
Emergents	188	275,8	19,2
Dominants	125	136,8	13,6
<b>Total général</b>	<b>2327</b>		

Il ressort du tableau 4 que les dominés sont les plus abondants avec 1379 tiges, suivi de co-dominants, des émergents et enfin des dominants.



**Figure 16: Représentation spatiale des pieds de *Pericopsis elata* dans le Bloc d'aménagement de RBY**

La figure 16, montre comment sont répartie spatialement les individus de *Pericopsis elata* dans le bloc d'aménagement. Nous constatons que les dominés en jaune sont plus abondant et forment des agrégats isolés mais qui doivent être testé statistiquement par la méthode de Clark et Evans (Tableau 5).

Pour des calculs statistiques, les arbres dont le dhp est  $\leq 10$  cm ont été rajoutés dans la liste (de 2.327 à 2.331 pieds de *Pericopsis elatata*).

**a. La densité de la population ( $\rho$ )**

$$\rho = \frac{\text{Nombre d'individus dans la zone d'étude}}{\text{surface de la zone d'étude}} = \frac{2331}{2550000 \text{ m}^2} = 0,0009141 \text{ ind./m}^2$$

**b. La distance moyenne observée jusqu'au voisin le plus proche**

$\bar{r}_o = \frac{\sum r_i}{n}$  avec  $r_i$  Distance jusqu'au voisin le plus proche pour l'individu  $i$

$$\bar{r}_o = \frac{14994,29}{2331} = 6,432557 \text{ m}$$

**c. La distance attendue jusqu'au voisin le plus proche ( $\bar{r}_E$ )**

$$\bar{r}_E = \frac{1}{2\sqrt{\rho}} \rightarrow \bar{r}_E = \frac{1}{2\sqrt{0,0009141}} = 16,5516643 \text{ m}$$

**d. La mesure d'éloignement de la distance observée de la distribution aléatoire (R)**

$$R = \frac{\bar{r}_o}{\bar{r}_E} \rightarrow R = \frac{6,432557}{16,5516643} = 0,38863506$$

Critères :

- $R = 1$  Distribution aléatoire
- $R$  est proche de 0 la distribution est agrégée
- $R$  est  $\pm 2,15$  la distribution est uniforme

**Tableau 5: Paramètres des calculs de distance au plus proche voisin**

<i>Paramètres calculés</i>	<i>Tous les individus</i>
<b>n</b>	2331
<b><math>\rho</math> (nbre Ind./m<sup>2</sup>)</b>	0,0009141
$\bar{r}_i$ min(m)	0,05
$\bar{r}_i$ max(m)	164,24
$\bar{r}_o$ (m)	6,43
$\bar{r}_E$ (m)	16,54
<b>R</b>	0,39
<b>Type de distribution</b>	<i>Agrégée</i>

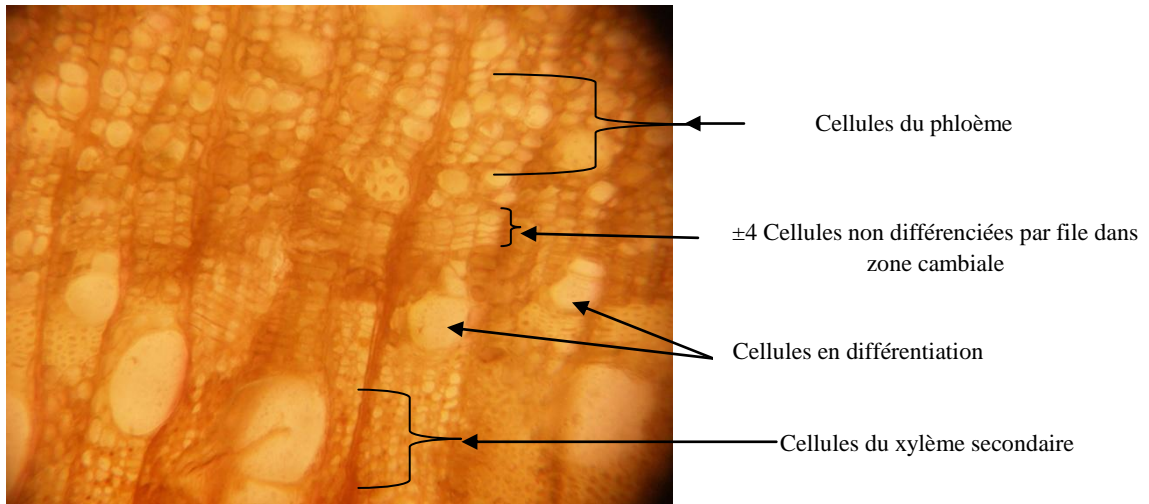
L'indice d'agrégation R indique que la distribution spatiale des individus inventoriés est agrégée car son  $R = 0,39$ , largement inférieur à 1 pour le type aléatoire et à 2,15 pour le type uniforme.

## 4.2. Etude de la croissance de *Pericopsis elata*

### 4.2.1. Activité cambiale

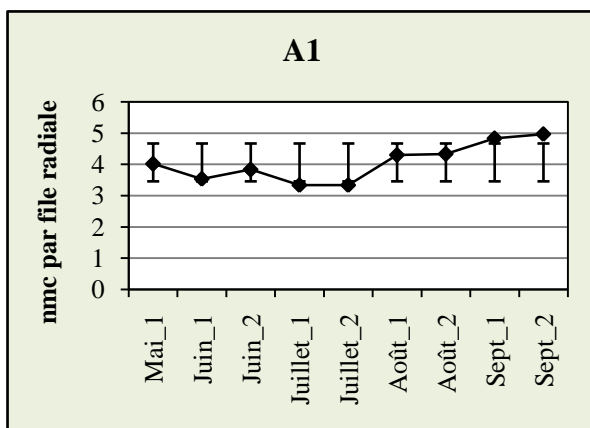
Tous les paramètres étudiés dans le domaine de l'activité cambiale fait référence aux quatre arbres de la plantation (Bloc Ole) de la RBY.

La figure 17 montre la disposition des cellules non différenciées de la zone cambiales par file.

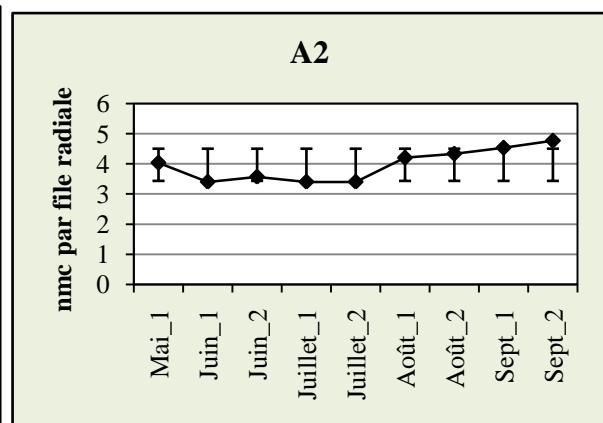


**Figure 17: Vue microscopique de la zone cambiale de *Pericopsis elata***

Les figures 18, 19, 20, 21 illustrent le nombre des cellules dans la zone cambiale par mois



**Figure 18: nmc dans la zone cambiale par récolte pour le premier arbre**



**Figure 19: nmc dans la zone cambiale par récolte pour le deuxième arbre**

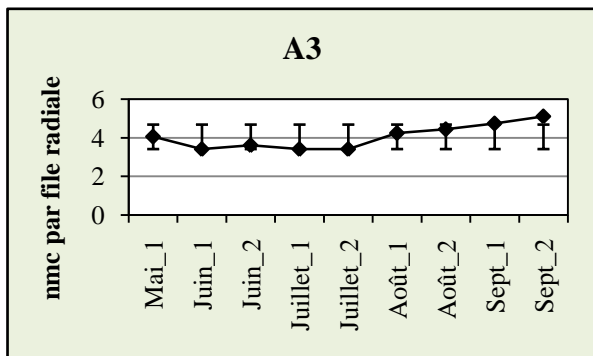


Figure 21: nmc dans la zone cambiale par récolte pour le troisième arbre

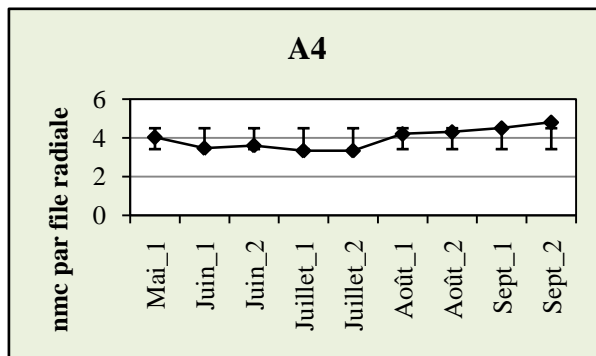


Figure 20: nmc dans la zone cambiale par récolte pour le quatrième arbre

Il se dégage pour les figures 18, 19, 20 et 21 que le nombre de cellules non différenciées produites par file radiale atteint son maximum au mois de septembre avec un ralentissement au mois de juillet et une petite reprise au mois de mai.

La moyenne des cellules non différenciées dans la zone cambiale de ces quatre arbres par récolte est consignée dans la figure 22.

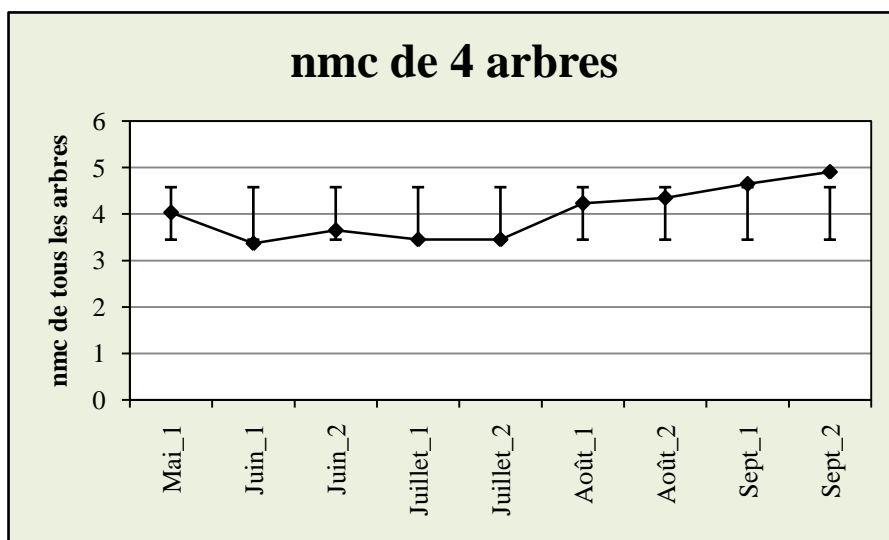
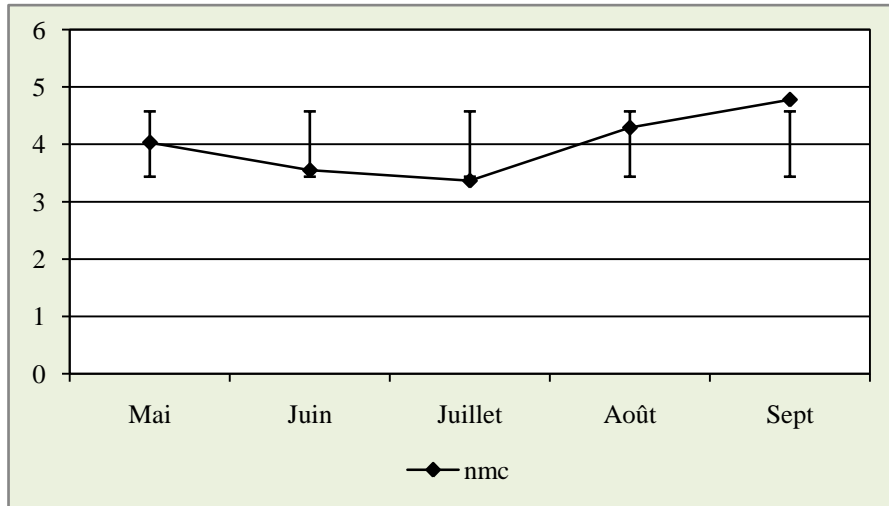


Figure 22: nmc dans la zone cambiale de quatre arbres

La tendance de la courbe pour cette figure est identique à celle des figures 18, 19, 20 et 21.

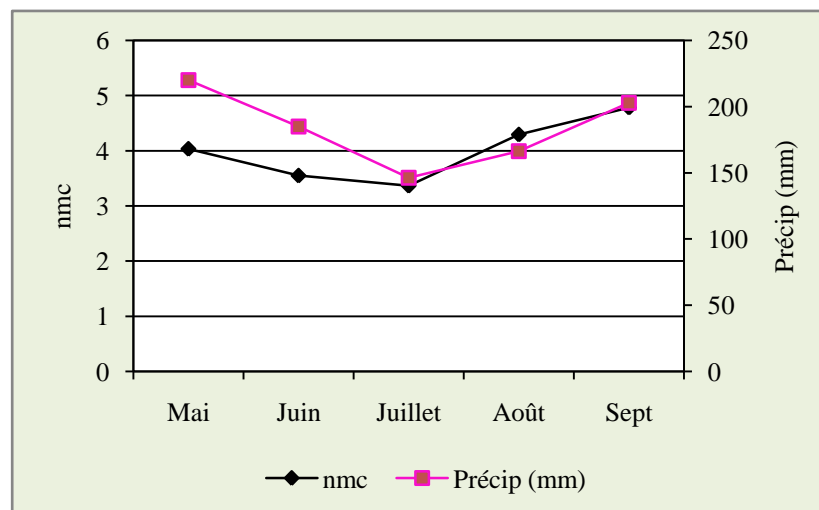


Pour mettre en évidence la corrélation entre les données climatiques et le nombre de cellules prélevé bimensuellement, une moyenne mensuelle de nombre de cellules a été calculée et consignée dans la figure 23.



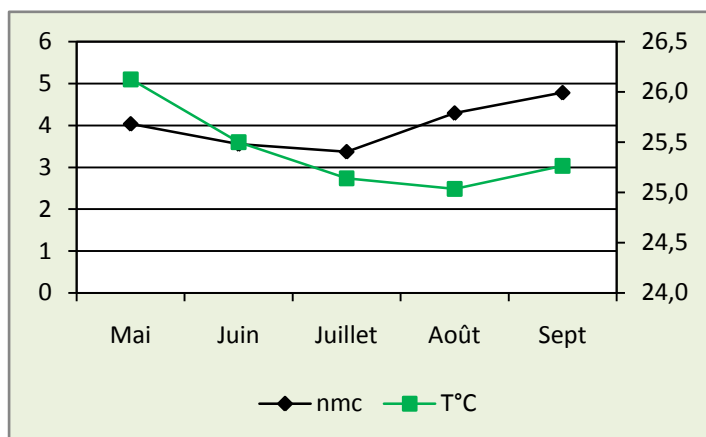
**Figure 23: Moyenne mensuelle des cellules produites dans la zone cambiale**

Les figures 24 et 25 montrent la corrélation entre les paramètres climatiques et le nombre des cellules produites dans la zone cambiale pour chaque mois.



**Figure 24: Corrélation entre le nombre de cellules dans la zone cambiale et la précipitation**

Il apparaît dans cette figure que la tendance de cellules produites dans la zone cambiale suit la même tendance que la courbe de précipitation. Ces deux paramètres sont moyennement corrélés avec  $R^2 = 0,515$ .



**Figure 25: Corrélation entre le nombre de cellules dans la zone cambiale et la température**

La figure 25 montre que ces deux paramètres ne sont pas corrélés car  $R^2 = -0,029$ .

**Tableau 6: Corrélation entre les paramètres climatiques et le nombre moyen de cellules dans la zone cambiale**

		nmc	Précip	T°C
nmc	Corrélation de Pearson	1	0,513	-0,029
	Sig. (bilatérale)		0,377	0,963
	N	5	5	5
Précip	Corrélation de Pearson	0,513	1	0,824
	Sig. (bilatérale)	0,377		0,086
	N	5	5	5
T°C	Corrélation de Pearson	-0,029	0,824	1
	Sig. (bilatérale)	0,963	0,086	
	N	5	5	5

Il ressort dans ce tableau que la précipitation a plus de l'influence sur la production des cellules que la température et le seuil de probabilité se rapproche plus de 0,05 pour la précipitation (0,377) que celui de la température (0,963).

## 4.2.2. Dendrochronologie

Tous les paramètres étudiés dans le domaine de la dendrochronologie sont prélevés dans quatre arbres de la plantation de la RFY.

### 4.2.2.1. *Le cross-dating*

Le cross-dating permet d'établir la concordance entre les largeurs de cernes de plusieurs échantillons et permet aussi d'attribuer à chaque cerne l'année exacte de sa formation. Le tableau 7 montre la synchronisation des moyennes des rayons à l'intérieur de chaque arbre et le tableau 8 illustre la synchronisation entre les différents arbres.

**Tableau 7: Cross-dating intra-arbres**

Arbre-moyenne	GIK
Yoko1-m	66
Yoko2-m	60
Yoko3-m	71
Yoko4-m	65
<b>Yoko-m</b>	<b>66</b>

**Tableau 8: Cross-dating inter-arbres**

Arbre	TV-BP
Yoko1-m	2
Yoko2-m	2
Yoko3-m	2
Yoko4-m	3
<b>Yoko-m</b>	<b>2</b>

Au regard du tableau 7 le test GIK montre que la moyenne trouvée de 66 est supérieure au seuil critique, c'est-à-dire que la synchronisation entre les séries est très bonne d'où il y a concordance entre les cernes des rayons du même arbre. Le tableau 8 ci-dessus montre que le TV-BP est égal au seuil critique accepté pour les espèces tropicales. Cela signifie que la synchronisation entre les arbres est bonne et la concordance entre les cernes de croissance est correcte. Cela permet de dater les arbres avec plus de certitude possible à 60 ans.

#### 4.2.2.2. Mesure de l'épaisseur des cernes de croissance

Les largeurs moyennes de cernes de croissance (annexe 3) après synchronisation sont consignées dans la figure 26.

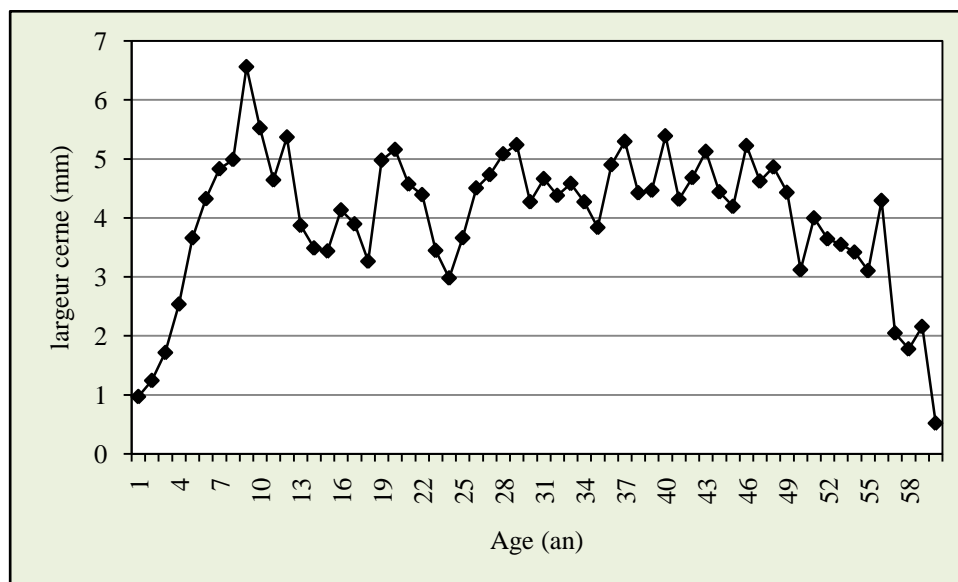


Figure 26: Evolution des largeurs de cernes de croissance au cours de temps

La figure 26 ci-dessus, montre qu'il y a une croissance exponentielle dans les 10 premières années avec un pic à la 9<sup>ème</sup> année avec 6,56 mm. La courbe se stabilise à partir de la 28<sup>ème</sup> année puis décroît brutalement à la 55<sup>ème</sup> année.

#### 4.2.2.3. Estimation de la productivité ligneuse

La figure 27 ci-dessous montre l'allure de l'ACA et de l'AMA

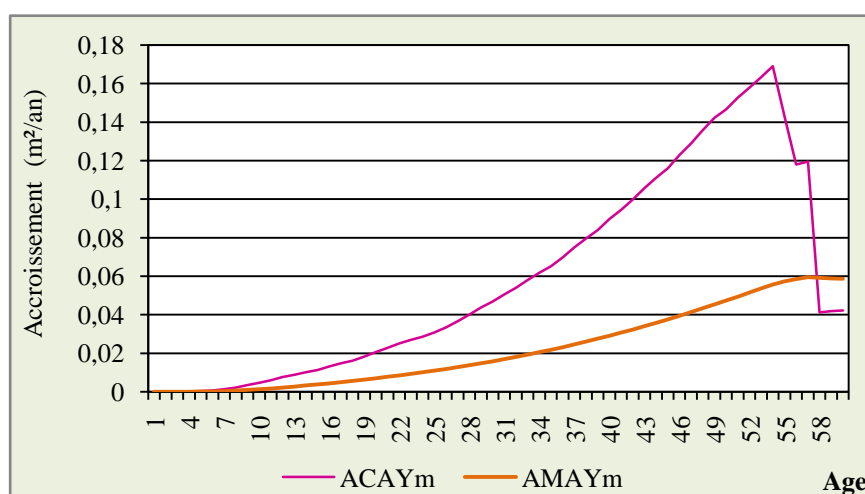


Figure 27: Accroissement courant et moyen annuel (cm)

Il ressort de la figure 27 que l'accroissement courant annuel en surface terrière est presque nul dans les 5 premières années et s'en suit d'une croissance exponentielle qui atteint son pic à la 54<sup>ème</sup> année avec 0,16 m<sup>2</sup> par an et décroît pour s'intercepter à la courbe de l'accroissement moyen à la 58<sup>ème</sup> année. Cette interception traduit l'âge théorique pour une optimisation d'une exploitation de bois. L'accroissement moyen annuel en surface terrière est de 0,06 m<sup>2</sup>/an soit un accroissement moyen annuel en diamètre de 0,27 cm/an pour une période de 60 ans.

#### 4.2.2.4. Corrélation avec le climat

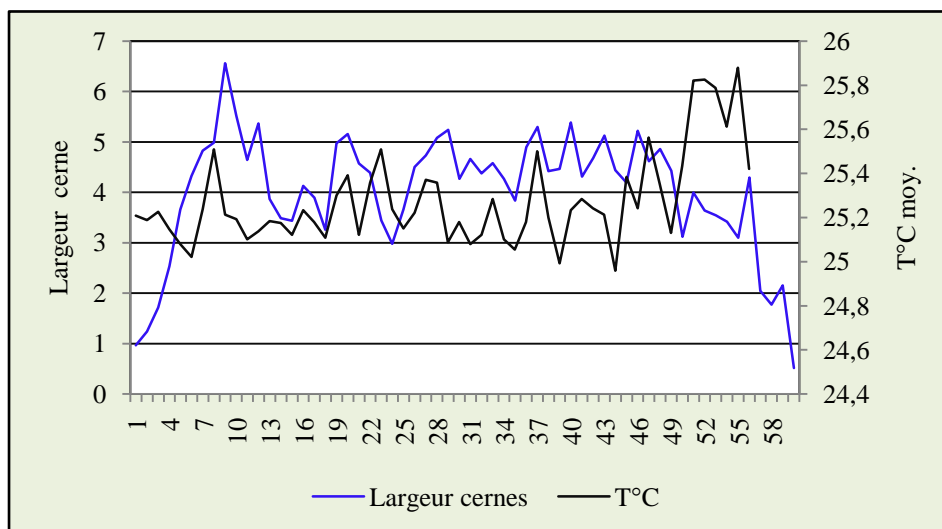
Le tableau 8 ci-dessous montre le paramètre climatique qui influence le plus sur la largeur de cernes.

**Tableau 9: Paramètres climatiques contribuant le plus à largeur de cernes**

		<b>Largeur de cernes</b>	<b>Précip. Totale</b>	<b>T°C moyen</b>
<b>Corrélation de Pearson</b>	Largeur de cernes	1,000	-0,003	0,320
	Précip. Totale	-0,003	1,000	0,102
	T°C moyen	0,320	0,102	1,000

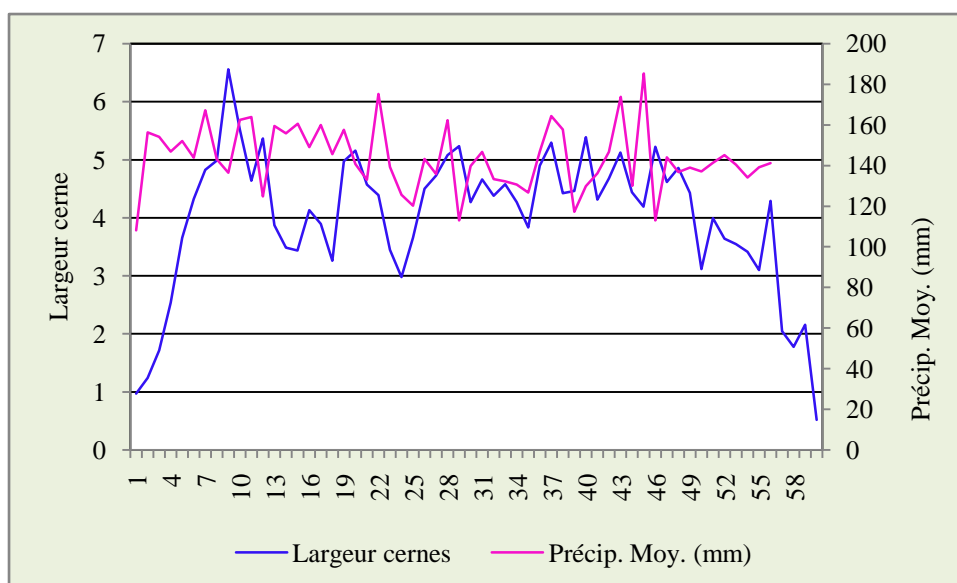
A la lumière de ce tableau, il se dégage que la contribution de la précipitation et de la température sur la largeur des cernes est faible, mais néanmoins la température contribue en grande partie par rapport à la précipitation car son  $R^2 = 0,320$  ce qui est compris entre 0,2 et 0,5.

Les figures 23 et 24 illustrent l'allure des courbes de précipitation à celle de largeur des cerne de croissance et de celle de la température.



**Figure 28: Corrélation entre la largeur des cerne et la température**

La figure 28 ci-dessus montre que les largeurs de cerne de croissances sont moyennement corrélées à celle de données de la température  $R^2=0,320$ .



**Figure 29: Corrélation entre la largeur de cerne de croissance et la précipitation**

La figure 29 ci-haut montre la tendance des courbes de la largeur des cerne de croissance qui est faiblement corrélée à celle de la précipitation  $R^2= 0,003$ .

#### 4.2.3. Influence des grandes essences sur la croissance de *Pericopsis elata*

Le degré d'influence dépend de la dominance relative, de la densité relative et du diamètre de la couronne d'une essence sur la distance minimale qui la sépare avec l'espèce cible. Le tableau 9 montre le degré d'influence des grandes essences sur *Pericopsis elata*.

#### Tableau 10: Indice d'influence des grandes essences sur la croissance du *Pericopsis elata*

(Distance Moy.min (m)= distance moyenne minimale en mètre, Dhp moy. (cm)=Dhp moyen en cm, Nbre d'ind.=Nombre d'individu, DER=densité relative, DOR=Dominance relative, I<sub>POK</sub>=Indice d'Influence).

N°	Nom scientifique	Distance Moy.min. (m)	Dhp moy. (cm)	Nbre d'ind.	Diamètre moy. couronne (m)	DER	DOR	I <sub>POK</sub>
1.	<i>Entandrophragma spp</i>	96,22	88,5	44	13,920	30,8	0,294	1,307
2.	<i>Petersianthus macrocarpus</i>	90,23	87,7	18	13,616	12,6	0,616	1,170
3.	<i>Erythrophleum suaveolens</i>	131,19	90,0	21	14,087	14,7	0,345	1,135
4.	<i>Trilepisium madagascariensis</i>	29,19	72,9	6	12,000	4,2	0,246	0,424
5.	<i>Prioria balsamifera</i>	47,10	90,4	7	11,500	4,9	0,322	0,385
6.	<i>Prioria oxyphylla</i>	118,90	69,5	12	11,790	8,4	0,299	0,249
7.	<i>Piptadeniastrum africanum</i>	112,79	88,7	7	14,625	4,9	0,275	0,174
8.	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	54,70	102,2	5	12,881	3,5	0,203	0,167
9.	<i>Canarium schweifurthii</i>	239,40	76,7	4	22,432	2,8	0,068	0,018
10.	<i>Pericopsis elata</i>		263,30	138	13,870		0,285	

Il ressort de ce tableau que les espèces du genre *Entandrophragma* ont plus d'influence positive que négative sur la croissance du *Pericopsis elata* avec un indice d'influence de 1,307, suivi de *Petersianthus macrocarpus* avec 1,170 puis *Erythrophleum suaveolens* 1,135 il est suivi de *Trilepisium madagascariensis* 0,424 etc.

## 5. DISCUSSIONS

### 5.1. Caractérisation du peuplement de *Pericopsis elata*

#### 5.1.1. Phytodiversité du bloc d'aménagement

##### 5.1.1.1. Richesse spécifique aréale

La richesse spécifique aréale trouvée dans ce bloc de 11 espèces par hectare soit 229 espèces pour 21 hectares peut paraître faible dans la perspective d'une comparaison intercontinentale et continentale. A titre d'exemple, Prance *et al.* (1976) et Wong & Whitmore (1970), cités par Puig (2001), estiment des richesses spécifiques pouvant atteindre 179 espèces par hectare en Manaus au Brésil (Amérique du Sud) et 328 espèces sur 4ha en Pasoh/Malaisie (Asie tropicale), Gartlan *et al.*, 1986 et Newberry *et al.*, 1986, cités par Puig, (2001) estiment que des richesses spécifiques pouvant atteindre 39 espèces sur 0,64ha Douala-Edea et de 75 espèces sur 0,64ha au Parc de Korup au Cameroun. Toutefois, elle demeure remarquable dans certaines zones forestières de la RDC Comparativement à la Réserve de biosphère de Luki où 118 espèces ligneuses (à dbh  $\geq 10$ cm) inventoriées sur une superficie estimée à 7550ha (Muembo & Nsenga, 2006), cette richesse spécifique de la RBY paraît très élevée et très diversifiée. Cet écart considérable se justifierait surtout par le régime pluviométrique qui arrose abondamment les forêts de la région de Yangambi et ses environs (plus 1800mm/an). Cette richesse est aussi très élevée en considérant des valeurs obtenues des autres sites du pays (exemple des résultats des inventaires d'aménagement de concessions 27/03 Bikoro dans la Province de l'Equateur et 36/04 Ubundu dans la Province Orientale donnant respectivement 195 espèces sur 768,5ha et 103 espèces sur 67,467ha (FRM, 2007 et 2008), indiquant que les forêts de la RBY sont dans l'ensemble relativement denses.

##### 5.1.1.2. Abondance et dominance relative

L'inventaire floristique a permis de recenser au total 10.956 individus repartis dans 229 espèces ligneuses regroupées en 35 familles. La famille de *Fabaceae* est la plus abondante et l'espèce *Scorodophleus zenkeri* Harms est la plus abondante car il compte à lui seul 833 individus soit 8% et présente un indice d'importance, une densité et une surface terrière très élevés respectivement de  $IVI = 24,525$ ,  $DER = 7,861 \%$  et 5,686. *Pericopsis elata* est la deuxième espèce au sein de la famille de *Fabaceae* et la quatrième sur l'ensemble des espèces. La dominance de *Scorodophloeus zenkeri*, semble être dictée par les facteurs sol et topographie. En effet selon Vande weghe (2004) et Lebrun et Gilbert (1954) *Scorodophloeus zenkeri* domine généralement les plateaux sablonneux et forme avec *Julbernardia seretii* un



noyau d'espèces dominantes dans l'alliance *Oxystigmo-Scorodophloeion* (Lebrun et Gilbert 1954) appelée aussi « forêts semi-caducifoliés à *Scorodophloeus zenkeri* ».

### 5.1.2. Distribution spatiale de *Pericopsis elata*

La distribution agrégée de *Pericopsis elata* trouvée dans ce travail, est confirmée par Lebrun et Gilbert, 1954, Boyemba 2006 et Begaa, 2009.

## 5.2. Etude de la croissance de *Pericopsis elata*

### 5.2.1. Activité cambiale

Les résultats trouvés dans ce mémoire ont montré que le nombre le plus élevé des cellules par file radiale dans la zone cambiale s'est observé au mois de d'Août et au mois de septembre avec une moyenne de cinq cellules, un ralentissement au mois de juillet, mois pendant lequel il a été observé le plus de cellules en différenciation. Ces nombres de cellules non différenciées dans la zone cambiale sont faiblement corrélés avec les données climatiques mises en ensemble c'est-à-dire la température et la précipitation  $R^2= 0,222$ . Contrairement à l'étude menée par Karumanchi S. et Kishore S., 2001 pour l'espèce *Azadirachta indica* où les cycles saisonniers dans différents types d'écosystèmes forestiers de l'état de Gujarat ont été comparés entre des arbres provenant de forêts humide décidue (MDF), sèche décidue (DDF) et de savane arborée (SF), ils ont donné des résultats suivants : La division des cellules cambiales commence en février et juin pour les MDF, la croissance radiale maximale s'est observée en août-septembre, au moment des fortes pluies, et un arrêt en janvier et mai pendant les périodes les plus sèches de l'année. Dans les DDF, le premier démarrage de croissance radiale commence en janvier, avec un maximum en avril et un arrêt en mai. Une seconde période d'activité commence en juin avec l'arrivée des pluies, atteint son maximum en octobre et s'arrête en décembre. Dans les SF le cambium reste actif toute l'année avec trois pics d'activité en février, juillet et octobre. Lorsque les feuilles arrivent à maturité complète en novembre, la vitesse de division cellulaire du cambium est relativement faible dans les MDF et le SF et nulle dans les DDF. Dans le cambium, les rayons présentent des espaces intercellulaires importants pendant les mois secs pour les trois types de forêts.

### 5.2.2. Dendrochronologie

#### 5.2.2.1. Largeur des cernes de croissance

Les résultats sur la largeur de cernes de croissance ont montré qu'il y a un pic au cours de la vie de l'arbre, à la neuvième année avec une largeur de 6,56 mm. Ce pic pourrait s'expliquer par la croissance rapide de l'arbre à son jeune âge et la décroissance brusque

pourrait être expliqué par une forte compétition des essences accompagnatrice de *Pericopsis elata*.

#### **5.2.2.2. Estimation de la productivité ligneuse**

L'AMA en surface terrière dans la plantation de Yoko pour une période de 60 ans de 0,06 m<sup>2</sup>/an soit un AMA en diamètre de 0,27 cm/an pour *Pericopsis elata* paraît très faible dans la perspective d'une comparaison continentale et locale. Au Ghana, Adler (1989) a trouvé pour la même espèce un accroissement diamétrique de 1,3 cm/an pour une période de 55 ans. En Côte d'Ivoire, CITES, 2003 donne une valeur atteignant de 0,85 à 1cm/an dans une plantation de 65 ans, Doucet, 2007 a trouvé 0,35 cm/an à 60 ans pour la même espèce au Cameroun. D'après Assumani, 2009 l'accroissement annuel moyen actuel de *Pericopsis elata* dans les plantations forestières de l'I.N.E.R.A. -Yangambi varie entre 0,64 et 0,69 cm/an ce qui est supérieur à celui trouvé dans ce mémoire. Ce faible accroissement s'explique par le non suivi de traitements sylvicoles, car cette plantation date de 1954 ; il s'en suit d'une forte compétition inter espèce et la méthodologie utilisée est différente de celle utilisée par les autres auteurs.

#### **5.2.2.3. Corrélation avec le climat**

Les résultats trouvés, montrent que les paramètres climatiques, ont une faible influence sur l'épaisseur de cernes de croissance, bien que la température influe plus que la précipitation sur la croissance de cette espèce, mais ensemble le pourcentage est faible avec  $R^2 = 0,158$ . Ceci confirme que la croissance du *Pericopsis elata* dépend des autres facteurs et en l'occurrence les essences accompagnatrices par la recherche de la lumière.

#### **5.2.3. Influence des grandes essences sur la croissance *Pericopsis elata***

Les résultats trouvés dans le cadre de ce mémoire montrent que *Entadrophragma spp.*, *Erythrophleum suaveolens* et *Petersianthus macrocarpus* (espèces qui présentent une densité et une dominance relative élevées) contribuent positivement que négativement sur la croissance de *Pericopsis elata*. La raison pour laquelle, nous attribuons la croissance du *Pericopsis elata* à ce facteur d'influence est la suivante :

- ✚ Positivement *Pericopsis elata* est une essence de lumière. En effet les grandes essences citées ci-haut permettent le développement des chenilles qui font objet d'une récolte intensive par la population riveraine ; leur pénétration en forêt perturbe l'écosystème et crée des bonnes conditions pour son développement en laissant pénétrer la lumière. Cette dernière est un facteur prépondérant pour la croissance de cette espèce.

- ✚ La défoliation des essences accompagnatrices tels que les espèces du genre *Entandrophragma* qui perdent le deux tiers de leurs feuilles favorise la disponibilité des éléments minéraux dans le sol. De ce fait, *Pericopsis elata* bénéficie de ces éléments minéraux pour sa croissance.
- ✚ Négativement, il y a une forte compétition verticale et horizontale entre les essences accompagnatrices et *Pericopsis elata*.

## CONCLUSIONS ET SUGGESTIONS

Au terme de cette étude porté sur la dynamique de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen qui avait pour objectif de connaître la phytodiversité de la zone d'étude, d'étudier la distribution spatiale, la périodicité de croissance, la dendrochronologie de *Pericopsis elata* et d'étudier l'influence des grandes essences sur la croissance de cette espèce.

10.596 tiges de dhp  $\geq$  10cm ont été dénombrées sur 21 ha réparties dans 229 espèces et 35 familles. La famille de *Fabaceae* présente une importance relative élevée avec 66,223 au sein de la quelle *Pericopsis elata* vient en deuxième position après *Scorodophleus zenkeri* avec 429 tiges correspondant à 20%. La structure diamétrique est en forme exponentielle décroissante typique des forêts denses humides avec une abondance des individus dans les deux premières classes de dhp.

Cette espèce présente une distribution agrégée. La croissance en termes de division des cellules dans la zone cambiale pour la période de récolte ont montré *Pericopsis elata* produit plus de cellules au mois d'août et septembre, avec une réduction de cellules au mois de juillet. Les données climatiques ont une faible influence sur la division des cellules de la zone cambiale.

Les profils de cernes de croissance sont synchrones que ça soit entre les rayons d'un même arbre et entre les cernes de différents arbres. L'accroissement moyen annuel en surface terrière est de 0,06 m<sup>2</sup>/an soit un accroissement moyen annuel en diamètre de 0,27 cm/an pour une période de 60 ans. La croissance de cette espèce est plus liée à la présence des grandes essences qu'aux paramètres climatiques (température et précipitation) car la corrélation a montré que ces paramètres influents à un faible pourcentage.

Eu égard aux résultats trouvés dans ce mémoire nous suggérons ce qui suit :

- ✚ étendre l'étude aux autres plantations et aux forêts naturelles sur le territoire national, en vue de disposer de données plus fiables sur la croissance et les variations climatiques intervenues ;
- ✚ parcourir tous les cycles saisonniers pour déterminer avec exactitude la période pendant laquelle il y a vraiment arrêt de production de cellules cambiales.
- ✚ Dans le cadre de la contribution pour les études de la dynamique forestière en zone tropicale, cet indice qui a été créé en vue d'évaluer le degré d'influence des autres espèces sur la croissance de l'espèce du *Pericopsis*

*elata* doit faire objet de beaucoup d'expérimentation afin de dégager les arguments écologiques solides permettant d'expliquer la faible croissance de *Pericopsis elata*. Dans la même file d'idée faire des études plus approfondie sur les essences accompagnatrice en corrélation avec les facteurs environnementaux (lumière, matière organique, etc.).

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AETFAT, Missouri Botanic Garden, June 1985: Missouri Botanic Garden, Missouri.
- AKAGOU ZEDONG H.C., 2008. Gestion durable de *Pericopsis elata* au Cameroun. Rapport de l'Organe de Gestion CITES présenté à l'atelier OIBT/CITES dans le cadre du projet : s'assurer que le commerce international du bois de *Pericopsis elata* (*Afromosia* ou *Assamela*) n'est pas préjudiciable à sa conservation, 2-4 avril 2008, Kribi, Cameroun, 6 p
- AKE ASSI, L., 1988 : Espèces rares et en voie d'extinction de la flore de la Côte d'Ivoire. In: Goldblatt, P. and Lowry, P.P. (eds.) *Modern systematic studies in African Botany. Proc Eleventh Plenary Meeting, AETFAT, Missouri Botanic Garden, June 1985.* Missouri Botanic Garden, Missouri.
- ALDER D., 1989. Natural forest increment, growth and yield. In: Wong, J.L.G. (ed.) *Forest inventory project, seminar proceedings, Accra. Overseas Development Administration, UK and Ghana Forestry Department. and Conservation, 5 : 447-459.*
- ANON, 1979: *Tropical legumes: Resources for the future.* Washington, DC: National Academy of Sciences.
- ASSUMANI, Dieu Merci, 2009 : Bilan dendrométrique de plantations expérimentales de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen et *Millettia laurentii* De Wild. installées à Yangambi (R.D.Congo) entre 1938 et 1942, 108 p.
- ATIBT, 2002: *Technical reports on Pericopsis elata.* Unpublished document, 72 p.
- AUZEL, P., FETEKE, F., FOMETE, T. NGUIFFO, A. and DJEUKAM, R., 2001 : Impact de l'exploitation forestière sur la fiscalité, sur l'aménagement et sur le développement local. *Forests Monitor, IUCN, DFID.*
- BAILLIE MGL & Pilcher JR, 1973: A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin, 33: 7-14.*
- BEDEL F., DURRIEU de MADRON L., DUPUY B. ; 1997 : Dynamique de croissance dans des peuplements exploités et éclaircis de forêt dense africaine : le dispositif de

- M'Baïki en République Centrafricaine (1982 - 1995). Projet FORAFRI 60 p. + annexes.
- BEECKMAN, H., 2007: Collection MRAC. BOIS.
- BEGAA YENDJOGI S., 2009 : Analyse des conditions de régénération de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen dans la forêt naturelle aménagée de Yangambi (RDC)
- BOURLAND N., 2008. Quelques éléments de synthèse sur l'écologie de *Pericopsis elata* au sud-Est du Cameroun. Travail présenté à l'atelier OIBT/CITES dans le cadre du projet : s'assurer que le commerce international du bois de *Pericopsis elata* (Afromosia ou Assamela) n'est pas préjudiciable à sa conservation. 6 p
- BOYEMBA F., 2006. Diversité et régénération des essences forestières exploitées dans les forêts des environs de Kisangani. Mémoire de DEA. ULB. Fac des Sciences, Laboratoire de Botanique et Phytotaxonomie, 101 p.
- BROWN, S., GILLEPSIE A. & A. LUGO. 1989. Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data. *Forest Science*, 35: 881-902.
- BULTOT F., 1977. Atlas climatique du bassin zaïrois. IVe: pression atmosphérique, vent en surface et en altitude, température et humidité de l'air en altitude, nébulosité et visibilité, classification climatique, propriétés chimiques de l'air et des précipitations. Bruxelles: Publ. INEAC., hors série. 344 cartes, 11 figures et 35 tableaux.
- CAP SCIENCE, 2005. : Dossier enseignant. « Du cœur à l'ouvrage ».
- CARMEN Regina Marcati, VERONICA Angyalossy and RAY Franklin Evert, *IAWA Journal*, Vol. 27 (2), 2006: 199–211: Seasonal variation in wood formation of *cedrela fissilis* (meliaceae)
- CEFDHAC, 1999 Bases pour la mise en cohérence des politiques et lois forestières des pays d'Afrique Centrale. IUCN.
- CHAMBERS, J.Q., J. DOS SANTOS, R.J. RIBEIRO & N. HIGUCHI. 2001. Tree damage, allometric relationships, and aboveground net primary production in central Amazon forest. *Forest Ecology and Management*, 152: 73-84.

- CHAVE, J. R. CONDIT, S. LAO, J. P. CASPERSEN, R. B. FOSTER & S. P. HUBBELL. 2003. Spatial and temporal variation of biomass in a tropical forest: results from a large census plot in Panama. *Journal of Ecology*, 91: 240-252.
- CHAVE, J., ANDALO, C., BROWN, S., CAIRNS, M.A., CHAMBERS, J.Q., EAMUS, D., FÖLSTER, H., FROMARD, F., HIGUCHI, N., KIRA, T., LESCURE, J.P., NELSON, B.W., OGAWA, H., PUIG, H., RIÉRA, B., YAMAKURA, T., 2005: Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia* 145: 87-99. "
- CITES, 2003: Review of Significant Trade: *Pericopsis elata*, PC 14 Doc. 9.2.2.
- DEMARQUEZ B., 1997 : Etude de l'accroissement en diamètre de plusieurs essences.
- DETIENNE P. et MARIAUX A. 1977 : Nature et périodicité des cernes dans les bois rouges des Méliacées africaines. *Bois et Forêts des tropiques* 175:52-61.
- DETIENNE P., 1989: Appearance and periodicity of growth rings in some tropical woods.
- DETIENNE P., OYONO F., DURRIEU de MADRON L., DEMARQUEZ B., Robert NASI, 1998 : L'analyse de cernes : applications aux études de croissance de quelques essences en peuplements naturels de forêt dense africaine. *Projet Forafri*, document n°15, 40p
- DIE, Agathe, 2004 : contribution à l'étude de la croissance en épaisseur du Teck de plantation : *Tectona grandis* L.F. (Verbenaceae), à Gognoa (centre – Ouest de la Côte d'Ivoire), par l'analyse des cernes de croissance et par observations anatomiques.
- DUNN, R.M and OTU, D.O., 1994: Reconnaissance inventory of high forest and swamp forest areas in Cross River State, Nigeria.
- FAO Forestry Department, 1986: Databook on endangered tree and shrub species and their provenances.
- FONGNZOSSIE Fedoung Evariste, TSABANG Nolé, NKONGMENECK Bernard-Aloys, NGUENANG Guy Merlin, AUZEL Philippe, CHRISTINA Ellis, KAMOU Edouard, BALOUMA Jean Marie, APALO Paul, MATHIEU Halford,



- VALBUENA Martha et VALÈRE M, Vol. 1 (3) : 204-221, 2008 : Les peuplements d'arbres du Sanctuaire à gorilles de Mengamé au sud Cameroun.
- FORESTS MONITOR, 2001: Sold down the river. The need to control transnational forestry corporations: a European case study. Forests Monitor Ltd, Cambridge, UK.
- FORNI, E., 1997 : Types de forêts dans l'est du Cameroun et étude de la structure diamétrique de quelques essences. Memoir for the Diploma in Agronomic Science and Biology. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux.
- FOUARGE et LOUIS 1943. Essence forestière et bois du Congo .Fasc . Afrormosia elata. Publ. INEAC, Bruxelles, 22p.
- FREDERIC BEDEL, Luc DURRIEU de MADRON, Bernard DUPUY, Vincent FAVRICHON, Henri Felix MAITRE, Avner BAR HEN, Philippe NARBONI, 1998: Dynamique de croissance dans des peuplements exploités et éclaircis de forêt dense africaine. Le dispositif de M'Baïki en République Centrafricaine (1982 - 1995).
- FRM., 2007. Projet d'aménagement des concessions des sociétés SODEFOR, SOFORMA
- HAWTHORNE, W.D., 1995: Ecological profiles of Ghanaian forest trees. Oxford Forestry Institute. 345 p.
- HOWLAND P., 1979: Pericopsis elata (Afrormosia). Commonwealth Forestry Institute Occasional Papers 9,
- IAWA Bulletin n.s., Vol 10 (2):123-132
- IFUTA, N.B.1993. Paramètres écologiques et hormonaux durant la croissance et La reproduction d'Epomops franqueti (Mammalia : Chiroptera) de la forêt Ombrophile équatoriale de Masako (Kisangani-Zaire). Thèse inédite, KUL, 142 p.
- KABALA F., Kutelama-a-Seleko D., Toirambe B., Massudi Mayan'Kenda C., 2008. Utilisation durable de l'Afrormosia en Afrique – cas de la République Démocratique du Congo : situation au cours des trois dernières années (2005, 2006, 2007). Rapport national soumis par le Ministère de L'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme (MINECNT), PROJET OIBT/CITES :

s'assurer que le commerce international du bois de *Pericopsis elata* (Afromosia ou Assamela) n'est pas préjudiciable à sa conservation. 19 p.

KARUMANCHI S. Raoa,\* and Kishore S. Rajputb 20 April 2001: India Relationship between seasonal cambial activity, development of xylem and phenology in *Azadirachta indica* growing in different forests of Gujarat State

KOMBOZI Lono P., 2009 : Etude de la structure des émergents et des dominants dans la forêt de Yangambi (Cas de la forêt d'aménagement de l'INERA-Yangambi) 70 p.

LEBRUN J. et GILBERT G., 1954. Une classification écologique des forêts du Congo. Bruxelles : Publ. INEAC., série scient. n° 63, 89p.

LOMBA, B.L. et NDJELE, M-B. 1998 Utilisation de la méthode de transect en vue de l'étude de la phytodiversité dans la Réserve de Yoko (Ubundu, R.D. Congo). Annales(11), Fac. Sci. UNIKIS, 35-46 p.

MAGNIN, C., 2001. : La Dendrochronologie. Laboratoire d'Analyses et d'Expertise (L.A.E.), Bordeaux.

MARIAUX A., 1967 : Les cernes dans les bois tropicaux africains. Nature et périodicité. Bois et Forêts des Tropiques 113: 3-14 & 114: 23-37.

MARIAUX A., 1969 : La périodicité des cernes dans le bois de Limba. Bois et Forêts de

MARIAUX A., 1970 : La périodicité de formation des cernes dans le bois de l'Okoumé. Bois et Forêt des Tropiques 131:37-50.

MEEFCP/ Projet d'aménagement forestier pilote de la Sangha M'baéré.14p.

MINEF, 2002. Ministry of Environnement and Forestry. Note technique sur le *Pericopsis elata* (Assamela/ Afromosia).Cameroun 86p.

MINEF, 2004. Rapport Technique sur *Pericopsis elata* (Assamela), Ministère de l'Environnement et des Forêts, 8 p. + annexes

MONOT, T. 1955. Sur un cas excéptionnel de richesse aréale : les sables de Mauritanie orientale. Recueil trav. Labo. Bot. Géol. Et Zool. Fac. Sc. Montpellier, t7 : 63-67.

- NSHIMBA, S.M., 2008. Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'île Mbiye à Kisangani, RD Congo. Thèse de Docteur en Sciences. ULB, 389 p.
- OLA-ADAMS, B. (1977) Conservation of the genetic resources of indigenous forest trees in Nigeria: Possibilities and limitations. *Forest Genetic Resources Information* 7:1-9. p.
- PUIG H., 2001: la forêt tropicale humide. Ed. Berlin. Paris, France. 448p.
- QUENTIN Reusens, 2010 : Apport de la télédétection à très haute résolution pour la caractérisation d'un peuplement de forêt tropicale humide, étude de cas. 68p.
- RONDEUX J., 1999.- La mesure des arbres et des peuplements forestiers. Les presses Agronomiques de Gembloux (Belgique). 17pp
- SAYER, J.A., Harcourt, C.S. and Collins, N.M., 1992: The Conservation Atlas of Tropical Forests. Africa.
- SCHWEINGRUBER F. H., 1987. : Tree Rings: Basics and Applications of Dendrochronology. D. Reidel Publishing Company, Netherlands, 255-261 p
- SCHWEINGRUBER F. H, 1988: Tree Rings. Reidel, Dordrecht, Netherlands.
- SGS Trade Assurance Services, 2002: Forest law assessment in selected African countries. Final Draft. World Bank/WWF Alliance.
- SOKI, K. 1994. Biologie et écologie des termites (Isoptère) des forêts ombrophiles du Nord
- TROUET, V., J. ESPER, N. E. GRAHAM, A. BAKER, J. D. SCOURSE, and D.C. FRANK. 2009: Persistent positive North Atlantic Oscillation mode dominated the Medieval Climate Anomaly. *Science* 324: 78 – 80.
- VANDENPUT R., 1981. Les principales cultures en Afrique centrale. Tournai: édit. Lesaffre, 458
- VITTOZ Pascal, 2002. : Dendrochronologie et dynamique forestière au pays des Kiwis.
- Walker, B.H. 1992. Biodiversity and ecological redundancy. *Conservation Biology*, 6: 18-22.

Walker, B.H. 1995. Conserving Biological diversity through ecosystem resilience  
Conservation Biology, 9: 747-752.

WCMC, 1998: Contribution to an evaluation of tree species using the new CITES Listing  
Criteria prepared by the UNEP World Conservation Monitoring Centre (UNEP-  
WCMC) on behalf of the CITES Management Authority of the Netherlands.

## ANNEXES

### Annexe 1: Fonds floristique du bloc d'aménagement

(N= Nombre d'individus de chaque espèce ; FR= Nombre d'unités d'échantillonnage contenant l'espèce ; G= Surface terrière ; DOR= Dominance relative ; DER= Densité relative ; FRR= Fréquence relative ; IVI= Indice de l'importance relative de l'espèce)

Famille	Espèces	N	FR	G (m <sup>2</sup> /ha)	DER (%)	DOR (%)	FRR (%)	IVI
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Antrocaryon nannanii</i> De Wild.	3	2	0,066	0,028	0,186	0,326	0,541
<b>Total <i>Anacardiaceae</i></b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0,066</b>	<b>0,028</b>	<b>0,186</b>	<b>0,326</b>	<b>0,541</b>
<i>Annonaceae</i>	<i>Anonidium mannii</i> (Oliv.) Engl. & Diels	273	4	1,443	2,576	4,064	0,653	7,293
	<i>Cleistopholis glauca</i> Pierre ex Engl. & Diels	2	2	0,014	0,019	0,039	0,326	0,385
	<i>Greenwayodendron suaveolens</i>	76	1	0,233	0,717	0,657	0,163	1,538
	<i>Isolona hexaloba</i> (Pierre) Engl. & Diels	14	2	0,064	0,132	0,179	0,326	0,637
	<i>Isolona thonneri</i> (De Wild. & T. Durand) Engl. & Diels	56	4	0,075	0,529	0,211	0,653	1,392
	<i>Monodora myristica</i> (Gaertn.) Dunal	60	2	0,126	0,566	0,356	0,326	1,249
	<i>Polyalthia suaveolens</i> Engl. & Diels	224	3	0,742	2,114	2,089	0,489	4,693
	<i>Xylopiya aethiopica</i> (Dunal) A.Rich.	7	3	0,048	0,066	0,136	0,489	0,691
	<i>Xylopiya africana</i> (Benth.) Oliv.	4	2	0,020	0,038	0,057	0,326	0,421
	<i>Xylopiya parviflora</i> (A. Rich.) Benth.	1	1	0,006	0,009	0,018	0,163	0,190
<b>Total <i>Annonaceae</i></b>		<b>717</b>	<b>24</b>	<b>2,772</b>	<b>6,767</b>	<b>7,807</b>	<b>3,915</b>	<b>18,489</b>
<i>Apocynaceae</i>	<i>Alstonia boonei</i> De Wild.	3	2	0,017	0,028	0,049	0,326	0,404
	<i>Funtumia africana</i> (Benth.) Stapf	4	3	0,004	0,038	0,012	0,489	0,539
	<i>Funtumia elastica</i> (Preuss) Stapf	14	4	0,063	0,132	0,176	0,653	0,961
	<i>Pleiocarpa pycnantha</i> (K. Schum.) Stapf	16	3	0,018	0,151	0,050	0,489	0,690
	<i>Pleiocarpa pycnantha</i> (K. Schum.) Stapf	30	2	0,023	0,283	0,064	0,326	0,674
	<i>Tabernaemontana durissima</i> Stapf	106	4	0,132	1,000	0,371	0,653	2,024
	<i>Voacanga chalotiana</i>	2	1	0,022	0,019	0,061	0,163	0,243

Famille	Espèces	N	FR	G (m <sup>2</sup> /ha)	DER (%)	DOR (%)	FRR (%)	IVI
<b>Total Apocynaceae</b>		<b>175</b>	<b>19</b>	<b>0,278</b>	<b>1,652</b>	<b>0,783</b>	<b>3,100</b>	<b>5,534</b>
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Fernandoa adolfi-frederici</i> (Gilg & Mildbr.) Heine	3	1	0,028	0,028	0,077	0,163	0,269
<b>Total Bignoniaceae</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0,028</b>	<b>0,028</b>	<b>0,077</b>	<b>0,163</b>	<b>0,269</b>
<i>Burseraceae</i>	<i>Canarium schweinfurthii</i> Engl.	7	3	0,032	0,066	0,089	0,489	0,644
	<i>Dacryodes edulis</i> (G. Don) H.J. Lam	17	4	0,034	0,160	0,097	0,653	0,910
	<i>Dacryodes yangambiensis</i> Louis & Troupin	10	4	0,022	0,094	0,062	0,653	0,809
<b>Total Burseraceae</b>		<b>34</b>	<b>11</b>	<b>0,088</b>	<b>0,321</b>	<b>0,248</b>	<b>1,794</b>	<b>2,363</b>
<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Magnistipula butayi</i>	2	1	0,003	0,019	0,009	0,163	0,191
	<i>Maranthes glabra</i> (Oliv.) Prance	5	2	0,016	0,047	0,046	0,326	0,420
	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	4	1	0,007	0,038	0,018	0,163	0,219
<b>Total Chrysobalanaceae</b>		<b>11</b>	<b>4</b>	<b>0,026</b>	<b>0,104</b>	<b>0,073</b>	<b>0,653</b>	<b>0,830</b>
<i>Clusiaceae</i>	<i>Allanblackia floribunda</i> Oliv.	38	4	0,091	0,359	0,256	0,653	1,267
	<i>Garcinia cf. letestui</i> Pellegrin	1	1	0,000	0,009	0,001	0,163	0,174
	<i>Garcinia epunctata</i> Stapf	39	4	0,041	0,368	0,115	0,653	1,136
	<i>Garcinia kola</i> Heckel	2	2	0,003	0,019	0,009	0,326	0,354
	<i>Garcinia ovalifolia</i> Oliv.	1	1	0,001	0,009	0,003	0,163	0,175
	<i>Garcinia punctata</i> Oliv.	190	4	0,282	1,793	0,793	0,653	3,239
	<i>Mammea africana</i> Sabine	1	1	0,002	0,009	0,006	0,163	0,178
	<i>Symphonia globulifera</i> L.	36	4	0,202	0,340	0,569	0,653	1,561
<b>Total Clusiaceae</b>		<b>308</b>	<b>21</b>	<b>0,622</b>	<b>2,907</b>	<b>1,753</b>	<b>3,426</b>	<b>8,085</b>
<i>Combretaceae</i>	<i>Combretum lokele</i> Liben	26	4	0,187	0,245	0,527	0,653	1,425
	<i>Combretum zeyheri</i> Sond.	10	4	0,010	0,094	0,028	0,653	0,775
	<i>Pteleopsis hylodendron</i> Mildbr.	8	4	0,053	0,076	0,150	0,653	0,878
<b>Total Combretaceae</b>		<b>44</b>	<b>12</b>	<b>0,250</b>	<b>0,415</b>	<b>0,705</b>	<b>1,958</b>	<b>3,078</b>
<i>Dichapetalaceae</i>	<i>Dichapetalum</i> sp.	1	1	0,001	0,009	0,002	0,163	0,175
<b>Total Dichapetalaceae</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0,001</b>	<b>0,009</b>	<b>0,002</b>	<b>0,163</b>	<b>0,175</b>
<i>Ebenaceae</i>	<i>Diospyros boala</i> De Wild.	83	4	0,206	0,783	0,581	0,653	2,017
	<i>Diospyros crassiflora</i> Hiern	64	4	0,151	0,604	0,426	0,653	1,683

Famille	Espèces	N	FR	G (m <sup>2</sup> /ha)	DER (%)	DOR (%)	FRR (%)	IVI
	<i>Diospyros deltoidea</i> F. White	6	2	0,006	0,057	0,018	0,326	0,401
	<i>Diospyros ebenum</i> Koenig ex Retz.	43	4	0,111	0,406	0,312	0,653	1,370
	<i>Diospyros hoyleana</i> F. White	1	1	0,001	0,009	0,004	0,163	0,177
	<i>Diospyros lancifolia</i> Roxb.	2	2	0,002	0,019	0,005	0,326	0,350
	<i>Maba laurentii</i> De Wild.	5	2	0,008	0,047	0,022	0,326	0,396
<b>Total Ebenaceae</b>		<b>204</b>	<b>19</b>	<b>0,486</b>	<b>1,925</b>	<b>1,369</b>	<b>3,100</b>	<b>6,394</b>
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Antidesma laciniatum</i> Müll. Arg.	2	1	0,003	0,019	0,007	0,163	0,189
	<i>Antidesma membranaceum</i>	1	1	0,000	0,009	0,001	0,163	0,174
	<i>Cleistanthus polystachyus</i> Hook.f. ex Planch.	14	2	0,055	0,132	0,154	0,326	0,612
	<i>Cleistanthus ripicola</i> J. Léonard	1	1	0,016	0,009	0,044	0,163	0,216
	<i>Cleistanthus sp.</i>	6	2	0,012	0,057	0,034	0,326	0,417
	<i>Discoglyprena caloneura</i> (Pax) Prain	6	2	0,018	0,057	0,051	0,326	0,434
	<i>Drypetes cf. trunci spinosa</i>	3	3	0,006	0,028	0,016	0,489	0,534
	<i>Drypetes gossweileri</i> S. Moore	177	4	0,937	1,670	2,638	0,653	4,961
	<i>Drypetes leonensis</i> Pax	59	5	0,129	0,557	0,362	0,816	1,735
	<i>Drypetes likwa</i> J. Léonard	56	5	0,125	0,529	0,353	0,816	1,697
	<i>Drypetes lisolinoli</i> J. Leonard	19	3	0,037	0,179	0,105	0,489	0,773
	<i>Drypetes louisii</i> J. Leonard.	39	4	0,114	0,368	0,321	0,653	1,342
	<i>Drypetes sp.</i>	1	1	0,002	0,009	0,005	0,163	0,178
	<i>Drypetes spinosodentata</i> (Pax) Hutch.	7	4	0,021	0,066	0,059	0,653	0,777
	<i>Hymenocardia ulmoides</i> Oliv.	9	2	0,007	0,085	0,020	0,326	0,432
	<i>Macaranga capensis</i> (Baill.) Benth. ex Sim	1	1	0,007	0,009	0,018	0,163	0,191
	<i>Macaranga lancifolia</i> Pax	13	4	0,022	0,123	0,062	0,653	0,837
	<i>Macaranga laurentii</i> De Wild.	2	1	0,002	0,019	0,006	0,163	0,188
	<i>Macaranga spinosa</i> Müll.Arg.	3	3	0,003	0,028	0,007	0,489	0,525
	<i>Macaranga zenkeri</i> Pax	4	2	0,007	0,038	0,020	0,326	0,384
	<i>Microdesmis puberula</i> Hook. f. ex Planch.	4	3	0,002	0,038	0,005	0,489	0,533
	<i>Phyllanthus discoideus</i> (Baill.) Müll.Arg.	1	1	0,006	0,009	0,016	0,163	0,188

Famille	Espèces	N	FR	G (m <sup>2</sup> /ha)	DER (%)	DOR (%)	FRR (%)	IVI
	<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Baill.) Pierre ex Heckel	6	3	0,095	0,057	0,268	0,489	0,814
	<i>Tetrorchidium didymostemon</i> (Baill.) Pax & K.Hoffm	5	2	0,009	0,047	0,026	0,326	0,399
	<i>Uapaca guineensis</i> Müll. Arg.	15	3	0,077	0,142	0,216	0,489	0,847
	<i>Uapaca heudelotii</i> Baill.	2	2	0,004	0,019	0,012	0,326	0,357
<b>Total Euphorbiaceae</b>		<b>456</b>	<b>65</b>	<b>1,714</b>	<b>4,304</b>	<b>4,827</b>	<b>10,604</b>	<b>19,734</b>
<i>Fabaceae</i>	<i>Azelia bella</i> Harms	3	1	0,002	0,028	0,006	0,163	0,197
	<i>Albizia adianthifolia</i> (Schumach.) W.Wight	6	4	0,020	0,057	0,056	0,653	0,765
	<i>Albizia gummifera</i> (J.F.Gmel.) C.A.Sm.	8	4	0,107	0,076	0,301	0,653	1,029
	<i>Albizia laurentii</i> De Wild.	13	4	0,030	0,123	0,083	0,653	0,859
	<i>Angylocalyx pynaertii</i> De Wild.	2	1	0,002	0,019	0,005	0,163	0,187
	<i>Anthonotha fragrans</i> (Baker f.) Exell & Hellcoat	2	2	0,001	0,019	0,003	0,326	0,349
	<i>Anthonotha macrophylla</i> P.Beauv.	18	4	0,015	0,170	0,041	0,653	0,864
	<i>Baikiaea insignis</i> Benth.	4	2	0,008	0,038	0,021	0,326	0,385
	<i>Baphia laurentii</i> De Wild.	1	1	0,001	0,009	0,002	0,163	0,175
	<i>Baphia laurifolia</i> Baill.	13	4	0,017	0,123	0,048	0,653	0,824
	<i>Berlinia acuminata</i>	1	1	0,001	0,009	0,003	0,163	0,175
	<i>Cynometra alexandri</i> C.H. Wright	1	1	0,000	0,009	0,001	0,163	0,174
	<i>Cynometra hankei</i> Harms	34	3	0,326	0,321	0,919	0,489	1,729
	<i>Dialium congolensis</i> De Wild. & T.Durand	1	1	0,000	0,009	0,001	0,163	0,174
	<i>Dialium excelsium</i> J. Louis ex Stey.	8	2	0,094	0,076	0,265	0,326	0,667
	<i>Dialium leonensis</i> Pax	1	1	0,001	0,009	0,002	0,163	0,175
	<i>Dialium pachyphyllum</i> Harms	100	4	0,148	0,944	0,417	0,653	2,013
	<i>Dialium polyanthum</i> Harms	40	4	0,040	0,378	0,112	0,653	1,142
	<i>Dialium</i> sp.	4	2	0,004	0,038	0,011	0,326	0,375
	<i>Erythrophleum lasianthum</i> Corbishley	23	4	0,323	0,217	0,909	0,653	1,779
	<i>Fillaeopsis discophora</i> Harms	1	1	0,013	0,009	0,036	0,163	0,208
	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i> (De Wild.) J. Léonard	52	3	0,188	0,491	0,530	0,489	1,510
	<i>Gilletiodendron mildbraedii</i> (Harms) Vermoesen	5	3	0,009	0,047	0,024	0,489	0,561



Famille	Espèces	N	FR	G (m <sup>2</sup> /ha)	DER (%)	DOR (%)	FRR (%)	IVI
	<i>Guibourtia demousei</i> (Harms) J. Léonard	1	1	0,000	0,009	0,001	0,163	0,174
	<i>Millettia drastica</i> Welw.	7	3	0,019	0,066	0,054	0,489	0,609
	<i>Millettia dubia</i> De Wild.	3	2	0,003	0,028	0,008	0,326	0,363
	<i>Millettia</i> sp.	1	1	0,001	0,009	0,002	0,163	0,174
	<i>Paramacrolobium coeruleum</i> (Taub.) J. Léonard	26	4	0,042	0,245	0,120	0,653	1,017
	<i>Parkia bicolor</i> A. Chev.	1	1	0,001	0,009	0,002	0,163	0,174
	<i>Parkia filicoidea</i> Welw. ex Oliv.	3	2	0,007	0,028	0,020	0,326	0,374
	<i>Pentaclethra macrophylla</i> Benth.	56	4	0,194	0,529	0,547	0,653	1,728
	<i>Pericopsis elata</i> (Harms) Van Meeuwen	429	4	1,222	4,049	3,731	0,653	8,432
	<i>Piptadeniastrum africanum</i> (Hook.f.) Brenan	10	4	0,179	0,094	0,503	0,653	1,250
	<i>Prioria balsamifera</i> (Vermoesen) Breteler	47	4	0,257	0,444	0,724	0,653	1,820
	<i>Prioria oxyphylla</i> (Harms) Breteler	63	4	0,450	0,595	1,268	0,653	2,515
	<i>Pterocarpus soyauxii</i> Taub.	65	4	0,425	0,613	1,196	0,653	2,462
	<i>Schotia romii</i> De Wild.	137	4	0,307	1,293	0,865	0,653	2,810
	<i>Scorodophloeus zenkeri</i> Harms	833	4	5,686	7,861	16,011	0,653	24,525
	<i>Sp2 non identifiée</i>	17	1	0,042	0,160	0,118	0,163	0,442
	<i>Tessmania africana</i> Harms	3	1	0,012	0,028	0,032	0,163	0,224
	<i>Tetrapleura tetraptera</i> (Schumach. & Thonn.) Taub.	10	4	0,024	0,094	0,068	0,653	0,814
<b>Total Fabaceae</b>		<b>2053</b>	<b>109</b>	<b>10,322</b>	<b>19,375</b>	<b>29,066</b>	<b>17,781</b>	<b>66,223</b>
<i>Flacourtiaceae</i>	<i>Barteria fistulosa</i> Mast.	29	3	0,022	0,274	0,063	0,489	0,826
	<i>Barteria nigriflora</i> Hook.f.	18	4	0,019	0,170	0,053	0,653	0,875
	<i>Homalium laurentii</i> De Wild.	12	4	0,017	0,113	0,049	0,653	0,815
	<i>Homalium</i> sp.	17	4	0,013	0,160	0,036	0,653	0,849
	<i>Oncoba glauca</i> (P. Beauv.) Gilg.	11	3	0,010	0,104	0,029	0,489	0,622
	<i>Oncoba welwitschii</i> Oliv.	9	2	0,013	0,085	0,037	0,326	0,448
<b>Total Flacourtiaceae</b>		<b>96</b>	<b>20</b>	<b>0,095</b>	<b>0,906</b>	<b>0,266</b>	<b>3,263</b>	<b>4,435</b>
<i>Huaceae</i>	<i>Afrostryax lepidophyllus</i> Mildbr.	11	4	0,035	0,104	0,098	0,653	0,854
	<i>Hua gabonii</i> Pierre ex De Wild.	6	2	0,003	0,057	0,009	0,326	0,392

Famille	Espèces	N	FR	G (m <sup>2</sup> /ha)	DER (%)	DOR (%)	FRR (%)	IVI
<b>Total Huaceae</b>		<b>17</b>	<b>6</b>	<b>0,038</b>	<b>0,160</b>	<b>0,107</b>	<b>0,979</b>	<b>1,246</b>
Irvingiaceae	<i>Irvingia gabonensis</i> (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill.	2	2	0,032	0,019	0,090	0,326	0,435
	<i>Irvingia grandifolia</i> (Engl.) Engl.	21	4	0,185	0,198	0,522	0,653	1,373
	<i>Klainedoxa gabonensis</i> Pierre ex Engl.	34	4	0,264	0,321	0,743	0,653	1,716
<b>Total Irvingiaceae</b>		<b>57</b>	<b>10</b>	<b>0,481</b>	<b>0,538</b>	<b>1,354</b>	<b>1,631</b>	<b>3,524</b>
Lauraceae	<i>Beilschmiedia congolana</i> Robyns & Wilczek	5	2	0,018	0,047	0,050	0,326	0,424
	<i>Beilschmiedia corbisieri</i> (Robyns) Robyns & Wilczek	13	3	0,023	0,123	0,066	0,489	0,678
	<i>Beilschmiedia euryneura</i> (Stapf) Robyns & Wilczek	6	1	0,004	0,057	0,012	0,163	0,231
	<i>Beilschmiedia gilbertii</i> Robyns & Wilczek	1	1	0,005	0,009	0,013	0,163	0,185
	<i>Beilschmiedia yangambiensis</i> Robyns & R.Wilczek	1	1	0,047	0,009	0,133	0,163	0,306
<b>Total Lauraceae</b>		<b>26</b>	<b>8</b>	<b>0,097</b>	<b>0,245</b>	<b>0,274</b>	<b>1,305</b>	<b>1,824</b>
Lecythidaceae	<i>Napoleona imperialis</i> P. Beauv.	8	2	0,005	0,076	0,014	0,326	0,416
	<i>Petersianthus macrocarpus</i> (P. Beauv.) Liben	374	4	1,579	3,530	4,445	0,653	8,627
<b>Total Lecythidaceae</b>		<b>382</b>	<b>6</b>	<b>1,584</b>	<b>3,605</b>	<b>4,460</b>	<b>0,979</b>	<b>9,044</b>
Linaceae	<i>Ochthocosmus africanus</i> Hook. f.	5	3	0,010	0,047	0,029	0,489	0,566
<b>Total Linaceae</b>		<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0,010</b>	<b>0,047</b>	<b>0,029</b>	<b>0,489</b>	<b>0,566</b>
Malvaceae/Sterculioideae	<i>Cola acuminata</i> (P. Beauv.) Schott. & Endl.	15	3	0,016	0,142	0,046	0,489	0,677
	<i>Cola altissima</i> Engl.	27	4	0,029	0,255	0,081	0,653	0,988
	<i>Cola griseiflora</i> De Wild.	366	4	0,408	3,454	1,148	0,653	5,254
	<i>Cola lateritia</i> K.Schum.	3	2	0,009	0,028	0,025	0,326	0,380
	<i>Leptonychia batangensis</i> (C. H. Wright) Burret	3	1	0,002	0,028	0,007	0,163	0,198
	<i>Pterygota bequaertii</i> De Wild.	6	3	0,058	0,057	0,164	0,489	0,710
	<i>Scaphopetalum thonnerii</i> De Wild. & T. Durand	4	3	0,002	0,038	0,006	0,489	0,533
	<i>Sterculia bequaertii</i> De Wild.	7	3	0,052	0,066	0,147	0,489	0,702
<b>Total Malvaceae/Sterculioideae</b>		<b>431</b>	<b>23</b>	<b>0,577</b>	<b>4,068</b>	<b>1,624</b>	<b>3,752</b>	<b>9,443</b>
Melastomataceae	<i>Bellucia axinanthera</i> Triana	35	3	0,058	0,330	0,164	0,489	0,984
	<i>Memecylon cyaneum</i> De Wild.	1	1	0,001	0,009	0,002	0,163	0,175
<b>Total Melastomataceae</b>		<b>36</b>	<b>4</b>	<b>0,059</b>	<b>0,340</b>	<b>0,166</b>	<b>0,653</b>	<b>1,159</b>

Famille	Espèces	N	FR	G (m <sup>2</sup> /ha)	DER (%)	DOR (%)	FRR (%)	IVI
<i>Meliaceae</i>	<i>Carapa procera</i> DC.	294	4	0,274	2,775	0,772	0,653	4,200
	<i>Entandrophragma angolense</i> (Welw.) C.DC.	57	4	0,636	0,538	1,791	0,653	2,982
	<i>Entandrophragma candollei</i> Harms	12	4	0,112	0,113	0,316	0,653	1,082
	<i>Entandrophragma cylindricum</i> (Sprague) Sprague	20	4	0,241	0,189	0,679	0,653	1,521
	<i>Entandrophragma utile</i> (Dawe & Sprague) Sprague	1	1	0,006	0,009	0,016	0,163	0,188
	<i>Guarea cedrata</i> (A.Chev.) Pellegr.	173	6	0,708	1,633	1,994	0,979	4,605
	<i>Guarea laurentii</i> De Wild.	176	2	0,521	1,661	1,468	0,326	3,455
	<i>Guarea thompsonii</i> Sprague & Hutch.	332	4	0,799	3,133	2,250	0,653	6,035
	<i>Khaya anthotheca</i> (Welw.) C. DC.	1	1	0,001	0,009	0,001	0,163	0,174
	<i>Lovoa trichiloides</i> Harms	10	3	0,075	0,094	0,210	0,489	0,794
	<i>Trichilia gilgiana</i> Harms	142	4	0,239	1,340	0,672	0,653	2,665
	<i>Trichilia laurentii</i> De Wild.	13	2	0,026	0,123	0,074	0,326	0,523
	<i>Trichilia monadelpha</i> (Thonn.) J. J. de Wilde	46	2	0,149	0,434	0,421	0,326	1,181
	<i>Trichilia rubescens</i> Oliv.	37	4	0,097	0,349	0,273	0,653	1,275
	<i>Trichilia tessmannii</i> Harms	28	1	0,081	0,264	0,229	0,163	0,657
	<i>Trichilia welwitschii</i> C. DC.	34	3	0,062	0,321	0,175	0,489	0,985
<b>Total <i>Meliaceae</i></b>		<b>1376</b>	<b>49</b>	<b>4,028</b>	<b>12,986</b>	<b>11,343</b>	<b>7,993</b>	<b>32,322</b>
<i>Moraceae</i>	<i>Antiaris welwitschii</i> Engl.	9	4	0,043	0,085	0,121	0,653	0,858
	<i>Milicia excelsa</i> (Welw.) C. C. Berg.	1	1	0,010	0,009	0,029	0,163	0,202
	<i>Musanga cecropioides</i> R. Br.	28	4	0,116	0,264	0,326	0,653	1,242
	<i>Myrianthus arboreus</i> P. Beauv.	20	4	0,033	0,189	0,094	0,653	0,935
	<i>Treculia africana</i> Desc.	13	4	0,021	0,123	0,060	0,653	0,835
	<i>Trilepisium madagascariense</i> DC.	139	4	0,622	1,312	1,751	0,653	3,716
<b>Total <i>Moraceae</i></b>		<b>210</b>	<b>21</b>	<b>0,845</b>	<b>1,982</b>	<b>2,381</b>	<b>3,426</b>	<b>7,788</b>
<i>Myristicaceae</i>	<i>Coelocaryon botryoides</i> Vermeesen	45	2	0,079	0,425	0,223	0,326	0,974
	<i>Coelocaryon nannanii</i> De Wild.	1	1	0,002	0,009	0,007	0,163	0,179
	<i>Coelocaryon preussii</i> Warb.	222	4	0,229	2,095	0,644	0,653	3,391
	<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb.	88	4	0,121	0,831	0,341	0,653	1,824

Famille	Espèces	N	FR	G (m <sup>2</sup> /ha)	DER (%)	DOR (%)	FRR (%)	IVI
	<i>Staudtia stipitata</i> Warb.	694	4	1,296	6,550	3,650	0,653	10,852
<b>Total Myristicaceae</b>		<b>1050</b>	<b>15</b>	<b>1,727</b>	<b>9,909</b>	<b>4,864</b>	<b>2,447</b>	<b>17,221</b>
<i>Olacaceae</i>	<i>Aplandra zenkeri</i> Engl.	3	2	0,003	0,028	0,009	0,326	0,364
	<i>Heisteria parvifolia</i> Sm.	2	2	0,001	0,019	0,002	0,326	0,347
	<i>Olax gambecola</i> Baill.	542	4	0,851	5,115	2,396	0,653	8,163
	<i>Olax latifolia</i> Engl.	1	1	0,001	0,009	0,004	0,163	0,176
	<i>Ongokea gore</i> (Hua) Pierre	14	4	0,158	0,132	0,444	0,653	1,229
	<i>Strombosia glaucescens</i> Engl.	87	4	0,403	0,821	1,136	0,653	2,609
	<i>Strombosia grandifolia</i> Hook. f. ex Benth.	119	4	0,481	1,123	1,356	0,653	3,131
	<i>Strombosia nigropunctata</i> J. Louis & J. Léonard	53	3	0,323	0,500	0,910	0,489	1,899
	<i>Strombosia pustulata</i> Oliv.	1	1	0,006	0,009	0,018	0,163	0,190
	<i>Strombosia sp.</i>	1	1	0,011	0,009	0,032	0,163	0,205
	<i>Strombosiospis tetrandra</i> Engl.	36	4	0,457	0,340	1,288	0,653	2,280
<b>Total Olacaceae</b>		<b>859</b>	<b>30</b>	<b>2,697</b>	<b>8,107</b>	<b>7,594</b>	<b>4,894</b>	<b>20,595</b>
Pandaceae	<i>Panda oleosa</i> Pierre	199	4	0,912	1,878	2,569	0,653	5,100
<b>Total Pandaceae</b>		<b>199</b>	<b>4</b>	<b>0,912</b>	<b>1,878</b>	<b>2,569</b>	<b>0,653</b>	<b>5,100</b>
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Maesopsis eminii</i> Engl.	4	3	0,017	0,038	0,047	0,489	0,574
<b>Total Rhamnaceae</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0,017</b>	<b>0,038</b>	<b>0,047</b>	<b>0,489</b>	<b>0,574</b>
<i>Rubiaceae</i>	<i>Aidia micrantha</i> (K. Schum.) Bullock ex F. White	10	3	0,006	0,094	0,017	0,489	0,601
	<i>Bertiera dewevrei</i> De Wild. & T.Durand	1	1	0,000	0,009	0,001	0,163	0,174
	<i>Bertiera parviflora</i> Spruce ex K.Schum.	1	1	0,001	0,009	0,002	0,163	0,174
	<i>Colletocema dewevrei</i> (De Wild.) E.M.A.Petit	4	2	0,005	0,038	0,015	0,326	0,379
	<i>Craterispermum cerinantum</i> Hiern	5	2	0,008	0,047	0,024	0,326	0,397
	<i>Dictyandra arborescens</i> Welw. ex Hook.f.	1	1	0,001	0,009	0,002	0,163	0,174
	<i>Gardenia tchibangensis</i> Pellegr.	42	5	0,042	0,396	0,117	0,816	1,330
	<i>Leptactina angolensis</i> (Hutch.) Bullock ex I.Nogueira	1	1	0,000	0,009	0,001	0,163	0,174
	<i>Massularia acuminata</i> (G. Don) Bullock	15	3	0,008	0,142	0,022	0,489	0,653
	<i>Morinda lucida</i> Benth.	1	1	0,001	0,009	0,004	0,163	0,176

Famille	Espèces	N	FR	G (m <sup>2</sup> /ha)	DER (%)	DOR (%)	FRR (%)	IVI
	<i>Pausinystalia pynaertii</i> De Wild.	1	1	0,001	0,009	0,003	0,163	0,175
	<i>Psyrax anordianum</i> (De Wild. & T. Durand) Bridson	2	2	0,002	0,019	0,005	0,326	0,350
	<i>Psyrax palma</i> (K.Schum.) Bridson	3	2	0,011	0,028	0,032	0,326	0,387
	<i>Randia africana</i> G. Den	22	4	0,011	0,208	0,032	0,653	0,892
	<i>Randia congolana</i> De Wild. & T. Durand	8	4	0,004	0,076	0,012	0,653	0,740
	<i>Randia sp.</i>	2	1	0,001	0,019	0,004	0,163	0,186
	<i>Sarcocephalus diderrichii</i> De Wild. & T. Durand	13	4	0,094	0,123	0,264	0,653	1,039
	<i>Sp1 non identifiée</i>	2	1	0,008	0,019	0,024	0,163	0,206
<b>Total Rubiaceae</b>		<b>134</b>	<b>39</b>	<b>0,206</b>	<b>1,265</b>	<b>0,579</b>	<b>6,362</b>	<b>8,206</b>
<i>Rutaceae</i>	<i>Zanthoxylum lemaierei</i> (De Wild.) Waterm.	3	1	0,007	0,028	0,020	0,163	0,211
	<i>Zanthoxylum lemaierei</i> (De Wild.) Waterm.	2	1	0,008	0,019	0,021	0,163	0,203
	<i>Zanthoxylum gillettii</i> (De Wild.) Waterm.	1	1	0,000	0,009	0,001	0,163	0,174
<b>Total Rutaceae</b>		<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0,015</b>	<b>0,057</b>	<b>0,042</b>	<b>0,489</b>	<b>0,588</b>
<i>Sapindaceae</i>	<i>Allophylus africanus</i> P. Beauv.	7	3	0,007	0,066	0,020	0,489	0,575
	<i>Blighia unijugata</i> Baker	1	1	0,002	0,009	0,007	0,163	0,179
	<i>Blighia welwitschii</i> (Hiern) Radlk.	25	4	0,256	0,236	0,722	0,653	1,611
	<i>Chytranthus macrobotrys</i> (Gilg) Exell & Mendonça	3	1	0,003	0,028	0,010	0,163	0,201
	<i>Pancovia harmsiana</i> Gilg.	350	4	0,367	3,303	1,034	0,653	4,990
	<i>Pancovia laurentii</i> (De Wild.) Gilg. ex De Wild.	80	4	0,119	0,755	0,334	0,653	1,741
<b>Total Sapindaceae</b>		<b>466</b>	<b>17</b>	<b>0,755</b>	<b>4,398</b>	<b>2,126</b>	<b>2,773</b>	<b>9,297</b>
<i>Sapotaceae</i>	<i>Austranella congolensis</i> (De Wild.) A.Chev.	2	2	0,001	0,019	0,004	0,326	0,349
	<i>Chrysophyllum africanum</i> A.DC.	140	4	0,444	1,321	1,249	0,653	3,223
	<i>Chrysophyllum beguei</i> Aubrév. & Pellegr.	3	1	0,004	0,028	0,010	0,163	0,202
	<i>Chrysophyllum lacourtianum</i> De Wild.	103	4	0,617	0,972	1,737	0,653	3,361
	<i>Chrysophyllum perpulchrum</i> Mildbr.	1	1	0,003	0,009	0,009	0,163	0,181
	<i>Chrysophyllum pruniforme</i> Pierre ex Engl.	7	3	0,039	0,066	0,110	0,489	0,665
	<i>Synsepalum subcordatum</i> De Wild.	16	1	0,064	0,151	0,181	0,163	0,495
	<i>Synsepalum stipulatum</i> (Radlk.) Engl.	24	4	0,035	0,227	0,099	0,653	0,978

Famille	Espèces	N	FR	G (m <sup>2</sup> /ha)	DER (%)	DOR (%)	FRR (%)	IVI
	<i>Synsepalum subcordatum</i> De Wild.	58	4	0,220	0,547	0,620	0,653	1,820
	<i>Tridesmostemon claessensii</i> De Wild.	385	4	1,867	3,633	5,256	0,653	9,542
<b>Total Sapotaceae</b>		<b>739</b>	<b>28</b>	<b>3,294</b>	<b>6,974</b>	<b>9,275</b>	<b>4,568</b>	<b>20,817</b>
<i>Simaroubaceae</i>	<i>Hannoa klaineana</i> Pierre & Engl.	130	4	0,189	1,227	0,532	0,653	2,412
<b>Total Simaroubaceae</b>		<b>130</b>	<b>4</b>	<b>0,189</b>	<b>1,227</b>	<b>0,532</b>	<b>0,653</b>	<b>2,412</b>
<i>Tiliaceae</i>	<i>Desplatsia dewevrei</i> (De Wild. & T.Durand) Burret	8	4	0,014	0,076	0,040	0,653	0,768
	<i>Glyphaea brevis</i> (Spreng.) Monach.	4	2	0,003	0,038	0,008	0,326	0,372
	<i>Grewia pinmatifida</i> Mast.	25	3	0,042	0,236	0,119	0,489	0,844
	<i>Grewia sp.</i>	5	3	0,008	0,047	0,022	0,489	0,559
<b>Total Tiliaceae</b>		<b>42</b>	<b>12</b>	<b>0,067</b>	<b>0,396</b>	<b>0,189</b>	<b>1,958</b>	<b>2,543</b>
<i>Ulmaceae</i>	<i>Celtis mildbraedii</i> Engl.	132	3	0,571	1,246	1,608	0,489	3,343
	<i>Celtis soyauxii</i> Engl.	31	3	0,093	0,293	0,261	0,489	1,043
	<i>Celtis tessmannii</i> Rendle	118	4	0,388	1,114	1,092	0,653	2,859
<b>Total Ulmaceae</b>		<b>281</b>	<b>10</b>	<b>1,052</b>	<b>2,652</b>	<b>2,962</b>	<b>1,631</b>	<b>7,245</b>
<i>Verbenaceae</i>	<i>Vitex congolensis</i> De Wild. & T. Durand	7	3	0,023	0,066	0,065	0,489	0,621
	<i>Vitex mombassae</i> Vatke	3	2	0,003	0,028	0,009	0,326	0,363
	<i>Vitex welwitschii</i> Gürke	29	4	0,086	0,274	0,242	0,653	1,168
<b>Total Verbenaceae</b>		<b>39</b>	<b>9</b>	<b>0,112</b>	<b>0,368</b>	<b>0,316</b>	<b>1,468</b>	<b>2,152</b>
<i>Violaceae</i>	<i>Rinorea aruwimiensis</i>	2	1	0,001	0,019	0,004	0,163	0,186
<b>Total Violaceae</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0,001</b>	<b>0,019</b>	<b>0,004</b>	<b>0,163</b>	<b>0,186</b>
<b>Total général</b>		<b>10596</b>	<b>613</b>	<b>35,513</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>300,000</b>

**Annexe 2: Nombre des cellules non différenciées par file radiale et par récolte**

	A1	A2	A3	A4	nmc
Mai_1	4,02	4,03	4,05	4,03	4,03
Juin_1	3,53	3,40	3,40	3,47	3,37
Juin_2	3,83	3,57	3,60	3,60	3,65
Juillet_1	3,33	3,40	3,40	3,33	3,45
Juillet_2	3,33	3,40	3,40	3,33	3,45
Août_1	4,30	4,20	4,23	4,20	4,23
Août_2	4,33	4,33	4,43	4,30	4,35
Sept_1	4,83	4,53	4,73	4,50	4,65
Sept_2	4,97	4,77	5,10	4,80	4,91

**Annexe 3: Largeur moyenne de cernes de croissance en mm pour les quatre arbres**

Cernes	Rayon moy Y1	Rayon moy Y2	Rayon moy Y3	Rayon moy Y4
1	0,89	1,31	0,98	0,69
2	1,14	1,30	1,79	0,73
3	1,49	2,61	1,74	1,03
4	5,10	2,90	1,50	0,64
5	5,27	5,32	2,50	1,54
6	3,36	8,18	2,37	3,38
7	5,61	8,56	3,18	1,96
8	4,76	8,88	3,88	2,43
9	4,09	10,64	5,90	5,60
10	2,47	8,55	5,82	5,24
11	5,01	7,34	3,77	2,45
12	4,35	7,53	4,73	4,86
13	3,58	5,19	2,12	4,59
14	1,81	5,77	2,74	3,62
15	0,86	5,44	4,55	2,89
16	2,53	6,77	2,44	4,79
17	2,72	5,22	3,28	4,36
18	3,08	2,78	3,68	3,50
19	3,67	4,72	4,64	6,87
20	4,53	4,40	5,57	6,12
21	4,04	2,73	5,31	6,21
22	3,31	1,69	6,02	6,54
23	3,83	2,22	5,37	2,36
24	2,58	2,32	4,98	2,03
25	2,38	1,35	6,43	4,48
26	3,32	2,55	7,29	4,86
27	4,13	3,79	6,66	4,34
28	2,95	2,93	7,75	6,69
29	3,65	1,69	8,16	7,46
30	3,92	0,75	6,52	5,89
31	3,08	1,68	6,73	7,16
32	3,83	2,08	5,34	6,25
33	3,37	1,39	7,22	6,34
34	3,13	1,90	6,40	5,65
35	4,30	1,16	4,89	4,98
36	4,66	2,72	6,49	5,73

<b>Cernes</b>	<b>Rayon moy Y1</b>	<b>Rayon moy Y2</b>	<b>Rayon moy Y3</b>	<b>Rayon moy Y4</b>
37	3,78	2,78	9,55	5,07
38	2,45	2,74	8,37	4,13
39	5,98	3,14	4,80	3,94
40	4,74	3,32	9,11	4,37
41	5,20	2,60	5,18	4,28
42	5,81	2,71	6,45	3,75
43	4,90	2,44	8,98	4,18
44	4,38	2,52	6,74	4,11
45	4,67	3,46	4,87	3,78
46	5,15	2,58	9,59	3,57
47	4,18	2,18	8,90	3,22
48	3,50	1,35	10,52	4,06
49	3,73	2,30	9,56	2,12
50	2,72	1,51	5,11	3,13
51	2,38	1,78	8,34	3,48
52	4,24	2,10	5,70	2,53
53	4,02	1,31	6,27	2,58
54	0,39	1,83	8,71	2,72
55	39,01	2,44	4,29	2,57
56		38,28	6,41	2,17
57			0,90	3,19
58			63,42	1,78
59				2,16
60				0,52