

UNIVERSITE DE KISANGANI



B.P 2012

KISANGANI

FACULTE DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES RENOUVELABLES

Département des Eaux et Forêts

CARACTÉRISTIQUES AGROFORESTIÈRES DE QUELQUES ESSENCES DE CAESALPINIOIDEA DE LA FORÊT DE YANGAMBI : ANALYSES DU REPÉRAGE

Par

Germaine BOLINGAMA NAUME



Mémoire,

Présenté en vue de l'obtention de Diplôme
d'Ingénieurs Eaux et forêts.

Directeur : Dr. YENGA BOMBEKU Dimanche
Professeur Associé

Encadreur: Msr. MUSEPENA MENTUTE Donatien
Assistant

16
04-GRNG.

Année Académique 2015-2016

RESUME

Ce travail qui sanctionne la fin de notre cycle à la faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables, département des Eaux et Forêts a porté sur le maintien de la fertilité des sols tropicaux à partir des arbres de la famille des Fabaceae. Il a été réalisé dans la forêt naturelle de la Reserve de Biosphère de Yangambi située à 100 Km à l'ouest de la ville de Kisangani. Une parcelle de 2 ha (200 x 100) m² le forme rectangulaire a servi de dispositif expérimental. Après analyse des données les résultats ont été les suivants :

Sur l'ensemble de 109 individus inventoriés dans les 2 ha appartenant à la grande famille des Fabaceae, les Ceasalpinioïdae ont présenté 87 individus, soit une population de 79,8%, suivi des Faboïdae 19 individus, soit 17,4% et enfin les Mimosoïdae ont clôturé avec 3 individus, soit 2,7% de proportion.

Les espèces des Caesalpinioïdae ont présenté des effectifs de leurs individus différemment chacune des autres par ordre d'importance des individus recensés. La comparaison des moyennes testées par Anova au seuil de 0,05 confirme l'existence d'une différence très hautement significative ($p= 4,6612e - 08^{***}$) entre ces espèces. Le nombre d'individus par espèce a joué sur la moyenne de paramètre de hauteur totale des tiges. Leur diamètre moyen de la couronne était proportionnel aussi bien à la dimension des tiges qu'à leur hauteur.

ABSTRACT

This work marks the end of our cycle to the Renewable Natural Resource Management Faculty, Water and Forestry Department focused on maintaining the fertility of tropical soils from trees of the family Fabaceae. It was conducted in the natural forest of the Yangambi Biosphere Reserve located 100 Km west of the city of Kisangani. A plot of 2 ha (200 x 100) m² rectangular shape served as the experimental device. After analyzing the data the results were as follows:

Out of all 109 individuals surveyed in 2 ha belonging to the family of Fabaceae, the Caesalpinioïdae presented 87 individuals, representing a population of 79.8%, followed by faboïdae 19 individuals, or 17.4%, and finally the Mimosoïdae have ended with 3 people, or 2.7% proportion.

caesalpinioïdae of species showed strength of their people differently each other; in order of importance of identified individuals. The comparison of means tested by ANOVA at 0.05 level confirms the existence of a very highly significant difference ($p = 4.6612 \cdot 10^{-8}$ ***) between these species. The number of individuals per species played on the average total height setting rods. Their average crown diameter was proportional to the size of the stems at their height.

DEDICACE

La souffrance passe mais la charité demeure. C'est pourquoi, prenez toutes les armes de Dieu, afin de pouvoir résister dans le mauvais jour, et tenir ferme après avoir tout surmonté. Tenez donc ferme ; ayez à vos reins la vérité pour ceinture ; revêtez la cuirasse de la justice ; Ephésiens 6 : 13-14

A mes parents Jérôme Selemani Bolingama et Marthe Iteku Bofoya pour m'avoir fait jouir de fruit de vos effort et pour m'avoir donne la vie et nourrir

A mon très cher Enfant Ephraïm Bolingama Osongolaiso

REMERCIEMENTS

La fin de tout travail est l'histoire d'une longue patience associée sans doute au courage, sans lequel, le risque d'un abandon est inévitable. Durant des longues années, nous voici alors à terme de ce parcours universitaire. Nous sentons un réel plaisir double de fierté, de remercier toutes les personnes qui ont contribué d'une façon ou d'une autre à sa réalisation. Nous ne citerons pas tout le monde, la liste étant longue, nous nous en –

excusons d'avance.

Le mérite revient en premier lieu au Professeur Dr. YENGA BOMBOKU Dimanche pour qu'il a daigné diriger ce travail en dépit de son calendrier très chargé ; son expérience, sa rigueur et ses conseils, nous ont été très bénéfiques. Nous lui exprimons toute notre gratitude et reconnaissance. Aussi, à l'Assistant Ingénieur Msr. MUSEPENAMENTUTE Donatien pour le sens de son savoir faire et son encadrement combien plus louable à notre égard. Nous lui exprimons aussi toute notre gratitude. Les mesures de diamètres, si complexes soient-elles, exigent toujours un travail en équipe. Il y a des amis et connaissances qui se sont joints à nous et avec qui nous avons fait ensemble des sorties ; c'est notamment, Roger Aningo, Muzinga, Janrius

Nous témoignons de notre gratitude à tous nos formateurs Professeurs, Chefs de Travaux, Assistants de l'Université de Kisangani en général et de la Faculté de Gestion des Ressources Naturelles et de l'Institut Facultaire Agronomique en particulier qui grâce à leurs instructions, nous avons collectionné les connaissances pour ce travail.

Nous remercions également nos tantes maternelles Henriette Ilonge Botunga, paternelle Jeanne Botalimbo Bolingama, et toute la famille Bolingama et Iteku.

A mes frères et sœurs qui m'écoutent et me suivent : Ir Joel Lioku ; Gina Bolingama ; Vovo Bolingama, Gode Bolingama, Marie Bolingama ; Elise Bolingama, Bilima Bolingama ; Mete Abende ; Marthe Abende ; Niclette Ilonge ; Réne Selemani ; Glodi Litale ; Pelagie Bolingama ; Souza Angwaweli ; Ive Bonganga et Blandine Liombe.

Notre remerciement s'adresse à monsieur Louis Lofinda qui a bien voulu faire le nécessaire pour que ce travail soit réalisé.

Et tous les amis et connaissance qui me connaissent : Losa Sombo ; Julie Bora ; Rubin Dadua ; Julie Anangi ; Sarah Ngbingili ; Emeline Molea ; Nadege kombo ; Rex Enguke ; Renatte Makambo ; Tresor Ahakambiala ; Clarisse Enguke ; Margurite looli ; Iréné Esuku et tous les autres dont les noms ne sont pas cités ici.

0. INTRODUCTION

0.1. Aperçu général

La forêt équatoriale est parmi les biotopes les plus riches en espèces. Elle est un écosystème complexe constitué de nombreuses espèces végétales et animales en interactions. Quand on découvre les forêts équatoriales et que l'on s'intéresse à toutes les plantes qui y vivent, il y a un certain nombre de choses qui semblent évidentes.

Ce fût pendant longtemps un endroit peu accessible, parfois sacré, souvent réservé aux animaux sauvages. Bien qu'elle soit toujours exploitée la forêt est devenue un lieu de détente et de loisirs, mais elle a conservé ses aspects utilitaires, ou elle sert de réserves de bois de chauffage et d'essences rares (Loris, 2009).

Les forêts sont fondamentalement constituées par des arbres qui tiennent une place primordiale dans l'organisation des paysages et dans le fonctionnement des écosystèmes.

Les évaluations de la superficie forestière mondiale oscillent entre 2,4 milliards d'hectares pour l'estimation la plus basse et 6 milliards d'hectares pour la plus haute. Si l'on retient le chiffre de 4 milliards d'hectares, soit 40 millions de km² donné par la FAO (1994), la forêt couvre plus de 25% de la surface de continent, contre 33% pour les différents déserts et 40% pour les terres cultivées, les prairies, les steppes, les savanes et les toundras, le reste, une très faible proposition, étant dévolu aux activités humaines.

Toutes les solutions envisagées aujourd'hui pour la conservation des forêts tropicales humides, la mise en place de réserves biologiques, l'exploitation forestière durable, la restauration des forêts dégradées ou la création de plantation forestières, nécessitent un approfondissement des connaissances sur l'écologie et la dynamique de la régénération des espèces d'arbres dans les écosystèmes (Janzen et Vasquez 1998 ; TerSteege et *al*, 1995 ; Guariguata et Pinard, 1998 ; Sheil et Van, 2000).

0.2. Problématique

La République Démocratique du Congo est considérée aujourd'hui comme un pays des contrastes. Elle est à la fois un pays en potentiel agricole immense ; mais aussi un pays frappé par une insécurité alimentaire sévère et un niveau élevé de pauvreté. Ainsi, il est important de rechercher les systèmes de productions agricoles qui maintiennent la fertilité des sols de manière durable.

Pour faire face aux problèmes liés à la fertilité fugace des sols tropicaux, l'une des alternatives est de capitaliser les effets bénéfiques des arbres sur le sol, par leurs apports des matières organiques qui protègent le sol contre l'érosion et y fournissent le flux d'éléments minéraux.

Dans les zones tropicales humides, des sols sont dominés par les oxisols et ultisols (40%), qui sont acides et peu fertiles, et très lessives. Les quelques sols de fertilité moyenne, comme les alfisols, vertisols, mollisols et andosols supportent environ 23% des forêts tropicales. Ces sols sont non seulement moins fertiles mais présentent aussi une toxicité en raison de leur forte teneur en aluminium (Schroth *et al*, 2002).

Dans ce contexte, les aptitudes des arbres et particulièrement ceux de la famille des Fabaceae à fertiliser les sols tropicaux sont à déterminer avec précision. Cette connaissance est préalable à leurs sélections comme composante des dispositifs permanents d'agroforesterie

Yenga (2014) a constaté que les essences des légumineuses locales des forêts du bassin du Congo ne font pas souvent l'objet des recherches dans le cadre de la détermination de leur potentialité à être utilisées dans les systèmes d'agroforesterie installés dans les conditions tropicales.

0.3. Hypothèses

Pour bien mener cette étude, nous partons des hypothèses suivantes :

- les espèces de la famille des légumineuses sont très denses dans les forêts tropicales humides comme celles de l'INERA/Yangambi ;
- les dimensions des individus de ces espèces des Fabaceae sont plus grandes dans les conditions naturelles de ces forêts ;
- la litière sous la canopée de ces espèces de Fabaceae est hétérogène et est fournie en feuilles mortes des individus des mêmes espèces et se présente en tout état de décomposition.
- les espèces de la famille des Fabaceae rencontrées dans leur milieu naturel vivent toujours en compagnie des autres espèces de la même famille et des familles diverses de la région tropicale humide.

0.4. Objectif

L'objectif principal de cette étude est le maintien de la fertilité des sols tropicaux à partir des arbres de la famille des Fabaceae. L'atteinte de cet objectif entrainera directement

l'accroissement de la production agricole durable et par conséquent la protection des forêts, car l'agriculture pourra muter de l'itinérance à la sédentarisation.

Les objectifs spécifiques au principal évoqué sont entre autres:

- l'inventorier des individus appartenant aux espèces de la famille des Fabaceae et détermination de leurs densités dans l'ensemble de la flore de cette étendue délimitée dans la réserve naturelle de Yangambi;
- déterminer des mesures des paramètres dendrométriques de tous les individus des Fabaceae inventoriés;
- collecter des feuilles dans la litière et leur catégoriser en niveau de décomposition sous la canopée des quelques tiges des Fabaceae sélectionnées;
- identifier des autres individus d'arbres de la famille des Fabaceae et des autres familles qui vivent en compagnie avec les tiges sélectionnées.

0.5 Intérêt du travail

L'importance de cette étude est ressortie de son objectif principal qui privilégie la production agricole durable. Celle-ci est considérée comme la base de la sécurité alimentaire et la pourvoyeuse des revenus des familles démunies des pays en voie de développement en général et celles de la RD. Congo en particulier. En outre, la promotion des essences des forêts tropicales pour des fins autres que la production de bois est également un argument à avancer pour soutenir l'intérêt de cette investigation. Enfin, la conséquence lointaine à la nécessité de cette étude est la protection des forêts tropicales.

0.6. Subdivision du travail

A part la partie introductive, la rédaction de ce travail comprend quatre chapitres :

- Premier chapitre : les généralités sur les concepts de base
- Chapitre deuxième : le milieu, matériel et méthodes utilisées
- Chapitre troisième : la présentation des résultats
- Quatrième chapitre : la discussion des résultats obtenus

Une conclusion et quelques perspectives suivront les résultats ainsi que leurs discussions.

Chapitre I : GENERALITES

Les grandes forêts tropicales et leurs humidités contribuent à la formation de nuages de pluie, et produisent jusqu'à 75% de leurs propre pluie, ce qui est le cas du foret des bassins du Congo, avec environ 20% de forêts tropicales et qui est deuxième plus grand massif forestier tropical du monde, derrière celui de l'Amazonie et bien avant celui du sud –est asiatique. Son importance dans la régulation des grands courants climatiques est incontestable. Toutefois, bien plus que de son étendue, son importance vient également des ressources biologiques, végétales et animales qu'il contient, dont un grand nombre d'espèces endémiques (Nshimba, 2005).

1. FABACEAE

1.1. Descriptions, diversité et distribution

La grande famille des Fabaceae (de faba, la fève) doit son unité à son fruit, appelé gousse ou légume d'où le nom de légumineuses sous lequel cette famille est plus connue. Les Fabaceae représentent une grande famille constituée de plantes ligneuses et herbacées avec quelques arbres et arbustes qui regroupent environ 12000 espèces réparties en 400 à 500 genres. Cette famille se divise en plusieurs tribus dans lesquelles les genres sont groupés selon le port de la plante, la forme des feuilles et le degré de fusion des étamines (Bhattacharyya et johri, 1998).

Les Faboidea anciennement appelées papilionaceae, avec une fleur typique en forme de papillon constituent une sous famille qui comporte quelques essences des grands arbres caractérisées par un bois à rayons étagés qui apparaît souvent très coloré. C'est une importante sous-famille de la famille des légumineuses groupant plus ou moins 425 genres et c'est l'une de mieux représentée avec plus ou moins 80 genres et 800 espèces. Parmi celles-ci, quelques-unes sont des arbres exploités pour leur bois précieux (*Pericopsis elata*, hurms et *Millittia laurentii* deweld) (Belesi, 2009). De nombreuses Faboidea sont cultivées soit comme plantes fourragères ou plantes de couverture (*Calopogonium mucunoides*, *Desmodium triflorum* ; *Stylosanthes gracilis*, *Centrosema pubescens*,) (Belesi, 2009).

Les Caesalpinioidea autrefois appelées Caesalpeniaceae ont une fleur pseudo-papilionacée. De toute la flore forestière équatoriale, les Caesalpinioidea, principalement les deux tribus connexes des Cynometrae et des Amherstiae prédominent. Certaines essences constituent des peuplements presque purs : *Gilbertiodendron dewevrei*, *Prioria balsamifera*, *Brachystegia laurenti*, *Guibourtia demensei*, *Microberlinia brazzavillensis*, *Julbernadia*

seretti, *Monopetalanthus sp*, *Toubasuatebre vipaniculatum*, d'autres se regroupant en bouquet.

Les Mimosoidea ancienne famille de Mimosacea ont une fleur régulière. Cette sous-famille comprend quelques grands arbres caractéristiques de la forêt dense de typique *Piptadeneastrum africanum* au large pied ailé des traits communs *Pentaclethra macrophylla* aux longues gousses longtemps persistantes. Des espèces de cette famille sont caractérisées par la fixation symbiotique d'azote atmosphérique sur les racines. Cette caractéristique est également observée chez les Faboidea, mais pas généralement dans la sous famille Caesalpinioidea (Belesi, 2009).

La famille des Fabaceae est une famille des plantes dicotylédones. Cette famille est aussi appelée couramment légumineuse. Chaque nom s'applique à un caractère particulier du fruit et de la fleur de cette famille de plantes. Les Fabaceae au sens large, sont des plantes herbacées, des arbustes, des arbres, ou des lianes. C'est une famille cosmopolite des zones froides aux zones tropicales. La fonction chlorophyllienne est parfois transférée aux tiges. On observe normalement la présence de nodules fixateurs d'azote atmosphérique sur les racines chez les Faboidea et les Mimosoidea alors qu'ils sont absents chez la plupart des Caesalpunoidea.

Ces nodosités sont le résultat d'une symbiose entre des bactéries fixatrices d'azote, les rhizobiums, et ces différentes espèces de légumineuses. La famille des Fabacées comprend plusieurs plantes cultivées d'intérêt économique tels que le soja, l'arachide, le haricot, le pois, la lentille, le pois chiche, la fève, la fèverole, les vesces, les gesses, la luzerne trèfle, le loupe, le haricot mungo (poussée de soja germé), la réglisse, le palissandre le lotier cornicule...

Une particularité métabolique des fabacées est la présence d'une hémoprotéine fixatrice de dioxygène, l'hémoglobine (ou Leghb), très proche de l'hémoglobine. Cette protéine se trouve dans les nodules des racines et permet de fixer l'oxygène pour former un milieu anaérobie favorable à la fixation d'azote par le rhizobium. De nombreuses plantes de cette famille ont une grande importance économique pour les humains qui ont appris très tôt à les cultiver et à en exploiter les ressources d'azote atmosphérique sur des racines. Le nom fabacées au sens large, est adopté en classification phylogénétique APGII(2003). Ce groupe est nommé Fabaceae (lato sensu) ou légumineuses. Cette famille comprend 18000 espèces réparties dans trois sous familles. (En classification classique, ce groupe des plantes serait l'ordre des Fabales avec trois familles).

Le nom Fabacées, au sens limité, est adopté en classification classique de Cronquist (1981). Ce groupe est nommé Fabaceae (strictosensu) ou papilionaceae. Cette famille comprend 12000 espèces réparties en plus de 400 genres. (En classification phylogénétique, ce groupe des plantes serait la sous famille Faboidea).

1.2. IMPORTANCE ECONOMIQUE DES LEGUMINEUSES

Les problématiques des légumineuses jouent un rôle important dans le domaine alimentaire grâce à leur haute teneur en protéines et en acides aminés essentiels. Cependant, elles peuvent contenir des facteurs anti-nutritionnels, comme les tanins, la lectine, les facteurs anti-tryptiques, l'acide phytique, les alphasalactosides, la vicine, convicine.

Les légumineuses fournissent des protéines très bonnes qualité. Marche, elles peuvent, quand elles sont combinées à d'autres protéines végétales comme celles des céréales, constituer une source équilibrée de protéines. Les légumineuses sont un pilier du régime alimentaire les plus adaptés à l'homme et qui fait l'objet de nombreuses études.

La famille des légumineuses (Fabaceae) a une grande importance économique. Etant une source de protéines végétales pour l'alimentation animale et humaine qui ne nécessite pas d'engrais azoté. Cette famille produit également des essences d'exploitation, des plantes ornementales, médicinales. Certaines espèces constituent les hôtes des chenilles alimentaires (Belesi, 2009).

Parmi les essences légumineuses les plus exploitées, l'on peut citer le *Pericopsi selata* (Harms), Meeuwen (Afromosia qui est certainement l'espèce la plus emblématique de la forêt dense humide d'Afrique, en particulier au Cameroun et en R D Congo. C'est une espèce ligneuse de la famille des Fabaceae et sous famille des Faboidea. L'arbre atteint jusqu'à 1,70m de diamètre à 1,30m du sol et 30-50m de haut (Boyemba, 2011). Ainsi pour beaucoup des Fabacées, leur culture tient une place particulière dans la rotation culturale du fait de leur capacité à fixer l'azote atmosphérique grâce au rhizobium.

1.3. Intérêts en alimentation

Les légumineuses jouent un rôle important dans le domaine alimentaire grâce à leur haute teneur en protéine et en acide aminé essentiel.

1.3.1. Intérêt en alimentation animale

De Nombreuses espèces de la famille des légumineuses entrent dans l'alimentation des animaux domestiques comme sauvages. Par exemple, le soja est l'une des principales sources des protéines en alimentation animale.

1.3.2.Intérêt en alimentation humaine

Les légumineuses fournissent des protéines très bon marché ; elles peuvent, quand elles sont combinées à d'autres protéines végétales comme celles des céréales, constituer une source équilibrée des protéines. Les légumineuses sont un pilier du régime méditerranéen dont on pense qu'elles constituent un des régimes alimentaires le plus adapté à l'homme et qui fait l'objet de nombreuses études.

2. AGROFORESTIERIE

2.1. Aperçu général

La définition la plus couramment admise par le centre international pour la recherche l'agroforesterie(ICRF) est celle énoncée par Raintrée(1987). Selon cet auteur, l'agroforesterie est un terme collectif qui désigne le mode et technique de mise en valeur des terres dans lesquels les végétaux ligneux pérennes (arbre, arbuste, palmier, bambous, etc.), sont associés dans une mêmes parcelle à des cultures ou à l'élevage, soit simultanément selon un certain agencement dans l'espace, soit en succession dans le temps.

L'agroforesterie est la pratique culturelle ancienne et répandue en de nombreux endroits du monde, qui consiste à mettre en valeur l'espèce agricole. En associant les cultures ou les pâturages avec des arbres isolés ou coupés (Tchaudieu*et al*, 1997).

En Afrique tropicale, cette tradition avait abouti d'une part, à la formation d'un parc arboré, pendes, constitué d'espèces utiles pour l'économie domestique ; d'autre part, à de longues périodes de jachères forestières qui permettaient à un sol de se reconstituer.

La régénération naturelle était suffisamment bonne pour que, à de rares exceptions comme les haies vivent bouturées du pays kapsiki au Nord du Cameroun, intervention de l'agriculture se borne à une simple sélection des arbres jeunes ou adultes, existants (Weber *et al*, 1997).

Cependant, depuis plusieurs décennies, ces variantes de régénération naturelle ne suffisent plus pour une protection efficace des massifs forestiers. Ainsi devant la dégradation de l'environnement qui menace les conditions mêmes de l'agriculture, il faut envisager de

réintroduire l'arbre de manière artificielle et systémique. Les arbres seront choisis parmi les espèces utiles ou rémunératrices et occuperont une surface volontairement limitée pour être compatible avec la production agricole souhaitée.

2.2. Agroforesterie proprement dite

Les parcelles agroforestières représentent un mode de mise en valeur parcellaire distinct des parcelles agricoles et forestières traditionnelles. Elles tirent parti de la complémentarité des arbres et des cultures pour mieux valoriser la mise en valeur des ressources du milieu. Il s'agit des pratiques respectueuses de l'environnement, ayant un intérêt paysager évident.

Des formes modernes performantes d'agroforesterie sont possibles adaptées aux contraintes de la mécanisation. Pour l'exploitation agricole, la parcelle agro forestière reste incluse dans son outil de production, et génère des revenus continus, ce qui n'est pas le cas d'un boisement des terres agricoles.

L'Agroforesterie est une pratique parcellaire qui correspond à des logiques d'exploitation agricole favorisant la diversification des activités et une meilleure valorisation des ressources du milieu. Les pratiques Agro forestières ont des avantages intéressants sur trois plans (Dawson and Were, 1997) :

a. Sur le plan agricole

Diversification des activités des exploitations agricoles, avec constitution d'un patrimoine d'arbres de valeur, sans interrompre le revenu courant des parcelles plantées, rôle protecteur des arbres pour les cultures intercalaires ou pour les animaux : effet brise-vent ; abri du soleil, de la pluie, du vent, fixation de sol, stimulation de la microfaune et de la microflore de sol ; récupération par des racines profondes des arbres d'une partie des éléments fertilisants lessivés ou drainés ; enrichissement du sol en matière organique par les litières d'arbres et la mortalité racinaire des arbres ; possibilité de compromis entre des intérêts du propriétaire (patrimoine bois) et fermier (accès à des surfaces cultivées). Rémunération possible de l'exploitation agricole pour l'entretien des arbres.

Les alternatives aux boisements en plein de terres agricoles permettant de maintenir une activité agricole sont ainsi conservées. Ces cultures d'arbres sont réversibles, la parcelle restant propre (pas d'embroussaillage) et le dessouchage à l'issue de la récolte des arbres (souches alignées peu nombreuses) (WEBER *et al*, 1997) ; Pour les parcelles sylvopastorales,

mise en disposition d'unités fourra gères pour le bétail, à des périodes complétant le calendrier de pâturage.

b. Sur le plan environnemental

Amélioration de la valorisation des ressources naturelles ; la somme de la production de bois et de la production agricole d'une parcelle agroforestière est supérieure à la production séparée obtenue par un assolement agriculture-forêt sur la même surface. Cet effet résulte sur la stimulation des complémentarités entre arbres et cultures dans la parcelle agroforestière. Ainsi, les mauvaises herbes spontanées présentées dans les jeunes boisements en plein sont remplacées par des cultures récoltées ou pâturées.

L'entretien est moins coûteux et les ressources du milieu mieux utilisées ; maîtrise des surfaces cultivées : En se substituant aux parcelles agricoles, les parcelles agroforesteries constituent un outil de maîtrise des surfaces : intensification de l'utilisation des ressources du milieu s'accompagne d'une maîtrise des productions agricoles.

Création de paysages originaux, attractifs, ouverts, favorables aux activités récréatives. Les parcelles agroforesteries représentent un potentiel paysager réellement novateur, porteur de symbole fort et favorable à l'image de marque des agriculteurs dans la société. Ce sera particulièrement le cas dans le milieu très peu boisé pour les parcelles obtenues par plantation de parcelles agricoles et dans les milieux très boisés pour les parcelles obtenues par éclaircies de boisement existants (Dawson and Were, 1997).

Lutte contre l'effet de serre : Constitution des systèmes efficaces pour la séquestration du carbone, par combinaison du maintien du stock organique les sols (cas surtout de prairies), et superposition d'une strate arborée fixatrice nette ; Protection des sols et des eaux en particulier dans les hypodermiques, zones sensibles à l'érosion ; ces aspects favorables sont en cohérence avec de nombreux objectifs des lois d'orientation agricoles et forestières, ainsi qu'avec les principes directeurs de la politique agricole commune.

c. Sur le plan forestier

Accélération de la croissance en diamètre des arbres par le large espacement (+80% sur 6 ans dans la plupart des plantations expérimentées). Réduction du coût de l'investissement en cas de plantation par réduction du nombre d'arbres plantés sans avenir commercial.

Réduction très forte du coût de l'entretien des plantations par la présence des cultures intercalaires

Amélioration de la qualité du bois produit (cernes larges et réguliers, adaptés aux besoins de l'industrie), car les arbres ne subissent pas les cycles compétition-éclaircies. Garantie du suivi et de l'entretien des arbres par l'activité agricole intercalaire. Particulière protection contre les risques d'incendie en zone sensible avec le pastoralisme ou avec des cultures intercalaires comme la vigne ou les céréales d'hiver (sol nu propre après déclamage).

Par les plantations d'agroforesteries sur terre agricole, mise en place d'une essence à bois de qualité complémentaire des produits de la forêt traditionnelle, et non pas concurrente. Il s'agit surtout de produire des bois capables de substitutions aux sciages tropicaux dans l'offre et la qualité déclinée assez rapidement. Les surfaces concernées resteront faibles en valeur absolue, moins leur production des bois pourront être un apport décisif à la filière bois. Des essences peu utilisées à forêt moins de grande valeur pouvant être cultivé en agroforesterie.

3. LITIÈRE

La litière du sol est une source d'énergie des nutriments pour les organismes décomposeurs dans les écosystèmes forestiers, sa chute constitue la voie majeure de retour de matière organique morte de la végétation aérienne vers le sol forestier.

la chute participe également à la mesure de la productivité primaire nette, considérée comme un indicateur du fonctionnement des écosystèmes (Dantas et Phillipson, 1989 ; Scott *et al.*, 1992).

Retombées aérienne : sont toutes particules végétales et animales (feuilles, branches, brindilles, gros bois, écorces, fruits, fleurs, ...) retournant au sol par l'action du vent des pluies, carence des quelques éléments minéraux et qui constituent une couche au niveau du sol appelée humus.

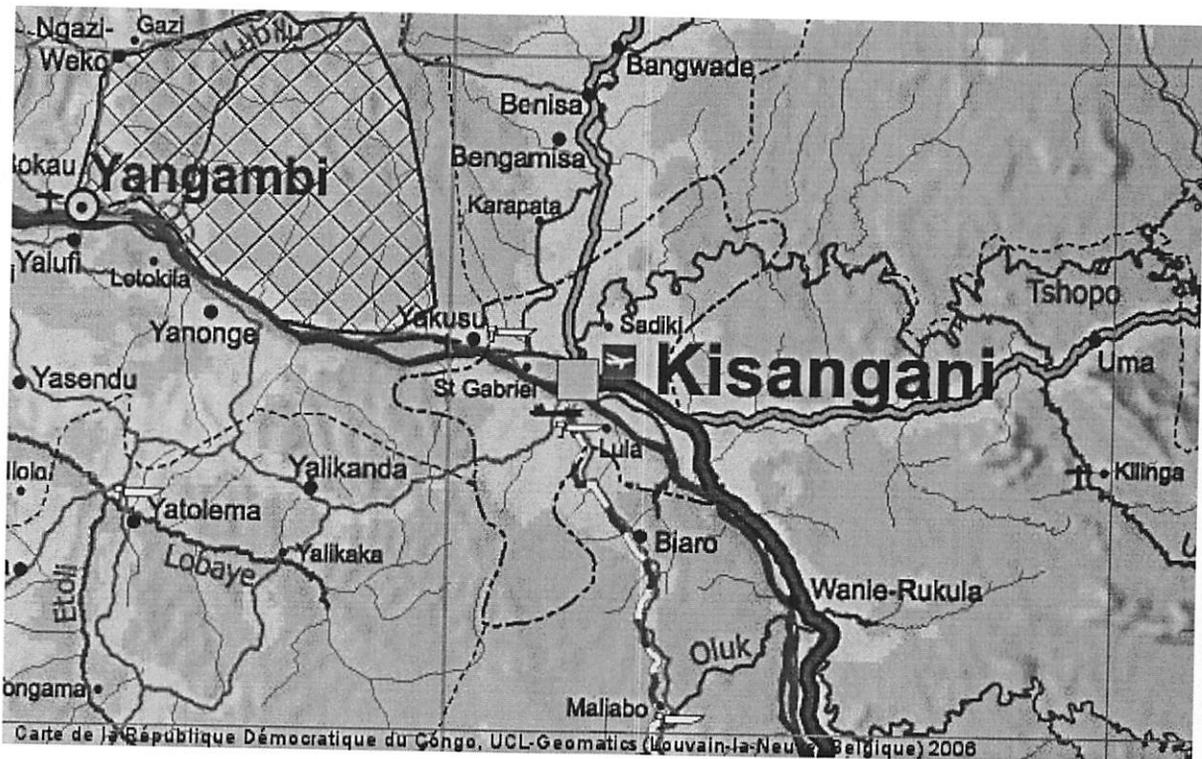
La fragmentation lalitière conduit à une formation sur la surface des sols d'une couche de matière végétale morte telles que les feuilles, les bois, les organes de reproduction, et. Plus ou moins décomposée, appelle horizon 0 du sol (Moder *et al.* 1983 a, Spain, 1984 ; Vitourer et Stanford 1986, Gardon, 2000).

Chapitre II : MILIEU, MATERIEL ET METHODES

2.1. MILIEU D'ETUDE

2.1.1. Situation géographique

La région de Yangambi, à laquelle appartient notre site de recherche, est située à 100 km à l'ouest de la ville de Kisangani, chef-lieu de District de la Tshopo, province de la Tshopo (Detteinzenlin,1952). Van Wambeke et Liben (1957 et Crabbe(1965) précisent que Yangambi est situé sur le fleuve Congo, à la partie Nord Est de la Cuvette centrale congolaise et est baigné par le fleuve Congo. ses coordonnées géographiques établies par le centre administratif de la station météorologiques de l'INERA (km 5) montrent que le site s'étend sur 0°49' latitude Nord et 24°29 longitude moyenne de 470 m. Dans ce territoire fut créé au temps de la colonie, l'INERA (institut national pour la recherche Agronomiques), par l'arrêté royal belge de novembre 1933 portant sa création (Drachoussoffet *al.*, 1991); et à acquis pour ces activités des recherches agronomiques et forestières une concession d'une superficie d'environ 6297 km².



La figure 1 La localisation de ce milieu d'étude et de la ville de Kisangani.

1.1.2. Climat

Le climat de la zone d'étude est du type équatorial Af, selon la classification de Koppen, où A représenté les climats tropicaux dont la température moyenne du mois le plus froid est supérieure à 18°C et f représente les précipitations mensuelles du mois le plus sec qui est sont supérieures à 60mm (Bernard, 1945 ; Kombele,2004).

Selon ²Kombele (2004), Yangambi recevait 1972 heures de soleil en 1956, l'équivalent d'environ 45% de l'insolation astronomiquement possible. Entre 1986 et 1990, il recevait 213 ha par an, l'équivalent de 49% de l'insolation effective, ce qui indique un allongement de la durée journalière de l'insolation du milieu.

Les précipitations sont assez bien réparties sur toute l'année et atteignent 1875 mm en moyenne annuelle. Cependant, l'on constate des périodes de sécheresse allant de mi-décembre à fin mars. La température moyenne est de 24,6°C tandisque l'humidité est élevée ; plus de 80% pour la moyenne annuelle.

Ces légères perturbations peuvent être dues aux changements climatiques en général et en particulier, à la profonde modification de la couverture végétale de cette région. Le climat donne les totaux des moyennes mensuelles des précipitations et les températures moyennes mensuelles pour la période de 1951à 2008, prélevées dans la station d'agro climatologie d'INERA/Yangambi.

1.1.3. SOLS

Deux critères considérés dans la classification des sols sont le matériau parental et la classe de drainage. Chaque unité reconnue en fonction de ces facteurs reçoit le rang de « série ». Plusieurs études menées dans le site classent les sols de Yangambi en trois séries principales en y ajoutant les alluvions tributaires (AT) (Koellog, 1949,DeLeenheretal. 1952 ; SYS etal, 1952 ; Mambani, 1986;Kombele, 2004.

- La sérieyangambi(Y1)
- La sérieyakonde(Y2)
- La sérieIsalowe(Y3)
- Le complexeBoonde Boto(AT)

D'après leurs caractéristiques physiques et structurales :

- Les sols de la série yb (y1) sont des sols de plateau développés sur des sédiments éoliens non remaniés et fortement altérés, de texture argilo ;
- Sablonneuse (30-40%) d'éléments fins, ocre rouge(7,5YR5/6-6/4), parfois ocre jaune (10YR6/4-7/2), présentant une couche humifère peu épaisse et une faible profondeur d'infiltration des matières humiques. La structure y est granuleuse (en agrégats) et les sols, même exposés aux radiations solaires, demeurent frais. La pente varie entre 0 et 3% et les termitières qu'on y rencontre sont généralement actives et bien développées (Kombele, 2000) ;
- les sols de la série Yakonde (Y2) sont des sols de haut de versant, développés sur des sédiments éoliens fort altérés et remaniés par colluvionnement, de texture sablo argileuse (20 - 30% d'éléments fins), ocre jaune(7,5YR6/4). ces sols présentent en général une structure pulvérulente en surface, finement granuleuse en suite, franchement granuleuse en profondeur. La couche humifère est plus développée et l'infiltration des matières humiques est plus profonde. la pente varie entre 3 et 7%. Les termitières bien présentes, sont moins développées que la série Yangambi (Kombele, 2000) ;
- les sols de la série Isalowe (Y3) s'étendent depuis les hauts de versants jusqu'au fond des vallées.

Ils se sont développés sur des sédiments éoliens fort altérés, nettement sablonneux (moins de 20% d'éléments fins) et ocre jaune (7,5YR5/5-10YR7/4). Ils présentent une structure pulvérulente en surface, plus granuleuse en profondeur bien que l'agrégation soit faible par suite des faibles teneurs en argile.

La couche humifère est bien développée et l'infiltration des matières humiques est profonde. Sa position topographique place cette série entre la série Yakonde vers le haut de la pente et le complexe Bohondeboto vers le bas fond. La pente varie entre 7 et 15% et les termitières qu'on peut y rencontrer ne sont pas représentatives (Kombele, 2000) ;

- Les sols du complexe Bohonde- Boto(AT) se sont développés sur les derniers termes des matériaux colluvionnés dans les fonds des rivières (tributaires) et qui ont en partie été remaniés par l'eau de rivières et mélangés avec des matériaux colluvionnés d'origines diverses ou avec des alluvions récentes. Ils présentent en général un horizon blanc ou gris influencé à moins de 120 cm de profondeur par la nappe phréatique.

- Sur le complexe Bohonde-Boto, le terrain est généralement plat et les termitières terricoles généralement absentes, mais la présence de termitières arboricoles et semi-arboricoles y est fort marquée (Kombele,2000). Le complexe Bohonde-Boto est en fait l'association de deux séries :
 - a. La série Boto dont les sols sont situés au bas des pentes, s'étendant parallèlement aux rivières jusqu'à une cote de 15 - 20m au-dessus du niveau moyen du fleuve. Ils sont nettement sablonneux, Ocre jaune (10YR6 /4 - 2,5YR8/4), brun grisâtre ou blanc grisâtre (2,5YR5/2). Leur couche humifère est bien développée et la zone d'infiltration des matières humiques est plus épaisse que dans les trois séries précédentes.
Ces sols ne montrent aucune structure et s'étendent le long de la rive droite du fleuve en surplombant de la plaine alluviale de Yangambi en aval de l'embouchure de l'affluent Bohondé ;
 - b. La série Bohonde se situe dans les fonds des vallées des tributaires sous forme de minces bandes marécageuses ses sols présentent texture sablonneuse ou sablo - argilo. Ils sont riches en matières organiques et ces dernières sont accumulées localement sous forme de tourbière épaisse de 70 à 100cm reposant sur du sable blanc.

1.1.4. RELIEF ET HYDROGRAPHIE

Le relief de Yangambi est un plateau disséqué (plateau Lumumba, Likango, Yangambi, et Isalowe) par des vallées à fonds plats et larges. Yangambi est étalé sur un plateau de 470 m d'altitude qui domine le fleuve Congo. Le paysage général présente un relief très faiblement accidenté, des larges plateaux entrecoupés de nombreuses rivières et ruisseaux aux vallées peu profondes. Il est constitué par une surface horizontale, les seules irrégularités du relief étant dues principalement aux termitières.

L'altitude de plateau croît en s'éloignant du fleuve Congo vers le Nord, pour atteindre un maximum sur la crête Congo- Aruwimi. L'altitude moyenne est d'environ 80 m au-dessus du niveau moyen du fleuve Congo. Étant donné que le relief de Yangambi est un plateau disséqué par des vallées à fonds plats et larges, ces fonds sont occupés par des cours d'eau dont les principaux affluents sont tributaires du fleuve Congo et s'écoulent vers le sud (Lifinde, Lotolo, Bofofoko, Lilanda, Bohonde, Lusambila, Isalowe, loweo, lobilo, lotuli, etc.) (Kombele, 2004).

1.1.5 VEGETATION

Les principaux types de végétation à Yangambi peuvent être rassemblés dans deux groupes principaux : le premier est celui des types de végétation non modifiés et le deuxième est celui des types de végétation phytogéographique, Yangambi fait partie du secteur central de la région Guinéenne. Le territoire étudié se rattache géographiquement et climatiquement au district du bassin central du Congo, domaine des forêts ombrophiles équatoriales (Germain et Evrard, 1956).

Floristiquement, ces peuplements se caractérisent par une proportion non négligeable dans les stations supérieures d'essences caducifoliées (Van wambeke, 1956). La végétation très dense est dominée par les faciès suivants :

- Les forêts semi-caducifoliées (Van wambeke, 1956) qui sont caractérisées par une physionomie encombrées et laineuses à proximité des rivières, plus lourde avec un sous-bois fort éclairci sur le plateau ; et les forêts ombrophiles sempervirentes à *Gilbertiodendron dewevrei* ;
- Les forêts climatiques qui sont une association à dominance exclusive de *Brachystegia laurentii* du wild ex Hoyle appartenant à la catégorie des forêts ombrophiles sempervirentes lourdes (Lebrun et Gilbert, 1954 ; Germain et Evrard, 1956) ;
- les prairies aquatiques qui se distinguent par plusieurs associations comprenant plusieurs phases évolutives ;
- Les forêts insulaires qui colonisent les grandes îles du fleuve Congo à Yangambi. 'occupation forestière des îles débute par l'installation de pieds isolés aux bosquets de *Brideliamei crantha* (Hochst.) etc.
- Les forêts climatiques qui sont une association à dominance exclusive de *Brachystegia laurentii* du wild ex Hoyle appartenant à la catégorie des forêts ombrophiles sempervirentes lourdes (Lebrun et Gilbert, 1954 ; Germain et Evrard, 1956) ;
- Les forêts insulaires qui colonisent les grandes îles du fleuve Congo à Yangambi. 'occupation forestière des îles débute par l'installation de pieds isolés aux bosquets de *Brideliamei crantha* (Hochst.) etc

1.1.6. ACTIVITES HUMAINES

L'homme agit sur la biosphère de plusieurs façons :

- En altérant la distribution des espèces animales et végétales (par destruction, raréfaction, propagation, extension) ;
- En modifiant les espèces elles-mêmes, indirectement par les effets précédents, directement par sélection et création de nouvelles souches (Lyongo, 2007).
- En transformant le milieu (sol, climat, végétation) ;

La cité de Yangambià une hétérogénéité de population autochtone et allochtone et elle ne vit que de l'agriculture itinérante sus brulis, de la chasse et de la cueillette, comme dans la plupart des forêts africaines (Bahuchet et Joiris, 1993). De façon générale, Yangambi compte trois tribus principales : les Turumbu, les Lokele et les Topoke. Le sexe ratio indique une population de 52,11% constituée des femmes contre 47,89% d'hommes (Anonyme,2012).

Les populations effectuent une chasse dite « traditionnelle », au piège ou au fusil, à but alimentaire ou commercial, cette chasse vise toutes les espèces comestibles mais en particulier les mammifères. La chasse excède le taux de renouvellement des espèces animales et conduit à leur épuisement (Dethier, 1995 ; Delvingt, 1996). La présence d'exploitation forestière traditionnelle commanditée de l'extérieur aggrave encore l'impact sur les ressources surtout dans la périphérie de la cité de Yangambi.

2.2 MATERIEL

Les matériels utilisés ont été constitués des matériels biologique et physique.

Les matériels utilisés sont les suivants :

2.2.1 Matériel biologique

Pour répondre aux objectifs consignés dans ce travail, les analyses seront faites sur la famille des Fabaceae et plus précisément la sous famille des Caesalpinioidea. Toutefois, l'inventaire a été fait, comme signalé plus haut, sur tous les individus rencontrés dans cette étendue occupée par le dispositif expérimental.

2.2.2 Matériel technique

Les matériels techniques utilisés sont les suivants :

- La machette
- Le Ruban métrique
- La Boussole de marque SUUTO
- Les jalons
- Le Télémètre
- Le Fil bougie
- Le Marqueur

2.3 METHODES

2.3.1 INVENTAIRE DES INDIVIDUS A DHP \geq 10 cm

Dans le cadre de cette étude, une parcelle de 2ha (200 m \times 100 m) en forme rectangulaire a été délimitée à l'aide d'un ruban métrique, les jalons, les machettes. Pour cela, un layon de base d'une longueur de 200 m mesuré suivant l'orientation de la boussole, en direction Est-Ouest a été tracé, suivi des layons secondaires tous les 25 m dans le sens de la longueur en direction Est-Ouest. Ainsi, le bloc de 2ha a été subdivisé en 32 placettes de 25 m \times 25 m dans lesquelles l'inventaire a été réalisé.

Le dispositif expérimental est illustré par la figure 3 qui ne reprend principalement que la position des layons les uns par rapport aux autres, formant par conséquent les parallèles et les perpendiculaires.

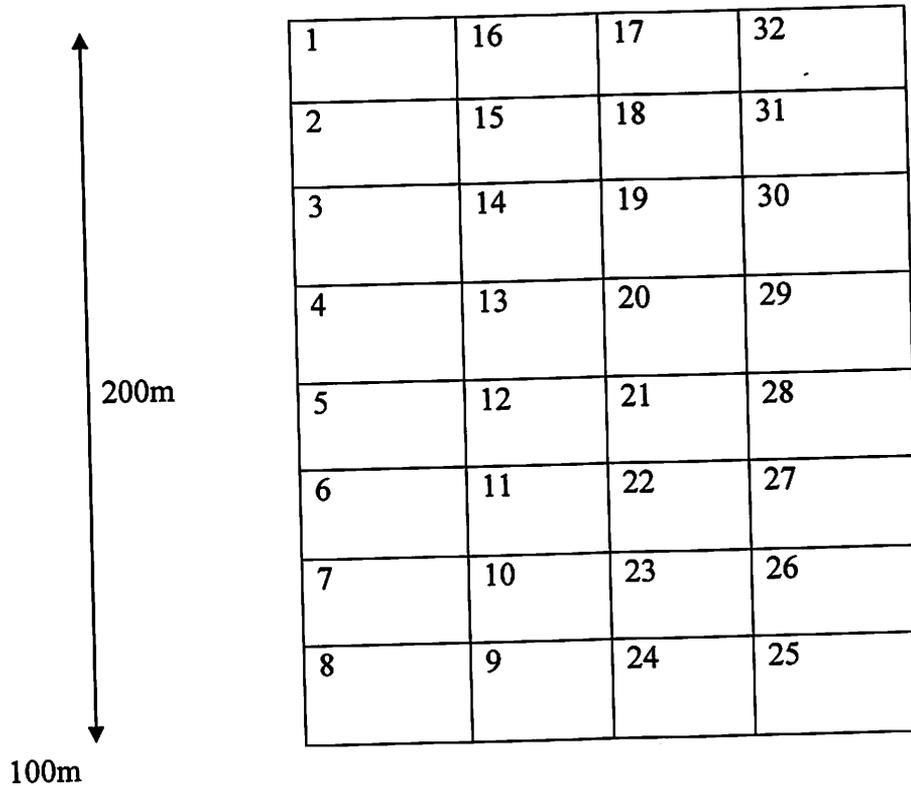


Figure 2 Le dispositif expérimental installé dans notre site d'étude.

Selon Pierre *et al.* (2004) l'étude d'une forêt ne peut être réalisée que par le biais des paramètres dendrométriques. En effet, les paramètres ayant fait l'objet de cette étude sont :

- Un inventaire en plein de tous les individus à $D_{hp} \geq 10$ cm a été réalisé et les mesures de D_{hp} ont été effectuées à l'aide d'un ruban diamétral à 1,30 m du sol. Les valeurs ainsi obtenues ont permis de déterminer également la surface terrière de ces individus sélectionnés.
- Les hauteurs totales des arbres de la famille des légumineuses *Caesalpinioidea* ont été mesurées à l'aide de télémètre et le relascope de Bitterlich en prenant la lecture supérieure.

2.3.2. Mesure du diamètre de la couronne des *Caesalpinioidea*

En ce qui concerne le diamètre de la couronne des arbres des *Fabaceae* inventoriés puis échantillonnés aléatoirement dans les différentes parcelles, les mesures ont été faites sur 8 rayons à partir d'un télémètre qui a considéré l'axe principal de l'arbre comme le centre du pseudo-cercle.

Pour ressortir le diamètre proprement dit, la moyenne arithmétique a été effectuée. La figure 4 illustre la prise des valeurs de détermination du diamètre de la couronne des pieds des Fabaceae sélectionnées sur le site d'inventaire.

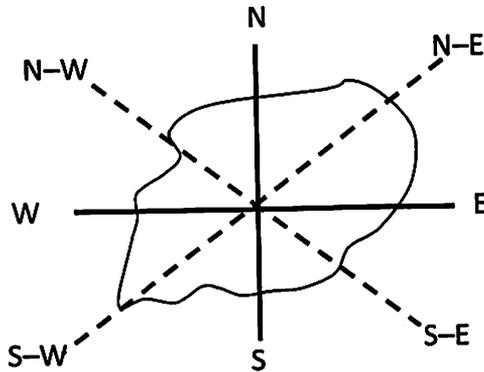


Figure 3 : Détermination du diamètre moyen de la couronne des pieds des Fabaceae sélectionnés.

Enfin, les mesures de tous les paramètres dendrométriques et le résultat de l'inventaire ont été notées sur les fiches de terrain.

Le choix des individus à mesurer dépendait de plusieurs critères tels que: Le pied doit premièrement répondre au critère général de l'inventaire ($D_{hp} \geq 10$ cm); en outre, ce pied de la sous famille des Caesalpinioidea doit se retrouver complètement dans l'une des placettes du dispositif et à une distance de plus de 10 m d'un autre pied de la même sous famille.

Le rayon de 10 peut encore être utilisé comme un second dispositif dans lequel le comptage des essences compagnes pourra s'effectuer pour déterminer le niveau de cohabitation des essences sélectionnées. Ainsi, l'effectif et l'identification de ces espèces compagnes sont donnés par rapport à ce pied principal de la sous famille des Caesalpinioidea.

2.3.3. Observation sur la décomposition des feuilles

Les différents niveaux de décomposition des feuilles de la litière sous les pieds sélectionnés ont été déterminés dans les conditions naturelles du milieu. L'observation n'a concerné que les feuilles des individus de l'espèce principalement sélectionnée (Caesalpinioidea).

La différence entre les niveaux de décomposition de ces feuilles repérées dans la litière sous le pied principal a été codifiée de la manière suivante :

0: Les feuilles vertes dans la litière ;

1: Les feuilles sont nécrosées (disparition de toute la matière vivante, dont la coloration verte ;

2: Les limbes sont totalement détruits, mais présence encore de quelques nervures ;

3: Les restes de nervures disparaissent totalement, mais quelques traces des pétioles sont visibles.

Les feuilles des niveaux 0,1 et 2 ont été récoltées puis gardées par niveau dans le sachet avant de les compter. Il en a été de même pour le reste des pétioles.

Chapitre III : RESULTATS

Le résultat général de l'inventaire effectué sur les 2 hectares d'une forêt naturelle de la réserve de la biosphère de Yangambi a déterminé 652 arbres appartenant à 101 espèces différentes dans 32 familles dont celle des légumineuses, analysée en profondeur dans cette étude. La figure : 4 répartit les individus inventoriés en trois sous familles que compose la famille des fabaceae.

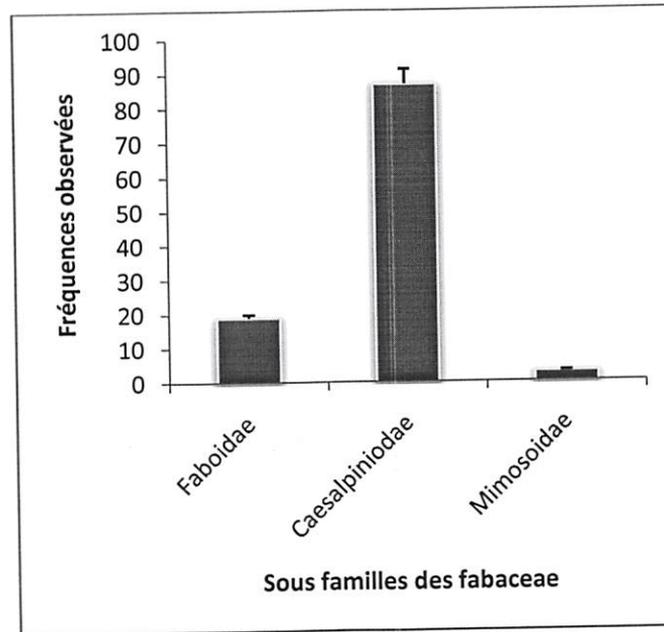


Figure :4 Fréquences observées des sous familles des Fabaceae

La lecture de la figure 4 Démontre que sur l'ensemble de 109 individus des Fabaceae inventoriés, seule la sous famille des Caesalpiniodae a compté 87 pieds contre 19 des Faboidae et 3 seulement des Mimosoidae. Pour cet inventaire, les espèces les plus représentées de la sous famille des Caesalpiniodae ont été *Scorodoploeus zenkeri*, *Cynometra hankei*, *Prioria oxyphylla*. L'espèce *Pterocarpus soyauxii* a été la plus représentée de la sous famille des Faboidae. Les autres espèces de la sous famille des Faboidae inventoriées sur cette étendue de 2 ha sont *Pericopsis elata* et *Millettia drastica*. Les trois espèces de la sous famille des Mimosoidae inventoriées ont été *Pentachletra macrophylla*, *Tetrapleura tetraptera* et *Albizia adiantifolia*.

En termes de proportion, la sous famille des Caesalpinioidea représente 79,8% contre la sous famille des Faboidea avec 17,4% et la sous famille des Mimosoidea avec 2,7%. Le nombre d'espèces par sous famille a également suivi le même ordre. Les 87 individus de la sous



famille des Caesalpinoidea étaient répartis entre 10 espèces, l'effectif supérieur à celui observé chez les Faboidea et les Mimosoidea. La figure 5 estime les quantités de la matière ligneuse contenues relativement dans les tiges inventoriées dans les trois sous familles des Fabaceae.

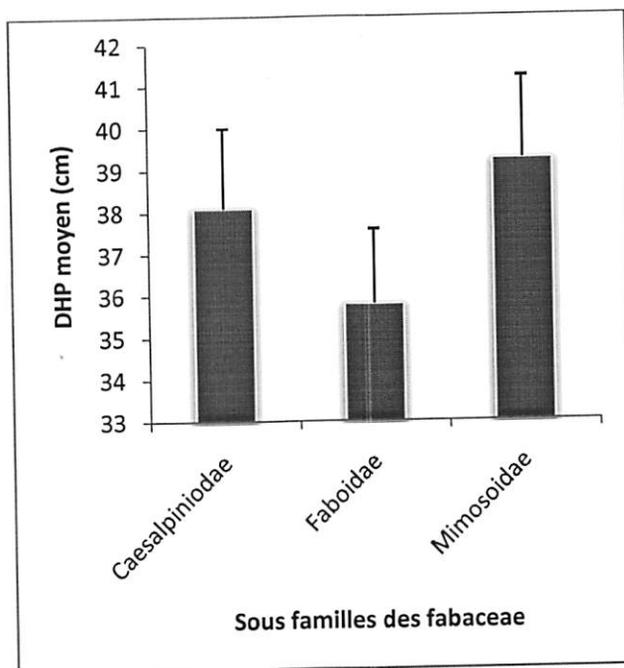


Figure : 5 Diamètre moyen des individus de chaque sous famille.

Il ressort de cette figure que sur les 109 individus qui ont constitué la sous - famille des Fabaceae dont 87 individus pour le Caesalpinoidea, 19 pour le Faboidea et 3 pour le Mimosoidea, en effectuant la moyenne du diamètre des individus appartenant à ce chaque sous famille, seule la sous famille des Mimosoidea qui n'avait que 3 individus a présenté un diamètre moyen supérieur par rapport aux deux autres sous famille avec une moyenne de 39,25 suivi des Caesalpinoidea avec 38,1 et en fin les Faboidea avec un diamètre moyen de 35,8. Ceci se justifie par le fait que bien que 3 individus ont constitué la sous famille des Mimosoidea ces 3 individus appartenaient tous à la classe de diamètre dont l'intervalle partait d'une amplitude de 5 m avec une borne inférieure de 1 m à la 1^{ère} classe de 1 à 5 m de hauteur.

La figure 6 précise les fréquences observées de toutes les espèces inventoriées dans le dispositif expérimental de 2 ha de la forêt naturelle de Yangambi, lesquelles espèces appartiennent à la sous famille des Caesalpinioidea.

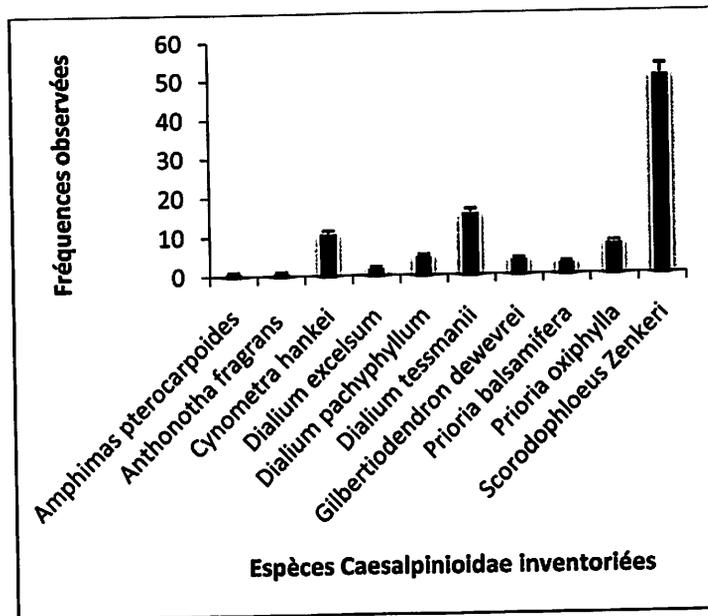


Figure : 6 Fréquences observées des espèces de la sous famille des Caesalpinioidea.

Les espèces inventoriées dans cette sous famille des Caesalpinioidea ont présenté des effectifs de leurs individus différemment chacune des autres. Par ordre d'importance des individus recensés, l'espèce *Scorodophloeus zenkeri* en a présenté 51, suivie de *Dialium tessmanii* avec 16 pieds et *Cynometra hankei* avec 11 individus. Les 7 autres espèces ont compté un nombre d'individus inférieur à 10. Dans cette catégorie, l'espèce *Pioria oxiphylla* vient en tête avec 8 individus suivie de *Dialium pachyphyllum* qui en a eu 5. Les 2 espèces, *Amphimas pterocarpoides* et *Anthonotha fragrans* n'ont présenté qu'un individu par chacune. En proportion, ces deux espèces représentent 0,98% contre 50% de fréquence observée pour l'espèce *Scorodophloeus zenkeri*.

La comparaison des moyennes testée par ANOVA à un facteur au seuil de 0,05 confirme l'existence d'une différence hautement significative ($p = 4.661e-08$ ***) entre ces espèces de la sous - famille des Caesalpinioidea en ce qui concerne leurs fréquences observées. Ces différences des fréquences observées constatées sur la figure 6 sont restées les mêmes du point de vue statistique. Le niveau de différence entre certaines de ces espèces est repris par le tableau 1.

Tableau 1: Niveau de différence des fréquences observées des essences Caesalpinioidea

Espèces	p - value	Signification
<i>Prioria balsamifera-Amphymas pterocarpoides</i>	0,0491812	*
<i>Dialium excelsum-Cynometra hankei</i>	0.0005380	***
<i>Dialium panchyphyllum-Cynometra hankei</i>	0.0000001	***
<i>Dialium tessmanii-Cynometra hankei</i>	0.0866842	-
<i>Prioria balsamifera-Cynometra hankei</i>	0.0013376	***
<i>Prioria oxyphylla-Cynometra hankei</i>	0.0088036	**
<i>Scorodophloeus zenkeri-Cynometra hankei</i>	0.0000008	***
<i>Prioria oxyphylla-Dialium excelsum</i>	0.8545555	-

Légende

Signif. codes : ***' : Différence très hautement significative

'**' : Différence hautement significative

'*' : Différence significative

- : Pas de différence significative

Le tableau 1 reprend quelques différences entre les espèces inventoriées dans la sous famille des Caesalpinioidea. Les différences très hautement significatives sont constatées entre les couples d'espèces suivantes : *Dialium excelsum-Cynometra hankei*, *Dialium panchyphyllum – Cynometra hankei*, *Prioria balsamifera – Cynometra hankei*, *Scorodophloeus zenkeri – Cynometra hankei*.

Le couple d'espèces qui a affiché une différence hautement significative est celui de *Prioria oxyphylla-Cynometra hankei*, contre un autre couple de différence significative *Prioria balsamifera-Amphymas pterocarpoides*.

Toutefois, la grande majorité d'espèces n'avait pas de différence significative par leurs fréquences observées. Le cas de *Dialium tessmanii-Cynometra hankei*, *Prioria oxyphylla-Dialium excelsum* et de plusieurs autres couples non repris sur le tableau 1. La figure 7 présente les moyennes de diamètre à hauteur de poitrine obtenues à partir des fréquences observées au sein des mêmes espèces de cette sous famille des Caesalpinioidea.

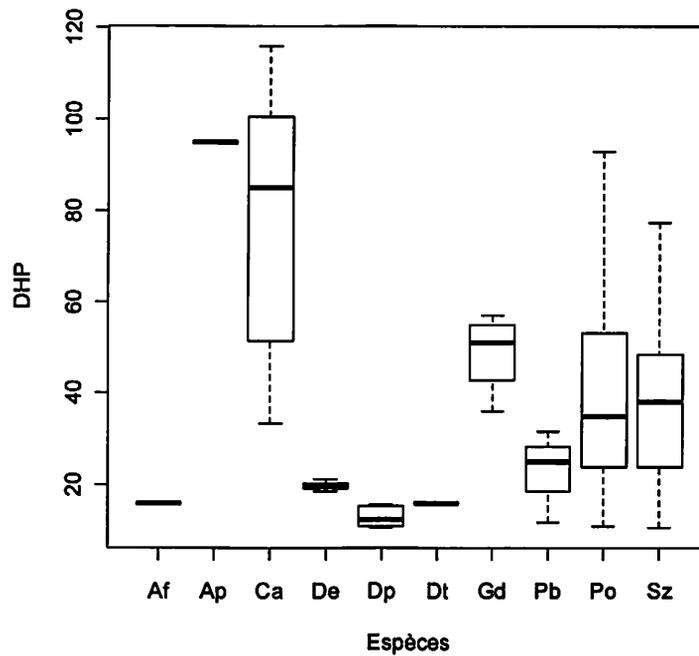


Figure 7: DHP moyen (cm) des espèces de la sous famille des Caesalpinioideae

Légende : Af : *Anthonotha fragrans*, Ap: *Amphimas pterocarpoides*, Ca: *Cynometra hankei*, De: *Dialium excelsum*, Dp: *Dialium pachyphyllum*, Dt: *Dialium tessmanii*, Gd: *Gilbertiodendron dewevrei*, Pb: *Prioria balsamifera*, Po: *Prioria oxyphylla*, Sz: *Scorodophloeus zenkeri*

Il ressort de la figure 7 que les dimensions moyennes des individus ont varié d'une espèce à une autre au sein de la sous - famille. Une forte dispersion a été remarquée chez les espèces *Cynometra hankei*, *Prioria oxyphylla* et *Scorodophloeus zenkeri*, laquelle dispersion fait suite aux fréquences relatives de chacune d'elles.

Les espèces qui ont, en général, présenté des faibles moyennes de DHP sont *Anthonotha fragrans*, *Dialium excelsum*, *Dialium pachyphyllum*, *Dialium tessmanii*.

La fréquence observée couplée aux dimensions moyennes des individus d'espèces sélectionnés montre qu'ils sont génétiquement de nature différente. Par exemple, l'espèce *Prioria oxyphylla* avec une fréquence observée de 8 individus et un DHP moyen de 40,87 cm a exprimé une préférence aux conditions d'un certain ombrage (semi-sciaphilie).

La figure 8 Présente les surfaces terrières moyennes (m^2/ha) obtenues après calculs avec les DHP mesurés sur le terrain.

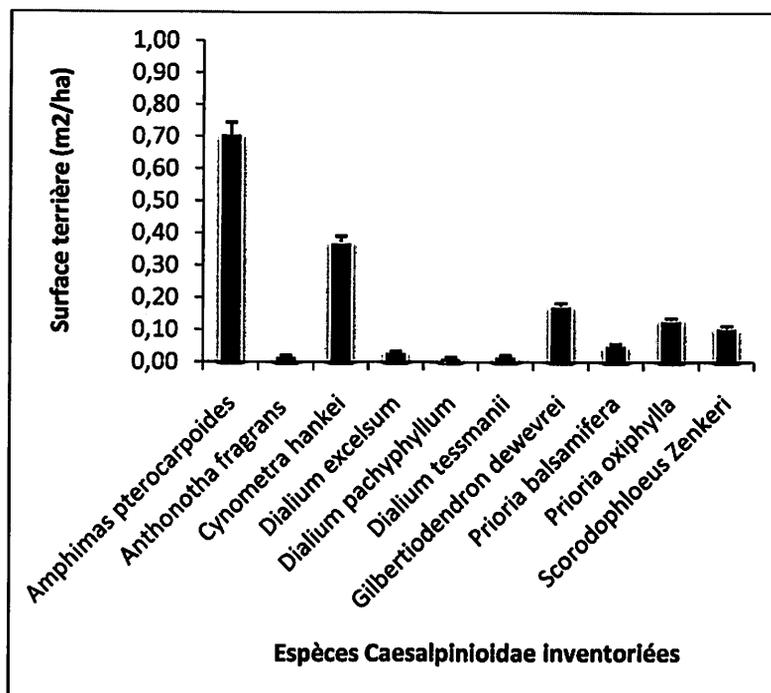


Figure : 8 Surfaces terrières moyennes (m^2/ha) des espèces de la sous famille des Caesalpinioidea

La figure 8 présente que toutes les valeurs obtenues sont inférieures à $0,8 m^2/ha$, mais concentrée entre les valeurs allant de $0,1$ et $0,7 m^2/ha$. Toute fois, pour l'espèce *Amphimas pterocarpoides*, l'inventaire a indiqué 1 seul pied de valeur de surface terrière supérieure à $0,7 m^2/ha$. Comme pour le DHP, la même espèce a présenté la valeur de DHP supérieure aux autres espèces inventoriées dans les mêmes conditions des forêts de Yangambi pour la sous famille de Caesalpinioidea.

Les espèces *Anthonotha fragrans*, *Dialium excelsum*, *Dialium pachyphyllum*, *Dialium tessmanii* et *Prioria balsamifera* ont eu des valeurs de surface terrière inférieures par rapport aux autres. De manière générale, les valeurs maximales des espèces observées dans cette sous famille sont légèrement supérieures à $0,1 m^2/ha$. Cette variabilité des valeurs de surface terrière observées après les calculs a été confirmée par la comparaison des moyennes qui a révélé l'existence d'une différence hautement significative entre les espèces de cette sous famille inventoriée. La figure 9 présente la hauteur totale moyenne des pieds de la famille des Caesalpinioidea inventoriés dans le site expérimental.

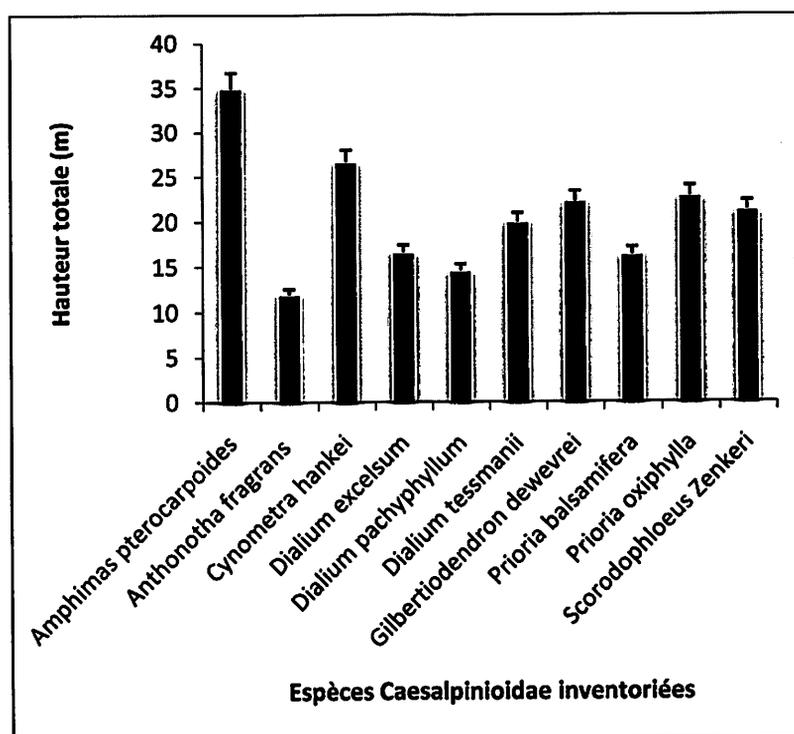


Figure 9 Hauteur totale moyenne (m) des espèces de la sous famille des Caesalpinioidea

Les hauteurs totales moyennes mesurées sur les pieds des Caesalpinioidea sont variées suivant les 10 espèces. De manière générale, la taille de la plupart des espèces a été mesurée à moins de 25 m, la moyenne de hauteur la plus faible étant de 12 m pour l'espèce *Anthonotha fragrans*. Par contre, l'unique individu de l'espèce *Amphimas pterocarpoides* a mesuré 35 m, la valeur la plus élevée de l'ensemble des observations en rapport avec la taille.

Le nombre d'individus par espèce a joué sur la moyenne de ce paramètre de hauteur totale des tiges. L'espèce *Scorodoploeus zenkeri* avec sa fréquence observée de 51 individus a présenté une moyenne de 21,3 m pour un maximum de 34,5 m et un minimum de 10,4 m. La moyenne de hauteur totale obtenue pour cette espèce est presque confondue à sa médiane qui est de 21,76 m. Cette situation entraîne une certaine homogénéité des observations ($CV = 27,8$), considérant la valeur de l'écart type trouvée ($\sigma = 5,95$).

Une très forte corrélation ($r = 0,947$) a été observée entre les valeurs relatives au diamètre à la hauteur de poitrine et la hauteur totale moyenne des individus de la sous famille des Caesalpinioideae dans les conditions des forêts naturelles de Yangambi. La figure 10 présente le diamètre moyen de la couronne des individus inventoriés dans la même sous - famille.

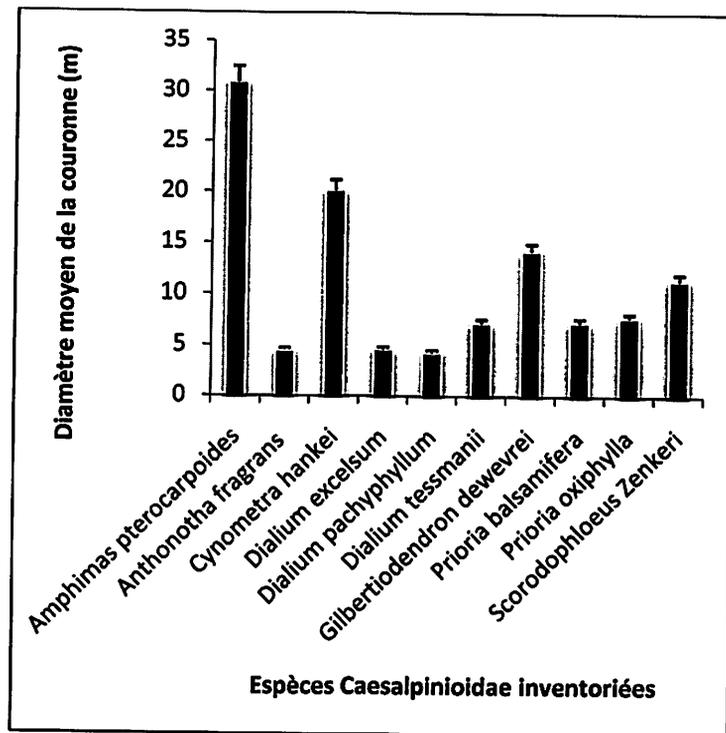


Figure 10: Diamètre moyen de la couronne (m) des espèces de la sous - famille des Caesalpinioidea.

La lecture de la figure 10 laisse comprendre que le diamètre moyen de la couronne des espèces inventoriées est directement proportionnel à la dimension des tiges qu'à leurs hauteurs.

Ainsi, l'espèce *Amphimas pterocarpoides* qui a une surface terrière de 0.71 m/ha présente un diamètre moyen de la couronne égal à 30,9 m, suivi de *Cynometra hankei* 20.14 m et de *Gilbertiodendron dewevrei* y compris *Scorodophloeus zenkeri* qui ont respectivement 14.2 m et 11.4m. Par contre les autres espèces ont présenté un diamètre moyen de la couronne inférieur à 10 m. En conclusion il y a une corrélation entre le diamètre de la couronne et le DHP de chaque espèce de la sous - famille de Caesalpinioidea inventoriées

La figure 11 donne les espèces voisines des individus des espèces de la sous famille Caesalpinioidea sélectionnés

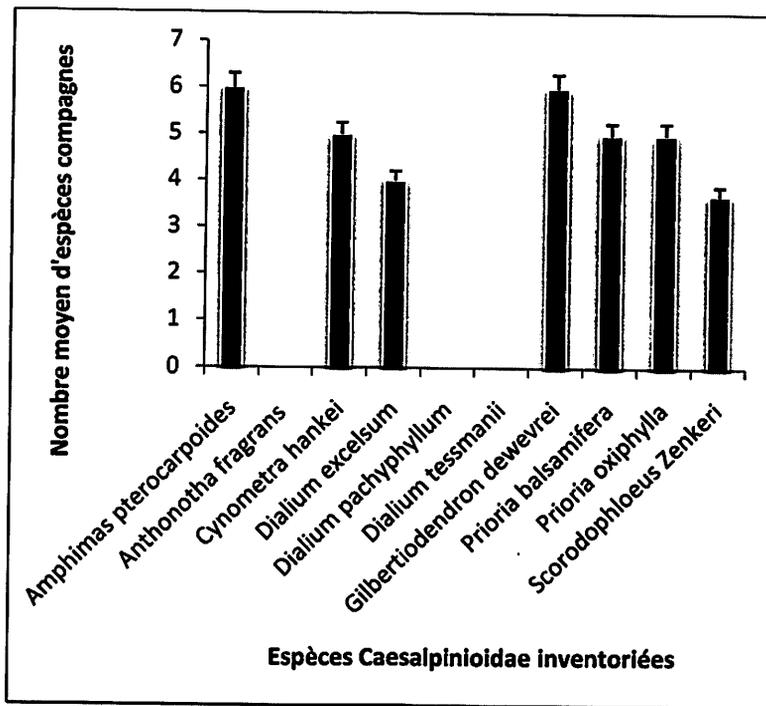


Figure : 11 Nombre moyen d'espèces compagnes des Caesalpinioidea.

Il ressort de la figure 11 que la moyenne d'espèces compagnes de *Amphimas pterocarpoides* et *Gilbertiodendron dewevrei* dans tous les cas remontent de 6 individus au moins suivi de *Cynometra hankei*, *Prioria balsamifera*, et *Prioria oxiphylla* qui ont chacune 5 espèces compagnes, en fin vient le tour de *Dialium excelsum* et *Scorodophloeus zenkeri* qui elles aussi ont présentés 4 espèces compagnes chacune par rapport aux 3 autres espèces dont *Anthonotha fragrans*, *Dialium pachyphyllum* et *Dialium tessmanii* qui n'ont pas été accompagnées. En considérant globalement les espèces de cette sous - famille des Caesalpinioideae, leur taux de cohabitation avec les espèces de la même famille des Fabaceae et des autres familles taxonomiques est évalué à 70%. En conclusion il est à noter que certaines espèces de la sous famille de Caesalpinioidea n'acceptent pas en compagnie et les espèces appartenant à leur propre sous famille et les espèces appartenant à d'autres familles taxonomiques.

La figure 12 présente les niveaux de décomposition des feuilles de pieds de certaines espèces sélectionnées sur base de leur effectif pour des répétitions et sur base du positionnement isolé d'un pied par rapport aux autres pieds de la même espèce.

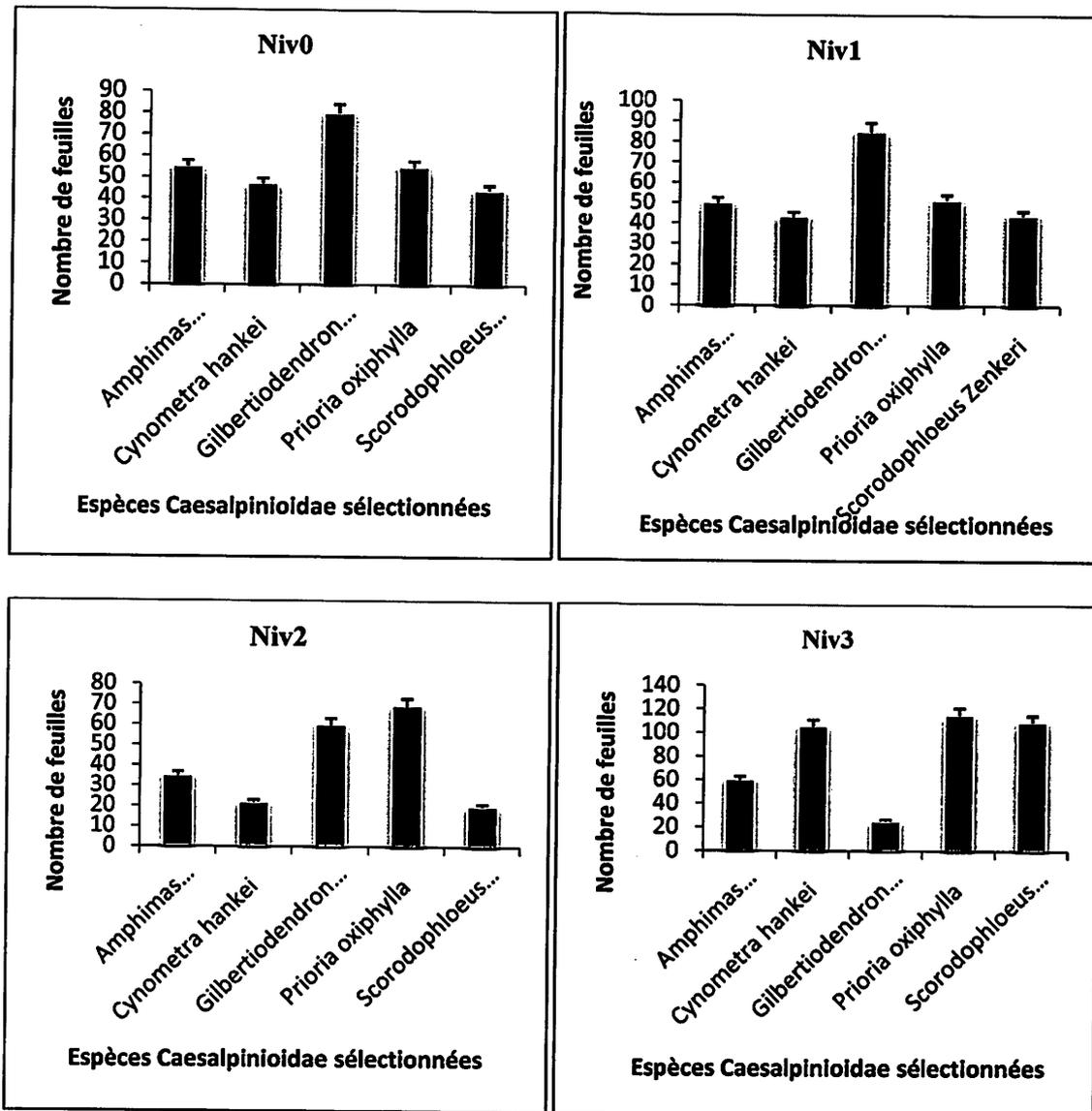


Figure 12 : Niveaux de décomposition des feuilles des espèces sélectionnées

La figure 12 présente des tendances différentes de la quantité de la décomposition des feuilles. Toutefois, la situation est presque la même au niveau 0 constitué des feuilles vertes fraîchement tombées. Ainsi, dans les conditions de la présente expérimentation, il a été remarqué que l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* a laissé tomber un grand nombre de feuilles, soit 80, effectif supérieur à la moyenne de 55 feuilles d'*Amphimas pterocarpoides*, même moyenne pour l'espèce *Prioria oxiphylla*. Le nombre moyen de feuilles tombées des tiges de *Scorodophloeus zenkeri* (44,3) a été inférieur à celui de *Cynometra hankei* (47). Néanmoins, toutes ces différences numériques n'ont pas été statistiquement confirmées après la comparaison des moyennes des effectifs des feuilles de niv.0 de toutes les espèces sélectionnées. Le coefficient de variation (CV) calculé à partir de la moyenne de 56,3 et un

écart type de 14,1 a révélé une homogénéité (CV = 25,1%) au sein du niveau 0 de décomposition pour toutes les 5 espèces sélectionnées.

La même tendance a été observée au premier niveau de décomposition où le nombre de feuilles vertes dans la litière de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* (85) a été encore supérieur à toutes les 4 autres espèces sélectionnées. Le nombre moyen de feuilles a baissé au niveau 2 pour toutes les espèces, même pour *Gilbertiodendron dewevrei* où la moyenne de 69,3 feuilles a été obtenue. De même, les pieds de l'espèce *Scorodophloeus zenkeri* ont présenté au 2^e niveau de décomposition, une moyenne de 19,9 feuilles à décomposition très avancée. Néanmoins, l'espèce *Prioria oxyphylla* a laissé voir un nombre moyen élevé de feuilles du niv. 2 (69,3) par rapport aux niv.0 (55) et niv.1 (51,6).

Enfin, le nombre moyen des feuilles complètement décomposées, mais laissant les traces du pétiole, a été très élevé pour les espèces *Prioria oxyphylla* (115), *Scorodoploeus zenkeri* (109,1) et *Cynometra hankei* (105,4). La moyenne de l'effectif des feuilles de ce niveau (3) a été de 25 pour l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* contre 60 de l'espèce *Amphimas pterocarpoides*.

Généralement, les différences ont été très significatives d'abord entre les 4 niveaux de décomposition ainsi qu'à l'intérieur de chaque niveau. A l'exception du niv.0, l'hétérogénéité des valeurs a été déterminée par le CV = 31,5% pour le niv.1; 54,43% pour le niv.2 et 47,1% pour le niv.3.

Chapitre IV : DISCUSSIONS

Pour l'ensemble du dispositif, les Caesalpiniaceae forment la sous famille des Fabaceae dont la diversité relative est la plus élevée. La présence de cette sous famille est très remarquable au niveau de chaque groupe structural, considérant les effectifs pour la densité et la surface terrière pour la dominance. Dans cette étude les Caesalpinioidea sont représentées par 10 espèces, pour un inventaire réalisé sur une étendue de 2 ha.

Pour une étude réalisée dans les forêts environnantes de la ville de Kisangani, les Caesalpiniaceae se sont révélées aussi les plus abondantes (14,7%) parmi les arbres supérieurs (A) avant les Olacaceae (11,3%) qui, chez les arbres dominés (Ad), sont les plus abondantes avec 13,6% des tiges avant les Caesalpiniaceae (11,5%) Boyemba (2006).

Parmi ces espèces de la sous famille des caesalpinioidea, la présence de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* dans les conditions des forêts de Yangambi exprime en partie, sa nature phytogéographique plus large. Cette présence peut être signalée dans les forêts des hauts plateaux (cas de cette étude) jusqu'aux forêts inondables. Nshimba en 2005, dans un inventaire de différents plateaux, a trouvé que les espèces *Coelocaryonbo tryoides* et *Gilbertiodendron dewevrei* sont deux espèces les plus abondantes dans les 12 plateaux, car à part le fait d'être présentes dans tous les plateaux, elles y sont également représentées par un nombre important d'individus.

Dans l'inventaire, quelques espèces de la sous famille des Caesalpinioidea ont été moins représentées, tel est le cas de l'espèce *Prioria balsamifera*. Shaumba (2009), pour un inventaire réalisé dans le bloc nord du dispositif permanent de la Réserve forestière de la Yoko, l'a permis par la méthode de mesure de $dPh \geq 10$ cm de recenser au total 8158 individus. Ce qui correspond à une densité moyenne de 40,79 tiges par hectare. Les espèces *Prioria balsamifera* et les classes de valeur de DHP inférieur, soit de 10 à 40 cm

Les études de Lomba (2007) au Sud de la Yoko, forêt de même configuration que celle de Yangambi, ont inventorié 623 individus et une surface terrière moyenne de 11,13 m²/ha avec une grande part de l'espèce *Scorodophloeus zenkeri*. Dans le même sens de confirmer l'abondance des essences de la sous famille des Caesalpinioidea et plus précisément *Scorodophloeus zenkeri*, l'inventaire de Picard et Gourlet-Fleury (2008) ont trouvé 9090 individus avec la densité de 22,72 individus par hectare.

L'accroissement d'un peuplement peut également être exprimé en fonction de l'évolution du diamètre ou de la circonférence. Cela présente l'avantage d'être assez parlant, mais est souvent moins précis que les autres formes d'expression de l'accroissement. En effet, l'accroissement en diamètre ou en circonférence peut varier très fortement entre un gros bois et un petit bois et les moyennes calculées sur un peuplement recouvrent parfois une très forte hétérogénéité. (Gaudin, 1996)

Ainsi, comme les autres paramètres dendrométriques, les dimensions moyennes des tiges des *Caesalpinioideae* inventoriées ont varié d'une espèce à une autre. En outre, les fréquences observées relatives aux espèces ont également influencé la tendance de la moyenne. Alors que certains des individus inventoriés de l'espèce *Scorodophloeus zenkeri* mesuraient plus de 100 cm de DHP, la moyenne de cette espèce a été de 37,15 cm de DHP. Par contre, l'espèce *Amphimas pterocarpoides* qui a eu trop peu d'individus, a affiché sa moyenne plus haut, soit 95 cm. Il en a été de même pour l'espèce *Cynometra hankei* avec 68,9 cm de DHP.

La surface terrière calculée pour tous les individus a été relativement faible, justifiée par le nombre réduit d'individus dans chaque espèce. Or, la surface terrière est directement proportionnelle au DHP et à la fréquence observée des individus. C'est pour cette raison que l'espèce *Scorodophloeus zenkeri*, la plus fréquente de cet inventaire des *Caesalpinioideae* de la forêt de Yangambi a présenté une valeur faible de surface terrière moyenne, car la majorité de ses individus mesuraient des valeurs de DHP (cm) faible.

Par rapport à la corrélation directe entre la surface terrière et les dimensions des tiges ainsi que leur nombre, une étude sur les *Fabaceae-Caesalpinioideae*, a démontré que l'espèce *Scorodophloeus zenkeri* a été la plus présente dans un bloc, représentée par 6728 individus, ainsi elle a occupé une surface terrière de 5,546 m²/ha ; alors que les espèces *Prioria balsamifera* et *Prioria oxyphylla* ont présenté une surface terrière de 2,90 m²/ha pour *Prioria balsamifera* qui avait 716 individus contre une surface terrière de 4,01 m²/ha pour *Prioria oxyphylla* Shaumba (2009).

En outre, l'effectif des tiges de cette dernière espèce a régulièrement augmenté dans des conditions de peu d'éclaircissement. Et ces ont mesuré en moyenne 22,9 m de haut, une taille qui les place dans une strate dominée, pour un peuplement dont les émergents ont mesuré 35 m et plus.

Les individus de *Prioria oxyphylla* présentent la structure typique des essences semi-héliophiles ou sciaphiles en formations naturelles adultes dans lesquelles la densité des jeunes individus est en général plus élevée, une caractéristique efficace pour un renouvellement du peuplement par la régénération naturelle (Doucet, 2007 et Alexandre, 1982)

Enfin, la notion de temps joue aussi un rôle important pour les accroissements en surface terrière. C'est pourquoi, il s'agit, pour atteindre un accroissement en surface terrière, il est impérieux de connaître quelle a été l'évolution de la surface terrière pendant une durée donnée. Ainsi, on peut dire que l'on a eu une augmentation par exemple de 5 m²/ha sur un peuplement donné pendant 10 ans, soit 0,5 m²/ha/an. (Gaudin, 1996)

La surface terrière peut aussi subir une diminution à cause des activités d'exploitation. La forêt exploitée à cause de la réduction importante de la surface terrière d'un peuplement forestier tropical humide (p.ex. 30 m²/ha à moins de 20 m²/ha) peut amener un changement profond dans la dynamique forestière et mettre en péril sa régénération tant en terme de diversité que de biomasse (Nasi, 2008 in Dupuy, 1988 ; Zobi, 2002; Goudet-Fleury et al. 2004 in Ebuy, 2009).

En ce qui concerne la cohabitation des individus des espèces différentes, dans les inventaires biologiques, il y a toujours l'une ou l'autre espèce très abondante et très fréquente et de nombreuses espèces plus rares.

Si l'on veut que les structures écologiques principales observées ne soient pas uniquement déterminées par les variations d'abondance des espèces fréquentes, il est indispensable d'effectuer une transformation (Dufrêne, 2003 in Nshimba 2005). Il convient de signaler que dans la détermination des espèces compagnes des Caesalpinioideae, étude réalisée à Yangambi, aucune transformation n'a été faite. L'étude s'est limitée à la présence et absence d'autres espèces autour d'un pied sélectionné de la sous famille des Caesalpinioideae.

Nshimba (2015) a remarqué que les espèces *Coelocaryon bo tryoides* et *Gilbertiodendron dewevrei*, respectivement une Myristicaceae et Fabaceae-Caesalpinioideae ont été en forte compétition entre elles. Dans des plateaux où l'une d'elles a des valeurs élevées, celles de l'autre chutent brutalement et vice-versa. Par exemple: *Coelocaryon bo tryoides* présente la valeur la plus élevée au 10ème plateau (48,78 %) tandis que *Gilbertiodendron dewevrei* est

plus représenté au 5ème placeau avec 38,53 %. Cette situation est aussi observée en comparant les valeurs de dominance et de fréquence pour ces mêmes espèces.

Pour la décomposition, le nombre moyen des feuilles du niv.0 a été généralement égal à 56,3 entraînant un CV = 25,1%. Cette homogénéité traduit une similitude d'espèces sélectionnées en leur manière de fournir physiologiquement la litière en feuilles vertes. Les conditions expérimentales du site peuvent être avancées comme justification à cette homogénéité, considérant que toutes les espèces ont partagé ce même milieu. Il ressort de la figure 11 que la moyenne d'espèces compagnes de *Amphimas pterocarpoides* et *Gilbertiodendron dewevrei* dans tous les cas remontent de 6 individus au moins suivi de *Cynometra hankei*, *Prioria balsamifera*, et *Prioria oxiphylla* qui ont chacune 5 espèces compagnes, en fin vient le tour de *Dialium excelsum* et *Scorodophloeus zenkeri* qui elles aussi ont présentés 4 espèces compagnes chacune par rapport aux 3 autres espèces dont *Anthonotha fragrans*, *Dialium pachyphyllum* et *Dialium tessmanii* qui n'ont pas été accompagnés. En considérant globalement les espèces de cette sous famille de Caesalpinioideae, leur taux de cohabitation avec les espèces de la même famille de Fabaceae et des autres familles taxonomiques est calculé à 70%. En conclusion il est à noter que certaines espèces de la sous famille de Caesalpinioideae n'acceptent pas en compagne et les espèces appartenant à leur propre sous famille et les espèces appartenant à d'autres familles taxonomiques.

La figure 12 présente des tendances différentes de la quantité de la décomposition des feuilles. Toutefois, la situation est presque la même au niveau 0 constitué des feuilles vertes fraîchement tombées. Ainsi, dans les conditions de la présente expérimentation, il a été remarqué que l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* a laissé tomber un grand nombre de feuilles, soit 80, effectif supérieur à la moyenne de 55 feuilles d'*Amphimas pterocarpoides*, même moyenne pour l'espèce *Prioria oxiphylla*. Le nombre moyen de feuilles tombées des tiges de *Scorodoploeus zenkeri* (44,3) a été inférieur à celui de *Cynometra hankei* (47). Néanmoins, toutes ces différences numériques n'ont pas été statistiquement confirmées après la comparaison des moyennes des effectifs des feuilles de niv.0 de toutes les espèces sélectionnées. Le coefficient de variation (CV) calculé à partir de la moyenne de 56,3 et un écart type de 14,1 a révélé une homogénéité (CV = 25,1%) au sein du niveau 0 de décomposition pour toutes les 5 espèces sélectionnées.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Cette étude avait pour objectif de maintenir la fertilité des sols tropicaux à partir des arbres de la famille des Fabaceae. L'atteinte de cet objectif entraînera directement l'accroissement de la production agricole durable et par conséquent la protection des forêts, car l'agriculture pourra passer de l'itinérance à la sédentarisation. Pour ce faire un inventaire d'individus appartenant aux espèces de la famille des Fabaceae et la détermination de leurs densités dans l'ensemble de la flore de cette étendue délimitée dans la réserve naturelle de Yangambi ont été fait.

La détermination des mesures des paramètres dendrométriques de tous les individus des Fabaceae inventoriés a été faite, la collection des feuilles dans la litière et leur catégorisation en niveau de décomposition sous la canopée des quelques tiges des Fabaceae sélectionnées a été réalisée, en fin l'identification des autres individus d'arbres de la famille des Fabaceae et des autres familles qui vivent en compagnie avec les tiges sélectionnées a été faite.

L'inventaire effectué sur les 2ha de la forêt naturelle de la RBY a révélé 652 individus appartenant à 101 espèces différentes réparties dans 32 familles. Par rapport à la grande famille de Fabaceae, 109 individus y ont été comptés et répartis comme suit : 87 individus avec une proportion de 79,8 appartenant à la sous-famille de Caesalpioidae, 19 autres avec la proportion de 17,4% à la sous-famille de Faboidea et enfin 3 soit 2,7% de la sous-famille de Mimosoidea.

En ce qui concerne le diamètre moyen des individus de chaque sous-famille, seule la sous-famille de Mimosoidea qui n'avait que 3 individus a présenté un diamètre moyen supérieur aux deux autres sous-familles : 39,25 pour Mimosoidea, 38,1 pour Caesalpinioidea et 35,8 pour le Faboidea.

Par rapport à la fréquence observée des espèces de la sous-famille de Caesalpinioidea, les espèces inventoriées dans cette sous-famille ont présenté des effectifs de leurs individus différemment chacune des autres, par ordre d'importance des individus recensés ; c'est ainsi que l'espèce *Scorodophloeus szenkeri* avec ses 51 individus vient en première position suivi de 2 espèces *Amphimas pterocarpoides* et *Anthonothea fragrans* dernière position. La comparaison des moyennes testées par Anova à un facteur au seuil de 0,05 confirme l'existence d'une différence très hautement significative ($p = 4.6612 - 08^{***}$) entre les espèces de cette sous-famille, en ce qui concerne le nombre d'individus.

Par rapport au DHP moyen de cette sous-famille, les dimensions moyennes des individus de différentes espèces ont varié d'une espèce à une autre. Une forte dispersion a été remarquée chez certaines espèces, cas de *Cynometra hankei*, *Prioria sp*, et *Scorodophloeus zenkeri*.

Par rapport à la hauteur moyenne (m) des espèces des Caesalpinioidea, le nombre d'individus par espèce a joué sur la moyenne de ce paramètre de hauteur totale des tiges. Ainsi, l'espèce *Scorodophloeus zenkeri* avec 51 individus a présenté une moyenne de 21,3m pour un maximum de 34,5m et un minimum de 10,4. Ce qui entraîne une certaine homogénéité dans la dispersion (CV : 27,8) considérant la valeur de l'écart type trouvée ($\alpha = 5,95$). Donc, une très forte corrélation ($r = 0,947$) a été observée entre les valeurs relatives au diamètre à hauteur de poitrine et la hauteur totale moyenne des individus de cette sous-famille.

Par rapport au diamètre moyen de la couronne (m) des espèces de cette sous-famille de Caesalpinioidea, il est à signaler que le diamètre moyen de la couronne des espèces inventoriées est directement proportionnel à la dimension des tiges qu'à leur hauteur.

La décomposition des feuilles des arbres telle que observée, démontre que les quantités enregistrées ont différentes entre ces espèces et entre les 4 niveaux retenus.

Nous souhaitons que des études similaires soient menées ultérieurement dans d'autres sites en dehors de Yangambi en élargissant le champ de recherche dans le temps et dans l'espace afin d'en tirer une conclusion fiable pour le Caesalpinioidea des forêts tropicales humides.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alexandre D. Y., 1982. Aspects de la régénération naturelle en forêt dense de Côte-d'Ivoire
Candollea 37: 579-588.
- FAO, 1999. Conservation des ressources génétiques dans l'aménagement des forêts
tropicales. Principes et concepts. Rome, Italie, Etude forets, P101.
- Bernard, E., 1945. Le climat écologique de la cuvette équatoriale congolaise. Yangambi. Publ.
INEAC. Hors sér ; coll. IN-4°, 18p ;
- Boyemba, B., 2006. *Diversité et régénération des essences forestières exploitées dans les
forêts des environs de Kisangani (RD Congo)*, Mémoire inédit,
Laboratoire de Botanique Systématique et de Phytosociologie, ULB,
Bruxelles, 112 pp.
- Gaudin, S., 1996. BTSA Gestion Forestière; Dendrométrie des peuplements. Evolution de
l'accroissement moyen et de l'accroissement courant en fonction de l'âge
dans une futaie régulière de Douglas (Ouest du Massif Central, classe
de fertilité 2).
- Doucet J. L., 2003. L'alliance délicate de la gestion forestière et de la biodiversité dans les
forêts du centre du Gabon. Thèse de doctorat, Faculté Universitaire des
Sciences Agronomiques, Gembloux, 323 p.
- Gylson et VanWembeke, A., 1956. notice explicative de la carte de sol et végétation de
Yangambi. Placette 2 INEAC
- Janzen, D.H. et Vasquez Y.C., 1991. Aspects of tropical seedecology of relevance to
management of tropical forested wildlands. Pp 137_157
- Lomba B. L., 2007. Contribution à l'étude de la phytodiversité de la Réserve forestière de
Yoko (Ubundu, R.D.Congo), Mémoire de D.E.S, UNIKIS, 60 p.
- Iyongo, L. 2007. Etude des effets de lisière sur les rongeurs dans la réserve forestière
de MASAKO. Mémoire DEA, ULB, Belgique, 88p+ 24page Annexes.
- Kellogg, 1949. An exploratory study of soil groups in Belgium Congo. Publ. INEAC, série SC.
N°46, p73.

- Kombele, B., 2004. Diagnostic de la fertilité des sols dans la cuvette centrale Congolaise. Cas des séries Yangambi et Yakonde. Thèse de doctorat, Fac. Universitaire de sc Agronomiques de Gembloux Belgique, P 421.
- Loris, L., 2009 : analyse de la diversité floristique dans les diverses strates des forêts denses de Masako, D.E.Q, UNIKIS, Faculté des sciences, Pp 1, 4,106.
- Nasi, R., Philippe, M., Didier Devers, Nicolas B., Eba'aA., Antoine M., Bernard C., Alain B., Denis S., 2008. Unaperçu des stocks de carbone dans les forêts du bassin du Congo. P 200, 203, 209.
- NShimba, SM., 2005 : Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts inondées de l'île Mbiye à Kisangani. Mémoire D.E.A à ULB, Pp 100 – 106.
- Shaumba, K., 2009. Analyse de la régénération et de la répartition spatiale des Fabaceae-Caesalpinioideae dans la forêt de Yoko (Kisangani RD. Congo): cas de *Prioria balsamifera* Harms, *Prioria oxyphylla* (Vermoesen) Breteler et *Scorodophloeus zenkeri* J. Léonard. Mémoire DEA inédit. Faculté des sciences Université de Kisangani. 70p
- Yenga D., 2014. Potentialité des légumineuses locales pour un système agroforestier en culture de bananiers et bananiers plantains à Kisangani(RDC), thèse de doctorat, Faculté des sciences, UNIKIS, pp 6, 7, 8 et 9.

TABLE DES MATIERES

1.0. Introduction.....	1
0.3. Hypothèse	2
0.4. Objectif	2
0.5 Intérêt du travail.....	3
0.6. Subdivision du travail	3
Chapitre I : GENERALITES	4
1. FABACEAE.....	4
1.1. Descriptions, diversité et distribution	4
1.2. IMPORTANCE ECONOMIQUE DES LEGUMINEUSES	6
1.3. Intérêts en alimentation.....	6
1.3.1.Intérêt en alimentation animale.....	6
1.3.2.Intérêt en alimentation humain	7
2. AGROFORESTIERIE	7
2.1. Aperçu général.....	7
2.2. Agroforesterie proprement dite.....	8
3. LITIERE	10
Chapitre II : MILIEU, MATERIEL ET METHODES	11
2.1. MILIEU D'ETUDE	11
2.1.1. Situation géographique	11
1.1.2. Climat.....	12
1.1.3. SOLS.....	12
1.1.4. RELIEF ET HYDROGRAPHIE.....	14
1.1.5 VEGETATION	15
1.1.6. ACTIVITES HUMAINES	16
2.2 MATERIEL	16
2.2.1 Matériel biologique.....	16

2.2.2 Matériel technique	17
2.3 METHODES.....	17
2.3.1 INVENTAIRE DES INDIVIDUS A DHP ≥ 10 cm	17
2.3.2. Mesure du diamètre de la couronne des caesalpinioideae.....	18
2.3.3. Observation sur la décomposition des feuilles.....	19
Chapitre III : RESULTATS	21
Chapitre IV : DISCUSSIONS.....	32
CONCLUSION ET SUGGESTIONS.....	36
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	36
TABLE DES MATIERES	40