

UNIVERSITE DE KISANGANI



B.P 2012
KISANGANI

FACULTE DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES RENOUVELABLES

Département des Eaux et Forêts

**CARACTERISTIQUES AGROFORESTIERES DE
QUELQUES ESSENCES DE FABOIDAE ET MIMOSOIDAE
DE LA FORET DE YANGAMBI : ANALYSES DU
REPERAGE**

LOSA SOMBO Myriam

Mémoire,
Présenté en vue de l'obtention de Diplôme d'Ingénieur
en Eaux et forêts.

Directeur : Dr. YENGA BOMBEKU Dimanche
Professeur Associé

Encadreur: Msr. MUSEPENA MENTUTE Donatien
Assistant



Année Académique: 2015-2016

DEDICACE

A tous les jeunes de l'ECODIM de l'aumônerie protestante de l'UNIKIS

REMERCIEMENTS

Nous voici au terme de ce travail qui justifie la fin de nos études universitaires, fruit de la contribution de plusieurs personnes.

Nous voudrions, en premier lieu, dire merci à l'Éternel notre Dieu, source de toute bénédiction, pour nous avoir donné l'intelligence et la sagesse qui nous ont permis de finir nos études en eaux et forêts. Il est digne de louange et d'adoration.

Nous adressons nos très sincères remerciements au Professeur YENGA Dimanche et à l'Assistant MUSEPENA Donatien pour avoir respectivement accepté la direction et l'encadrement de ce travail. Leurs directives, conseils et recommandations nous ont permis d'améliorer la qualité de notre dissertation.

Nous témoignons 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 Renouvelables ainsi que ceux de l'Institut Facultaire des sciences Agronomiques de Yangambi, en particulier, grâce aux instructions de qui nous avons collectionné les connaissances pour ce travail.

Nos sentiments de gratitude s'adressent à nos chers parents Professeur Innocent LOSA LOVIKPA et Pauline LIATUNGA SOMBO.

Nous remercions aussi le Bibliothécaire Principale Pierre-Claver NDJANGO, le Docteur Prosper SABONGO, le chef de Travaux Félicien BOLA ainsi que Papa Dhena KATIKATI.

Nos expressions d'affection et de reconnaissance vont à nos frères et sœurs : Sandra NDJANGOSI ainsi que son époux Gabriel DIROKPA, Docteur Joël LOSA, Pierrette LOSA, Jean LOSA et Benjamin BOTENIA.

Que nos amis et connaissances étudiants, Ir. Julie BORA, Ir. Bob ILOMBE, Ir. Germaine BOLINGAMA, Laurianne KOLONGO, Docteur Alain MODEAWI, Fifi BATSHANGONDUWA, Ir. Serge DRAMANI, Deborah OKOLEWAE, Jean-Marie LONDJIRINGA, retrouvent ici la manifestation de notre reconnaissance.

Que ceux dont les noms ne figurent pas sur cette page de remerciements par inadvertance se sentent associés à notre joie. S'ils ont manqué de la place dans ce travail, ils l'ont certainement dans notre cœur.

LOSA SOMBO Myriam

RESUME

Vu qu'à Kisangani l'application et l'impact de l'agroforesterie ne sont pas remarquables dans les jardins de case, moins encore dans les champs des agriculteurs en dépit de quelques rares champs expérimentaux installés à la base des légumineuses exotiques et que ces légumineuses exotiques sont moins efficaces au système agroforestier, nous avons mené notre recherche sur les essences des légumineuses locales, avec pour objectif global, la promotion de l'agriculture durable garantie par une fertilisation permanente en milieu forestier en proposant des espèces locales.

Après investigations, les résultats suivants ont été obtenus :

L'ensemble de l'inventaire a révélé une fréquence observée de 652 individus répartis en 101 espèces et 32 familles. Quant à ce qui concerne la richesse et la structure floristique, en général, les familles de Fabaceae, de Sapotaceae et de Sterculiaceae ont présenté des valeurs élevées de DHP (cm) et de surface terrière. Par rapport au DHP, leurs valeurs moyennes ont été de 41,35 ; 31,96 et 34,38 cm contre les valeurs médianes de 36,6 ; 28,4 et 27,3 cm. L'analyse de la variance appliquée aux diamètres moyens mesurés au sein des familles taxonomiques inventoriées indique une différence hautement significative dont la valeur $t = 2,2 e - 16$ au seuil de 5%.

Par rapport aux essences compagnes de quelques espèces sélectionnées de la grande famille de Fabaceae, sous familles de Faboidae et de Mimosoidae étudiées, le taux de cohabitation avec les espèces des autres familles taxonomiques inventoriées dans les mêmes conditions a été calculé à 70% contre 30% de cohabitation interne à la famille, soit la cohabitation des essences Fabaceae sélectionnées avec les autres essences de la même famille que celle-ci (Fabaceae).

Pour les niveaux de décomposition de 5 espèces d'études, il est à noter que la quantité de décomposition a été proportionnelle à chaque niveau. Elle est totale au niveau 3 étant donné que, pour toutes les espèces étudiées, seules les traces des pétioles ont été recueillies.

ABSTRACT

Seen as Kisangani, the application and impact of agroforestry are not remarkable in home gardens, less in farmers' fields in spite of a few experimental fields installed at the base of exotic legumes.

We conducted our research on local leguminous species with the overall objective; the promotion of sustainable agriculture guaranteed a permanent fertilization in forest areas by offering local species.

After investigations the following results were obtained

The entire inventory revealed an observed frequency of 652 individuals divided into 101 species and 32 families. As to respect the richness and floristic structure in general, families of the Fabaceae, Sapotaceae of Sterculiaceae and showed high values of DBH (cm) and basal area. Compared to DHP their mean values were 41.35; 31.96 and 34.38 against the median values of 36.6; 28.4 and 27.3 cm. The analysis of variance applied to the average diameters measured within inventoried taxonomic families indicates a highly significant difference, the value $t_e = 2.2 - 16$ at the 5% threshold.

Compared to a few selected species of companion species of the family Fabaceae, subfamily Faboidae and studied Mimosoidae, the cohabitation rate with species of other taxonomic families inventoried under the same conditions was calculated at 70% against 30 % internal cohabitation in the family or cohabitation Fabaceae species selected with the other species of the same family.

For the decomposition levels of 5 species of study, it is noted that the amount of decomposition was proportional to each level. It is total level 3 as for all species studied only traces of the petioles were collected.

1. INTRODUCTION

1.1. Problématique

Le couvert forestier en Afrique centrale a été réduit de 248 538 000 ha en 1990 à 236 070 000 ha en 2005, et en Afrique de l'Ouest, de 8 865 000 à 7 437 200 ha au cours de la même période (FAO 2009). Ce changement a représenté une perte de 26 812 000 ha, soit environ 8% de réduction de la couverture forestière. Au total, l'Afrique a enregistré des pertes de forêt de 63 949 000 ha de 1990 à 2005 (FAO 2009), et 83 % de cette perte s'est traduite de 1990 à 2000, à la suite des changements dans l'utilisation des terres pour l'agriculture.

L'intensification des pratiques de l'agriculture itinérante sur brûlis sur les terres arables a représenté 8% des pertes de couvert forestier, tandis que les 4% supplémentaires étaient le résultat de pratique de l'agriculture itinérante sur brûlis dans les forêts naturelles.

L'agriculture itinérante sur brûlis, pratique agricole la plus commune dans les régions tropicales, a des effets négatifs sur la fertilité et la microfaune du sol. Une réduction de 30% de la teneur en carbone, azote et phosphore d'un sol qui avait été cultivé pendant 6 ans à l'aide de cette pratique a été rapportée par Tissen *et al.* (1992).

Les auteurs ont constaté que 8 à 10 ans de jachère étaient nécessaires pour restaurer les niveaux de fertilité similaires à ceux du site d'origine avant la culture.

Les technologies de conservation des sols à l'aide de pratique agroforestière peuvent augmenter le stockage du carbone (C) dans le sol, alors que l'adoption de systèmes agroforestiers peut réduire la pression sur la forêt, augmentant indirectement la séquestration du carbone (Montagni et Nair 2004).

Ce rôle de l'agroforesterie dans la séquestration du carbone justifie le plaidoyer effectué pour son inclusion dans les programmes de réduction des émissions à effet de serre (Schoeneberger, 2009).

Dans la région de Kisangani, l'application et l'impact de l'agroforesterie ne sont pas remarquables dans des jardins de case, moins encore dans les champs des agriculteurs en dépit de quelques rares champs expérimentaux installés à base des légumineuses exotiques. Ces dispositifs sont rencontrés dans la périphérie de la ville. C'est le cas du dispositif expérimental de l'agroforesterie avec *Leucaena leucocephala* dans l'enceinte de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani (Yenga, 2014).

Plusieurs légumineuses exotiques sont confrontées aux différentes contraintes d'adaptation au milieu. Lesdites contraintes rendent, par conséquent, ces légumineuses exotiques moins efficaces au système agroforestier. C'est le cas, par exemple, des plantations d'*Acacia auriculiformis* et *Acacia mangium* qui sont relativement attaquées. Ces deux légumineuses sont sensibles aux feux qui décollent l'écorce ; les termites qui s'installent alors, entre le bois et l'écorce, peuvent aller jusqu'à tuer l'arbre (Gnahoua et Louppe, 2003).

Leucaena leucocephala, légumineuse exotique la plus vulgarisée, pour l'agroforesterie à Kisangani, est déjà connue dans son milieu d'origine comme étant fragile et susceptible de développer plusieurs maladies, (Yenga, 2014). L'un des inconvénients de cette espèce est sa sensibilité aux infestations d'insectes. Dans les années 1980, on a constaté de grosses pertes en Asie du Sud-Est en raison d'attaque par des insectes ravageurs de la famille des Psyllidées (Hughes et Colin, 1998).

Par contre, les essences légumineuses locales des forêts du bassin du Congo ne sont pas bien connues et ne font pas 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 (Yenga, 2014).

Quelques questions suivantes méritent d'être posées pour orienter cette recherche :

- Quelle est la densité des essences de la famille des Fabaceae, sous-famille de Faboideae et de Mimosoideae dans la flore de Yangambi ?
- Quelle est la proportion de ces essences dans la structure diamétrique des arbres de cette forêt de Yangambi ?
- Quelles sont les essences compagnes de Fabaceae Faboideae et Fabaceae Mimosoideae dans les conditions naturelles ?
- Quelle est l'importance de la décomposition des feuilles de ces essences de la sous-famille de Faboideae et de Mimosoideae inventoriées dans le milieu naturel à Yangambi?

1.2. Hypothèses

- Les essences des Fabaceae sont les plus représentées en terme de densité dans les conditions naturelles des forêts de Yangambi ;
- Les dimensions présentées par ces essences dans leur milieu naturel sont très variées en termes de DHP, surface terrière, hauteur totale et diamètre de la couronne ;

- L'aptitude de ces essences à vivre avec les individus des autres familles est élevée, considérant que les arbres de cette sous famille supportent des conditions écologiques très variées ;
- La décomposition des feuilles des essences de la sous-famille de Faboidae et de Mimosoidae est considérable en conditions naturelles à cause de l'humidité permanente.

1.3. Objectifs

1.3.1. Objectif général

Cette étude a pour objectif global la promotion de l'agriculture durable garantie par une fertilisation permanente en milieu forestier en proposant des espèces locales.

1.3.2. Objectifs spécifiques

De manière spécifique, ce travail poursuit les objectifs suivants :

- inventorier toutes les essences végétales à $DHP \geq 10\text{cm}$ dans les conditions de la forêt étudiée et déterminer la densité des individus de la famille des Fabaceae, en général ;
- mesurer les caractéristiques dendrométriques de toute la famille des Fabaceae en général, et, en particulier, celles de la sous-famille des Faboidae et Mimosoidae en milieu naturel de Yangambi;
- identifier les essences qui accompagnent les quelques arbres sélectionnés de la sous-famille des Faboidae et Mimosoidae ;
- observer les niveaux de décomposition des feuilles des essences de la sous-famille des Faboidae et Mimosoidae en leur milieu naturel.

1.4. Subdivision du travail

La présente étude comporte quatre chapitres, hormis l'introduction. Le premier chapitre traite des généralités; le deuxième décrit le milieu d'étude, matériels et méthodes ; le troisième présente les résultats et le quatrième discute les résultats obtenus. Une conclusion et quelques suggestions vont mettre fin à cette étude.

1.5. Travaux antérieurs

1. En 2014, YENGA a mené des recherches sur les légumineuses locales pour un système agroforestier en culture de bananiers et bananiers plantains à Kisangani. Il a trouvé que la diversité de la famille des légumineuses est spécifique. Dans son étude, il a opéré son choix sur 4 espèces des Fabaceae qui étaient réparties de manière aléatoire sur toute l'étendue de la jachère vieille. Les 4 espèces en étude étaient respectivement *Albizia adiantifolia*, *Piptadeniastrum africanum*, *Prioria balzamifera* et *Pterocarpus soyauxii*. Les deux premières appartiennent à la sous-famille de Mimosoidae, la troisième et la quatrième aux sous-familles des Caesalpinioideae et de Faboideae respectivement.
2. En 2001, MATE a fait des recherches sur la croissance, phytomasse et minéralomasse des haies des légumineuses améliorantes en cultures en allées à Kisangani et a trouvé que les légumineuses étudiées croissent rapidement. Dans son étude, il a opéré son choix sur 4 espèces de légumineuses respectivement *Leucaena leucocephala*, *Flemingia gahamiana*, *Acacia angustissima* et *Calliandra calothyris* et a trouvé que les émondes de ces 4 espèces se sont décomposées rapidement.

Chapitre I : GENERALITES

1.1. Fabaceae

1.1.1. Description

La famille des Fabaceae ou légumineuses est une très grande famille des plantes Magnoliophytique qui comprendrait 12 000 espèces réparties en plus de 650 genres (Gilbert et Boutique, 1953).

Ce sont des plantes herbacées, des arbustes, des arbres ou des lianes. La famille est cosmopolite des zones froides aux régions tropicales. La fonction chlorophyllienne est parfois transférée aux tiges. La famille est subdivisée en trois sous-familles :

- les Faboidae anciennement appelées *Caesalpinaceae*, avec une fleur typique en forme de papillon ;
- les caesalpinioïdae autrefois appelée *caesalpinaceae* avec une fleur pseudopapilionacée ;
- les Mimosoidae l'ancienne famille des Mimosaceae avec une fleur régulière.

Les espèces de cette famille sont caractérisées par la présence des nodules fixateurs d'azote atmosphérique sur les racines, mais plus précisément chez les Faboidae et Mimosoidae mais, ils sont absents chez la plupart des caesalpinioïdae. Les nodules sont le résultat d'une symbiose entre les bactéries et les différentes espèces de légumineuses.

1.1.2. Importance économique

La famille des Fabaceae a une grande importance économique.

Les graines de ses espèces constituent une source protéique végétale pour l'alimentation animale et humaine ; leur culture ne nécessite pas d'engrais azotés.

Cette famille produit également des essences précieuses exploitées, des plantes ornementales, médicinales. Certaines espèces constituent les hôtes des chenilles alimentaires (Belesi, 2009).

1.1 .3. Caractéristiques générales des Fabaceae

Types biologiques variés : arbres, arbustes, herbes annuelles ou vivaces ;

Feuilles : normalement composées pennées rarement bipennées, alternes, stipulées, parfois transformées en vrilles simples, folioles toujours à bord entier, parfois avec des points

translucides, de forme très variables mais presque asymétriques ; Racines présentant des nodosités où vivent des bactéries symbiotiques du genre *Rhizobium* ; Inflorescences en racèmes ou en panicules rarement de cauliflorie ; Fleurs hermaphrodites zygomorphes caractéristiques ; Fruits : des gousses coriaces ou ligneuses, déhiscentes ou indéhiscentes à maturité s'ouvrant en deux valves parfois samaroides (Belesi, 2009).

1.1.4. Position systématique

La famille de Fabaceae appartient au :

- Règne Végétal
- Embranchement Magnoliophyta
- Sous-embranchement Rosophytina
- Classe Rosopsida
- Sous-classe Rosidae
- Ordre Fabales. (APG, 2003 ; Guignard et Dupont, 2005)

1.1.5. Sous-famille des Faboideae

Importante sous-famille groupant plus ou moins 425 genres, c'est l'une des mieux représentées en RDC avec plus ou moins 80 genres et 800 espèces.

Parmi celles-ci, quelques-unes sont des arbres exploités pour leur bois précieux (*Pericopsis elata* Harms et *Millettia laurentii* De Wild.).

De nombreuses Faboideae sont cultivées soit comme plantes fourragères ou comme plantes de couverture (*Calopogonium mucunoides*, *Desmodium triflorum*, *Stylosanthes gracilis phaseoloides*, *Centrosema pubescens*).

1.1.6. Sous-famille de Mimosoideae

La sous-famille de Mimosoideae est aussi l'une de trois sous-familles des Fabaceae(ou léguminosae).

Les plantes de cette sous-famille sont des arbres ou des arbustes de tropiques ou sous tropiques. Le genre le plus nombreux est le genre *Acacia*.

1.2. Agroforesterie (A.F.)

1.2.1. Aperçu général

L'agroforesterie est un mode d'exploitation des terres agricoles associant des plantations d'arbres dans des cultures ou pâturages. (Dupraz et Capillon , 2005).

1.2.2. Etymologie

Le terme agroforesterie est la traduction d'un néologisme anglais « agroforestry » apparu dans les années 1970. Il peut prêter à confusion, car l'agroforesterie moderne diffère fortement de la foresterie en ce que les arbres n'occupent généralement que moins de 20 à 30% de la surface agricole utile. Les termes traditionnels en français sont complantage ou complantation, technique culturale traditionnelle.

1.2.3. Atouts de l'agroforesterie (INRA Montpellier, 2008)

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 les ressources du milieu. Il s'agit de pratiques respectueuses de l'environnement, et ayant un intérêt paysager évident. Des formes modernes performantes d'agroforesterie sont possibles, adaptées aux contraintes de la mécanisation.

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 agroforestières ont des avantages intéressants sur trois plans :

*** Sur le plan agricole**

1. Diversification des activités des exploitants agricoles, avec constitution d'un patrimoine d'arbres de valeur sans interrompre le revenu courant des parcelles plantées ;
2. Rôle protecteur des arbres pour les cultures intercalaires ou pour les animaux : effet brise-vent ; abri du soleil, de la pluie, du vent, fixation des sols, stimulation de la microfaune et de la microflore des sols ;

3. Récupération par les 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 ;
4. Possibilité de compromis entre les intérêts du propriétaire (patrimoine bois). Rémunération possible de l'exploitant agricole pour l'entretien des arbres ;
5. Alternative aux bois éléments en plein de terres agricoles permettant de maintenir une activité agricole sur des terroirs dont les potentialités agricoles sont ainsi conservées.

*** Sur le plan forestier**

1. Accélération de la croissance en diamètre des arbres par le large (+80 % sur 6 ans dans la plupart des plantations expérimentales). Réduction du coût de l'investissement en cas de plantation par réduction du nombre d'arbres plantés sans avenir commercial. Réduction du coût de l'entretien des plantations par la présence des cultures intercalaires ;
2. 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 ;
3. Garantie du suivi et de l'entretien des arbres par l'activité agricole intercalaire. En particulier, protection contre le risque d'incendie en zone sensible avec le pastoralisme ou avec les céréales d'hiver ;
4. Par les plantations agroforestières sur terres agricoles, mise en place d'une ressource en bois de qualité complémentaire des produits de la forêt traditionnelle, et non pas concurrente. Il s'agit surtout de produire des bois capables de se substituer aux sciages tropicaux dont l'offre et la qualité vont décliner assez rapidement ;
Les surfaces concernées resteront faibles en valeur absolue, mais leur production de bois pourra être un apport décisif à la filière bois. Des essences peu utilisées en forêt, mais de grande valeur peuvent être cultivées en agroforesterie.

*** Sur le plan environnemental**

1. 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.
2. Lutte contre l'effet de serre : constitution de systèmes efficaces pour la séquestration du carbone par la combinaison du maintien du stock organique des sols (cas surtout des prairies), et superposition d'une strate arborée fixatrice nette ;

3. Protection des sols et des eaux, en particulier, dans les périmètres sensibles (nappes de surface, écoulements hypodermiques, zones sensibles à l'érosion) ;
4. Amélioration de la biodiversité, notamment par l'abondance des effets de lisières. La protection intégrée des cultures par l'association avec des arbres choisis pour stimuler des populations d'hyperparasites des cultures est une voie prometteuse.

1.2.4. Limites de l'agroforesterie

Un des inconvénients majeurs de l'agroforesterie (A.F.) est, sans conteste la concurrence entre certains types d'arborés et les cultures complantées. Il peut exister une concurrence pour l'espace, donc pour la lumière, l'eau et les éléments nutritifs du sol. D'autre part, l'arbre occupe de la place dans les champs de petite dimension. Or, pour le paysan qui cultive, avant tout, pour se nourrir, chaque pouce de terrain compte. L'espace perdu représente donc à ses yeux un inconvénient de taille du système dont il ne voit pas toujours la compensation pouvant résulter de l'association arbres/cultures, surtout s'il n'est pas propriétaire mais simple métayer.

Enfin, les pratiques agroforestières se traduisent parfois par un surplus de travail. On doit s'astreindre à divers entretiens comme la taille des racines, des branches, etc.

1.3. Forêt

La forêt est une étendue boisée relativement dense, constituée d'un ou plusieurs peuplements d'arbres et d'espèces associées (Arnold *et al*, 1997). Elle est aussi définie comme étant une végétation qui occupe une superficie supérieure à 0,5 ha et où le couvert arboré dépasse 10 % de la surface. La forêt est une société d'arbres d'une ou plusieurs espèces, en équilibre avec le milieu dans lequel elle croît (Gilarowski, 2002).

1.3.1. Composantes de la forêt

La forêt comprend plusieurs composantes parmi lesquelles on trouve :

- Les arbres qui sont les éléments physiologiques prépondérants et auxquels on accorde, à juste titre, la plus grande importance en raison de leur utilité et de leur valeur économique.
- Les sous-arbrisseaux du sous-bois et les lianes qui s'y accrochent.
- La litière ou couvert morte c'est-à-dire l'ensemble des débris organiques (feuilles, écailles des bourgeons, fragments de rameaux morts, débris de fleurs et de fruits,

1.4.1. Écologie des litières

La litière abrite et nourrit de nombreuses espèces, dont des hôtes occasionnels, tout en protégeant les sols de l'érosion et du soleil.

autres déchets organiques de toute nature végétale et animale qui tapisse la surface du sol, avec toute la microflore : filaments mycéliens, bactéries et autres microbes, et la microfaune qui l'habitent et la transforment en humus (Gilarowski, 2002).

- Tous les végétaux herbacés, les mousses, les hépatiques, les champignons croissant au niveau du sol, les épiphytes qui se développent sur les arbres et les plantes du sous-bois. Le sol avec les racines des végétaux, sa flore et sa faune. Le microclimat interne de la forêt. Enfin, toute la faune sauvage qui y réside habituellement ou momentanément invertébrés, animaux et carnassiers parasites, hyperparasites, oiseaux frugivores et rapaces (Guillaumet et Kahn, 1979 ; Arnould, 1992).

1.3.2. Caractéristiques des composantes de la forêt

Tous les éléments qui composent la forêt agissent continuellement les uns sur les autres. Tous ces éléments vivants sont aussi en relation constante et réciproque avec les éléments abiotiques du milieu physique dans lequel ils sont établis c'est-à-dire les constituants physiques et chimiques du sol et les divers facteurs climatiques. Dès qu'un élément de l'écosystème vient à être modifié ou transformé, tous les autres éléments réagissent. Il se produit des réactions en chaîne à travers tout le système (Guillaumet et Kahn, 1979 ; Arnould, 1992).

1.4. Litière (forestière)

La litière désigne, de manière générale, l'ensemble de feuilles mortes et de débris végétaux en décomposition qui recouvrent le sol (des forêts, jardins, sols plantés de haies, etc.).

En pédologie, la litière est la couche superficielle qui couvre le sol et fait partie des horizons dits « holorganiques ». Elle est constituée de matière organique ; résidus végétaux (feuilles, rameaux, brindilles, pollen), fongiques (spores, mycéliums) et animaux (excréments et cadavres d'invertébrés essentiellement) qui se déposent au sol tout au long de l'année, encore inaltérés ou peu altérés. On ne parle généralement de litière qu'en surface d'un profil de sol non travaillé, le plus souvent forestier. Pour désigner les strates du sol, le pédologue parle d'horizons: la *litière* est au-dessus et à l'origine de l'*horizon humifère*.

1.4.1. Écologie des litières

La litière abrite et nourrit de nombreuses espèces, dont des hôtes occasionnels, tout en protégeant les sols de l'érosion et du soleil.

La litière est un habitat essentiel pour de nombreuses espèces qui participent au cycle et jouent un rôle important en matière de transformation de l'énergie solaire accumulée sous forme de matière organique par les plantes, et de transformation de la sylvigénétique et préparent la bonne germination de nombreuses graines et la régénération naturelle des forêts. La litière contribue à la résilience des milieux : elle protège notamment le sol de l'érosion, de la dessiccation, des ultraviolets solaires, de la lumière (nombre d'espèces de la litière sont lucifuges), et des chocs thermiques.

Sous l'action de la micro faune aérobie (collemboles, acariens lombrics cloportes), de certains champignons et bactéries, la litière se transforme peu à peu en humus ; en quelques mois (sous les feuillus sur un sol à pH basique à neutre) à plusieurs années (sous les résineux ou sur sol à pH acide) (Mangenot, 1980).

Dans le réseau trophique, la litière est une source essentielle de nourriture pour les détritivores qui, eux-mêmes, sont des proies pour de nombreux insectes, oiseaux, reptiles et micromammifères. La litière est l'un des lieux où les champignons et les invertébrés détritivores nécromasse animale, plus ou moins selon l'abondance des animaux de la litière et selon la température qui régule le métabolisme de ces animaux.

Chapitre II : MILIEU, MATERIELS ET METHODES

2.1. Milieu d'étude

2.1.1 Situation géographique

Le milieu d'étude auquel appartient le bloc d'aménagement étudié est situé à environ 100 km à l'Ouest de la ville de Kisangani, Province de la Tshopo (Figure1).

Yangambi est situé sur la rive droite du fleuve Congo, dans la partie Nord-Est de la Cuvette centrale congolaise. Ses coordonnées géographiques sont : 0°49' de latitude Nord et 24°29' de longitude Est à une altitude moyenne de 470 m (Van Wambeke *et al.*, 1956 ; Crabbe, 1965).

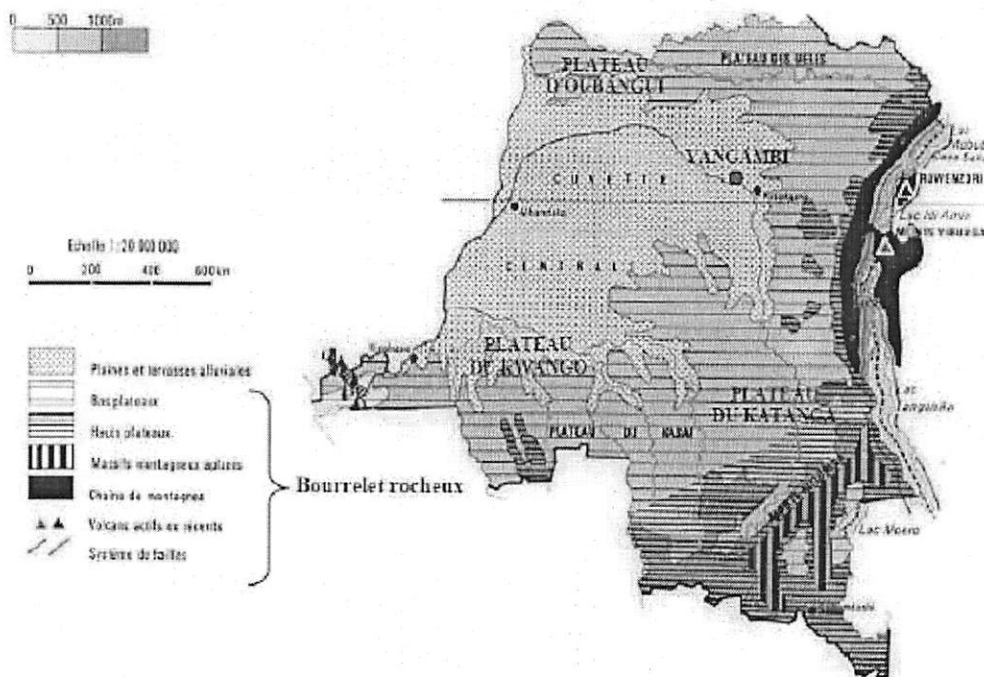


Figure 1 : YANGAMBI et l'ensemble des géostructures de la RD Congo. Source: PAIN, 1978

2.1.2 Climat

Le climat de la zone d'étude est du type équatorial Af, selon Köppen, où A, représente les climats tropicaux dont la température moyenne du mois le plus froid est supérieure à 18°C et f les précipitations mensuelles du mois le plus sec sont supérieures à 60 mm (Bernard, 1945 ; Kombele, 2004). Les précipitations sont assez bien réparties sur toute l'année et atteignent 1875 mm. On constate cependant des périodes relatives de sécheresse allant de mi-décembre à fin mars.

La température moyenne est de 24,6°C tandis que l'humidité est très élevée, atteignant 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. Selon Kombele (2004), Yangambi recevait 1972h de soleil en 1956 ; l'équivalent d'environ 45% de l'insolation atmosphérique possible. La figure 2 ci-dessous donne l'idée de limites approximatives des zones climatiques de la RDC selon les critères de Köppen.

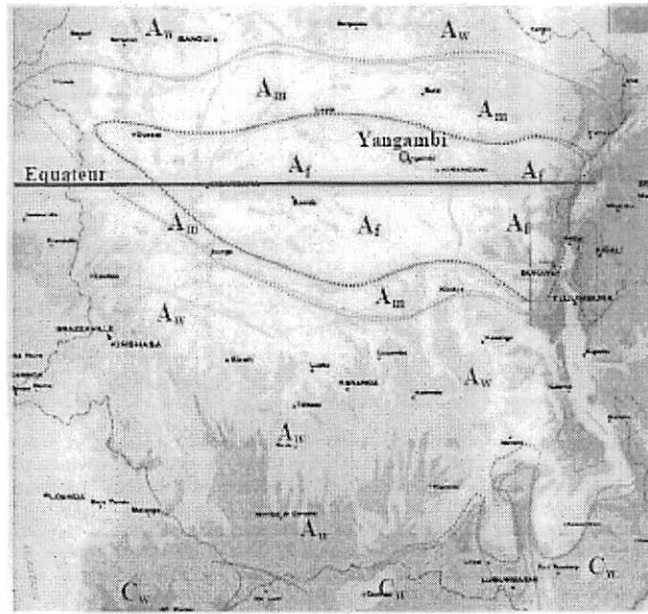


Figure 2 : YANGAMBI et les limites approximatives des zones climatiques de la R.D.Congo selon les critères de Köppen (BULTOT, 1977).

2.1.3. Sols

La région de Yangambi a des sols sableux à sablo-argileux dérivant des matériaux anciens kaolinitiques et présentant un profil bien drainé. Les critères considérés dans la classification de ces sols sont le matériau parental du sol et la classe de drainage. Chaque unité de sol reconnue en fonction de ces deux critères reçoit le rang de série (Kellog, 1949 ; De Leener, 1952 ; Kombele, 2004).

Nos deux parcelles d'étude se situent à Yangambi sur la série Yakonde. Selon Kombele(2004), les sols de la série Yakonde (Y2) sont des sols de haut de versant, développés sur des sédiments nivéo-éoliens fort altérés et remaniés par colluvionnement, de texture sablo-argileuse du système INEAC (20-30% d'éléments fins), ocre jaune (7,5YR6/4). Ces sols présentent, en général, une structure pulvérulente en surface, finement

granuleuse ensuite, 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 sont bien présentes, mais moins développées que sur la série Yangambi (Kombele *et al.*, 1992 ; Kombele et Ngama, 1995).

2.1.4. Végétation

Le site d'étude se situe en pleine forêt primaire de plaine qui s'étend sur la rive droite du fleuve Congo. Le massif forestier du site d'étude se situe dans la partie Nord-Est de la forêt dense humide d'Afrique centrale. Les principaux types de végétation de Yangambi peuvent être rassemblés dans deux groupes (Van Wambeke *et al.*, 1956) :

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

2.1.5. Activités humaines

L'homme agit sur la biosphère de plusieurs façons :

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

D'une façon générale, Yangambi compte trois principales tribus à savoir : les Turumbu, les Lokele et les Topoke. Le sex-ratio indique une population de 52,11% des femmes contre 47,89% des hommes (Solia, 2007). La population de Yangambi vit de l'agriculture itinérante, de la cueillette et de la chasse dite « traditionnelle », dans un but commercial, qui 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 de l'exploitation forestière traditionnelle venant de l'extérieur

aggrave encore l'impact sur les ressources naturelles dans la réserve de biosphère de Yangambi et dans ses zones périphériques.

2.2 Matériels

Deux types de matériels ont servi à l'exécution des travaux sur le terrain. Il s'agit des matériels biologiques et techniques.

2.2.1. Matériel biologique

Le matériel biologique utilisé dans la réalisation de ce travail est constitué essentiellement des 5 espèces de Fabaceae-Faboidae et Fabaceae-Mimosoidae dont *Pterocarpus soyauxii*, *Pericopsis elata*, *Tetrapleura tetraptera*, *Pentachletra macropyla* et *Albizia adiantifolia* ayant un DHP \geq à 10 cm.

2.2.2. Matériels techniques

Les matériels suivants ont servi pour la matérialisation de deux hectares sur le terrain :

- Des machettes pour la délimitation du site d'étude de 2 ha divisés chacun en deux parcelles ;
- Des jalons en bois pour matérialiser les layons ;
- Une boussole de marque SUUNTO pour l'orientation des layons ;
- Un télémètre pour la mesure de la hauteur et de diamètre de la couronne ;
- Une perche de 1,30 m pour indiquer le niveau de prise de DHP (cm);
- Un ruban métrique de 25 m pour la mesure des deux parcelles et de carrés de 10 m de long et 10 m de large ;
- Deux rubans métriques l'un de 3 m et l'autre de 5 m pour la mesure des diamètres ;
- Du fil bougie pour la délimitation des carrés de 10 m x 10 m ;
- Des sachets pour la récolte des feuilles des 5 espèces d'étude suivant différents niveaux de dégradations ;
- Un cahier et un stylo pour la prise des données ;
- Un ordinateur pour l'enregistrement et le traitement des données.

2.3. Méthodes

2.3.1. Choix et reconnaissance préliminaire du site

Une mission de prospection de terrain a été effectuée pendant laquelle les renseignements obtenus dans le site de la forêt d'aménagement, en prenant la route de BONGOLOLI ont

permis de déterminer l'endroit approprié pour installer le dispositif où les données ont été récoltées. Pour ce travail en forêt naturelle, la présence d'un guide agent de l'INERA Yangambi a facilité la localisation de ce site.

2.3.2 Mise en place du dispositif

Les parcelles d'étude ont été installées au mois d'avril 2016 dans un seul site de la forêt d'aménagement. Ces deux parcelles de 100 m x 100 m de côté ont été établies dans la forêt. Dans ces parcelles, 16 carrés de 10 x 10 m de côté ont été installés pour la récolte de la litière et l'observation des individus accompagnant les espèces d'études.

2.3.3. Collecte des données

2.3.3.1. Composition de l'équipe de travail

L'équipe comptait six personnes dont un identificateur, deux mesureurs-pointeurs-ramasseurs des feuilles et deux débroussailleurs.

2.3.3.2. Sélection de tiges de DHP ≥ 10 cm et mensuration des arbres

Tous les arbres de diamètre ≥ 10 cm sont mesurés dans chaque parcelle. Chaque tige de dimension ciblée, rencontrée dans les 2 ha est dégagée autour de sa base et est numérotée ; puis à l'aide d'une perche de 1,30 m, on détermine le point de prise de mesure du DHP. L'identificateur rappelle à l'intention du pointeur l'essence rencontrée. Ce dernier l'inscrit sur la feuille de pointage et enregistre également le diamètre, le nom scientifique de l'espèce et la famille.

2.3.3.3. Technique d'inventaire

A cause de leur grande richesse floristique et structurale, les forêts tropicales sont extrêmement difficiles à décrire adéquatement (Dupuy, 1998). Pour cette étude, l'inventaire en plein a été réalisé. Nous avons dénombré et mesuré le diamètre (à 1,30 m du sol) de tous les arbres de diamètre ≥ 10 cm.

2.3.3.4. Paramètres mesurés

Pour recueillir les données suivant les objectifs poursuivis dans cette investigation, pour tous les arbres le DHP, la hauteur totale et le diamètre de la couronne pour toutes les espèces de Fabaceae ont été retenus pour les paramètres dendrométriques; ensuite, l'inventaire des espèces accompagnatrices des pieds d'étude a été également fait ; et, enfin, les niveaux de décomposition des feuillettes ont été observés sur la litière rencontrée sous le pied de l'arbre.

Ainsi, le comptage catégorise le degré de décomposition atteint par la feuille observée. Ces degrés ont été les suivants :

- niveau 0 : feuille verte
- niveau 1 : perte de la coloration verte
- niveau 2 : perte de la coloration, absence du limbe
- niveau 3 : absence du limbe mais présence des traces du pétiole

2.3.4. Méthode d'analyse de données floristiques

2.3.4.1. La diversité des taxons

Elle se traduit par le nombre d'espèces au sein d'une famille sur le nombre total d'espèces, multiplié par 100; la formule en est la suivante :

$$\text{Diversité} = \frac{\text{nombre d'espèces au sein d'une famille}}{\text{nombre total d'espèces}} \times 100$$

2.3.4.2. La dominance des taxons

La dominance relative d'une espèce (ou famille) est le rapport de la surface terrière de cette espèce (ou famille) à la surface terrière totale, multipliée par 100.

$$\text{Soit, dominance} = \frac{\text{Surface terrière de l'espèce}}{\text{surface terrière totale}} \times 100$$

2.3.4.3. L'abondance des taxons

L'abondance d'une espèce (ou famille) correspond au nombre d'individus de la même espèce par unité de surface.

La densité relative (%) est le nombre de pieds d'une espèce (ou famille), ramené au nombre de pieds total et multiplié par 100.

$$\text{Soit, abondance} = \frac{\text{Nombre d'individus de l'espèce}}{\text{nombre total d'individus dans l'échantillon}} \times 100$$

2.3.4.4. La surface terrière

- La surface terrière d'un arbre est la superficie occupée par le tronc, mesuré sur l'écorce à 1,30 m du sol. Elle s'exprime en m²/ha.
- La surface terrière d'une espèce correspond à la somme des surfaces terrières de tous les individus de cette espèce et ramenée à l'hectare.

- La surface terrière totale correspond à la somme des surfaces terrières de tous les individus présents sur la surface inventoriée.
- Elle se calcule à partir de la formule suivante:

$$\text{Surface terrière} = N \times \pi \times D^2 / 4$$

Où D = DHP moyen, N = nombre de troncs (nombre total de troncs par ha) et $\pi = 3,14$

2.3.4.5. La fréquence relative

Selon Curtis & McIntosh (1950), la fréquence d'une espèce est égale au nombre d'apparition de cette espèce sur la surface d'inventaire. La fréquence relative d'une espèce est égale au quotient de la fréquence par la somme de fréquences de toutes les espèces et multipliée par 100.

$$\text{Fréquence relative d'une espèce} = \frac{\text{fréquence d'une espèce}}{\sum \text{des fréquences de toutes les espèces}} \times 100$$

2.3.5. Traitements statistiques

A. Test de comparaison des moyennes

L'ANOVA a été utilisée pour comparer les moyennes des données indépendantes mesurées dans les deux blocs du dispositif. En cas de différences significatives entre les moyennes, le test de Tukey HSD a été appliqué pour déterminer le niveau de la différence (Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1)

B. Comparaison des proportions

Pour réaliser les comparaisons des proportions, notamment entre les paramètres dendrométriques et la litière, nous avons utilisé le test de conformité de chi-carré.

Le chi-carré doit toujours être appliqué sur des valeurs observées brutes, jamais sur des valeurs transformées.

Aucune valeur théorique ne peut être < 1 et au maximum 20% des valeurs théoriques peuvent être comprises entre 1 et 5; si ces conditions ne sont pas respectées, on doit procéder à des regroupements (les mêmes regroupements dans la série observée et dans la série théorique).

$$X^2(\text{chi-carré}) = \frac{(\text{observé} - \text{attendu})^2}{\text{attendu}}$$

Chapitre III : RESULTATS

3.1. Richesse et structure floristiques générales

L'inventaire réalisé dans le dispositif expérimental de 2 ha a révélé une fréquence observée de 652 individus répartis en 101 espèces et 32 familles. La fréquence des individus observée a été regroupée en classes suivant leurs dimensions comme cela est représenté par la figure 3.

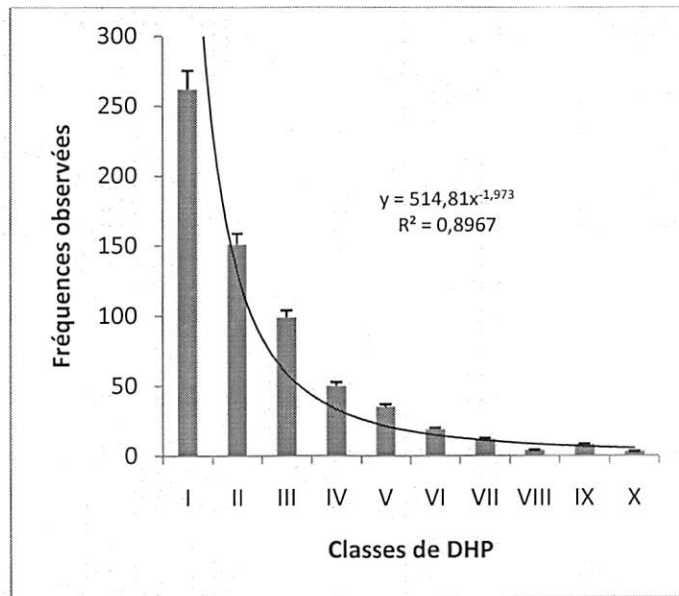


Figure 3 : Classes de diamètre des individus inventoriés.

Légende : les valeurs I, II, ... représentent les classes de diamètre dont l'amplitude est égale à 10 cm en commençant par la première classe (I) avec sa borne inférieure qui est égale à 10 cm.

Il ressort de la figure 3 que la classe de diamètre dont l'intervalle est de 10-20 cm, a enregistré beaucoup plus d'individus soit 262, suivie de la classe de 20-30 cm avec 151 individus par rapport à la classe de 100-110 cm où nous avons 3 individus. En conclusion la courbe prend la forme de J renversé. Ce qui justifie la caractéristique d'une forêt tropicale humide, où nous avons un bon nombre d'individus dans les petites classes de diamètres soit 10-40 cm (plus de 300 individus) par rapport aux grandes classes de diamètre (80-110) cm où nous n'avons inventorié que 15 individus.

La figure 4 présente le diamètre moyen des classes de DHP (cm)

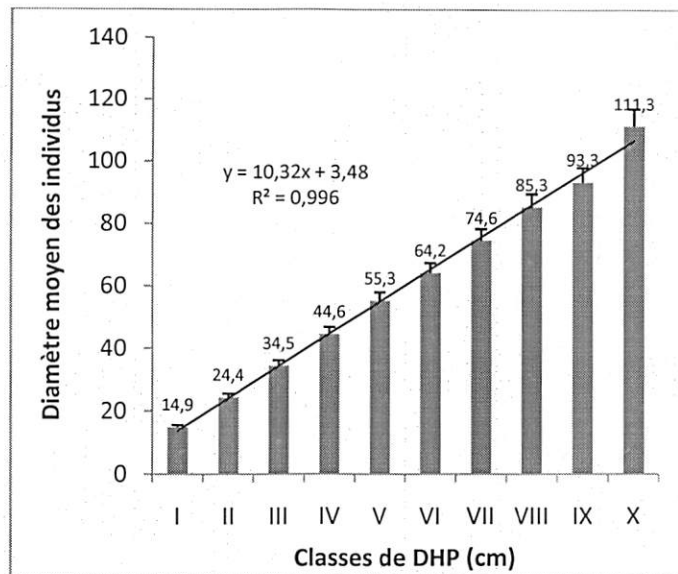


Figure 4. Diamètre moyen des individus d'une même classe de DHP

La lecture de la figure 4 laisse comprendre que le diamètre moyen de classes d'individus inventoriés est directement proportionnel à la dimension des tiges qu'à leurs effectifs. Ainsi, toutes les classes mises ensemble tracent une courbe linéaire avec un coefficient de détermination qui est égal à 0,996.

La figure 5 reprend les diamètres moyens des individus des familles les plus représentées.

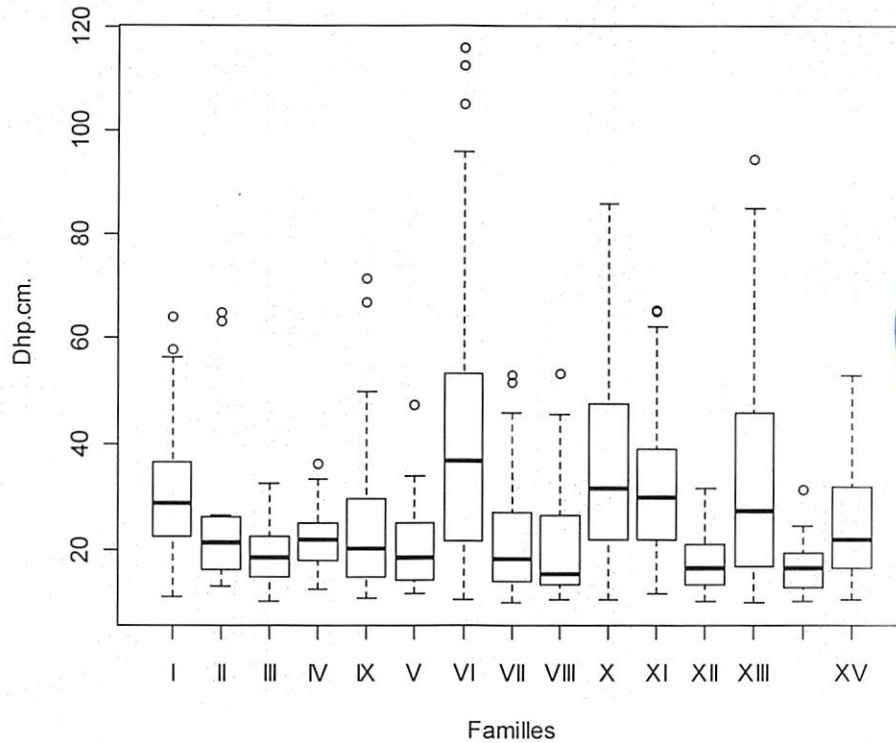


Figure 5 : Diamètre moyen des individus des familles les plus représentées.

Légende I: *Annonaceae*; II: *Apocynaceae*; III: *Clusiaceae*; IV: *Ebenaceae*; V: *Euphorbiaceae*; VI: *Fabaceae*; VII: *Meliaceae*; VIII: *Myristicaceae*; IX: *Olacaceae*; X: *Pandaceae*; XI: *Sapindaceae*; XII: *Sapotaceae*; XIII: *Sterculiaceae*; XIV: *Ulmaceae* et XV: *Autres*

Il ressort de la figure 5 que les familles des *Fabaceae*, des *Sapotaceae* et des *Sterculiaceae* ont présentée des valeurs élevées des Dhp (cm). Leurs valeurs moyennes afférentes, suivant l'ordre des familles, ont été de 41,35; 31,96 et 34,38 cm contre les valeurs médianes de 36,6; 28,4 et 27,3 cm. La famille des *Fabaceae* a présenté 3 tiges de valeur de diamètre supérieure à 100 cm, alors que le maximum de cette famille (*Fabaceae*) est de 95 cm. La famille des *Sterculiaceae* également a présenté un individu de valeur (97,7 cm) supérieure au maximum (84,3 cm).

L'analyse de variance des diamètres moyens mesurés au sein des familles taxonomiques inventoriées indique des différences hautement significatives révélées par la valeur t (2.2e-16) calculée au seuil de 5%. Les classes qui ont affiché des différences significatives entre elles sont reprises deux à deux sur le tableau 1.

Tableau 1 Signification des différences de diamètres moyens entre les familles.

Familles	p-value	Différences
VI - I	0,0132391	Hautement significative
XII - I	0,0118223	- " -
VI - III	0.0004171	Très hautement significative
X - III	0.0379073	Significative
VI - IX	0.0000054	Très hautement significative
X - IX	0.0428772	Significative
VI - V	0.0016261	Très hautement significative
VII-VI	0,000001	Très hautement significative
VIII-VI	0.0021673	- " -
XII-VI	0,000001	- " -
XIV-VI	0.0000005	- " -
XV-VI	0.0003266	- " -
X-VII	0.0000724	- " -
XIII-VII	0.0008430	- " -
XII-X	0.0000265	- " -
XIV-X	0.0010163	- " -
XII-XI	0.0396117	Significative
XIII-XII	0.0002696	Très hautement significative
XIV-XIII	0.0065889	- " -

Les indications du tableau 1 démontrent que plusieurs familles sont différentes les unes des autres par les dimensions de leurs individus. Pour chaque famille, il existe des espèces dont les individus présentent des valeurs de DHP moyen très supérieures par rapport aux autres. Le cas des Fabaceae (VI), par exemple, l'espèce *Cynometra hankei* contient des individus de 116 cm de diamètre contre un intervalle de 11,6 à 47,2 cm des individus des espèces de la famille des Euphorbiaceae telles que *Drypetes gosweleri*, *Ricinodendron heudolotii*, *Macaranga laurentii*.

Il en est de même pour les individus appartenant aux espèces des familles des Annonaceae, Apocynaceae, Meliaceae, Myristicaceae...

Toutefois, les individus de certaines espèces des familles différentes n'ont pas affiché des différences statistiquement significatives en ce qui concerne des dimensions moyennes de leurs tiges respectives. Pour cette catégorie, les familles des Sapindaceae (XI) avec Myristicaceae (VIII) (p-value = 0,7629985); Sapotaceae (XII) avec Meliaceae (VII) (p-value = 0,9891468) peuvent être citées.

La figure 6 donne les valeurs obtenues après les calculs de surface terrière (m^2/ha).

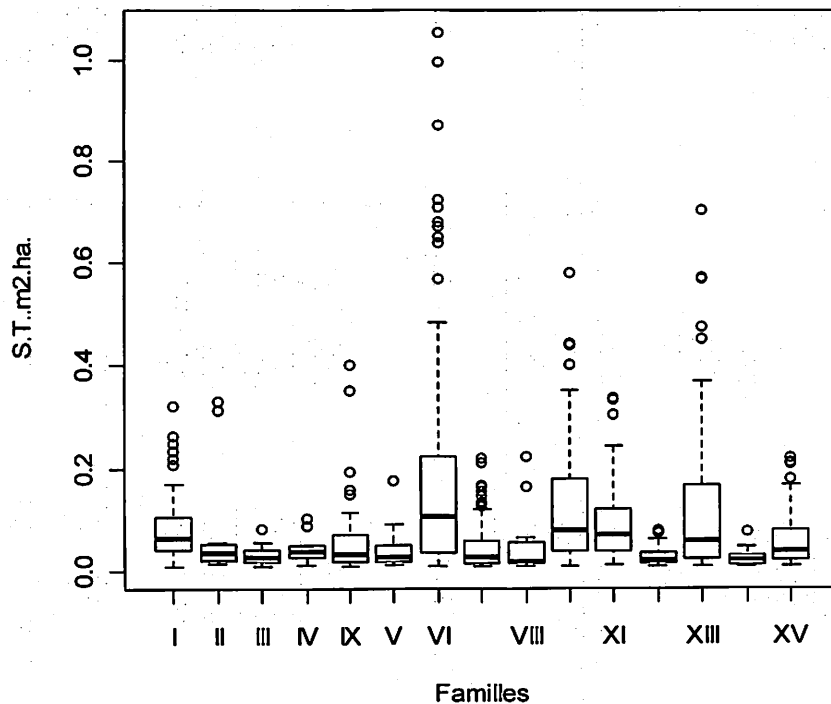


Figure 6 : Boîte de dispersion des surfaces terrières des familles les plus représentées.

La figure 6 montre que la majorité de valeurs obtenues est inférieure à $0,8 m^2/ha$, mais concentrée entre les valeurs allant de $0,1$ à $0,4 m^2/ha$. Toutefois, dans la famille des Fabaceae, l'inventaire a indiqué quelques pieds de valeur de surface terrière supérieure à $0,8 m^2/ha$. Comme pour le DHP, les familles des Fabaceae, des Sapotaceae et des Sterculiaceae ont présenté des valeurs de surface terrière qui sont supérieures aux autres familles inventoriées dans les mêmes conditions des forêts de Yangambi.

Les individus des familles des Apocynaceae, des Clusiaceae, des Olacaceae et des Ulmaceae ont eu des valeurs de surface terrière inférieures par rapport aux autres. De manière générale, les valeurs maximales observées dans ces familles 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 ces familles inventoriées. La valeur $t = 7.446e-16$ est de loin inférieure au seuil de $0,05$ pour un degré de liberté qui est égal à 14 . La signification des différences des surfaces terrières entre les familles sont reprises dans le tableau 2.

Tableau 2. Signification des différences de surface terrière entre les familles.

Familles	p-value	Différences
VI - I	0,0002681	Très hautement significative
VI - IV	0,0064203	- " -
VI - IX	0.0000234	- " -
VI - V	0.0063361	- " -
VII - VI	0.0000001	- " -
VIII-VI	0.0133756	Hautement significative
XII-VI	0.0000001	Très hautement significative
XIV-VI	0.0000425	- " -
XV-VI	0.0002469	- " -
X-VII	0.0036447	- " -
XIII-VII	0.0041237	- " -
XII-X	0.0049109	- " -
XIII-XII	0.0070032	- " -

Le tableau 2 affiche un grand nombre de différences très hautement significatives à l'exception du couple de familles des Myristicaceae (VIII) et Fabaceae(VI) qui a eu à montrer la différence hautement significative. Plusieurs valeurs des différences non significatives ont été également observées entre quelques familles telles que celles des Meliaceae et des Euphorbiaceae; les familles des Sapotaceae et des Euphorbiaceae, les familles des Ulmaceae et celles des Euphorbiaceae; des familles des Sterculiaceae et des Pandaceae...

La figure 7 détermine les valeurs de DHP moyen des individus appartenant aux espèces des familles les moins représentées de l'inventaire effectué dans la même étendue de 2 ha des forêts naturelles de Yangambi.

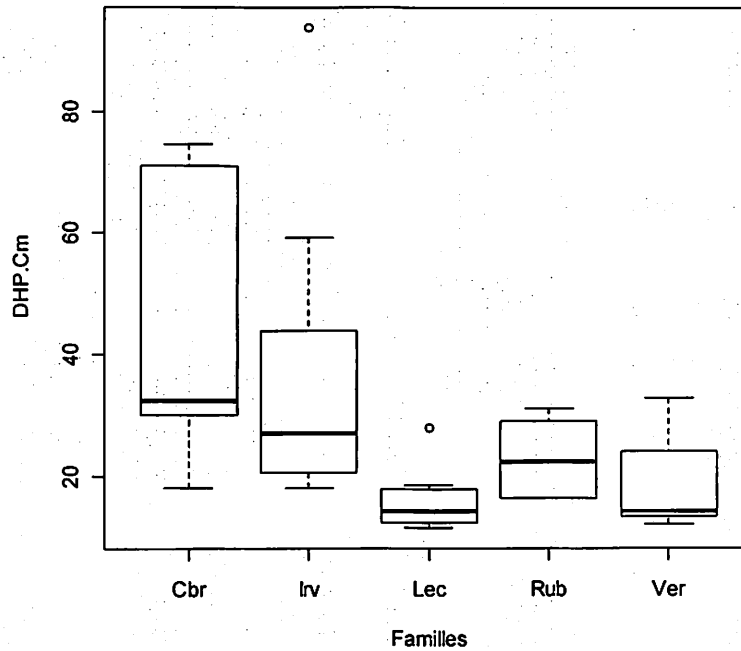


Figure 7 : DHP moyen (cm) des familles moins représentées

Légendes : Cbr: Combretaceae; Irv: Irvingiaceae; Lec: Lecytidaceae; Rub: Rubiaceae; Ver: Verbenaceae;

La figure 7 indique que la famille des Combretaceae a présenté des valeurs de DHP qui varient de 18 à 74 cm, sa médiane étant égale à 33 cm. La famille des Irvingiaceae a son maximum à 78 cm avec la valeur médiane égale à 26 cm. Les valeurs observées dans cette famille sont supérieures à celles de la famille des Lecytidaceae dont la médiane est observée à 14 cm contre le minimum et le maximum situé à 7 et 19 cm. En outre, cette famille des Irvingiaceae a également présenté un individu de 96 cm de DHP mesuré sur pied. La famille des Rubiaceae a fixé son minimum à 17,5 cm pour un maximum de 33,5 cm. Enfin, la dernière famille la moins représentée, celle des Verbenaceae a eu son minimum à 8 cm et son maximum à 35 cm. Dans cette catégorie de familles les moins représentées, la famille des Lecytidaceae a été la dernière en DHP moyen, car toutes les valeurs y afférentes ont varié de 5 à 19 cm.

La comparaison des moyennes des DHP des individus des espèces des familles les moins représentées n'a pas révélé de différence significative entre elles, car p-value, au seuil de 0,05, a été de 0,05948 avec un degré de liberté égal à 4.

3.2. Analyses des Fabaceae inventoriées

L'analyse générale de la flore a révélé que la famille des Fabaceae a été la plus représentée par le nombre de ses espèces (vingt) et des individus de celles-ci. De toutes les espèces inventoriées, *Scorodophloeus zenkeri* est la plus abondante dans les 2 ha concernés par l'inventaire. La figure 8 représente les valeurs de surface terrière des individus des Fabaceae inventoriés.

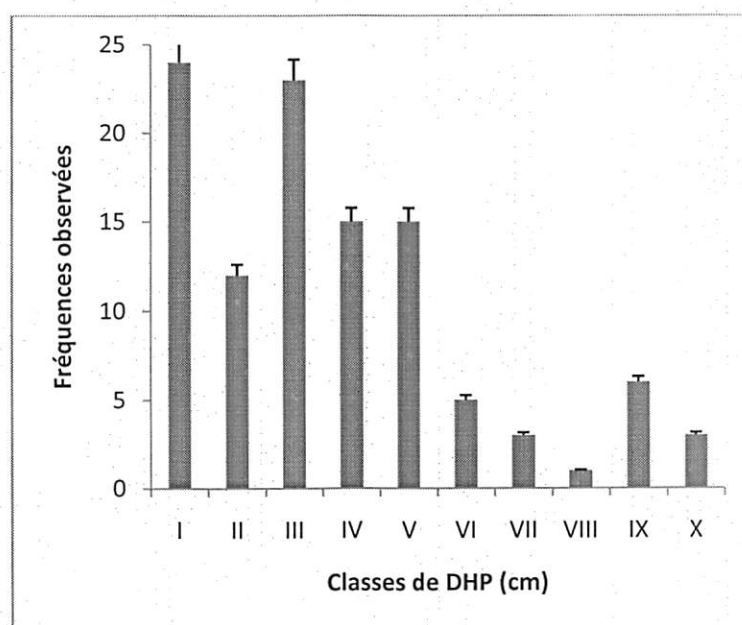


Figure 8: Structure diamétrique (DHP) des individus des Fabaceae

Il ressort de la figure 8 que la classe I représente une fréquence observée élevée avec 24 individus, suivie de la classe III où nous avons 23 individus et une attention particulière est faite pour les classes IV et V où nous retrouvons respectivement 15 individus tandis que la classe VIII présente une fréquence observée faible avec 1 tige seulement. La courbe prend une forme quasi non erratique, traduisant qu'il existe un grand nombre de tiges de petite dimension contre un petit nombre de tiges de dimension supérieure.

La figure 9 présente les hauteurs des tiges des Fabaceae inventoriées dans le dispositif de 2 ha en forêt naturelle de la réserve de biosphère de Yangambi.

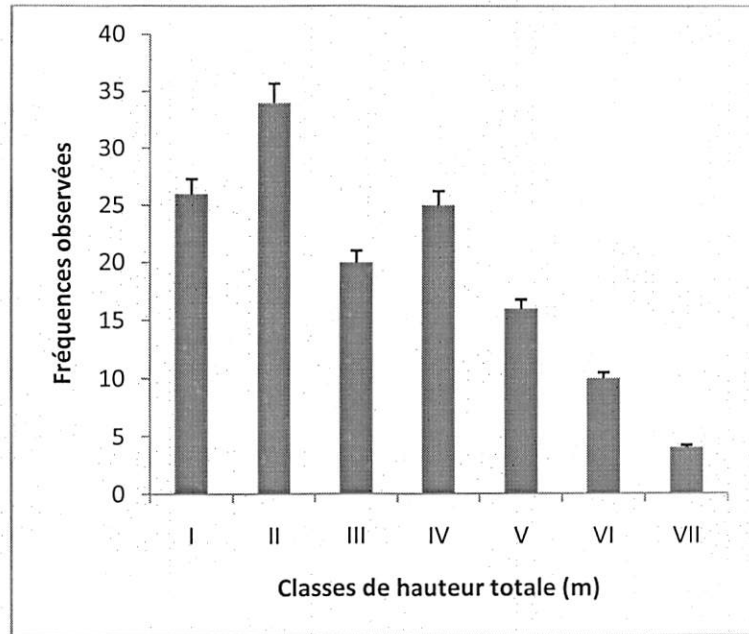


Figure 9: Classes de hauteur totale des individus des fabaceae inventoriés.

Légende : I, II, III... sont des indices des classes de hauteur, amplitude 5 m à partir de la borne inférieure qui est égale à 5 m.

La figure 9 démontre que la classe II représente une fréquence observée élevée avec 34 tiges, suivie de la classe I et IV où respectivement le nombre des tiges remonte à 26 et 25, tandis que la classe VII présente une fréquence observée faible de 4 tiges. Comme pour le cas de la structure diamétrique, la courbe relative aux valeurs de hauteur des pieds des Fabaceae prend également la forme quasi non erratique. D'où la capacité de renouvellement des tiges exploitées ou mortes est assurée dans cette forêt naturelle de Yangambi.

La courbe tracée par les valeurs de hauteur totale des pieds des Fabaceae exprime également une grande aptitude à la régénération de cette forêt de Yangambi.

La figure 10 présente les diamètres moyens de la couronne des individus des Fabaceae retrouvés dans le dispositif expérimental.

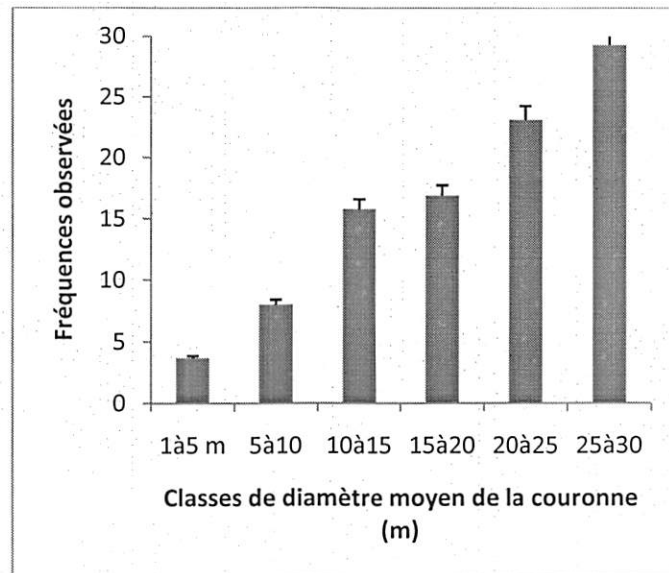


Figure 10 : Classes des diamètres moyens des couronnes des individus des espèces des Fabaceae.

La figure 10 démontre que les classes des diamètres moyens de la couronne sont proportionnelles aux fréquences observées. Ce qui justifie que les arbres de grand diamètre moyen de la couronne sont plus nombreux que ceux de petit diamètre. Ainsi, une moyenne de 29,3 individus a été observée dans la classe de 25 à 30 m contre la valeur mesurée dans la classe de diamètre de 1 à 5 m où le nombre moyen d'individus a été de 3,7. L'écart entre les effectifs des individus des classes de 10-15 m et 15-20 m est négligeable, soit d'un (1) individu en considérant les valeurs moyennes respectives de 15,8 et 16,9 individus. Néanmoins, l'écart est remarquable en passant de l'effectif de la 2^e classe (5 - 10 m) à celui de la troisième (10 - 15 m), soit plus de 7 individus.

La figure 11 présente le nombre d'espèces compagnes de quelques espèces des Fabaceae sélectionnées à partir de leur fréquence.

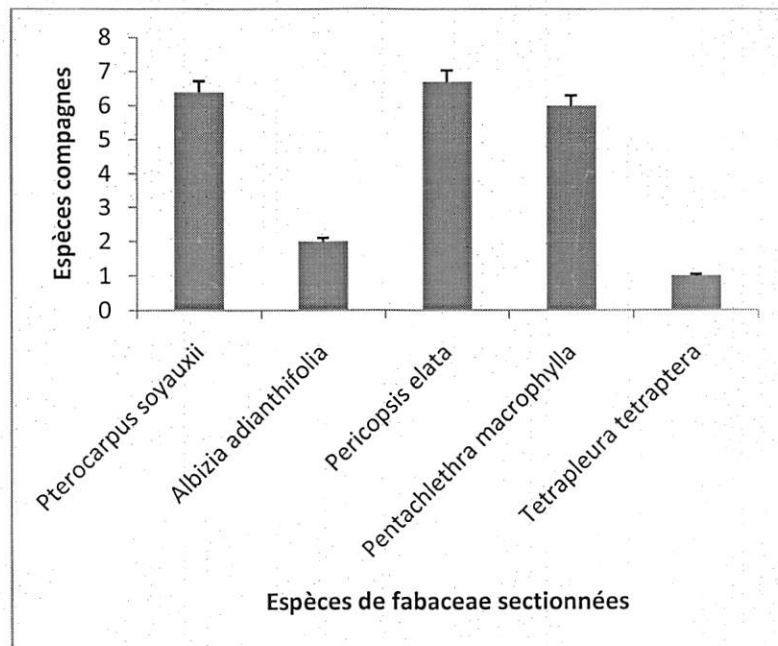


Figure 11 : Les espèces compagnes des espèces des Fabaceae sélectionnées.

La figure 11 démontre que la moyenne d'espèces compagnes de *Pericopsis elata*, *Pterocarpus soyauxii* et *Pentachletra macrophylla* dans tous les cas remontent de 6 individus au moins par rapport à l'*Albizia adianthifolia* et *Tetrapleura tetraptera* qui avaient le nombre moyen d'espèces compagnes respectivement égal à 2 et 1.

De toutes les façons, il est à noter que, sur les 63 individus qui ont accompagné l'espèce *Pterocarpus soyauxii* dans tous les cas, 9 individus faisaient partir de la grande famille des Fabaceae (14%) et 54 individus autres appartenaient à d'autres familles confondues (86%). La même observation a été faite pour *Pericopsis elata* où sur 20 individus qui l'ont accompagné, 6 également appartiennent à la famille la plus représentée, celle des Fabaceae soit 30% et 14 individus d'autres familles, représentant, dans l'ensemble, 70%.

Par contre, l'ensemble des individus de l'espèce *Albizia adianthifolia* n'avait qu'une moyenne de 2 espèces compagnes avec une proportion de 50% pour les espèces de la même famille des Fabaceae contre les 50% des autres familles.

En considérant globalement la famille des Fabaceae, le taux de cohabitation des 5 espèces des sous-familles des Faboidae (*Pterocarpus soyauxii* et *Pericopsis elata*) et des

Mimosoidae (*Albizia a diantifolia*, *Tetrapleura tetraptera* et *Pentachletra macrophylla*) avec les espèces des autres familles taxonomiques est calculé à 70%.

La figure 12 énumère les feuilles.

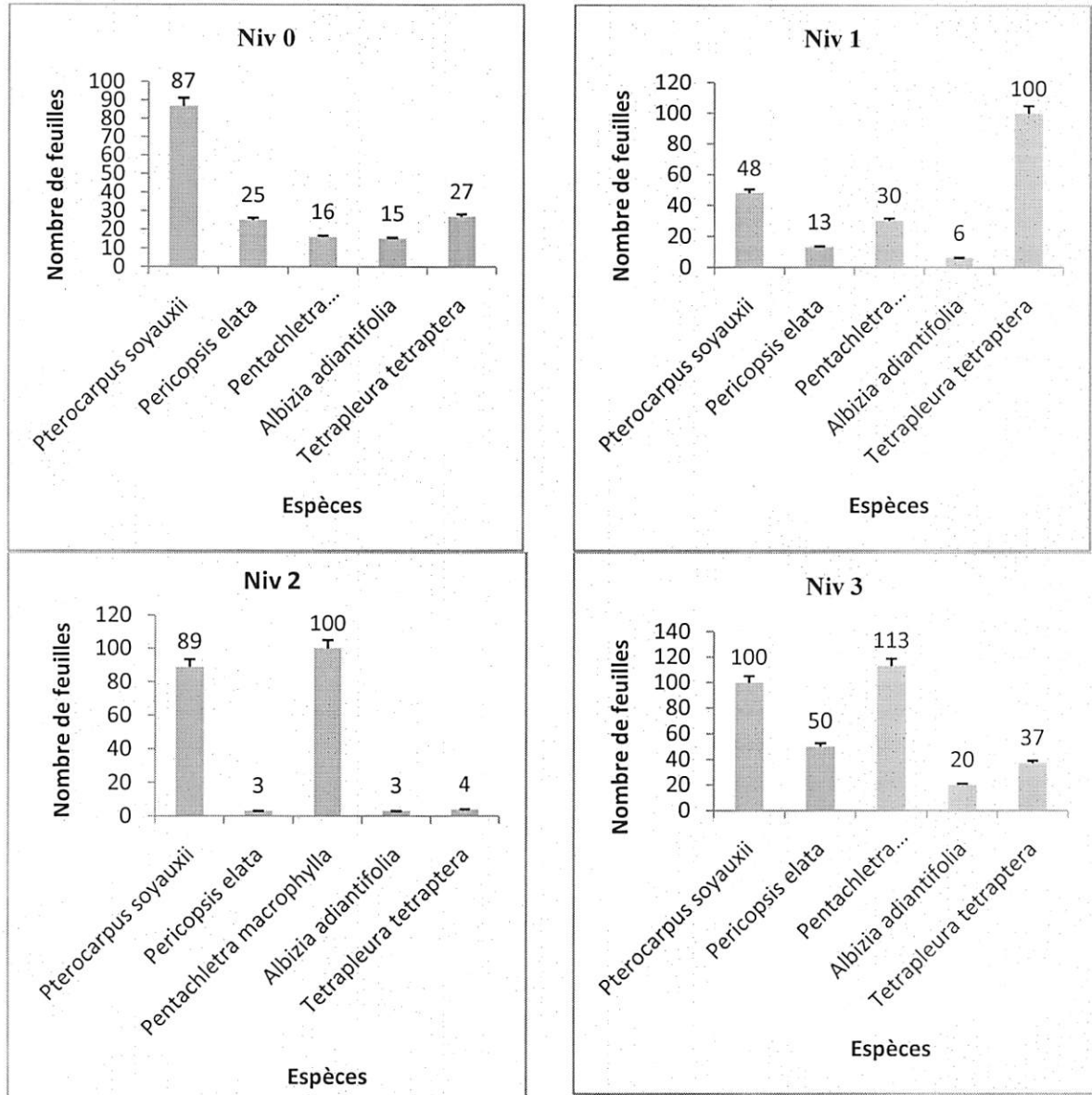


Figure 12 : Niveaux de décomposition des feuilles de quelques individus des sous-familles des Faboidae et des Mimosoidae,

Les niveaux de décomposition des feuilles tels que présentés par la figure 12 révèle, que pour chaque cas traité, du niveau 0 au niveau 3 des espèces sélectionnées, il est à constater que la décomposition est proportionnelle au passage d'un niveau à l'autre. Pour l'espèce *Pterocarpus soyauxii*, il a été remarqué qu'elle a présenté un nombre élevé de feuilles à tous les niveaux de décomposition, sauf au niveau 2 (niv 2) où la moyenne des feuilles comptées

a été inférieure à 50, soit 48 feuilles. Il en est de même pour l'espèce *Pentachletra macrophylla* dont l'effectif des feuilles à décomposition très avancée (niv 3) et à parfaite décomposition (niv 4) a augmenté contrairement à l'effectif obtenu au niv 1 (16 feuilles) et niv 2 (30 feuilles) pour la même espèce.

Le comptage de feuilles dans la litière sous les pieds de l'espèce *Tetrapleura tetraptera* a donné l'effectif de 100 feuilles pour le niv 1 contre 27 du niv 0; 4 du niv 2 et 37 du niv 3. Au niveau 3, elle est totale parce que pour toute espèce étudiée nous ne récoltions que le pétiole en grande quantité. La moyenne des feuilles obtenue sous les pieds de l'espèce *Albizia adiantifolia* a été très inférieure à tous les niveaux : 15 feuilles du niv 0; 6 feuilles du niv 1; 3 feuilles en décomposition très avancée (niv 2) et 20 traces des feuilles complètement décomposées.

Chapitre IV : DISCUSSIONS

Les inventaires réalisés dans les 2 ha ont présenté une densité élevée de plusieurs familles dont les individus de la famille des Fabaceae. Le résultat de la flore de cette partie de la forêt étudiée dans la forêt de Yangambi ne s'écarte pas de la réalité des forêts tropicales humides caractérisées par une grande diversité floristique. Naturellement, la densité relative observée dans cet inventaire n'a pas été absolue pour toutes les familles. De même, la catégorie des individus non identifiés a existé aussi pour l'ensemble de l'inventaire. Toutefois, il faut être prudent dans l'évaluation de la richesse en espèces des forêts du bassin du Congo, car tout dépend de l'échelle à laquelle on se place. Il apparaît que les forêts de Basse-Guinée sont les plus riches du continent (Thomas, 2004).

La diversité de ces forêts a été aussi démontrée par Boyemba (2006) dans son étude sur la diversité et la régénération des essences dans les forêts des environs de Kisangani. Il a inventorié un total d'environ 2730 individus ligneux arborescents, correspondant à 132 espèces, réparties en 95 genres et 32 familles (tous sous-ensembles confondus). Par contre, cet auteur n'a trouvé que huit familles (Hypericaceae, Acanthaceae, Anacardiaceae, Chrysobalanaceae, Ixonanthaceae, Lecythidaceae, Rhamnaceae et Simaroubaeae) qui sont reconnues comme les moins diversifiées de la région. Elles sont représentées ici chacune par l'espèce (0,8%). La famille des Lecythidaceae, toutefois, montre une certaine importance du point de vue de la densité et de la dominance des arbres, ce qui est dû au nombre et à la surface terrière des pieds de *Petersianthus macrocarpus*.

Afin de pouvoir apprécier la proportion d'espèces endémiques, il importe d'associer chaque spécimen botanique identifié à son aire de répartition. Il existe néanmoins des indéterminés dont on ne sait bien évidemment pas extrapoler la distribution, ces derniers ont été au nombre de 4, soit 3% des espèces inventoriées (Boyemba, 2006)

Globalement, les forêts d'Afrique centrale comptent moins d'espèces que celles d'Amérique ou même celles d'Asie, ce qui peut s'expliquer en partie par leur moindre étendue et par les contractions extrêmes qu'elles ont connues au cours des périodes froides et sèches du Tertiaire et surtout du Quaternaire. Malgré cela, la biodiversité des forêts de l'Afrique centrale est importante du fait que la majeure partie de leur faune et de leur flore n'existe pas ailleurs sur la planète, non seulement au niveau des espèces, mais aussi au niveau des genres et dans une certaine mesure au niveau des familles. Sur le plan botanique, la flore des forêts

de basse altitude compterait plus de 10.000 espèces de plantes supérieures dont 3.000 seraient endémiques.

En ce qui concerne l'évolution des dimensions des tiges inventoriées, les familles des Fabaceae, des Sapotaceae et des Sterculiaceae ont été en tête par la quantité de bois dont elles regorgeaient en termes de DHP moyen en cm et surface terrière en m²/ha. Dans la famille des Fabaceae, par exemple, quelques tiges inventoriées (3) ont mesuré les valeurs de DHP (cm) supérieures à 100 cm. La famille des Sterculiaceae quant à elle, a présenté également une tige dont le DHP (cm) a été mesuré à 97,7. Ces valeurs sont caractéristiques de la dynamique des individus des forêts tropicales humides où la canopée est toujours couverte des arbres de grandes dimensions.

Toutefois, les autres classes de DHP (cm) moyen inférieur ont été également observées dans les conditions de cette forêt de Yangambi. Les dimensions des individus de ces classes ont varié de 10 cm à 30 cm de DHP. La grande majorité des espèces inventoriées comprennent quelques individus dans cette tranche de dimension. De même, les individus appartenant aux espèces de la famille des Fabaceae y ont été également retrouvés.

Toutes les dimensions représentées, la courbe qui les relie a pris une allure décroissante à forte pente (la forme d'un j inversé), révélant dans cette forêt, la présence marquée d'un nombre d'individus de petite dimension et de dimension moyenne contre ceux de grande dimension. Ainsi, les forêts naturelles de Yangambi, représentées par les 2 ha concernés par cette étude, présentent une grande aptitude de renouvellement des tiges qui disparaissent par la mortalité naturelle ou par des exploitations illicites de la population riveraine de Yangambi.

Pour déterminer cette aptitude de renouvellement, des méthodes d'estimation des gains et des pertes de biomasse doivent être régulières dans les conditions des forêts naturelles ou des plantations. Les gains incluent la croissance totale de la biomasse dans ses composantes aériennes et souterraines. Les pertes sont l'extraction, la récolte, la collecte de bois rond et les pertes dues aux perturbations par le feu, les insectes, les maladies et autres perturbations. Lorsque de telles pertes ont lieu, la biomasse souterraine est également réduite et se transforme en matière organique morte (MOM) (Carle et Murthy, 2006).

Pour la phytomasse, le diamètre moyen des couronnes a varié naturellement d'une dimension de tige à l'autre et génétiquement d'une espèce à une autre. Les individus de la classe

supérieure (25 à 30 m) ont été moins nombreux que les autres des classes inférieures. La raison est toujours dans la proportionnalité entre le DHP et le diamètre de la couronne. Cette situation a pour effet une permanence de la couverture du sol, car les valeurs obtenues pour les diamètres moyens des couronnes font que celles-ci se touchent en plusieurs points.

Isabelle *et al.* (2003) ont également constaté que les forêts tropicales humides sont constituées d'une vaste couverture forestière tropicale dense humide quasi uniforme. Pour ces auteurs, cette couverture traduit le faible taux global de déforestation des forêts de l'Afrique centrale par rapport à d'autres régions de l'Afrique. Toutefois, avec ce faible taux de déforestation, ces auteurs reconnaissent une situation de dégradation des forêts de l'Afrique centrale.

La recherche des espèces compagnes de quelques légumineuses sélectionnées dans les conditions naturelles est un paramètre important, car elle envisage, à long terme, le niveau de cohabitation des espèces différentes pour l'efficacité d'un dispositif permanent du système agroforestier. Ainsi, les espèces telles que *Pterocarpus soyauxii* et *Pentachletra macrophylla* dont la présence n'a pas empêché celle des autres, même des familles différentes, sont un signe précurseur d'une cohabitation durable entre les espèces. Par contre, les autres espèces comme *Albizia adiantifolia* et *Tetrapleura tetraptera* doivent faire l'objet d'études autoécologiques et synécologiques profondes pour déterminer leur capacité phytosociologique avant de décider de leur utilisation dans le système agroforestier installé dans les conditions de Yangambi et ses environs.

L'étude autécologique détaillée des espèces caractéristiques facilite une certaine compréhension de la synécologie de différentes formes de recru. C'est cette compréhension qui est nécessaire pour aborder, sur des bases objectives, la mise en valeur de la forêt équatoriale. Au total, encore aujourd'hui, on manque de toutes les bases indispensables pour espérer tirer profit de plantations expérimentales. C'est dans la nature que l'on doit chercher à découvrir les biotopes favorables aux essences précieuses. Le "simple" inventaire des problèmes fait sur le terrain doit encore être considéré comme prioritaire et ce, d'autant plus que beaucoup de biotopes sont en train de disparaître sous l'effet de la pression anthropique (Alexandre, 1982).

Les mêmes observations ont été faites dans les forêts tropicales humides du Cameroun par Letouzey (1968); Vivien et Faure (1985) qui ont conclu que l'insuffisance des connaissances

biologiques et écologiques sur la plupart des essences indigènes constitue une limite et un grand handicap pour l'aménagement et la conservation des ressources génétiques des forêts tropicales. En ce qui concerne les phénomènes phénologiques des essences tropicales, trop peu d'espèces ont fait l'objet d'études détaillées, il en est de même des espèces qui peuplent la forêt dense humide (f.d.h.) du sud Cameroun. Les quelques informations sur la floraison et la fructification concernent des observations ponctuelles effectuées et collectées au cours des recensements botaniques.

La question de la fourniture de la litière en retombées aériennes et la décomposition de celle-ci a démontré, dans les conditions de cette étude, que toutes les essences de la famille des Fabaceae et plus spécialement celles des sous-familles des Faboidae et des Mimosoidae ont fait tomber les feuilles en des quantités différentes. Parmi ces essences, l'on peut citer premièrement *Pterocarpus soyauxii* par la quantité de ses feuilles sous sa couronne et l'abondance de leur décomposition. L'aspect de la décomposition des émondes de cette essence a été également observé par Yenga (2014) dans les conditions des jachères âgées de Masako. L'auteur a trouvé que le modèle d'équation qui a convenu le mieux au taux de 100% de la décomposition des feuilles et des tiges non lignifiées de cette essence est linéaire avec la valeur du coefficient de détermination, $R^2 = 0,99$. Les observations de cet auteur ont considéré la vitesse de la décomposition dans les conditions artificielles (émondages) alors que la présente étude, à Yangambi, s'est limitée au comptage et à la catégorisation des feuilles trouvées dans la litière sur les pieds des essences des Fabaceae dont *Pterocarpus soyauxii*. Cependant, dans les deux conditions, naturelle et artificielle, l'humidité et l'aération sont deux facteurs étroitement liés, et de leur équilibre dépend presque totalement la vie du sol et l'efficacité de l'activité pédobiologique. (Bachelin, 1978 in Yenga, 2014).

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Cette étude avait pour but l'agriculture durable garantie par une fertilisation permanente due à la présence de quelques essences locales. Ainsi, les objectifs vont converger vers la promotion desdites essences présentes dans toutes les forêts du bassin du Congo, en général, celles de la réserve de biosphère de Yangambi, en particulier.

Pour l'identification des ces espèces autochtones, un inventaire à plein à DHP ≥ 10 cm a été fait sur une étendue de 2 ha dans une forêt naturelle de la réserve de biosphère de Yangambi. Pour déterminer certaines des caractéristiques de ces essences, quelques observations ont été faites sur la dendrométrie des espèces identifiées : le dénombrement des essences compagnes des pieds des Fabaceae sélectionnés et la quantification de la décomposition des feuilles des essences de deux sous familles des Fabaceae dont Mimosoidae et Faboidae.

Les analyses effectuées dans ce but de déterminer les caractéristiques de ces essences ont donné quelques résultats remarquables résumés de la manière suivante :

L'ensemble de l'inventaire a révélé une fréquence observée de 652 individus répartis en 101 espèces et 32 familles. Quant à ce qui concerne la richesse et la structure floristique en général, les familles des Fabaceae, des Sapotaceae et des Sterculiaceae ont présenté des valeurs élevées de DHP (cm) et de surface terrière. Par rapport au DHP, leurs valeurs moyennes ont été de 41,35 ; 31,96 et 34,38 contre les valeurs médianes de 36,6 ; 28,4 et 27,3 cm. L'analyse de variance appliquée aux diamètres moyens mesurés au sein des familles taxonomiques inventoriées indique une différence hautement significative dont la valeur $t = 2,2 e - 16$ au seuil de 5%.

Par rapport aux essences compagnes de quelques espèces sélectionnées de la grande famille des Fabaceae, sous-familles des Faboidae et des Mimosoidae étudiées, le taux de cohabitation avec les espèces des autres familles taxonomiques inventoriées dans les mêmes conditions a été calculé à 70% contre 30% de cohabitation interne à la famille, soit la cohabitation des essences Fabaceae sélectionnées avec les autres essences de la même famille.

Par rapport aux niveaux de décomposition de 5 espèces d'études, il est à noter que la quantité de celle-ci (décomposition) a été proportionnelle à chaque niveau (du niv.0 au niv.3). Elle est totale au niveau 3 étant donné que, pour toutes les espèces étudiées, seules les traces des pétioles ont été recueillies.

Eu égard à ce qui précède, nous suggérons que des études similaires soient menées ultérieurement dans le sens d'accroître le nombre d'espèces de la sous-famille des Mimosoidae et des Faboidae qui présentent des caractéristiques intéressantes pour l'agroforesterie. Pour atteindre cet objectif quantitatif (nombre d'espèces), l'étude tiendra également compte de l'agrandissement des surfaces expérimentales qui pourra augmenter le taux de sondage de l'inventaire.

De même, que des études phytosociologiques très approfondies soient également envisagées pour déterminer plus ou moins exactement les familles de cohabitation non compétitive. Cette précision servira d'une base pour monter des dispositifs agroforestiers efficaces entre les composantes essences forestières locales et cultures vivrières.

Enfin, en plus de la quantité de la décomposition, les études ultérieures pourront également songer à observer la durée de la décomposition des feuilles de chacune des essences qui ont été sélectionnées et d'autres encore dans les mêmes conditions.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alain Atangana, Damase Khasa, Scott Chang, Ann Degrande., 2014. Agroforesterie tropicale 25-34p, 242p ;
- Alexandre, D. Y., 1982. Aspects de la régénération naturelle en forêt dense de Côte-d'Ivoire. *Caridollea* 37: 579-588.
- Arnold, P., 1992. Qu'est-ce qu'une forêt ? Forêt, Paris, France. Collection Aventure du monde 22-28p ;
- Arnold, P., 1997. La forêt. Perceptive et présentation Paris, l'harmattan. 401 p ;
- Atangana, A., Damase K., Scott C., Degrande. A., 2014. Agroforesterie tropicale 25-34p, 242p ;
- Belesi, K.H., 2009. Etude floristique, phytogéographie et phytosociologie de la végétation du bas-Kasaï(DRC) Thèse de doctorat, UNIKIN, 563p ;
- Bernard, E., 1945. Le climat écologique de la cuvette équatoriale congolaise. Yangambi. Publ. INEAC. Hors série ; coll. IN-4°, 18p ;
- Boyemba, B., 2006. Diversité et régénération des essences forestières exploitées dans les forêts des environs de Kisangani (RDC.) Mémoire DEA inédit; Faculté des Sciences, Université de Kisangani. 111 p.
- Carle, Jim B. et Murthy, Indu K., 2006. Terres Forestières. Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre; Agriculture, foresterie et autres affectations des terres; Volume 4.
- Crabbe, M., 1965. Ecoclimat de Yangambi, office national de recherche de développement (NORD), Kinshasa, 8p ;
- De leenheer, L., 1952. Cartographie et caractérisation pédologique de la catena de Yangambi, publ. INEAC, série scientifique, n°55, 52p ;
- Delvingt, W., 1996. La chasse villageoise : synthèse régionale des études réalisées durant la première chasse de programme ECOFAC au Cameroun, au Congo et en République Centrafricaine. Rapport ECOFAC. Agreco/ Cirad-forêt, 73p ;
- Dethier, M., 1995. Etude chasse. Rapport Ecofac-Cameroun, Agreco/Cirad-forêt;
- Dupuy, B., 1998. Bases pour une sylviculture en forêt dense tropicale humide africaine. Montpellier, Cirad-forêt et Projet Forafri, 328p., Vol 4 ;

- Dupraz, C., Capillon A., 2005. L'agroforesterie : une voie de diversification écologique de l'agriculture européenne ? Cahier d'étude DEMETER-Economie et stratégies agricoles, Paris, 11p ;
- Gardon, A.M., Newman S.M., 1997. Temperate agroforestry systems, CAB international, 2269p ;
- Guillaumet, J.L. et Kahn F., 1979. Description des végétations forestières tropicales. Approche morphologique et structurale, 34(1) : 109-131p ;
- Gnahoua, G.M. et Louppe,D.,2009. *Acacia auriculiformis* : Etude écologique, biologique, pathologique et de la répartition et usage de l'arbre. Korhogo, poster, 2p ;
- Hugues, B., Colin E., 1998. Monograph of *Leucaena* (Leguminosae-Mimosoidae), Systematic botany monographs V. 55. ISBN 0-912861-55-X, 9p ;
- Isabelle, A., Mette L., Pape K. et Ngandji M., 2003. Gestion durable des forêts tropicales en Afrique centrale; Recherche d'excellence. Programme de partenariat FAO/Pays-Bas.
- Iyongo, L., 2007. Etude des effets de lisière sur les rongeurs dans la Réserve Forestière de Masako. Mémoire DEA, ULB. Belgique, 88p et 24 pages Annexes
- Kombele, F.M., Mambani B., Litucha B.M., et Endubu M., 1992. Perspective d'utilisation des termitières dans l'amélioration de la fertilité des sols tropicaux : cas d'une expérimentation en pots de végétation à Yangambi. Bruxelles : Tropicultut, 10,(2) : 51-54p ;
- Kombele, F.M. et Ngama B., 1995. Utilisation des sols de termitières et de paille sèche d'arachide comme fertilisants en cultures maraîchères à Yangambi. Montrouge : cahiers Agricultures, 4, 128-129p ;
- Kombele, F.M., 2004. Diagnostic de la fertilité des sols dans la cuvette centrale congolaise. Cas des séries Yakonde et Yangambi. Thèse de doctorat, Fac. Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux Belgique, 421p ;
- Letouzey, 1968. Etude phytogéographique du Cameroun. P. Le Chevalier, Paris, France.
- Nshimba, S.M., 2014. Suivi de Dispositif Permanent de la Biodiversité forestière. Méthode d'analyse des données 11-15p, 23-25p ;
- Mate, J.P., 2001. Croissance, phytomasse et mineralomasse des haies des légumineuses améliorantes en cultures en allées à Kisangani(RDC), thèse de doctorat, ULB. Belgique, 118, 121 et 187p ;

- Solia E.S., 2007. Contribution à l'application des mesures en carré aux espèces *Scorodophloeus zenkeri*, *Olax gambecola* et *Staudtia gabonensis* dans la Réserve floristique de Loweo : cas de la forêt à *Scorodophloeus zenkeri* à Yangambi(DRC). Mémoire DEA, UNIKIS, 267p;
- Thomas, D., 2004. Preliminary report on the Smithsonian Institution expedition to Gabon, April/May 2004 to establish a 1-ha forest dynamics plot using CTFS methodology. Smithsonian Institution, Washington DC.
- Van Wambeke A., Gilson P. et Gutzwiller R., 1956. Notice explicative de la carte des sols et de la végétation du Congo-Belge et du Ruanda-Urundi.6. Yangambi : planchette 2 : Yangambi, A et B. Bruxelles : publications INEAC. , 35p ;
- Vivien J., Faure J.J., 1985. Arbres des forêts denses d'Afrique centrale. Agence de Coopération Culturelle et Technique, Paris, France.
- Yenga D., 2014. Potentialité des légumineuses locales pour un système agroforestier en culture de bananiers et bananiers plantains à Kisangani(RDC), thèse de doctorat, UNIKIS, 6, 7, 8 et 9p ;

WEBOGRAPHIE

[https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Litière \(forestière\)&oldid=120107469](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Litière_(forestière)&oldid=120107469) .
Consulté le 07/06/2016

TABLE DES MATIERES

DEDICACE.....	I
REMERCIEMENTS.....	II
RESUME.....	III
ABSTRACT.....	IV
1. INTRODUCTION.....	1
1.1. Problématique.....	1
1.2. Hypothèses.....	2
1.3. Objectifs.....	3
1.3.1. Objectif général.....	3
1.3.2. Objectifs spécifiques.....	3
1.4. Subdivision du travail.....	3
1.5. Travaux antérieurs.....	4
<i>CHAPITRE I : GENERALITES</i>	5
1.1. Fabaceae.....	5
1.1.1. Description.....	5
1.1.2. Importance économique.....	5
1.1.3. Caractéristiques générales des Fabaceae.....	5
1.1.4. Position systématique.....	6
1.1.5. Sous-famille des Faboideae.....	6
1.1.6. Sous-famille de Mimosoideae.....	6
1.2. Agroforesterie (A.F.).....	7
1.2.1. Aperçu général.....	7
1.2.2. Etymologie.....	7
1.2.3. Atouts de l'agroforesterie (INRA Montpellier, 2008).....	7
1.2.4. Limites de l'agroforesterie.....	9
1.3. Forêt.....	9
1.3.1. Composantes de la forêt.....	9
1.3.2. Caractéristiques des composantes de la forêt.....	10
1.4. Litière (forestière).....	10
1.4.1. Écologie des litières.....	10
<i>CHAPITRE II : MILIEU, MATERIELS ET METHODES</i>	12
2.1. Milieu d'étude.....	12

2.1.1 Situation géographique.....	12
2.1.2 Climat	12
2.1.3. Sols	13
2.1.4. Végétation	14
2.1.5. Activités humaines	14
2.2 Matériels.....	15
2.2.1. Matériel biologique	15
2.2.2. Matériels techniques.....	15
2.3. Méthodes	15
2.3.1. Choix et reconnaissance préliminaire du site	15
2.3.2 Mise en place du dispositif.....	16
2.3.3. Collecte des données	16
2.3.3.1. Composition de l'équipe de travail	16
2.3.3.2. Sélection de tiges de DHP ≥ 10 cm et mensuration des arbres	16
2.3.3.3. Technique d'inventaire.....	16
2.3.3.4. Paramètres mesurés	16
2.3.4. Méthode d'analyse de données floristiques.....	17
2.3.4.1. La diversité des taxons	17
2.3.4.2. La dominance des taxons	17
2.3.4.3. L'abondance des taxons	17
2.3.4.4. La surface terrière.....	17
2.3.4.5. La fréquence relative	18
2.3.5. Traitements statistiques	18
<i>CHAPITRE III : RESULTATS</i>	19
3.1. Richesse et structure floristiques générales.....	19
3.2. Analyses des Fabaceae inventoriées.....	26
<i>CHAPITRE IV : DISCUSSIONS</i>	32
CONCLUSION ET SUGGESTIONS	36
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	38
WEBOGRAPHIE.....	40
TABLE DES MATIERES	41