

# UNIVERSITE DE KISANGANI



B.P.2012  
Kisangani

FACULTE DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES RENOUVELABLES

## CARACTERISATION SPATIALE DE COMPOSITION FLORISTIQUE DU JARDIN BOTANIQUE « STANISLAS LISOWSKI »

Par

Yvette TCHETE SHAULA

### MEMOIRE

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

Option : Eaux et Forêts

Directeur : Prof. Dr. Jean Pierre MUKANDAMA



014  
03-FGRNR.

Année Académique 2013-2014

## DEDICACE

*A toi mon seigneur tout puissans pour m'avoir donné la vie et m'avoir gardé jusqu'à ce jour.*

*A mon père **Georges SHAULA NDJADI** et à ma mère **Jeanne ELOWA OLEKO**, vous qui avez tant souffert pour m'élever et m'avez appris à être une femme responsable.*

*A mes sœurs **Bibiche ADIO SHAULA** et **Claudine ONYA SHAULA** ; vous qui avez montré le bon chemin de prendre les études au sérieux et m'avoir toujours soutenue en cas de nécessité.*

*A mes cadets ; nous vous exhortons à suivre nos exemples.*

**Yvette TCHETE SHAULA**

## REMERCIEMENT

Nous tenons à remercier l'Eternel Dieu tout puissant par sa grâce qui nous a accordé d'être parmi les vivants. A part le ces cinq années de vie Académique, il nous semble juste et agréable de remercier tous ceux, qui, de près et/ou de loin, ont contribué à notre formation et épanouissement.

Nos profondes gratitude vont à l'endroit du Professeur Jean Pierre MUKANDAMA promoteur de cette dissertation. Grâce à leurs remarques, critiques, et observations, celle-ci est revêtue d'une valeur scientifique.

Nous remercions aussi les Autorités Académiques de l'Université de Kisangani et le Chef des Travaux de la Faculté des Sciences Agronomiques de nous avoir apporté un encadrement scientifique, matériel et moral pendant nos travaux de terrain, tout en nous n'ayant pas oublié pour la suite. Un grand merci vous est tout particulièrement adressé pour avoir accepté de partager votre connaissance et expérience.

Nos sincères remerciements et gratitude de tout cœur vont du Professeur Hippolite NSHIMBA SEYA YA MALALE pour son soutien financier et moral, ses conseils et ses encouragements et son encadrement du débit jusqu'à la fin de nos études universitaires. Nous en sommes reconnaissantes.

Nous tenons à remercier la famille SHAULA pour la réalisation de ce mémoire, de nous avoir hébergés durant l'enfance jusqu' aujourd'hui. Merci pour le bon geste et bon signe.

Nos cinq années d'études universitaires à kisangani ont été grandement bénéfiques à des multiples de bonheur et de confiance ; d'encouragements ; services ; discussions et sourires entre amis ; collègues et compagnons de terrain. A tous ; nous disons merci infiniment.

Nos pensées vont droit à nos parents Georges SHAULA NDJADI et Jeanne ELOWA KITAMBI, nos frères : Papa Daniel LOKOYI, Ya Apollon ; OMBA KAKONGO, et nos sœurs : ADIO SHAULA Bibiche, ONYA SHAULA Claudine, MBI okedi Mireille ; ATIA SHAULA Hortense, Julie shaula ; Baby OMBA SHAULA, Thérèse WEMBONYAMA, Joséphine SHAKO SHAULA, Dorcas MAUWA SHAULA, Georges SHAULA LOKEMBO ; Jeanne KATOPA , Jeanne ASSINA , Marie ONENDA pour leurs exprimer nos sentiments et nos vifs remerciements pour leur assistance et leur disponibilité à notre endroit. Merci pour leurs conseils jour et nuit.

Nos remerciements s'adressent également à nos amies ; amis et connaissance : francine KITENGE NGOY ; Richard DIME YUMA ; Jeef YUMA ; Mauwa OMARI ; Jadot KABOBO ; Fiston MASUDI ; Me jérémie RAMAZANI ; Abbée Benoit OSOMBA ; C.T BOLA MBELE ; C.T Freddy OKANGOLA ; C.T DJOWE ; C.T Pitchou chipanga ; Fanny ; Me Bienvenu SALUMU ; Ir. Célestin BARUANI ; Ir. ADAM ZAKUANI ; Bruno ; Trésor ; Nelle ; Chimène ; Blaise ; Furah TAMASHA.

Nous tenons à remercier tous nos camarades de lutte : Ir. Edouard Yebona ; Ir. Divine BOIKA ; Ir. Princess SHAKO ; Ir. Trésor WENDA ; Ir. Innocent MUSUBI ; Ir. Innocent KITENGE ; Ir. Miriam MUNGURYEK ; Ir. Achile MONZONGO ; Ir. Yvonne ITOMALI ; Ir. Issa KALALA ; Ir. césar MUNGULU ; Ir Tonton ELANGA ; Ir. Janot KAMBALE que tous les autres camarades dont les noms ne sont pas mentionnés trouvent dans ce rapport l'esprit d'équipe.

Nous ne pouvons terminer sans remercier nos oncles, nos tantes, cousins, neveux et nièces, qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude.

**Yvette TCHETE SHAULA**

## 0. INTRODUCTION

### 0.1. Problématique

Les forêts jouent un rôle prépondérant dans la préservation de la biodiversité, le changement climatique et le développement durable (KUKUPULA, 2009). Cette biodiversité joue un rôle non négligeable dans la dynamique forestière. Les forêts tropicales humides occupent près de 4 milliards d'hectares, soit environ un tiers des terres émergées et elles renferment les deux tiers de la biomasse du monde (FRM, 2006).

Ces forêts subissent des pressions de diverses formes qui conduisent à la dégradation, à la déforestation et au réchauffement climatique entraînant une perte considérable de la biodiversité. La République Démocratique du Congo qui présente une grande biodiversité dont notamment, d'importantes étendues forestières couvrent 67 % de son territoire. Ses forêts, à l'instar de toutes les forêts du Bassin du Congo, subissent des pressions diverses et variables en fonction des régions, lesquelles contribuent de ce fait, Inéluctablement à la réduction des surfaces forestières.

A l'échelle régionale, ces pressions sont principalement liées à l'ascension démographique, l'agriculture itinérante sur brûlis et l'exploitation forestière par le biais de l'infrastructure routière qu'elle met en place (Schmit et Baritery, 1990), ainsi qu'à la forte demande en bois d'énergie (bois de feu et en charbon de bois).

Selon la FAO, le quart de la diversité biologique de la planète risque de disparaître d'ici 2020. La dégradation et la destruction des espèces forestières, additionnées à l'effet négatif d'une chasse incontrôlée en constituent les principales causes (Richard *op cit*). Des graves et imminentes

menaces pèsent en effet sur des millions d'espèces connues et inconnues qui peuplent la planète (RICHARD *op cit*).

Pour faire, face à ces processus de menace sur les forêts par appauvrissement de la matière ligneuse, les évaluations exactes des ressources forestières permettront, non seulement de relever l'économie nationale mais aussi de pérenniser ces ressources (Biguma, 2006).

La nécessité de préserver le patrimoine naturel constitué par les plantes, les animaux et les autres formes vivantes présentes à l'état sauvage ne s'est imposée que récemment tant au niveau des états qu'à celui des organisations internationales (Ponce, 2000). Quatre catégories d'arguments justifient la sauvegarde des espèces vivantes :

1. Arguments scientifiques ;
2. Arguments économiques ;
3. Arguments culturels;
4. Arguments éthiques.

La protection des espèces vivantes impliquent en définitive pour être efficace, la mise en œuvre d'au moins deux types de mesures :

✓ La conservation *in situ* : ici, quelque soit l'intérêt de sauvetage des espèces menacées grâce à des mesures de préservation *ex situ*, seule la préservation de l'habitat des espèces est susceptible d'assurer sur le long terme la conservation de la biodiversité ;

✓ La conservation *ex situ* : celle-ci constitue la première démarche à accomplir pour sauvegarder une espèce en danger immédiat d'extinction. (Ponce blanc, *op.cit*).

C'est dans ce cadre de conservation *ex situ* que sont créés les jardins botaniques et zoologiques. Mais alors, ceux-ci n'ont pas seulement comme objectif la protection des espèces menacées d'extinction, mais aussi et surtout ce sont de centres d'éducation à l'environnement, les lieux de

recherche scientifique sur la biodiversité et les lieux pour les touristes en quête de paix et de beauté naturelle (DABAL *et al.*, 2010).

A la faculté des sciences de l'Université de Kisangani, un jardin botanique repondant au nom de Stanislas Lisowski y a été implanté pour des raisons didactiques. Bien que conçu pour ces raisons, celui-ci renferme les espèces les plus communes et les plus représentatives de la flore locale (TOIRAMBE, 1986). Dans l'orientation d'Ecologie et Gestion des ressources Végétales de cette faculté, un jardin botanique est important non seulement pour la séquestration de CO<sub>2</sub>, recyclage de la matière dans le cycle biogéochimique, études morphologiques et physiologiques, mais aussi dans les études sur la flore équatoriale et la systématique des espèces.

Tenant compte de son état floristique actuel, quelques questions peuvent être objet de recherche :

1. Quel est l'état actuel de la composition florestique du Jardin Botanique " Stanislas Lisowski " ?
2. Quelles sont les menaces qui affectent le Jardin Botanique " Stanislas Lisowski " ?

Pour répondre à ces questions, ce travail présente la suivante :

## **0.2. Hypothèse**

La caractérisation spatiale des espèces du Jardin Botanique " Stanislas Lisowski " permet de connaître l'état actuel de sa composition florestique et les menaces qui l'affectent.

## **0.3. Objectifs**

Pour vérifier l'hypothèse formulée dans ce travail, les objectifs suivants sont assignés :

- ✓ Caractériser spatialement la composition floristique du Jardin Botanique " Stanislas Lisowski ".

- ✓ Proposer des mesures adéquates pour l'amélioration du Jardin Botanique " Stanislas Lisowski ".

#### **0.4. Intérêt du travail**

- ✓ Scientifiquement, ce travail servira d'un document de consultation pour les botanistes, forestiers et les autres chercheurs sur la composition floristique actuelle du Jardin Botanique " Stanislas Lisowski ".
- ✓ Pratiquement, ce travail permettra de disposer des informations sur les différentes propositions pour remédier aux menaces qui affectent le Jardin Botanique " Stanislas Lisowski ".

## **I. Aperçu général sur le jardin botanique**

### **I.1. Définition**

Un jardin botanique est un territoire aménagé par une institution publique, privée, ou associative (parfois à gestion mixte) qui a pour but de la préservation d'espèces et variétés végétales.

Les nombreuses espèces et variétés de plantes sauvages et/ou horticoles présentes sont strictement identifiées et réunies en collections. Elles sont cultivées et étudiées pour satisfaire quatre objectifs principaux : la conservation, la recherche scientifique, l'éducation et l'enseignement, tout en restant compatible avec le tourisme (Plan d'Action pour les Jardins Botaniques de l'Union Européenne, 2014).

### **I. 2. Historique**

Le premier jardin botanique est créé sous le nom d'Orto botanico à Pise en 1543. En 1545, Padoue puis Florence ouvrent le leur. Rapidement, celui de Padoue - le plus ancien encore existant - acquiert une grande renommée, sans doute en raison de la chaire universitaire à laquelle il est attaché. Un jardin botanique ouvert au public est créé à l'Université de Bologne en 1568.

En France, c'est à Montpellier, en 1593, qu'apparaît le premier jardin botanique, le Jardin des plantes de Montpellier fondé par Pierre Richer de Belleval, géré actuellement par l'université Montpellier 1. Le deuxième jardin botanique de France, le Jardin botanique de l'université de Strasbourg, est créé en 1619.

Dans la capitale française, le Jardin des Plantes, appelé aussi Jardin du Roi, est créé sur ordre de Louis XIII par Guy de La Brosse en 1635.

Le Jardin Botanique de Leyde (Hortus Botanicus Leiden) est fondé en 1590, et c'est le plus ancien jardin botanique des Pays-Bas. Le Jardin botanique d'Amsterdam voit le jour en 1638, sous le nom d'Hortus Medicus où sont cultivées les herbes médicinales destinées aux médecins et aux apothicaires.

En dépit de sa surface modeste (1,2 ha), sa collection de végétaux est à l'origine des recherches de Carl von Linné qui met au point le système de classification des espèces.

Le plus ancien jardin botanique nord-américain encore existant, le Bartram's Garden (à Philadelphie en Pennsylvanie), est créé en 1728.

En 1735, le premier jardin botanique tropical naît à Pamplémousses, sur l'île Maurice. Le plus ancien parc botanique privé en France est l'arboretum de Balaine créé en 1804.

En France, le nombre d'universités possédant un jardin botanique est en régression en partie pour des raisons financières ou de politiques favorisant le tout moléculaire et la recherche génétique au détriment du jardin. Cette orientation engendre une perte inestimable de savoirs scientifique et historique.

### **I.3. Principales missions**

#### **I.3.1. Conservation**

Les principales missions du jardin botanique sont la collecte, l'étude et la conservation des plantes, locales ou exotiques, s'y ajoute la protection d'espèces menacées d'extinction. En France, les conservatoires botaniques nationaux (CBN), comme le Conservatoire botanique national de Mascarin par exemple, sont spécialisés dans cette fonction.

Les jardins botaniques peuvent aussi devenir les dépositaires des plantes saisies par les services des douanes dans le cadre de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).

En 1987, sous les auspices de l'UICN s'est structuré un réseau mondial de jardins botaniques pour la conservation, appelé Botanic Gardens Conservation International (BGCI).

### **I.3.2. Recherche**

Le travail scientifique effectué dans le jardin botanique inclut la taxinomie, l'étude de la botanique mais aussi l'adaptation d'espèces exotiques hors de leur milieu d'origine. Les célèbres Jardins botaniques royaux de Kew, près de Londres, ont ainsi publié un journal scientifique de recherche botanique dès la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. Souvent ces institutions sont aussi le lieu où se constituent des herbiers.

Les données recueillies ainsi que les études menées sur de nouvelles espèces peuvent également être utilisées dans l'agriculture, l'industrie ou la recherche médicale. Au début du XXI<sup>e</sup> siècle, plusieurs jardins botaniques orientent leurs travaux dans le domaine de l'écologie et l'étude des relations entre les êtres vivants.

### **I.3.3. Enseignement et éducation**

- **Enseignement de la botanique et du jardinage**

Le jardin botanique a également une fonction éducative, en premier lieu avec la présentation de collection de plantes étiquetées pour aider à l'enseignement de la systématique (l'école de botanique), ensuite avec des projets pouvant aller de l'introduction de nouvelles plantes dans un milieu étranger à des conseils, voire des cours de jardinage, ou l'accueil de groupes scolaires. De nombreux jardins botaniques proposent également à la vente des végétaux.

Le jardin botanique de l'université de Colombie-Britannique (UBC) et le *Centre for Plant Research* de Vancouver ainsi que le jardin botanique de Chicago ont mis en place des programmes de sélection de plantes et proposent de nouvelles espèces sur le marché.

- **Éducation liée à la nature**

C'est un aspect que les jardins botaniques développent aujourd'hui. La protection de la biodiversité et la transmission du patrimoine naturel passent obligatoirement par l'éducation grâce à une sensibilisation adaptée à tous les publics.

En direction des générations futures, certains jardins botaniques élaborent, plus particulièrement, des programmes pédagogiques pour les écoles, adaptés au niveau d'études des enfants (MOREL, 2000).

Un travail énorme reste à faire dans l'éducation liée à la nature. Les diverses discussions que chacun peut avoir dans ce domaine ne serait-ce qu'avec son voisin permettent de se rendre compte du chemin à parcourir pour arriver à une prise de conscience de la population.

Il est essentiel que les jardins botaniques deviennent un élément moteur dans la diffusion des connaissances liées aux plantes, aux milieux dans lesquels elles vivent et aux paysages auxquels elles appartiennent.

- **Tourisme**

Les jardins doivent être ouverts à un public de tous horizons (local, régional et national, voire international).

Au niveau local, un jardin botanique joue le rôle d'un jardin public qui procure au visiteur l'agrément d'un lieu en retrait de la norme urbaine.

Le tourisme apporte une dimension qui intéresse généralement les bailleurs de fonds et les responsables politiques qui sont susceptibles d'encourager et d'apporter un soutien à la structure 'Jardin botanique'. Le tourisme vert ou écotourisme semble de nos jours mieux adapté aux jardins botaniques qui défendent une vocation écologique et aux institutions qui défendent la biodiversité et les valeurs patrimoniales.

## I.4. Fonctionnement d'un jardin botanique

Dans les grands jardins botaniques on observe plusieurs secteurs d'activités d'importance.

### ▪ Les collections de plantes vivantes

Les collections vivantes représentent la première force d'un **jardin botanique**. L'entretien des collections doit y être irréprochable, les plantes doivent être présentées de la meilleure manière et répondre au thème général développé par le jardin botanique.

Les jardins botaniques proposent des plantes venues du monde entier, qui suscitent la curiosité des visiteurs. Certains jardins botaniques sont toutefois spécialisés dans des collections particulières :

- ✓ L'arboretum présente des collections d'arbres et est le lieu où l'on étudie la dendrologie.
- ✓ l'alpinum présente les plantes des Alpes et plus généralement des espèces de hautes montagnes.
- ✓ le fruticetum (du latin *frutex*, *-icis*, l'arbrisseau) propose des collections d'arbustes et d'arbrisseaux de petite taille.
- ✓ le cactarium est un jardin spécialisé présentant les collections de Cactus et plus largement les plantes qui poussent dans les déserts.
- ✓ le palmarium présente une végétation de palmeraie constituée de palmiers.
- ✓ la bamboueraie propose des collections de bambous.
- ✓ la roseraie présente des collections de rosiers de variétés récentes ou anciennes.
- ✓ le verger conservatoire présente des espèces fruitières ligneuses récentes ou anciennes.
- ✓ le jardin ethnobotanique présente des plantes qui ont, ou qui ont eu, une relation très étroite avec la vie de l'homme. C'est une orientation,

une spécialisation des jardins botaniques classiques. On y trouve des plantes médicinales, comestibles, tinctoriales, textiles, mellifères...

- ✓ l'hortulus, jardin potager du Moyen Âge, où sont présentées des collections de plantes potagères comestibles.
- ✓ l'herbularius, jardin de simples, où l'on cultivait autrefois des plantes médicinales pour réaliser drogues et médicaments.
- ✓ le jardin de graminées présente des espèces herbacées.
- ✓ le jardin écologique présente des espèces végétales et étudie les relations entre elles et avec leurs milieux.
- ✓ le jardin botanique spécifique à une flore locale met l'accent sur l'étude de la végétation typique d'une région.

Les jardins botaniques sont souvent dotés d'installations spécialisées pour la conservation d'espèces exotiques qui ne sont pas adaptées à un climat local.

On trouve entre autres :

- ✓ Les *serres chaudes* (serres à atmosphère humide pour les plantes tropicales, serres à atmosphère sèche pour les plantes grasses) sont des équipements qui corrigent les facteurs climatiques locaux pour recréer un autre climat.
- ✓ L'orangerie est un lieu où les plantes méditerranéennes (généralement de gros sujets) passent l'hiver dans des contrées trop froides à l'intérieur de salles relativement hautes à l'abri des gelées dans de grands bacs.

#### ▪ **Les collections de plantes séchées ou l'herbier**

Les herbaria sont des lieux où sont stockées des plantes séchées. Cela désigne aussi une collection de plantes séchées et fixées sur des feuilles de papier réunies dans des chemises. Pour l'instant le plus grand herbier du monde se trouve en France au Muséum national d'histoire naturelle de Paris avec plus de 8 millions de parts d'herbier.

Une part d'herbier, c'est une plante séchée appartenant à une espèce clairement identifiée et décrite dans une publication. Le « type » est le spécimen sur lequel se base la description originale (diagnose) d'une espèce.

## ▪ La graineterie

La graineterie du jardin botanique est un lieu où sont entreposées les graines d'espèces végétales se trouvant ou non dans le jardin. Ces graines sont prioritairement récoltées dans la nature pour s'assurer des lignées de graines génétiquement pures.

Tous les grands jardins botaniques vont à l'extérieur faire des sorties sur le terrain ; c'est l'occasion pour eux de récolter, à la saison de la fructification, les graines des espèces sauvages d'origine naturelle. En fonction des objectifs du jardin, ces sorties concernent l'ensemble du département ou de la région où il se trouve. Certains grands jardins programment des missions à l'étranger pour satisfaire leurs besoins de recherches.

Bien sûr les jardiniers peuvent récolter les graines des plantes qui poussent dans les jardins botaniques, mais il faut alors faire attention aux pollutions dues aux hybridations non contrôlées entre genres ou espèces différentes qui s'y côtoient. Dans ce cas, la pureté génétique risque de ne plus être respectée, il faudra alors indiquer ce doute par une inscription 'origine jardin' sur le lot de graines. Véritables banques de graines, les graineteries conservent les lots de graines au mieux dans de grandes chambres froides, voire pour certaines d'entre elles dans des congélateurs.

Ce rôle est amplifié par l'effet de réseau entre les différents jardins botaniques du monde, qui procèdent régulièrement entre eux à l'échange de graines.

## ▪ La récolte des graines

À la récolte, une partie de la tige aérienne est prélevée si possible sans porter une atteinte vitale à la plante mère. Chaque récolte doit être identifiée, nom du genre et de l'espèce, avec en note le lieu et la date de la récolte, et le nom du récolteur. Après l'arrivée à la graineterie, pour chacune des espèces récoltées commence un séchage généralement dans des sacs en papier stockés au sec en attendant le triage des graines. Après le triage, seules les

graines débarrassées de tout débris de végétaux ou de terre sont mises dans des sachets clairement étiquetés.

Les graines sont en attente pour partir. Le jardin se réserve les graines des espèces en fonction de ses besoins, les autres prendront des destinations lointaines grâce à un système d'échange entre les jardins botaniques du monde entier.

## CHAPITRE PREMIER: MILIEU D'ETUDE

### 1.1 PRESENTATION DU JARDIN BOTANIQUE DE LA FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIKIS.

Le jardin botanique, conçu essentiellement pour des raisons didactiques renferme les espèces les plus communes et les plus représentatives de la composition floristique actuelle qui sera comparée à la flore qui existe lors de son implication.

### 1.2. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le jardin Botanique STANISLAS LISOWSKI de la Faculté des Sciences qui constitue notre terrain d'étude est au Nord-est du centre ville de Kisangani dans la Commune Administrative de la Makiso, non loin de la limite avec la Commune KABONDO, dans la sous-région urbaine de Kisangani II. Il est situé dans la cuvette centrale Congolaise à 25°11' de longitude Est et à 0°31' de latitude Nord. L'altitude avoisine 424 m (NYAKABWA, 1976).

### 1.3. CLIMAT

La Faculté des Sciences, comme le reste de la ville de Kisangani, bénéficie d'un climat équatorial du type continental appartenant à la classe Af de la classification de KÖPPEN, c'est-à-dire qu'elle jouit d'un climat tropical dont la hauteur de pluies du mois le plus sec est supérieure à 60 mm et la température du mois le plus froid est inférieure ou égale à 18°C. Le climat n'a donc pas la saison sèche absolue (NYAKABWA, 1982). Les températures moyennes de Kisangani sont en général constantes toute l'année (plus ou moins 25°C) avec une amplitude très faible. Les températures moyennes les plus élevées de l'année sont enregistrées entre février (25,0° C et 25,8° C) et avril où les moyennes varient entre 36,7° C (NYAKABWA *op.cit*).

Selon NYAKABWA *op.cit* les températures les plus basses sont obtenues entre le mois de juillet et septembre avec les moyennes mensuelles variant entre 23,6°C et 24°C. Les précipitations sont relativement abondantes au cours de l'année sans être uniformément réparties. La pluviométrie moyenne oscille autour de 178 mm. Notons qu'en 1981, les précipitations à la Faculté des Sciences ont atteint une valeur de 2139 mm (MAKANA, 1984). Les mois les plus humides sont : septembre, octobre et novembre.

Toujours selon MAKANA *op.cit*, l'humidité relative moyenne annuelle observée à la Faculté des Sciences varie de 79.6 %. Les valeurs de l'humidité relatives les plus basses sont observées en février et les valeurs les plus élevées en juillet. La radiation globale et moyenne est forte selon NYAKABWA, *op. Cit*. Les moyennes mensuelles les plus basses sont notées durant les mois les plus humides et les moyennes mensuelles les plus élevées durant les mois les plus chauds.

#### **1.4. VEGETATION**

La végétation primitive du site de Kisangani à laquelle appartient le jardin est celle de la cuvette centrale congolaise caractérisée par les forêts ombrophiles sempervirentes. Elle constitue le climax de ces domaines. Ce sont les peuplements arborescents pluri strates. La flore qui constitue cette formation est riche (NYAKABWA, *op cit*).

L'implantation de la ville a entraîné la destruction de la végétation et la forte dégradation dans les environs de Kisangani, à cause de défrichement très intense et souvent non rationnel ; défrichement pour l'agriculture, l'industrie du bois et l'exploitation de charbon de bois. Ces activités humaines ont entraîné une dévastation complète de cette formation forestière ombrophile, cédant la place aux lambeaux de forêts secondaires, recrues, jachères et cultures (ADEBU, 1985).

## **1.5. SOL ET SOUS-SOL**

Le sous-sol de la ville de Kisangani s'est formé à partir du tertiaire. Les roches sont sédimentaires. Elles appartiennent au terrain de la couverture occupant la cuvette centrale Congolaise. Les roches sont entièrement cachées en profondeur, sauf à quelques endroits tels qu'aux chutes Wagenia et aux chutes de la Tshopo où elles affleurent à la surface, les eaux ayant enlevé les parties meubles du sol. Elles ont été déposées depuis le carbonifère supérieur jusqu'au quaternaire (ADEBU *op.cit*).

## **1.6. CADRE PHYTOGEOGRAPHIQUE**

Selon NDJELE, 1998, Kisangani fait partie du district de la MAIKO au sein du secteur forestier central, au domaine Congolais équatorial, dans la région Guinéo-Congolaise.

## CHAPITRE DEUXIEME : MATERIEL et METHODE

### 2.1. MATERIEL

Les matériels qui nous ont aidés à faire ce travail sont :

- L'appareil photo de marque Sony pour la prise de différentes photos de nos échantillons ;
- Le cahier ; stylo et crayon ;
- Le haga : pour la prise de la limite supérieure et la limite inférieure pour trouver la hauteur fût ;
- Le mètre ruban était utilisé pour la mensuration les hauteurs des poitrines (DHP)



**Figure 1.** Les matériels qui nous ont aidés à faire ce travail

## **2.2. METHODES**

### **2.2.1 PROSPECTION DU TERRAIN**

En raison de la variabilité de plantes ; notre premier d'étape a consisté à faire la prospection du jardin botanique pour la localisation des espèces ; connaître les menaces et savoir l'information sur la dynamique (accroissement) des plantes.

### **2.2.2 ANALYSE STATISTIQUES :**

#### **1. Analyse en Composantes Principales**

Cette analyse a été utilisée pour caractériser spatialement les espèces évaluées dans le jardin sur base de quelques caractéristiques dendrométriques telles que : diamètre à la hauteur de la poitrine, la hauteur de fût et la densité relative.

#### **2. Analyse de Cluster**

L'Analyse de Cluster a permis de faire la classification des espèces avec leurs respectives moyennes par groupe, en utilisant les mêmes caractéristiques ci-haut mentionnées.

Toutes ces analyses ont été effectuées à travers le logiciel "**STATGRAPHICS PLUS**"

### 3.1. Caractérisation spéciale des espèces forestières dans le Jardin Botanique "Stanislas Lisowski"

#### 3.1.1. Analyse taxonomique

Tableau 1 : Classification taxonomique des espèces dans le Jardin Botanique

Embranchement, S/embranchement, Classe et S/classe	Ordres	Familles
<i>Embranchement : Magnoliophyta</i> <i>S/embranchement : Magnoliophytina</i> <i>Classe: Liliopsida</i> <i>S/classe : Liliidae</i> <i>S/classe: Commeliniidae</i> <i>S/classe : Areciideae</i>  <i>Classe de Magnoliopsida</i>	<i>Asparagales</i> <i>Pandanales</i> <i>Arecales</i> <i>Zingiberales</i> <i>Magnoliales</i>  <i>Laurales</i>	<i>Asparagaceae</i> <i>Pandanaceae</i> <i>Arecaceae</i> <i>Strelitziaceae</i> <i>Annonaceae</i> <i>Myristicaceae</i> <i>Lauraceae</i>
<i>S/embranchement : Rosophytina</i> <i>Classe : Rosopsida</i> <i>S/classe : Eurosidae 1</i>  <i>S/classe: Eurosidae 2</i>          <i>Classe : Asteropsida</i> <i>S/classe : Preasteridae</i> <i>S/classe : Euasteridae</i>	<i>Rosales</i> <i>Oxalidales</i>  <i>Myrtales</i>  <i>Fabales</i> <i>Malpighiales</i>    <i>Malvales</i> <i>Sapindales</i>    <i>Brassicales</i> <i>Ericales</i>  <i>Gentianales</i>  <i>Lamiales</i>	<i>Moraceae</i> <i>Oxalidaceae</i> <i>Connaraceae</i> <i>Myrtaceae</i> <i>Combretaceae</i> <i>Fabaceae</i> <i>Irvingiaceae</i> <i>Clusiaceae</i> <i>Pandanaceae</i> <i>Phyllanthaceae</i> <i>Euphorbiaceae</i> <i>Malvaceae</i> <i>Sapindaceae</i> <i>Meliaceae</i> <i>Anacardiaceae</i> <i>Rutaceae</i> <i>Caricaceae</i> <i>Sapotaceae</i> <i>Lecythidaceae</i> <i>Rubiaceae</i> <i>Apocynaceae</i> <i>Lamiaceae</i>
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>31</b>

Dans le jardin botanique lors d'inventaire des arbres forestiers nous avons inventorié 31 familles regroupées en 17 ordres, 6 sous-classes, 4 classes, 2 sous-embranchements et 1 embranchement.

Le sous-embranchement des Rosophytina est mieux représenté avec 11 ordres (24 familles) et celui de Magnoliophytina est moins représenté avec 6 ordres (7 familles).

Les ordres des Malpighiales et Sapinadales sont mieux représentés respectivement avec 5 familles et 4 familles chacun tandis que les ordres tels que Asparagales, Arecales, Brassicales, Fabales, Laurales, Malvales, Pandales, Rosales et Zingiberales sont les moins représentés avec 1 famille chacune.

### 3.2. Evaluation de quelques caractéristiques dendrométriques

Selon Goreaud (2000) et Boyemba (2011), les aspects dendrométriques sont une des bases de la connaissance des populations et de la gestion des peuplements forestiers. Pour sa part Rollet (1974), la structure diamétrique des arbres est un paramètre forestier utilisé pour décrire les peuplements, découle de l'interaction entre les processus de croissance et les processus démographiques. Elle peut donner une indication sur le tempérament des espèces vis-à-vis de la lumière et informer sur le potentiel productif.

**Tableau 2 : Contribution des composantes principales à la variance totale et la corrélation entre celles-ci et quelques caractéristiques dendrométriques évaluées**

Composantes principales		CI	CII
Valeurs propres		2,13854	0,924552
Variance relative en %		53,464	23,114
Variance cumulée en %		53,464	<b>76,577</b>
Variables	Diamètre à hauteur de la poitrine (cm)	<b>-0,57758</b>	0,31163
	Hauteur fût (cm)	-0,49266	-0,31497
	Distance horizontale (m)	<b>-0,53121</b>	0,48646
	Densité relative (%)	0,37613	<b>0,75301</b>

Dans le tableau 2, on observe que les deux composantes principales CI et CII sélectionnées pour détecter spatialement la variance entre les espèces

inventoriées dans le Jardin Botanique "Stanislas Lisowski " ont contribué de 76,578 % à la variance totale, considéré important pour caractériser les espèces au long de celles-ci. La composante CI est définie principalement d'une façon négative par le diamètre à la hauteur de la poitrine et la distance horizontale et la composante CII, positivement par la densité relative, permettant ainsi caractériser spatialement les différentes espèces analysées, comme peut-on examiner dans la figure. Ce résultat indique que les trois caractéristiques dendrométriques évaluées peuvent être utilisé comme indicateurs pour différencier les espèces dans des conditions similaires à celles de cette étude.

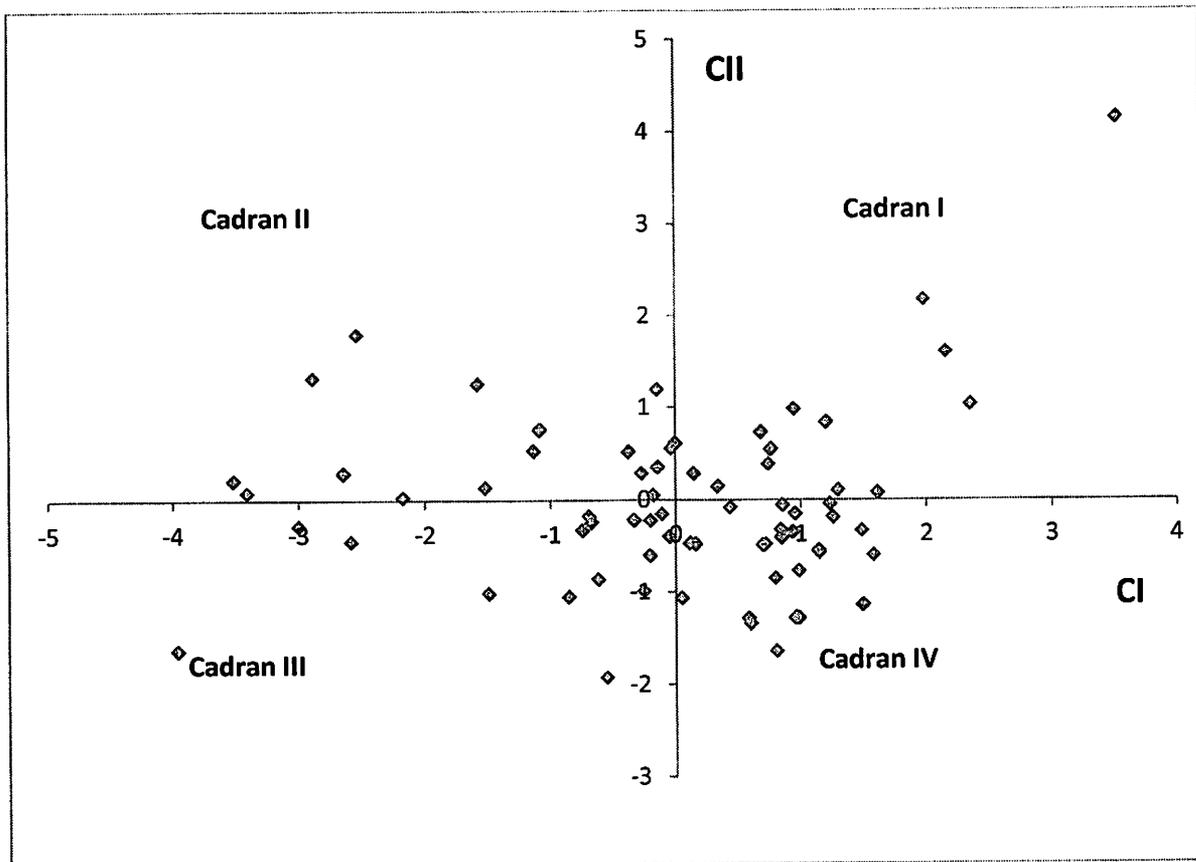


Figure 2. Distribution spatiale des espèces au long des composantes principales I et II "Jardin Botanique Stanislas Lisowski.

La figure 2 , montre une dispersion spatiale entre les espèces évaluées dans le Jardin Botanique Stanislas Lisowski tout au long de deux composantes principales CI et CII, où on apprécie que les espèces qui se situent dans les cadrans II et III (voire légende) présentent des grandes valeurs en (DHP) diamètre à la hauteur de la poitrine et en hauteur de fût en tenant compte de la composante CI, alors que celles localisées dans les cadrans I et IV exhibent des petites valeur. En quant à la composante CII,

les meilleurs valeurs en densité relative furent atteintes par les espèces dans les cadrans I et II (voire légende).

La variation détectée entre les espèces peut devoir aux caractéristiques génétiques, à l'âge, aux conditions environnementales, etc.

Cette variation spatiale des espèces au sein du Jardin Botanique démontre une biodiversité qui permettrait répondre aux exigences des pratiques forestières relatives aux cours de sylviculture appliquée, dendrométrie appliquée, dendrologie, etc. pour les étudiants des Facultés de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables et de Sciences, ainsi qu'aux de recherches scientifiques dans le domaine de la forêt. D'autre part, le maintien de cette diversité floristique contribuerait à la continuité de la séquestration de carbone et de changement climatique.

**Légende :**

CADRAN I	CADRAN II
<i>Antrocaryon nannanii</i>	<i>Terminalia surperba</i>
<i>Canthium vulgare</i>	<i>Albizia chinensis</i>
<i>Averrhoa carambola</i>	<i>Milicia excelsa</i>
<i>Newboudia laevis</i>	<i>Irvingia gabonensis</i>
<i>Millettia drastica</i>	<i>Pycnanthus angolensis</i>
<i>Morinda lucida</i>	<i>Combretum lokele</i>
<i>Pseudospodias microcarpa</i>	<i>Trilepisium madagascariensis</i>
<i>Croton haumanianus</i>	<i>Zanthoxylum gillettii</i>
<i>Hura crepitans</i>	<i>Petersianthus macrocarpus</i>
<i>Anthonotha macrophylla</i>	<i>Persia americana</i>
<i>Ficus vallis -chaudae</i>	<i>Austranella congolensis</i>
<i>Theombroma cacao</i>	<i>Ipomea patata</i>
<i>Bridelia atroviridis</i>	<i>Ricinodendron heudelotii</i>
<i>Irvingia grandifolia</i>	<i>Pachyelasma tessmanni</i>
	<i>Pentaclethra macrophylla</i>
	<i>Pericopsis eleta</i>
	<i>Musunga cecropioides</i>
	<i>Pterocarpus soyauxii</i>
	<i>Staudia gabonensis</i>
	<i>Zanthoxylum gillettii</i>
<b>CADRAN III</b>	<b>CADRAN IV</b>
<i>Acassia auricuriformis</i>	<i>Antiaris toxicana</i>
<i>Allophylus africana</i>	<i>Afzelia bipendensis</i>
<i>Albizia adianthifolia</i>	<i>Coloncaba crepitans</i>
<i>Artocarpus insisa</i>	<i>Cananga odorata</i>
<i>Leucaena leucocephala</i>	<i>Carapa procera</i>
<i>Mammea africana</i>	<i>Cassia spectabilis</i>



Piptadeniastrum africanum	Funtumia africana
Pterigota bequaertii	Ficus recurvata
Tamarindus indica	Fernandoa adolfi-frederici
Senna spectabilis	Millettia laurentii
Senna siamea	Millettia versicolor
Spondias cytherea	Leptonychia tokana
Syzygium congolensis	Gilbertiodendron dewevrei
Xylopia aethiopum	Tetrorchidium didymostemon
	Tectona gradis
	Mangifera indica
	Anonidium mannii
	Vitex welwitschii
	Uapaca guinneensis
	Lannea welwitschii
	Rauvolfia vomitiria
	Zyzygium jambo
	Zyzygium cumini

Tableau 3 : Classification des groupes d'espèces analysées dans le Jardin Botanique " Stanislas Lisowski "

Groupes	Espèces	Valeurs moyennes			
		Diamètre à hauteur de la poitrine (cm)	Hauteur fut (cm)	Distance horizontale (m)	Densité relative (%)
I	55	31,1647	18,536	7,80509	33,44
II	13	69,4808	30,4615	14,8462	29,39
III	4	21,7375	11,0925	6,675	77,7

L'Analyse de Cluster réalisée, à travers la distance euclidienne, a permis de classer les espèces en trois groupes (Tableau 3) avec leurs respectives valeurs moyennes en diamètre à la hauteur de poitrine, en hauteur fût et en densité relative. Le premier groupe est formé par les espèces : *Acassia auricuformis* ; *Syzygium congolensis* ; *Syzygium cumini* ; *Vitex welwitschii* ; *Fernandoa adolfi-frederici* ; *Leptonychia tokana* ; *Carapa procera* ; *Leucaena leucocephala* ; *Piptadeniastrum africana* ; *Pterigota bequaertii* ; *Allophylus africana* ; *Senna spectabilis* ; *Spondias cytherea* ; *Senna siamea* ; *Xylopia aethiopum* ; *Mammea africana* ; *Irvingia gradicifolia* ; *Syzygium jambos* ;

Albizia adianthifolia ; Tamaridus indica ; Artocarpus insisa ; Lannea welwitschii ; Aapaca guinneensis ; Anonidium mannii ; Funtumia africana ; Staudia gabonensis ; cananga odorata ; Monodora angolensis ; Mangifera indica ; Rauvolfia vomitori ; Afelzia bipendensis ; Millettia versicolor ; theobroma cacao ; Millettia laurentii ; Ipomea patata ; Ricinodendron heudelotii ; Panchylasma tessmani ; Pentaclea americana le deuxième par : Anthonatha macrophylla ; Persia americana ; Ficus vallis-chaudae ; Militia excelsa ; gilbertiodendron dewevrei ; Croton haumanianus ; Trilepisium maagascariensis ; Hura crepitans ; Briaella atroviridis ; morinda lucida ; zanthoxylum gillettii ; Terminalia superba ; Percia americana et le troisième contient les especes : Pericopsis elata ; Musanga cecropioides ; Pterocarpus soyauxi ; Combretum lokele.

Généralement, on remarque que les espèces de deuxième ont manifesté un meilleur comportement dans les caractéristiques évaluées.

### 3.3. Evaluation phytosanitaire



▪ **Figure 3. Chablis millettialaurentii**

- ✓ **Observations:** Un Chablis, une colonisation de la souche par des champignons appartenant à la famille des polyporaceae.

- ✓ **Causes:** La chute de l'arbre s'explique par l'action combinée d'un facteur abiotique (vent) et d'un facteur biotique (Champignon de pourridié *Formesp.*).
- ✓ **Mécanisme réactionnel:** Affaiblissement du pied suite à une pourriture sèche, probable facilitateur de la chute par le vent.
- ✓ **Propriétés:** Essence commerciale
- ✓ **Remèdes :**
- ✓ Curettage autour de la souche, fongicide ou exposition solaire des racines parasites par le mycélium.
- ✓ Essoucher les pieds infectés.



▪ **Figure 4. Termitières**

- ✓ **Observation:** fréquence élevée dans le jardin. Les termites ne reculent pas, ils défendent leurs nids peu importe le danger. C'est une erreur fatale. Après dix minutes de confrontation, le termite commence à trembler. Il roule sur son dos et, dans des convulsions, bas l'air de ses pattes. En quelques instants, il est paralysé et les fourmis se déplacent enfin pour s'emparer. Attention, ne pas confondre le termite souterrain avec le termite de bois secs qui attaque essentiellement les arbres et

végétaux morts mais qui peut également être rencontré au niveau du bâti. La différence réside dans le fait que le termite de bois sec n'est pas en contact avec le sol ; son nid se trouve également dans le bois sec. La présence de vermoulure (poudre de bois qui sort des trous creusés) est également un bon indicateur de diagnostic de cette espèce.

- ✓ **Mécanismes réactionnel:** détérioration occasionnée sur l'appareil racinaire et au collet des plants
- ✓ → la mort des pieds attaqués. Les attaques au niveau du tronc sont généralement superficielles et peu graves. Ils détruisent parfois la couronne de l'arbre.
- ✓ **Propriétés:** Insectes xylophages sur plusieurs essences forestières notamment le *Terminalia superba*.
- ✓ **Remèdes :** Traitement des trous de plantation par pulvérisation



▪ **Figure 5. Ricinodendronhedelotii**

- ✓ Des fourmis utilisent la guerre chimique pour tuer des termites notamment le *Crematogaster striatula*.
- ✓ Par les observations ci-après : pas d'entretien, la présence des fourmilières, après élagage naturel les espèces des arbres touchées ne sont pas reboisées pour le maintien de l'espèce, l'altération des tiges,

la présence des aigues sur les individus, altération des racines, pas de surveillance du milieu il ya des personnes qui ont choisi le jardin pour leur hôtel-bar (nous avons trouvé des préservatifs usés des bouteilles vide des liqueurs.

✓ **Remèdes :**

- Epannage des insecticides aux sujets atteints
- Epannage des fongicides
- La dévitalisation des adventices
- La propreté de l'endroit
- D'initier la lutte biologique

✓ **Traïement:**

- Consiste à placer sur le périmètre des pièges contenant une source de cellulose imprégnée d'un régulateur de croissance (molécule insecticide qui inhibe le développement des termites).
- Faire tomber les plaques de latérites construites par des termites tout au tour de l'arbre puis à le badigeonner avec de l'huile de vidange usage.
- La fourmi peut soulever son aiguille et libérer ses toxines comme un aérosol. Ses cibles sont des termites, dont elles envahissent les nids. Même sans rentrer en contact, les fourmis peuvent provoquer des convulsions chez les termites, qui finissent par être paralysés.



☛ **Figure 6. Le chancre du tronc: *Albizia chinensis* et *Terminalia superba***

☛ **Observations:**

Plusieurs pathogènes pour un même symptôme de décomposition notamment: le *Phytophthora*, *Lasiosipodia*, *Pentium*. Une démasquât de l'écorce suivie d'une pourriture.

✓ **Remèdes :**

- En fonction de la gravité et du site d'attaque. Elle peut intéresser une partie de l'arbre ou toutes les parties de celui-ci ;
- Possible de sauver l'arbre au moyen d'un curetage de nature cicatrisant. Néanmoins, il faut éviter de tergiverser ;
- Inutile lorsque les vaisseaux sont déjà atteints → Die back observable ;
- Abattage pour d'autres fins notamment bois de chauffe ;
- Pour des arbres atteints par des maladies de racines, créer des fosses sanitaires autour des pieds malades afin d'éviter l'extension des champignons vers d'autres pieds, lorsque les racines viennent à se toucher ;
- Agir sur le microclimat du sol par des éclaircis ;
- Utiliser des fongicides naturels ou artificiels en mélangeant dans le sol ; par pulvérisation ou par poudrage.

NB: Il faut rationaliser votre intervention. Pour dire qu'au cas où les dégâts que pourrait provoquer cette nuisance soient économiquement plus importants que les coûts engendrés par l'intervention chimique par exemple.



✓ **Figure 7. Ricus étrangleurs: *Millettia drastica***

- ✓ **Observations:** phanérogame parasite nuisible se comportant comme les micro-organismes pathogènes.
- ✓ **Mécanisme réactionnel:** spoliation des aliments nutritifs chez l'hôte.
- ✓ **Remèdes:**
  - Couper les branches sur lesquelles se sont installés les parasites.
  - Une lutte mécanique spécifique suivant l'importance de la colonisation.



■ **Figure 8. Le cacaoyer**

- ✓ **Observations:**
  - Un développement non contrôlé du pied qui laisse croire qu'il ne se trouve pas dans un jardin botanique. Pourtant, il y est aucune taille perceptible sur l'arbre.
- ✓ **Remèdes :**
  - La technique de laquer dans la cacaoyère.
  - Application non satisfaisante ici, nous suggérons une taille de régénération et une régulation de l'ombrage par des coupes des mauvaises herbes et des rejets indésirables.
  - Suivre de la croissance par une taille de formation et une taille d'entretien.
  - Rester sans ignorer que la cohabitation d'un cacaoyer avec certains arbres induit une bonne installation des prédateurs.



▪ **Figure 9. HelaisGinensis**

Problèmes :

- Enveloppé par les ficus
- Colline de termitière

▪ **Défauts**



### Figure 10. Agent causal : foreur des tiges

présence des galeries dans les tiges, écoulement d'une sève gluante quand la larve est encore active dans le tronc, dessèchement et brûlure des feuilles.

- Lutte: injecter dans le trou d'entrée de creusement une solution du piment et son obstruction au moyen de l'argile ; bonne condition d'entretien.



### Figure 11. Piqure de la cabosse par des insectes

Symptômes: Taches circulaires noires, blanchissent après attaque des champignons.

Ils piquent (stylet) et injectent la salive provoquant la mort des tissus internes après scission du jus; ses fèves pourrissent par infection secondaire des champignons.

Source: <http://www.deco.fr/jardin-jardinage/arbre-Ctrl> -Click to follow link

## CONCLUSIONS :

1. Le Jardin Botanique " **Stanislas Lisowski** " présente une biodiversité d'espèces regroupées au sein de 31 familles, 17 ordres ;
2. Les espèces évaluées ont manifesté spatialement bien défini en fonction des caractéristiques le diamètre à la hauteur de la poitrine, la hauteur de fût et la densité relative.
3. Le diamètre à la hauteur de la poitrine, la hauteur de fût et la densité relative peuvent considérer comme indicateurs pour détecter la variation spatiale des espèces dans des conditions à celles du jardin.
4. Le Jardin Botanique " **Stanislas Lisowski** " est phytosanitairement affecté par les maladies provoquées....

## RECOMMANDATION :

1. Qu'un programme d'assainissement phytosanitaire soit élaboré pour remédier les différentes maladies rencontrées dans ce travail.
2. Que ce travail serve de document de consultation pour les spécialistes du domaine forestier et les étudiants des Facultés de Sciences et de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ADEBU, L, 1985** : Contribution à l'étude de l'infiltration dans les différents biotopes de la Faculté des Sciences, Monographie FS, Unikis 41p.
2. **BOYEMBA, B, 2000** : Diversité et régénération naturelle des essences forestières exploitées dans les forêts des environs de Kisangani (RDC). Mémoire de DEA, ULB, Bruxelles, 10p.
3. **DEBAL, A ; LANATA, F ; MADUNGU ; A ; 2010** : Les jardins botaniques en RDC ; 34p.
4. **KUKUPULA, M, 2009** : Etude de la dynamique spatio-temporelle de *Megaphrynium macrostachyum* (bentu) Milne-renead (Marantaceae) dans la Réserve de la YOKO (Kisangani RDC) DEA inédit FS 70p.
5. **MOREL, G. 2000**. "L'accueil du public scolaire dans les jardins botaniques", in Yves GIRAULT, Prise en compte des intérêts des élèves dans le cadre de l'appropriation des savoirs scientifiques dans les espaces muséaux. Rapport de recherche CNCRE [archive] (Comité national de coordination de la recherche en éducation), p.139-156.
6. **NDJELE, 1988** : Les éléments phytosanitaires endémiques de la forêt vasculaire du Zaïre .Thèse, FS, ULB 528p.
7. **NYAKABWA, M, 1976** : Flore urbaine de Kisangani, Mémoire inédit FS, Unikis, 228.
8. **NYAKABWA, M, 1982** : Phytocénose de l'écosystème urbain de Kisangani, Thèse de doctorat inédit FS, tome I, 446p.
9. **PONCEBLANC, M, 2000** : Science de la vie et de la terre, 233. Edition : Cécile Colonna-zunguin.
10. Présentation du Plan d'Action pour les Jardins Botaniques de l'Union Européenne [archive] (avec une version française du Plan d'Action pour les Jardins Botaniques de l'Union européenne, éditée par « Les Conservatoire et Jardins Botaniques de Nancy ». [Consulté le 15 juillet 2014, dans Wikipédia.htm].
11. **RICHARD, F, 2008** : Des forêts des bois 121p.

12. **TOIRAMBA, B, 1986**: Inventaire des plantes cultivées au jardin botanique de la faculté des Sciences de Kisangani, Monographie inédit FS, 36 p.

#### **WEBOGRAPHIE**

1. <http://www.Yvesgirault.Com/page/doc-pdf/Rapport-CNCRE.Pdf> Ctrl+Clic to follow link.
2. <http://www.deco.fr/jbf-fr/planaction> Ctrl+Clic to follow link.
3. [http://www/F:/jardin\\_botanique-Wikipédia.htm](http://www/F:/jardin_botanique-Wikipédia.htm) Ctrl+Clic to follow link
4. <http://WWW.deco.fr/jbf-fr> Ctrl+Clic to follow link
5. <http://F:/Champion> Ctrl+Clic to follow link
6. [http://F:/des\\_termites-recherche web. Sur Ask.com.htm](http://F:/des_termites-recherche_web.Sur_Ask.com.htm)

Table de Matière	
Dédicace.....	i
Remerciement.....	ii
<b>0. INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
0.1. Problématique.....	1
0.2. Hypothese.....	3
1. 2. Historique .....	5
1.3.1. Conservation.....	6
1.3.2. Recherche .....	7
1.3.3. Enseignement et éducation.....	7
▪ Tourisme .....	8
1.4. Fonctionnement d'un jardin botanique.....	9
▪ Les collections de plantes vivantes .....	9
▪ Les collections de plantes séchées ou l'herbier.....	10
▪ La graineterie.....	11
<b>CHAPITRE PREMIER: MILIEU D'ETUDE .....</b>	<b>13</b>
1.1. PRESENTATION DU JARDIN BOTANIQUE DE LA FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIKIS.....	13
1.2. SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	13
1.3. CLIMAT.....	13
1.4. VEGETATION .....	14
1.5. SOL ET SOUS-SOL .....	15
1.6. CADRE PHYTOGEOGRAPHIQUE.....	15
<b>CHAPITRE DEUXIEME : MATERIEL et METHODE .....</b>	<b>16</b>
2.1. MATERIEL.....	16
2.2. METHODES.....	17
2.2.1. PROSPECTION DU TERRAIN.....	17
2.2.2. ANALYSE STATISTIQUES : .....	17

<b>CHAPITRE TROISIEME : RESULTATS ET DISCUSSIONS.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1.1. Analyse taxonomique .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2. Evaluation de quelques caractéristiques dendrométriques.....</b>	<b>19</b>
<b>3.3. Evaluation phytosanitaire.....</b>	<b>23</b>
<b>CONCLUSIONS : .....</b>	<b>31</b>
<b>RECOMMANDATION : .....</b>	<b>31</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>32</b>