

CHAPITRE PREMIER : INTRODUCTION GENERALE

1.1. Généralités sur les forêts tropicales

Les Forêts tropicales font partie des écosystèmes les plus riches de la planète (Leigh et al., 2004 cité par Boyemba, 2011). Elles couvrent globalement 1,9 milliards d'hectares, soit environ 48% de la superficie totale des terres boisées (FAO, 2006a cité par Lituka, 2012).

Elles sont les plus souvent sollicitées pour les divers produits vitaux qu'elles renferment : aliments, médicaments, bois etc. Outre ces produits, les forêts tropicales remplissent des fonctions fondamentales, notamment la régulation des principaux facteurs climatiques tels que la pluviométrie, l'humidité atmosphérique (Léonard & Oswald, 1996 cité par Boyemba, 2011).

Les forêts sont également influentes sur le climat en régulant la chute des pluies et en stockant de grandes quantités de carbone, ce qui diminue les risques de réchauffement de planète (Wilson, 1988).

Cette couverture forestière tropicale est très inégalement répartie entre les continents (46% en Amérique, 29% en Asie et 26% en Afrique) et aussi à l'intérieur des continents (FAO, 2009). Les forêts du bassin du Congo constituent, après l'Amazonie, le deuxième plus grand massif forestier du monde ; ces forêts tropicales humides de plaine sont les mieux connues en Afrique du fait de leur exclusion et de leur richesse en espèces commerciales (ATIBT, 2001 cité par Lituka, 2012).

Elles couvrent environs 236 millions d'hectares dont la majeure partie est située en Afrique Centrale (203 millions d'hectares) (Douce & Kouadio, 2007 ; Boyemba, 2011). Depuis plusieurs dizaines d'années, ces forêts sont soumises à une déforestation intense due en grande partie à la pression des populations et à l'extension des terres agricoles. Le taux moyen annuel de déforestation a atteint 0,5% durant la période 2000 – 2005 pour l'Afrique Centrale en général et 0,2% en RDC en particulier (FAO, 2009).

Le récent changement de mentalité croissant de la population à la nécessité de préserver l'environnement en fait l'un de plus grands centres d'intérêts.

1.2. Problématique

Les forêts constituent les principaux réservoirs mondiaux avec des diversités génétiques diverses leur destruction serait une perte pour la flore et faune de la planète (Wilson 1988). Elles sont également influentes sur le climat en régulant la chute de pluie et en stockant de grandes quantités de carbone, ce qui diminue les risques de réchauffement de la planète (Shaumba, 2009). Elles remplissent de nombreuses fonctions vitales de l'homme avec leurs multiples espèces végétales et animales qui constituent l'un de grands trésors biologiques du monde et représentent l'un de biens les plus précieux de nombreux pays d'Afrique équatoriales, en fournissant à l'homme : la nourriture, les produits médicaux et les matériaux de construction (Makungu, 2011).

Les peuplements d'une région peuvent être envisagés sous l'angle de ses groupements floristiques et celui de leurs structures physiologiques et de leurs dynamiques (Nshimba, 2008). La réserve Forestière de Yoko étant une entité biologique à préserver, la connaissance de sa diversité biologique est plus que nécessaire pour sa gestion durable. Du fait que, la grande partie de cette réserve est couverte par la forêt mixte, nous avons estimé qu'une étude à la contribution l'étude floristique des peuplements de certaines espèces connues soit faite pour une large connaissance de la phytodiversité de la réserve de Yoko. Ce qui permet de comprendre les problèmes de la coexistence des espèces, de la distribution des abondances-dominances posés en écologie de communautés (Senterre, 2001 cité par Tokombe, 2011). D'où la pertinence de cette étude sur la contribution floristique de deux peuplements à *Prioria balsamifera* dans le dispositif permanent de Yoko.

Certaines questions de recherche ont été posées pour cette fin, notamment :

- Est-ce que les structures diamétriques des individus de différentes espèces inventoriées sont-elles équilibrées et les mêmes au sein de deux peuplements ?
- Est-ce que la diversité spécifique serait la même au sein de deux peuplements étant donnée que ces derniers sont installés dans une forêt semi-caducifoliée ?
- Les surfaces terrières occupées par les individus de *Prioria balsamifera* sont-elles les mêmes au sein de deux peuplements ?
- Comment les individus de *Priora balsamifera* sont-ils distribués au sein de deux peuplements ?

1.3. Hypothèses

Ce travail s'articule autour des hypothèses ci-après :

- Les structures diamétriques des individus de différentes espèces inventoriées sont équilibrées et les mêmes au sein de deux peuplements ;
- La diversité spécifique est la même au sein de deux peuplements ;
- Les surfaces terrières occupées par les individus de *Prioria balsamifera* sont les mêmes au sein de deux peuplements;
- Les individus de *Prioria balsamifera* sont distribués de manière aléatoire au sein deux peuplements.

1.4. Objectifs

1.4.1. Objectif général

L'objectif général est de contribuer à la connaissance floristique de deux peuplements à *Prioria balsamifera* dans la forêt semi-décidue de la réserve de Yoko.

1.4.2. Objectifs spécifiques

Pour atteindre cet objectif général, les objectifs spécifiques suivants ont été pour suivis :

- Caractériser les structures diamétriques des individus de différentes espèces inventoriées au sein de deux peuplements ;
- Evaluer la diversité spécifique de deux peuplements ;
- Evaluer les surfaces terrières de la population de *Prioria balsamifera* au sein de deux peuplements.
- Caractériser la distribution spatiale des individus de *Prioria balsamifera* au sein de deux peuplements

1.5. Intérêt du Travail

Il fournira des informations aux chercheurs ainsi qu'aux exploitants forestiers sur la composition floristique de la réserve de Yoko et la potentialité de *Prioria balsamifera* par ha.

1.6. Travaux antérieurs

Nous n'aurions pas le prestige de dire que nous sommes le premier à mener une pareille étude. Beaucoup d'autres l'ont abordé, en vue de circonscrire notre étude, les travaux ci-dessous ont été consultés :

- ✓ Kambale (2011) : a fait une étude sur la caractérisation dendrométrique et spatiale de la structure de deux agrégats à *Prioria oxyphylla* dans le bloc sud du dispositif permanent de la réserve forestière de Yoko ;
- ✓ Maghaniry (2011) : a étudié la caractérisation dendrométrique et spatiale de la structure de deux agrégats à *Julbernardia seretii* dans le bloc sud du dispositif permanent de la réserve forestière de Yoko ;
- ✓ Makungu(2011) : a étudié les structures dendrométrique et spatiale de deux peuplements à *Prioria balsamifera* dans le bloc sud du dispositif permanent de la réserve de Yoko ;
- ✓ Sadiki (2011) : a étudié la caractérisation dendrométrique et spatiale de deux agrégats de *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) dans le bloc sud du dispositif permanent de la réserve forestière de Yoko ;
- ✓ Tokombe (2011) : a travaillé sur la contribution à l'Analyse structurale et floristique de la forêt mixte de la réserve forestière de Yoko (bloc. Nord) ;
- ✓ Wod (2011) : a fait une étude sur la structure dendrométrique et spatiale de deux agrégats à *Guarea thompsonii* dans le bloc sud du dispositif permanent de la réserve forestière de Yoko ;
- ✓ Shaumba(2009) : a analysé la régénération et la répartition spatiale des *Fabaceae/ Caesalpinioideae*, notamment *Prioria balsamifera*, *Priora oxyphylla* et *Scorodophloeus zenkeri* dans le bloc sud du dispositif permanent de la réserve de Yoko;
- ✓ Nshimba (2008) : a fait une étude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'île Mbiye

1.7 Aperçu sur l'espèce étudiée

L'espèce *Prioria balsamifera* appartient à la sous famille des *Caesalpinioideae*, à la famille des *Fabaceae* et à l'ordre des *Fabales*.

Description botanique de l'espèce (Tailfer, 1989),

Port : arbre à feuilles caduques atteignant 50 m de haut et 200 m de diamètre, cime hémisphérique large, ouverte à branches dressées et tortueuses ;

Fût : droit, cylindrique dans la base à faible défilement long de 20 à 25m,

Ecorce : grise, lisse, fissurée superficiellement à lenticelles étirées horizontalement, à bourrelets horizontaux ;

Feuille : imparipennée (parfois paripennée), alterne ; pétiole et rachis long canalicule, de 5-18 cm ;

Fruit : gousse samaroïde, 9-17 cm de long et de 3-5 cm de large, jaune-brun, à ailes membraneuses et une graine siruée au sommet ;

Bois : aubier assez épais de 8 à 10 cm d'épaisseur, soit 1/3 à 1/4 du diamètre.

Fruit : gousse samaroïde, 9-17cm/ 3-5cm, jaune-brun, à ailes nombreuses droites et une graine située au sommet

Bois : aubier assez épais de 8 à 10cm d'épaisseur, soit 1/3 a 1/4 du diamètre.



Photo 1.1 : Pied de *P. balsamifera*



Photo 1.2 : Plantule de *P.*



Photo 2.3 : Gousses de *P.*

Appellations vernaculaires

RDC, *Prioria balsamifera* est connu sous plusieurs noms différents suivants les ethnies : divuite (Kiyumbe) dans le bas Congo ; Bojomba, abefala dans la province de l'Equateur ; Boulu (Turumbu), Bugulu (Topoke) dans la Province Orientale ; Libungu à Kikwit dans la Province de Bandundu et Tshimbundimbu-tshietoke chez les Lulua dans la province de Kasai

Appellation commerciale du bois

Le bois de cette essence est connu d'assez longue date sur le marché Européen. Il est commercialisé en RDC sous le nom pilote de Tola, au Nigeria sous le nom d'Agba, ainsi qu'en Grande-Bretagne, tandis qu'au Portugal est sous le nom de Tolabranca (Forget, 1988).

Usage

Cette essence est fréquemment utilisée pour la construction et la fabrication de pirogue et sa résine brun-rouge parfois employée par les riverains pour calfater les pirogues. La résine de Tola en mélange avec l'essence sert de vernis et de colle après une expérience assez longue des menuisiers de Kisangani. Cette essence est aussi recherchée par les paysans des Yafolo et Yatutu pour la fabrication des pirogues de bonne qualité.

Subdivision du travail

Le présent travail est constitué de cinq chapitres qui sont :

- Chapitre premier : Introduction
- Chapitre deuxième : Milieu d'étude
- Chapitre troisième : Matériel et méthodes
- Chapitre quatrième : Résultats
- Chapitre cinquième : Discussions

Enfin, une conclusion et des suggestions clôtureront ce travail de fin cycle

CHAPITRE DEUXIEME : MILIEU D'ETUDE

2.1 Situation administrative et géographique

Cette étude a été effectuée dans la forêt dense semi-décidue de la réserve forestière de Yoko (0°17' latitude Nord et 25°17' longitude Est) au PK32 au Sud-ouest sur la route Kisangani-Ubundu, dans le District de la Tshopo, la Collectivité de Bakumu-Mangungu, et le territoire d'Ubundu, dans la Province Orientale en République Démocratique du Congo.

La réserve forestière de Yoko est délimitée au Nord par la Ville de Kisangani et les forêts perturbées, au Sud et à l'Est par la Rivière Biaro qui forment une demi-boucle en suivant cette direction. A l'Ouest, par la voie ferrée et la route le long de laquelle elle se prolonge de Points Kilométriques 21 à 38 (Lomba et Ndjele, 1998). Elle est régie par l'ordonnance-loi n°52/104 du 28 février 1959 du ministère de l'environnement et tourisme (Rapport provincial de l'environnement, 1989) et est une propriété privée de l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature conformément à l'ordonnance-loi n°75-0223 de juillet 1975 portant création d'une entreprise publique de l'Etat dans le but de gérer certaines institutions publiques environnementales telle que modifiée et complétée par l'ordonnance-loi n°78-190 du 05 mai 1988. Elle est baignée par la Rivière YOKO qui la subdivise en deux blocs dont le Bloc Nord avec 3.370 hectares et celui du Sud avec 3.605 hectares, soit une superficie globale de 6.975 hectares. L'altitude de la zone oscille autour de 400 m et la topographie du terrain est généralement plate (Katusi, 2009) (Figure 2.1).

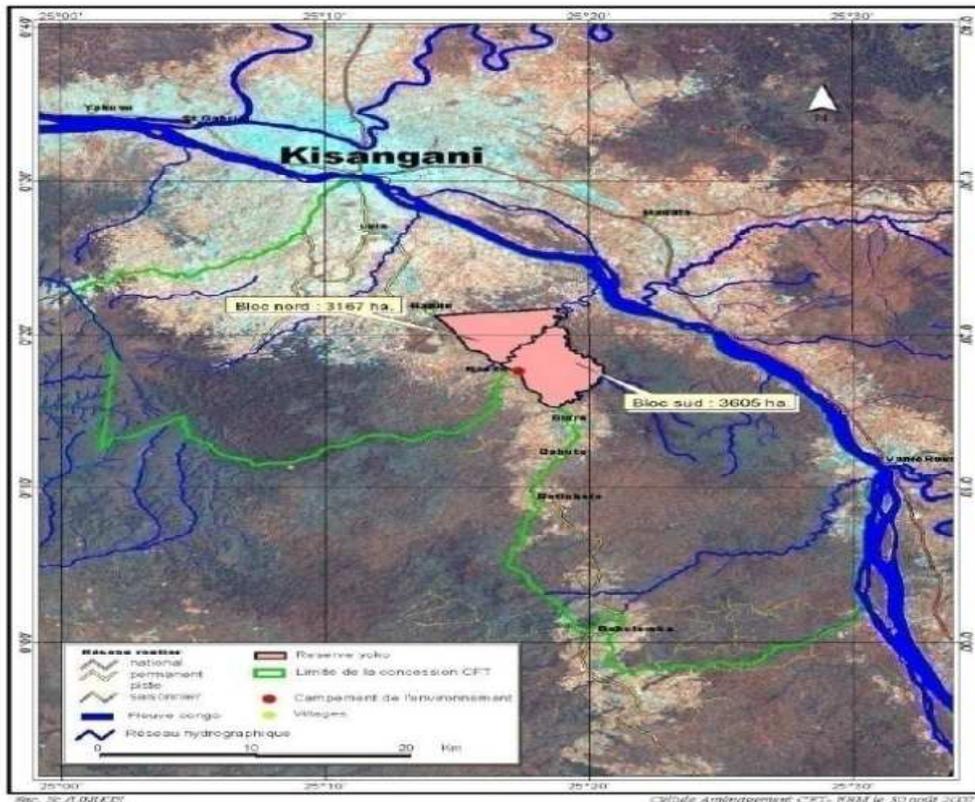


Figure 2.1 : Carte de localisation de réserve forestière de Yoko où la rivière (Katusi, 2009)

2.2 Cadre phytogéographique

Du point de vue phytogéographique, la réserve de Yoko est située dans le secteur forestier central, dans la région Guinéo-congolaise et dans le District Centro-oriental de la MAIKO (Ndjele, 1988)

2.3 Facteurs abiotiques

2.3.1. Le climat

En tenant compte des irrégularités dans le prélèvement des données climatiques de la réserve et suivant sa situation à la périphérie de Kisangani, la réserve a un climat équatorial chaud et humide du type Af selon la classification de Koppen.

C'est un climat caractéristique des forêts ombrophiles où il pleut toute l'année. Les moyennes annuelles des pluies sont de l'ordre de 1700 mm et la température journalière est de 25°C (Boyemba, 2006).

Les moyennes annuelles des températures, de l'humidité de l'air et de précipitations mensuelles proviennent de la division provinciale de la météorologie ainsi que de la station

météorologique de l'aéroport de Kisangani prélevées pour la période allant de 1987 et 1996 (Nshimba, 2008) comme le montre la diagramme ombrothermique (Figure 2.2)

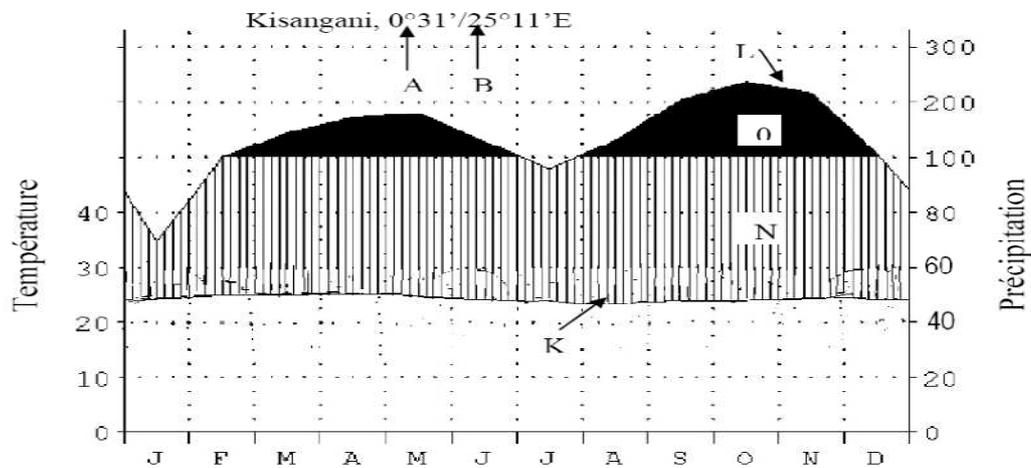


Figure 2.2 : Diagramme ombrothermique de la ville de Kisangani. (Nshimba, 2008).

2.3.2. Le sol et le relief

La topographie du terrain est généralement plate, les sols sont de types ferrallitique rouge-ocre (Kombele, 2004) appelés aussi ferralsols (classification de USDA) qui sont caractérisés par leur épaissement considérable et une coloration rouge à jaune, le ph est acide inférieur à 6 (Sys, 1960 cité par Katusi, 2009). Généralement sablo-argileux, acides, ils renferment des combinaisons à base de sable, pauvre en humus et en éléments assimilables par la plantes, à cause du lessivage dû aux pluies abondantes. Ils ont une fertilité moyenne et conviennent à la culture des plantes ligneuse et associations légumineuses graminées (Nyakabwa, 1982)

2.4 Facteurs biotiques

2.4.1 Végétation

Les études menées par Lebrun & Gilbert (1954) cités par Katusi (2009), définissent deux types de forêts dans la province Orientale et précisément dans la région de Kisangani. Il s'agit des forêts denses sur les sols hydromorphes généralement le long du réseau hydrographiques et les forêts denses de terres fermes.

2.4.2 Action anthropique

La réserve forestière de Yoko est soumise aux activités humaines exercées le long de l'axe Kisangani-Ubundu. Les habitants y pénètrent pour couper les bois de chauffage, ramasser les chenilles, les escargots et les champignons. On observe de jachère et des forêts secondaires récentes le long de la route, ce qui prouve leur action anthropique dans la réserve.

CHAPITRE TROISIEME : MATERIEL ET METHODE

3.1. Matériel

3.1.1. Matériel biologique

Les individus de différentes espèces inventoriées au sein de deux peuplements ont constitué notre matériel biologique.

3.1.2. Matériels techniques

Une manchette a servi pour l'ouverture des layons ; un cahier et un stylo ou un crayon pour la prise de notes de données ; une presse et des papiers journaux pour la constitution des herbiers ; un mètre ruban pour la prise des mesures dendrométriques d'arbres, un décimètre pour mesurer les layons et les aires d'inventaire ainsi que la prise des coordonnées cartésiennes x, y et enfin, l'orientation de différents layons a été faite par une boussole de marque Suuto.

3.2 Méthodes

3.2.1 Les choix et délimitations des peuplements

Le choix des peuplements a été basé sur la distribution de *Prioria oxyphylla* issue de données de pré-inventaire dans le bloc Nord du dispositif permanent effectué en 2007 par le projet REAFOR en coopération avec CIRAD (Picard & Gourlet-Flery, 2008) (Figure 3.1)

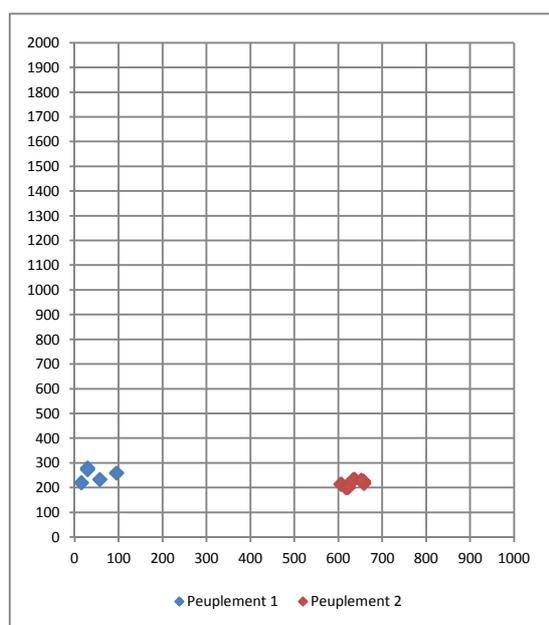


Figure 3.1 : Les différentes parcelles choisies pour l'étude de deux peuplements

3.2.2. L'inventaire des peuplements

Dans les deux peuplements de 1ha chacun (100 m x 100 m) subdivisés en 5 placettes de 20 m x 100 m, à l'intérieur desquelles, toutes les espèces ont été inventoriées et leurs circonférences prises à 1,30 m au-dessus du sol et à l'exception de l'espèce *Prioria balsamifera* où tous les individus à dbh \geq 10 cm ont été positionnés par les coordonnées x, y.

3.2.3 Méthode d'analyse des données

3.2.3.1. Etude quantitative

1. Abondance ou densité relative d'une espèce et d'une famille.

La densité relative d'une espèce ou d'une famille correspond au nombre total d'individus d'espèce ou d'une famille dans l'échantillon multiplié par 100. Elle s'exprime en pourcentage (%) (Lomba, 2007)

Densité relative d'une espèce = $\frac{\eta_e}{N} \times 100$ où η_e : nombre individus d'une espèce et N : le nombre total d'individus dans l'échantillon.

Densité relative d'une famille = $\frac{\eta_f}{N} \times 100$ où η_f : nombre individus d'une famille et N : le nombre total d'individus dans l'échantillon.

2. Surface terrière d'une espèce (ST)

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 mètre-carré par hectare (m²/ha) et a été calculée pour chaque individu à partir de la formule : $ST = D^2 \times \pi / 4$ où D : diamètre à 1,30 m du sol et π (Pi) : 3,14 (Gounot, 1969)

3. Dominance relative d'une espèce ou d'une famille

La dominance relative est le rapport de la surface terrière occupée par une espèce ou une famille à la surface terrière totale multipliée par 100. Elle s'exprime en pourcentage (Shimba

Dominance relative d'une espèce = $\frac{\int te}{St} \times 100$

Dominance relative d'une famille = $\frac{\int te}{St} \times 100$

Où f_{te} : surface terrière d'une espèce ; f_{tf} : surface terrière d'une famille et St : surface terrière totale dans l'échantillon.

3.2.3.2 *Indice de diversité*

a) **Indice de Shannon-Weaver**

L'indice de diversité de Shannon-Weaver mesure la quantité moyenne d'informations données par l'indication de l'espèce d'un individu de la collection. Cette moyenne est calculée à partir des proportions d'espèces qu'on a recensées (Nshimba, 2008).

$$H = - \sum_{i=1}^s f_i \log_2 f_i$$

Où $f_i = n_i/N$ avec n_i compris entre 0 et N ; f_i est compris entre 0 et N ; N = effectif total, n_i = effectif de l'espèce dans l'échantillon et S = nombre d'espèces dans l'échantillon.

b) **Indice de Simpson (S)**

L'indice de Simpson mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce. Il se calcul par la formule suivante :

$$S = N_i / (N_i - 1)(1 - \sum f_i^2)$$

Où S : est la fréquence de l'espèce et N_i : est la fréquence dans l'échantillon, cet indice se base sur la fréquence des individus élevée au carré.

C'est la probabilité que deux individus appartiennent à la même espèce dans une communauté de taille N_i . Par conséquent, la contribution relative des espèces rares est presque insignifiante (Lisingo, 2009).

3.2.3.3. *Spectres bioécologiques*

A. Types biologiques

C'est l'ensemble des dispositions morpho-anatomiques qui caractérisent l'appareil végétatif de la plante et qui régularisent son habitat et sa physionomie (Lebrun ,1947 cité par Nshimba, 2008). Les catégories suivantes ont été retenues :

- Mégaphanérophytes (Mgph)
- Mésophanérophytes (Msph)
- Microphanérophytes (Mcph)

B. Distribution phytogéographique

Nous avons utilisé la classification adoptée par Lejoly et *al.* (1998) pour la distribution phytogéographique. Les catégories retenues sont les suivantes :

- A A : Afro-américaines
- A T : Afro-tropicales
- CG : Centro-Guinéennes
- GC: Guinée-Congolaises
- C : Congolaises
- G: Guinéenne
-

C. Types de dissémination de diaspores

Nous avons adopté la classification écomorphologique de Dansereau et Lems (Ndjele, 1988). Ce qui nous a permis de distinguer les types ci-après :

a. plantes autochores : assurent elles- mêmes la dispersion de leur graines ; une dispersion à très faible distance, généralement sous le pied de l'arbre. Dans cette catégorie, nous citons :

- Ballochores (Ballo) : diaspores éjectées par la plante elle-même ;
- Barochores (Baro) : diaspores ne pouvant pas être dispersées à grande distance ; généralement lourdes.

b. Plantes hétérochores : les diaspores munies d'appendices et extrêmement léger ou enveloppées des couches charnues. La dispersion de leurs graines est assurée soit par le vent (anémochorie), soit par les animaux (zoochorie) ou soit par l'eau (hydrochorie). Nous citons :

- Pogonochores(Pogo) : Diaspores avec appendices plumeux ou à aigrette (anémochores) ;
- Ptérochores (Ptero) : diaspores à appendices ailés (anémochore) ;
- Sarcochores (Sarco) : diaspores à pulpe tendre et charnue totalement au partiellement cheminées (anémochores, hydrochores et zoochores)

3.2.4. Saisie et traitement de données

Les données floristiques ont été saisies dans l'Excel 2007. La surface terrière, l'abondance et la dominance des taxons, la moyenne, l'écart-type et le coefficient de variation ont été calculés par le logiciel Excel 2007, ainsi que l'établissement de différents graphiques tandis

que le logiciel R nous a permis de faire les test des moyennes (t-student) et Khi-carré liés aux différents paramètres de nos données d'inventaire et la fonction $K(r)$ de Ripley pour caractériser la distribution spatiale. Les indices des diversités de Simpson et de Shannon ont été calculés directement sur le logiciel PAST.

La méthode de Ripley (Urban, 2000 cité par Walter, 2006) est basée sur le nombre de points « semis de points », ensemble d'individus ou d'arbres d'un peuplement ou de n'importe quels objets recensés à une certaine distance ou classe de distance :

$$K(r) = \lambda^{-1} E(r)$$

Où $E(r)$ est l'espérance du nombre de point à l'intérieur d'une distance r d'un point quelconque du semis de points. L'intensité moyenne des points λ peut être estimée par leur densité n/A (où n est le nombre total de points et A la surface total échantillonnée).

Dans le cas d'une distribution de poisson d'une population, la valeur attendue de $K(r)$ est $K(r) = \pi r^2$. Si $K(r) < \pi r^2$, les points sont mis à distance les uns des autres et la distribution est régulière. Si $K(r) > \pi r^2$, la distribution est contagieuse (agrégative) et si $K(r) = \pi r^2$, la distribution est aléatoire. $K(r)$ s'interprète avec l'intensité de la population λ , avec pour le semis de points $\lambda = n/A$. En d'autres termes, la zone grise de graphique représente l'intervalle de confiance au seuil $\alpha = 5\%$.

Si la courbe passe au dessus de l'intervalle de confiance, la distribution est agrégative tandis que si elle passe en dessous, elle est régulière. Mais si elle passe dans l'intervalle de confiance, elle est aléatoire.

CHAPITRE QUATRIEME : RESULTATS

Après l'inventaire, 830 individus (dont 14 individus de *Prioria balsamifera*) ont été dénombrés regroupés en 96 espèces et 30 familles. Les espèces *Drypetes likwa*, *Julbernardia seretii* et *Scorodophloeus zenkeri* ainsi que les familles des *Annonaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae* et *Meliaceae* sont à la fois abondantes et dominantes au sein de deux peuplements.

4.1 Etude quantitative de deux peuplements

4.1.2. Densité et surface terrière

La densité est de 428 individus/ha au sein du premier peuplement tandis qu'au deuxième peuplement, elle est de 402 individus/ha ($t = 31,9$; $dl = 1$ et $p\text{-value} = 0,01994$). La surface terrière totale au sein du premier peuplement est de $35,7531\text{m}^2/\text{ha}$ avec une surface terrière moyenne de $5,1076\text{ m}^2/\text{ha}$ et un écart-type de $2,7196\text{ m}^2/\text{ha}$ tandis qu'elle est de $28,9898\text{ m}^2/\text{ha}$ avec une moyenne de $4,1414\text{ m}^2/\text{ha}$ et un écart-type de $2,1440\text{ m}^2/\text{ha}$ au sein du deuxième peuplement.

Au sein de deux peuplements, 50 % des individus de différentes classes de diamètre ont des surfaces terrières comprises entre 3,4 à 5,9 m^2/ha au sein du premier peuplement tandis qu'au deuxième peuplement, elles sont comprises entre 3,5 à 4 m^2/ha ($t = 9,6$; $dl = 1$ et $p\text{-value} = 0,06626 > 0,05$) (Figure 4.1)

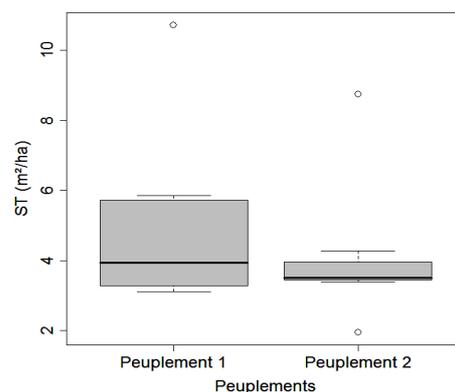


Figure 4.1 : Dispersion des valeurs des surfaces terrières au sein de deux peuplements. La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés 50 % des surfaces terrières et la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique la surface terrière moyenne ; la barre basse indique la surface terrière minimale, la barre haute indique la surface terrière maximale.

4.1.2 Structures diamétrique de deux peuplements

Les structures diamétriques de deux peuplements présentent une courbe en « J inversé », c'est-à-dire que le nombre d'individus décroît avec l'augmentation des classes de diamètre. Il convient de signaler qu'au sein du premier peuplement, les classes de 30-39,99 cm et 40-49,99 cm ont la même proportion (8,2 % chacune). Dans l'ensemble, la classe allant de 10-19,99 cm a une proportion très élevée, soit 55,4 % et 57,5 % tandis que les autres classes représentent 44,6 % et 42,5% respectivement au sein du premier et deuxième peuplements (Figure 4.2)

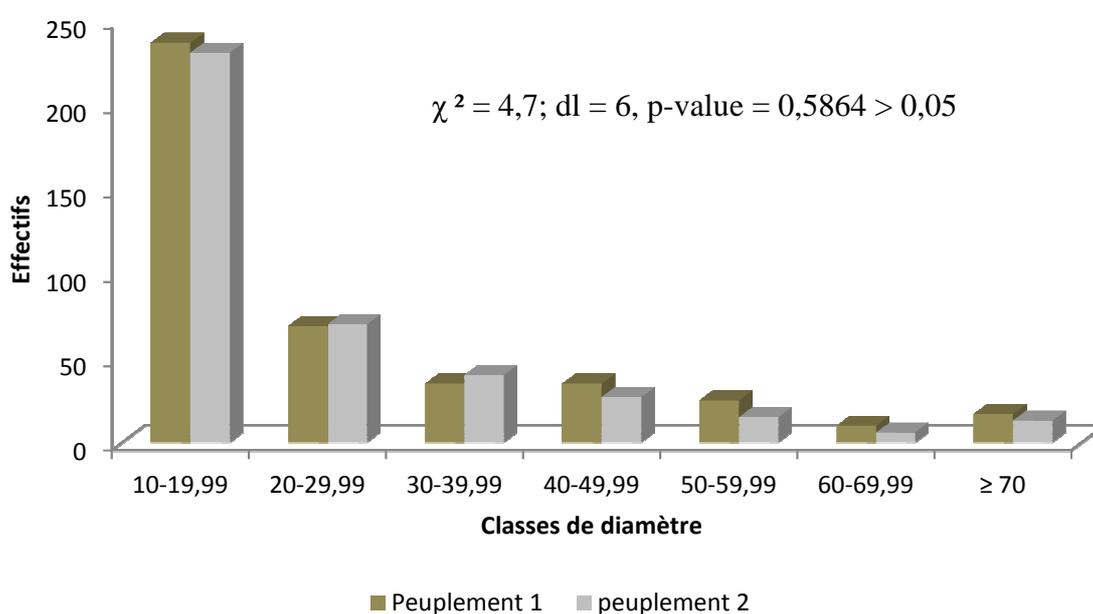


Figure 4.2 : Structures diamétriques de différentes espèces en fonction des classes de diamètre

4.1.3 Abondance et dominance des taxons

4.1.3.1. Densité relative des espèces

L'espèce *Scorodophloeus zenkeri* (10%) abonde dans le premier peuplement, suivie de *Cola griseiflora* (9%), *Drypetes likwa* (8%), *Glossera multinervis* (6%), *Julbernardia seretii*, *Polyaltia suaveolens* et *Prioria oxyphylla* (5% chacune), *Staudtia gabonensis*, *Trichillia priureana*, *Cleistanthus mildbraedii* et *Guarea thompsonii* (3% chacune) et enfin, les autres espèces représentent 43% de l'ensemble tandis qu'au sein du deuxième peuplement, l'espèce *Cola griseiflora* (12%) abonde, suivie de *Scorodophloeus zenkeri* (9%), *Julbernardia seretii*

(6%), *Glossera multinervis* (5%), *Drypetes likwa*, *Rinorea oblongifolia* et *Polyalthia suaveolens* (4% chacune), *Aidia micrantha*, *Diogoa zenkeri*, *Panda oleasa* et *Trichillia prieureana* (3% chacune) et enfin, les autres espèces représentent 44% de l'ensemble (Figure 4.3)

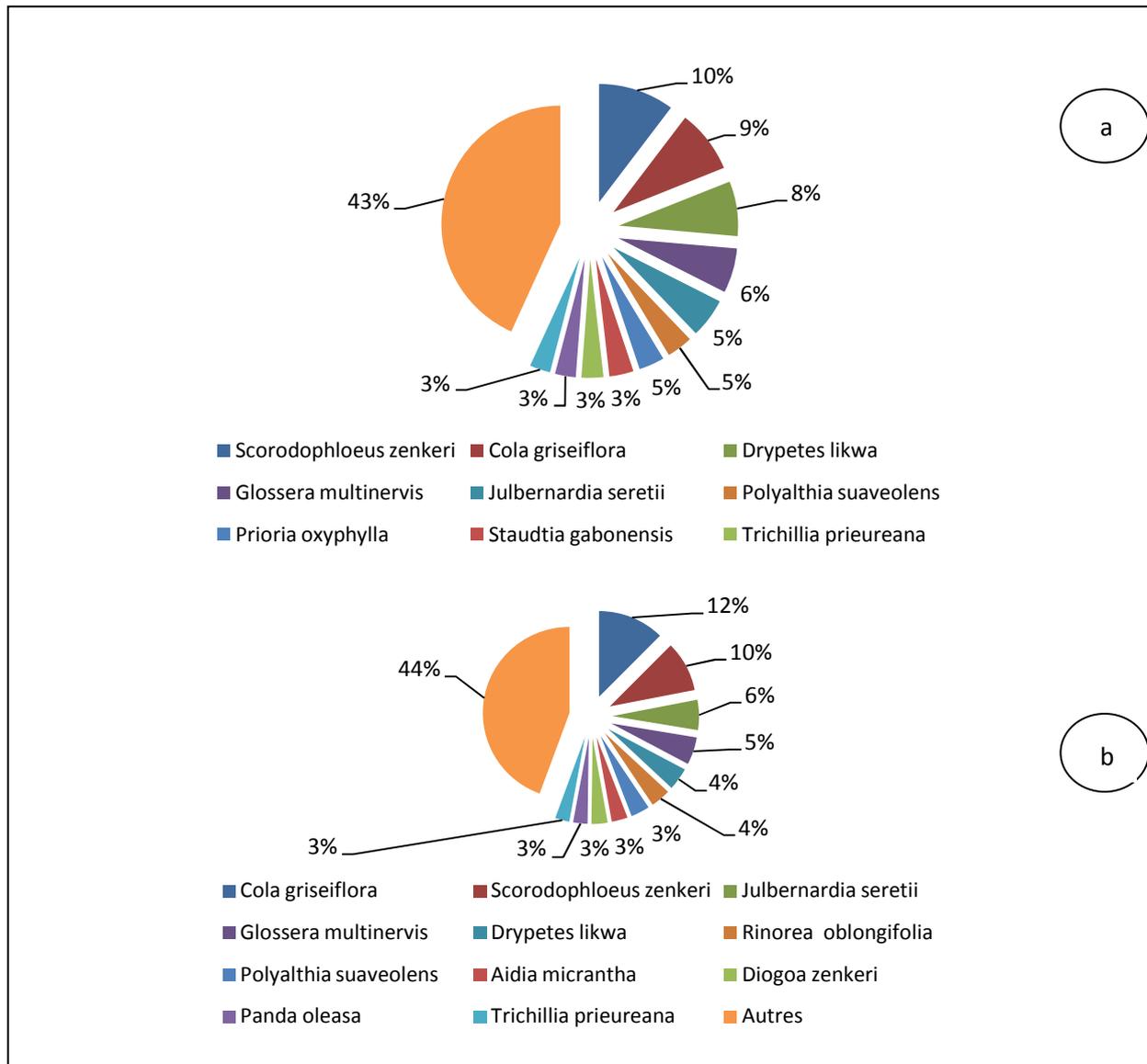


Figure 4.3 : Densité relative des espèces inventoriées au sein deux peuplements (a : premier peuplement et b : deuxième peuplement)

4.1.3.2 Dominance relative des espèces

L'espèce *Scorodophloeus zenkeri* (18%) domine au sein du premier peuplement suivie de *Cynometra hankei* (9%), *Prioria oxyphylla* (8%), *Julbernardia seretii* (7%), *Celtis tessmannii* (5%), *Anthonotha fragrans* et *Dialium excelsum* (4% chacune), *Dialium pachyphyllum*, *Drypetes likwa* et *Cola griseiflora* (3% chacune) et enfin, les autres espèces représentent 36%

de l'ensemble tandis qu'au sein du deuxième peuplement, *Scorodophloeus zenkeri* (22%) domine, suivie de *Prioria oxyphylla* (11%), *Prioria balsamifera* (10%), *Glossera multinervis* (4%), *Drypetes likwa*, *Cola griseiflora*, *Anonidium mannii*, *Polyalthia suaveolens*, *Julbernardia seretii* et *Celtis mildbraedii* (3% chacune) et enfin, les autres espèces représentent (35%) de l'ensemble (Figure 4.4)

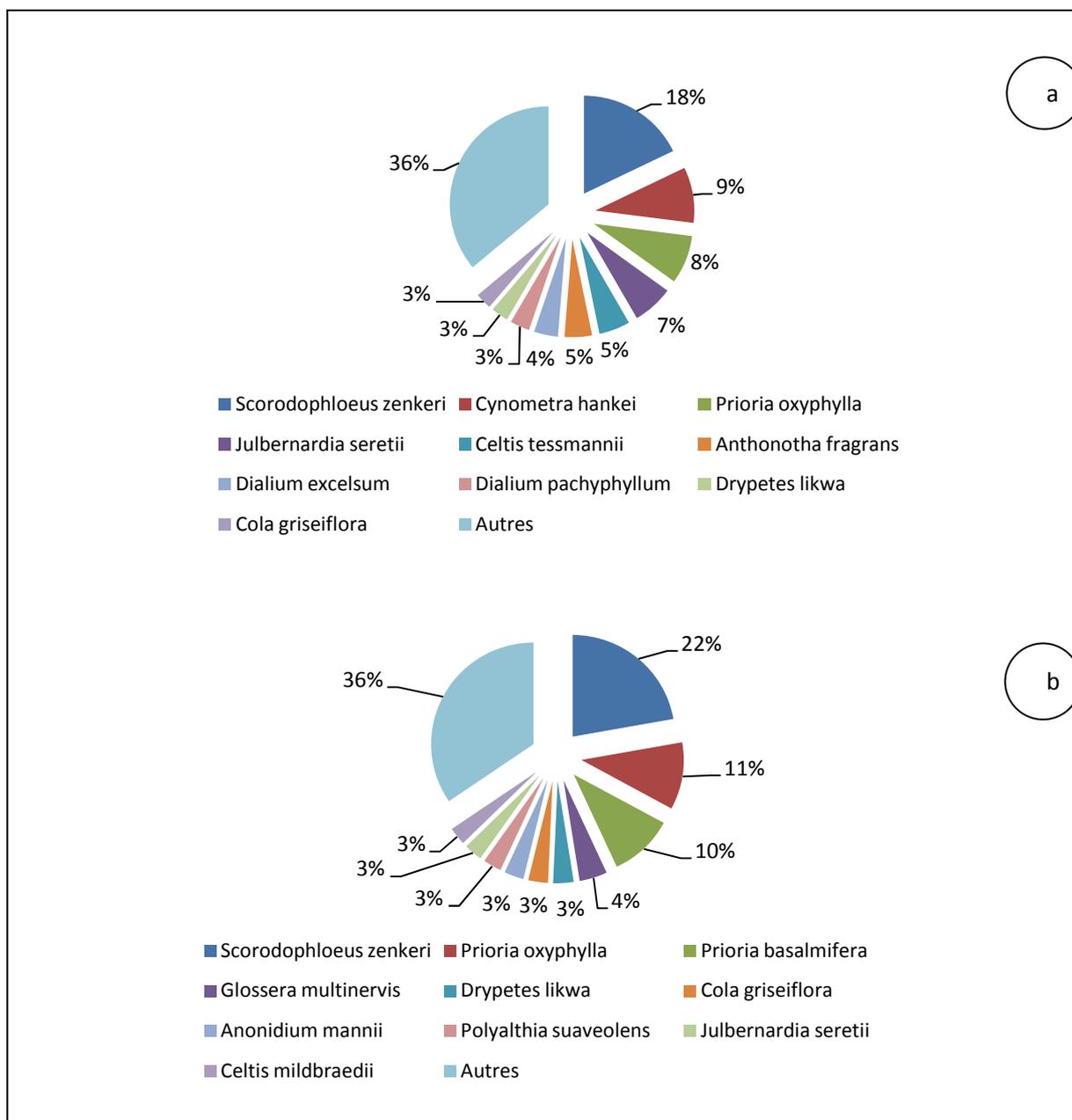


Figure 4.4 : Dominance relative des espèces inventoriées au sein deux peuplements (a : premier peuplement et b : deuxième peuplement)

4.1.3.3 Densité relative des familles

La famille des *Fabaceae* (32%) abonde au sein du premier peuplement, suivie des *Malvaceae* (11%), *Euphorbiaceae* (8%), *Meliaceae* et *Puntrajivaceae* (7% chacune), *Annonaceae* (6%), *Myristicaceae* (5%), *Rubiaceae*, *Cannabaceae*, *Phyllanthaceae* et *Sapindaceae* (3% chacune) et enfin, les autres familles représentent (12%) de l'ensemble tandis qu'au sein du deuxième peuplement, les *Fabaceae* (27%) abondent, suivies des *Malvaceae* (16%), *Euphorbiaceae* (8%), *Annonaceae* (6%), *Meliaceae*, *Pandaceae* et *Puntrajivaceae* (5% chacune), *Rubiaceae*, *Strombosiaceae* et *Violaceae* (4% chacune) et enfin, les autres familles représentent 17% de l'ensemble (4.5)

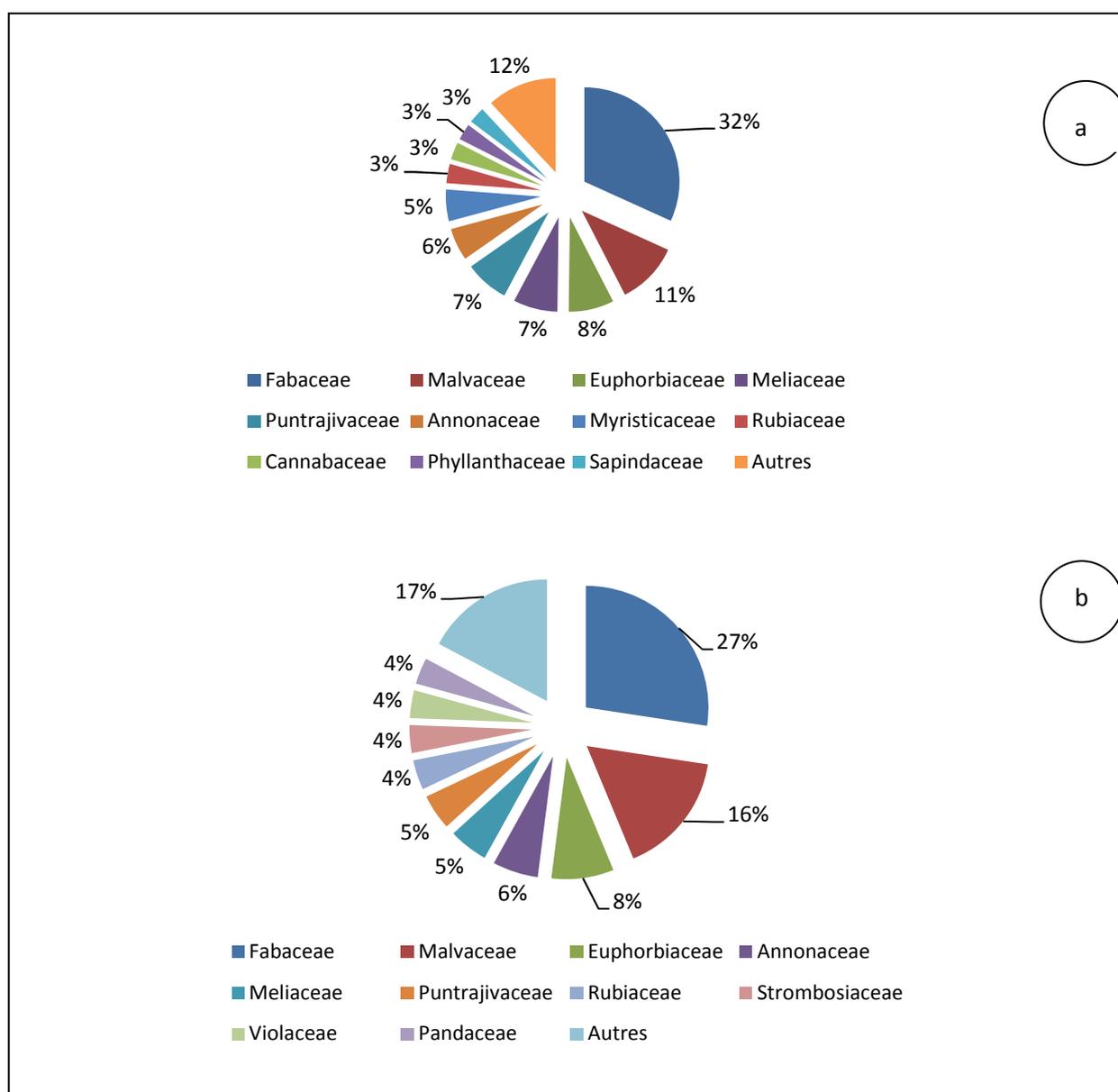


Figure 4.5 : Densité relative des familles inventoriées au sein de deux peuplements (a : premier peuplement et b : deuxième peuplement)

4.1.3.4 Dominance relative des familles

La famille de *Fabaceae* (58%) domine dans le premier peuplement, suivie de *Cannabaceae* (7%), *Meliaceae* (6%), *Euphorbiaceae* et *Malvaceae* (5% chacune), *Annonaceae* et *Myristicaceae* (4% chacune), *Puntrajivaceae* (3%), *Ixonanthaceae* et *Strombosiaceae* (2% chacune) et enfin, les autres familles représentent 6% de l'ensemble tandis qu'au sein du deuxième peuplement, les *Fabaceae* (55%) dominent suivies des *Euphorbiaceae* (8%), *Annonaceae* (6%), *Malvaceae* (5%), *Puntrajivaceae* et *Cannabaceae* (4% chacune), *Strombosiaceae* et *Meliaceae* (3% chacune), *Olacaceae* et *Pandaceae* (2% chacune) et enfin, les autres familles représentent 9% de l'ensemble (Figure 4.6)

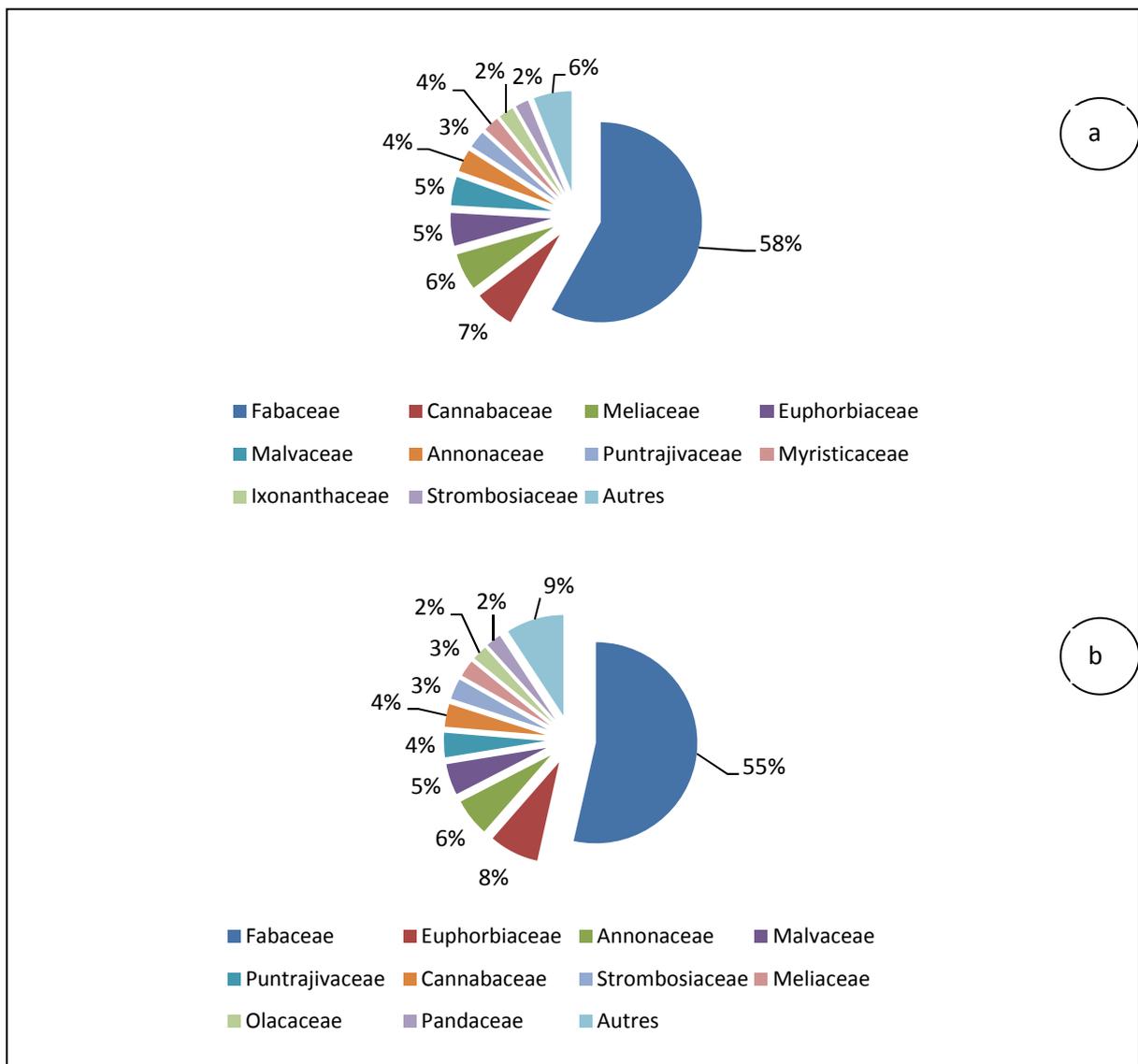


Figure 4.6 : Dominance relative des familles inventoriées au sein de deux peuplements (a : premier peuplement et b : deuxième peuplement)

4.1.4. Analyse des spectres bioécologiques

4.1.4.1. Types biologiques

Les Mésophanérophytes sont le types biologique les plus représentés, suivis des Mégaphanérophytes et enfin, les microphanérophytes mais à des proportions différentes au sein de deux peuplements (Figure 4.7)

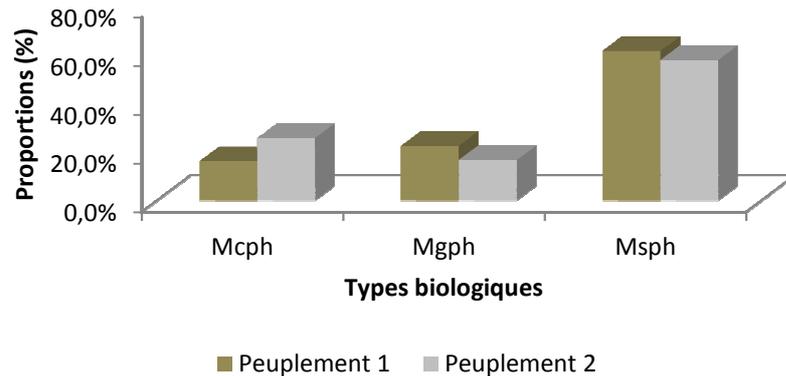


Figure 4.7 : Types biologiques de différentes espèces inventoriées

4.1.4.2. Distributions phytogéographiques

L'élément centro-guinéen a un taux plus élevé au sein de deux peuplements, suivis de guinéen, congolais et enfin, afro-américain, à des proportions différentes au sein de deux peuplements (Figure 4.8)

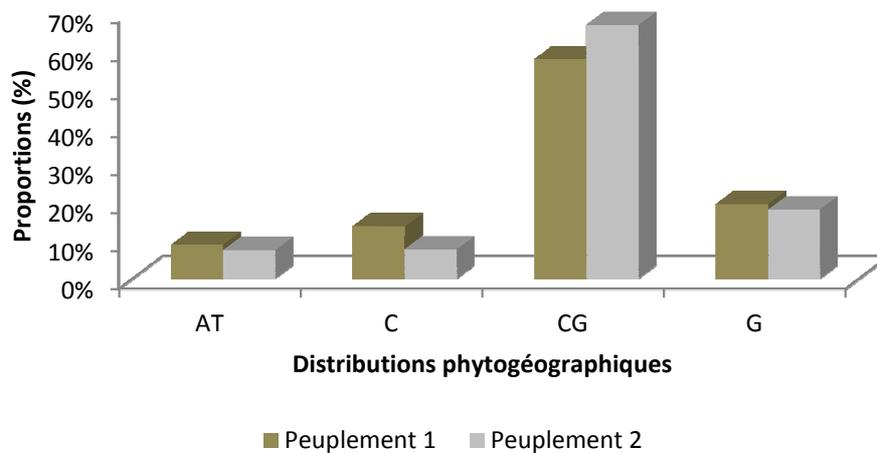


Figure 4.8 : : Distributions phytogéographiques des espèces inventoriées.

4.1.4.3. Types de diaspore

Les Sarcochores sont les types de diaspore les plus représentés, suivis des Ballochores, Barochores, Ptérochores et enfin, des Pogochores à des proportions différentes au sein de deux peuplements (Figure 4.9)

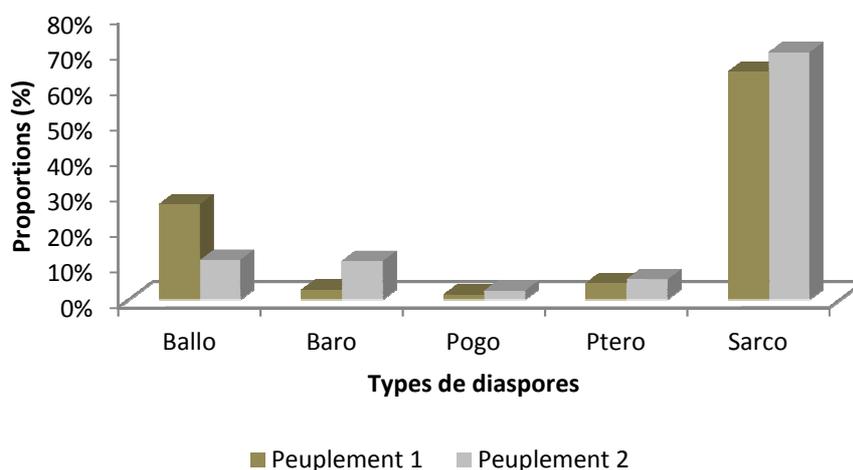


Figure 4.9 : Types de diaspores des espèces inventoriées

4.1.5 Indice de diversité

La diversité spécifique est respectivement de 68 espèces pour le premier peuplement et 64 espèces pour le deuxième peuplement. En calculant les indices de Shannon et Simpson, on constate que le peuplement 1 (P1) est plus diversifié que le peuplement 2 (P2) (Shannon : $t = 138,7$; $dl = 1$ et $p\text{-value} = 0,0045 < 0,05$ et Simpson : $t = 249,8$; 3 , $dl = 1$ et $p\text{-value} = 0,0025 < 0,05$) (Tableau 4.1)

Tableau 4.1 : Les différents indices de diversités calculés

Peuplements	Indice de Simpson	Indice de Shannon
P1	0,9579	3,581
P2	0,9656	3,633

4.2 Structures diamétrique et spatiale de *Prioria balsamifera*

4.2.1 Densité et surface terrière

Dans le premier peuplement, la densité est 5 individus/ha avec une surface terrière totale de 0,6476 m²/ha ($0,1295 \pm 0,3238$ m²/ha) tandis qu'au sein du deuxième peuplement, elle est de 9 individus/ha avec une surface terrière totale de 2,9437 m²/ha ($0,5887 \pm 1,3763$ m²/ha).

Dans l'ensemble, 50 % des individus de différentes classes de diamètre occupent des surfaces terrières comprises entre 0,0 à 0,2 m²/ha au sein du premier peuplement tandis qu'au sein du deuxième peuplement, elles sont comprises entre 0,02 à 0,03 m²/ha ($t = 1,8$; $dl = 1$ et $p\text{-value} = 0,3621 > 0,05$) (Figure 4.10)

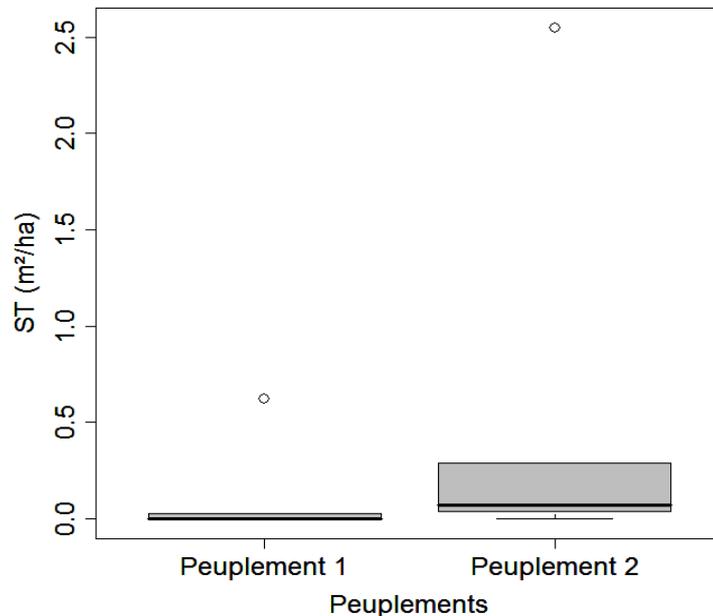


Figure 4.10 : Dispersion des valeurs des surfaces terrières au sein de deux peuplements. La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés 50 % des surfaces terrières et la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique la surface terrière moyenne ; la barre basse indique la surface terrière minimale, la barre haute indique la surface terrière maximale

4.2.2. Structures diamétriques

Au sein du premier peuplement, les individus ne sont présents que dans la classe allant de 10-19,99 cm (3 individus) puis les classes de 50-59,99 cm et ≥ 60 cm (1 individu chacune) tandis que les classes de 20-29,99 cm ; 30-39,99 cm et 40-49,99 cm et 60-69,99 n'ont pas d'individus. Dans le deuxième peuplement, les classes de 10-19,99 cm et à dbh ≥ 60 cm (3 individus chacune) sont plus représentées suivies de la classe de 40-49,99 cm (2 individus) et enfin, la classe de 20-29,99 cm (1 individu) tandis que les classes de 30-39,99 cm et 50-59,99 cm n'ont pas d'individus (Figure 4.11)

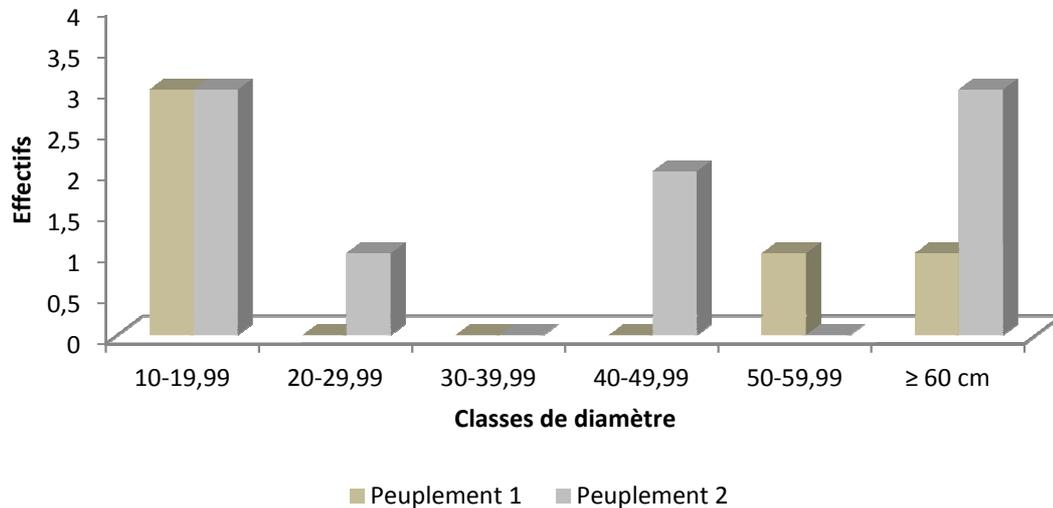


Figure 4.11 : Structures diamétriques de *Prioria balsamifera*

4.2.3 Caractérisation spatiale

Au sein du premier peuplement, les individus de *P. balsamifera* sont distribués de manière aléatoire, sauf, entre 0 à 6 m de la distance d'analyse où ils sont distribués de manière légèrement uniforme bien que la courbe se confond avec l'intervalle de confiance tandis qu'au sein du deuxième peuplement, ils sont distribués de manière aléatoire de 2 à 8 m puis agrégative de 8 jusqu'à la fin de la distance d'analyse. Mais il convient de signaler que, ils sont légèrement distribués de manière uniforme de 0 à 2 m de la distance d'analyse (Figure 4.12)

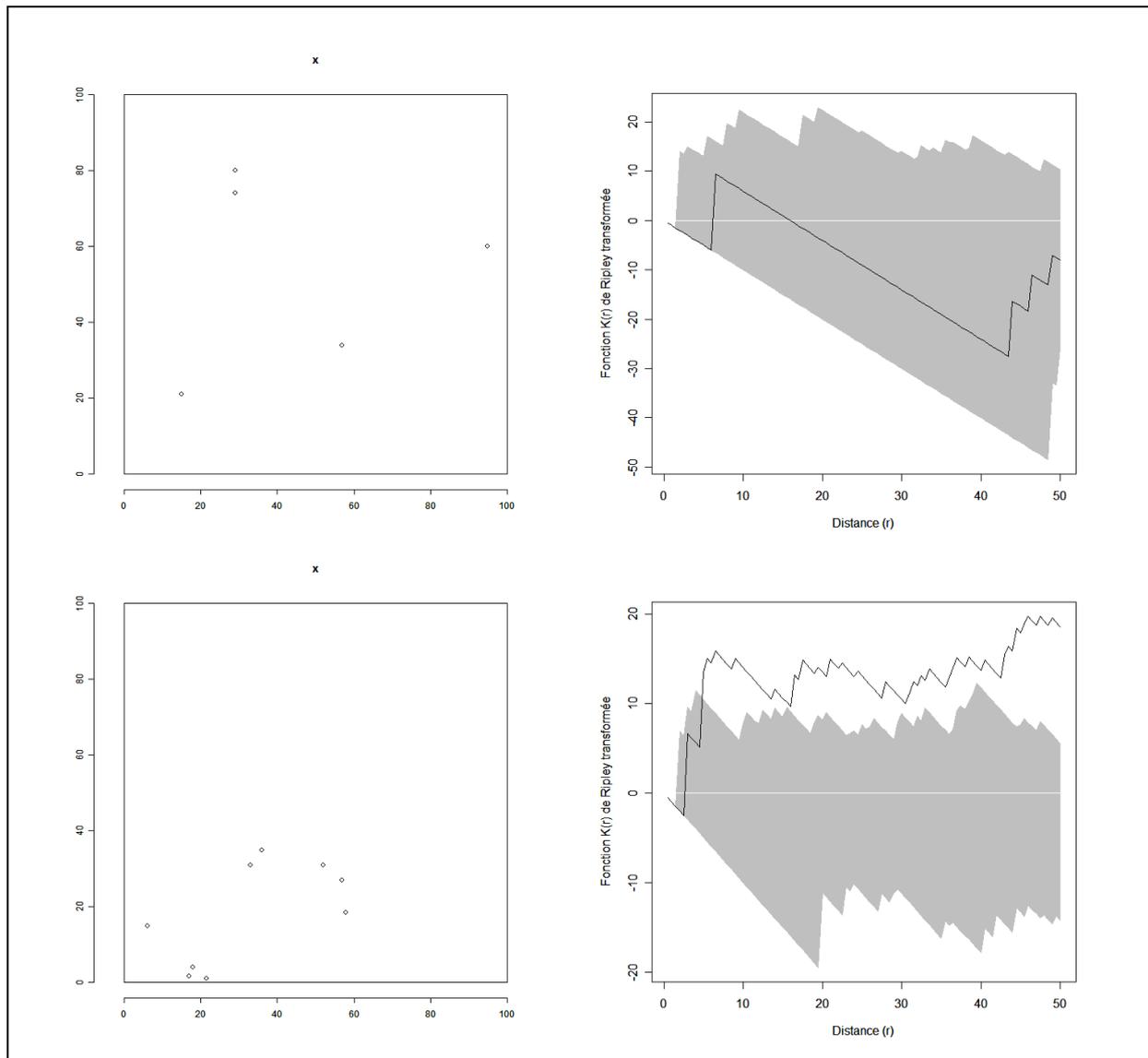


Figure 4.12 : Caractérisation spatiale des individus de *P. balsamifera* (a : premier peuplement et b : deuxième peuplement). La zone grise indique l'intervalle de confiance au seuil $\alpha = 0,05$ et la ligne sinusoïdale en noir montre la distribution des individus dans la surface d'étude. Si la courbe passe au dessus de l'intervalle de confiance, la distribution est agrégative tandis que si elle passe en dessous, elle est régulière. Mais si elle passe dans l'intervalle de confiance, elle est aléatoire.

CHAPITRE CINQUIEME : DISCUSSIONS

Dans ce chapitre, nous allons discuter sur les paramètres dendrométriques ainsi que la caractérisation spatiale de deux peuplements à *Prioria balsamifera* dans le bloc nord du dispositif permanent de Yoko

5.1. Etude quantitative

5.1.1 Abondance et dominance de taxons

Après l'inventaire, 830 individus (dont 14 individus de *Prioria balsamifera*) ont été dénombrés regroupés en 96 espèces et 30 familles. L'espèce *Drypetes likwa*, *Glossera multinervis*, *Julbernardia seretii*, *Polyaltia suaveolens*, *Scorodophloeus zenkeri* et *Trichilia prieureana* abondent tandis que *Cola griseiflora*, *Drypetes likwa*, *Julbernardia seretii*, *Prioria oxyphylla* et *Scorodophloeus zenkeri* dominent au sein de deux peuplements. Il convient de signaler que les espèces telles que *Drypetes likwa*, *Julbernardia seretii* et *Scorodophloeus zenkeri* sont à la fois abondantes et dominantes au sein de deux peuplements. Bolimba (2010), Mambweni (2010) et Lomba (2007) ont constaté que les espèces *Scorodophloeus zenkeri* et *Julbernardia seretii* sont à la fois abondantes et dominantes dans la réserve de Yoko. Kambale (2011) et Wod (2001) ont observé l'abondance et la dominance de l'espèce *Scorodophloeus zenkeri* dans le bloc sud du dispositif permanent de Yoko. En comparant la diversité spécifique de deux peuplements (cfr 4.1.5) ; on constate qu'il y a une différence très significative entre les deux peuplements. En d'autres termes, le premier peuplement est plus diversifié que le deuxième. D'où le rejet de l'hypothèse selon laquelle : « la diversité spécifique est la même au sein de deux peuplements »

Les familles des *Annonaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Meliaceae*, *Myristicaceae*, *Rubiaceae* et *Sapotaceae* abondent tandis que celles des *Annonaceae*, *Cannabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Meliaceae* et *Strombosiaceae* dominent au sein de deux peuplements. Il convient de signaler que les familles des *Annonaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae* et *Meliaceae* sont à la fois abondantes et dominantes au sein de deux peuplements. Lisingo (2009) et Lomba (2007) ont montré que les familles des *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Annonaceae* et des *Pandaceae* abondent et dominent la flore de Yoko. Boyemba (2006) a montré pour la famille des *Fabaceae/Caesalpinoideae*. Ewago (1994), Ndjango (1994) et Nshimba et al. (2003) ont signalé des valeurs élevées pour la famille des

Fabaceae/Caesalpinioideae ; car elle renferme des espèces qui s'adaptent bien aux conditions de la forêt dense humide sempervirente, ce qui emboîte notre résultat.

5.1.2. Structure diamétrique de deux peuplements

Les structures diamétriques des individus de différentes espèces inventoriées au sein de deux peuplements montrent une courbe d'allure en « J inversé » c'est-à-dire que le nombre d'individus décroît avec l'augmentation des classes de diamètre et la présence d'un grand nombre d'individus à faible diamètre favorise la reconstitution de la forêt. Les résultats similaires ont été observés par Baelo (2010), Kanguuja (2009), Loris (2009), Nshimba (2008), et Boyemba (2006). En comparant les structures diamétriques des individus de différentes espèces au sein de deux peuplements (*Cfr 4.1.2*), on constate qu'il n'y a pas de différence significative. D'où l'hypothèse selon laquelle « les structures diamétriques des individus de différentes espèces inventoriées sont équilibrées et sont les mêmes au sein de deux peuplements » est acceptée.

5.1.3 Analyse des spectres bioécologiques

L'élément centro-guinéen est mieux représenté dans nos forêts. Les résultats similaires ont été observés par Kambale (2011), Maghaniryo (2011), Makungu (2011), Sadiki (2011), Loris (2009) et Nshimba (2008). Mandango (1982), le justifie en disant que la végétation de divers types forestiers montre une nette régression des plantes à large distribution géographique au profit de celles de l'élément guinéo-congolais. Les sarcochores sont le type de diaspore le plus représenté dans notre florule. Mandango (1982) stipule que les sarcochores totalement ou partiellement charnus sont disséminés par la zoochorie et ne peuvent être transportés à longue distance que par les animaux. Dans toutes les forêts analysées aux environs de Kisangani, il ressort que les espèces sarcochores sont les plus abondantes tandis que les ballochores, Barochores, Ptérochores et pogonochores sont représentés en faible pourcentage. La proportion importante des espèces zoochores souligne le rôle des animaux dans la dissémination des diaspores. Cette conclusion rejoint celle dégagée par Evrard (1968) et Lubini (1981) qui démontrent l'importance des animaux dans la dissémination. Par ailleurs, Mahamane (2006) cité par Kanguuja (2009), signalent une prédominance des anémochores (sclérochores, ptérochores et pogonochores) et des zoochores dans le parc régional du W au Niger. Quant au type biologique, la comparaison de nos résultats avec ceux de Kambale (2011), Maghaniryo (2011), Makungu (2011), Sadiki (2011), Wod (2011), Kanguuja (2009), Loris (2011), Nshimba (2008), Boyemba (2006) et Dangale (2005) montrent une forte

dominance des mesophanérophyles au détriment d'autres types biologiques. Il en est de même de travaux de Mandango (1982) et Lubini (1990 et 1997) ; ce qui corrobore notre résultat.

5.2 Caractérisation dendrométrique et spatiale des *Prioria balsamifera*

5.2.1 Caractère dendrométrique

La densité moyenne des individus de *Prioria balsamifera* est 7 individus/ha avec une surface terrière moyenne de 1,7956 m²/ha. Kambale (2011) a inventorié une moyenne de 5,5 individus/ha avec une surface terrière moyenne de 3,0848 m²/ha. Shaumba (2009) a mis en exergue une densité moyenne de 2,90 m²/ha avec une surface terrière de l'ordre de 2,09 m²/ha tandis que Picard & Gourlet-Flery (2008) ont obtenu une densité moyenne de 3,097 individus/ha avec une surface terrière de 0,571 m²/ha. En comparant les surfaces terrières occupées par les individus de *P. balsamifera* au sein de deux peuplements (Cfr 4.2.1), on constate qu'il n'y a pas de différence en ce qui concerne l'occupation du sol. D'où l'acceptation de l'hypothèse selon laquelle « les surfaces terrières occupées par les individus de *Prioria balsamifera* sont les mêmes au sein de deux peuplements ». Quant aux structures diamétriques de deux peuplements, on a constaté que d'autres classes n'ont pas d'individus tandis que Shaumba (2009) et Picard & Gourlet-Flery (2009) ont pu observer la régularité de distribution des individus en différentes classes de diamètre ; cela serait peut être liée à la surface d'inventaire car ces derniers ont respectivement inventorié sur 200 ha et 400 ha dans le dispositif permanent de Yoko.

5.2.2 Caractérisation spatiale

En se référant au point 4.2.3, les individus de *P. balsamifera* sont distribués de manière aléatoire, sauf entre 0 à 6 m de la distance d'analyse, où ils sont distribués de manière légèrement uniforme, bien que la courbe se confond avec l'intervalle de confiance au sein du premier peuplement tandis qu'au sein du deuxième peuplement, ils sont distribués de manière aléatoire de 2 à 8 m, puis agrégative de 8 m jusqu'à la fin de la distance d'analyse, mais ils sont légèrement distribués de manière uniforme de 0 à 2 m de la distance d'analyse. D'où l'acceptation en partie de l'hypothèse selon laquelle : « les individus de *Prioria balsamifera* sont distribués de manière aléatoire au sein deux peuplements ». Shaumba (2009) a pu observer une distribution agrégative des individus de *P. balsamifera* dans le bloc sud du dispositif permanent de Yoko.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

La contribution à l'étude floristique de deux peuplements à *Prioria balsamifera* dans le bloc nord du dispositif permanent de Yoko a permis de mettre en exergue les caractères dendrométrique et spatiale de ces peuplements dans la forêt semi-décidue de Yoko.

Les objectifs spécifiques poursuivis étaient de (d') (i) caractériser les structures diamétriques des individus de différentes espèces inventoriées au sein de deux peuplements ; (ii) évaluer la diversité spécifique de deux peuplements ; (iii) évaluer les surfaces terrières de la population de *Prioria balsamifera* au sein de deux peuplements et enfin, de caractériser la distribution spatiale des individus de *Prioria balsamifera* au sein de deux peuplements.

Après l'analyse, les résultats suivants ont été obtenus :

- ✓ La densité moyenne est de 415 individus/ha et une surface terrière moyenne de l'ordre de 32,3714m²/ha ;
- ✓ La structure diamétrique des différentes espèces sont en « J inversé » au sein de deux peuplements ;
- ✓ La caractérisation spatiale des individus de *P. balsamifera* est presque totalement aléatoire dans le premier peuplement tandis qu'elle est en grande partie agrégative au sein du deuxième peuplement ;
- ✓ Le premier peuplement est plus diversifié avec 68 espèces que le deuxième peuplement avec 64 espèces.

En tenant compte de ces résultats, nous suggérons ce qui suit :

- Que les études similaires soient effectuées dans le temps et dans l'espace au sein des différents sites et stations à travers le pays afin, d'infirmier ou d'affirmer nos résultats ;
- Incorporer d'autres paramètres dans les études tels que la régénération, taux de mortalité, taux de survie,... Ces données seront associées avec d'autres paramètres du milieu et permettront de tirer les conclusions appropriées sur l'écologie de l'espèce.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Baelo, W., 2010.** Caractérisation dendrométrique et spatiale de la structure des quatre agrégats de *Prioria oxyphylla* J. Léonard dans le bloc Nord de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Kisangani, RD Congo). Mémoire inédit, IFA/Yangambi, 32 p
- Bolimba, B. 2010.** Caractérisation de la structure de quatre agrégats de *Prioria balsamifera* (Vermoesen) dans le bloc nord du dispositif permanent de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Kisangani, RD Congo), mémoire inédit, IFA/ Yangambi, 96 p
- Boyemba, B., 2011.** Ecologie de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen (*Fabaceae*), arbre de forêt tropicale africaine à répartition agrégée. Thèse de doctorat, ULB, 181p.
- Boyemba, B. 2006.** Diversité et Régénération des essences forestières exploitées dans les forêts des environs de Kisangani (RDC), Mémoire de DEA, ULB, 101 p.
- Dangale, O., 2005.** Contribution à l'étude phytosociologique des forêts secondaires de terres fermes de la réserve forestière de Yoko bloc Nord (Ubundu). Mémoire inédit, Fac. Sc./Unikis ,58 p
- Doucet J.-L. & Kouadio Y.L., 2007.** Le moabi, une espèce « phare » de l'exploitation forestière en Afrique centrale. Parcs et Réserves, volume 62 n°2 : 25-31.
- Evrard C., 1968.** Recherches écologiques sur le peuplement forestier des sols hydromorphes de la Cuvette centrale congolaise. Publications INEAC, série scientifique 110, 295 p.
- Ewango, N.E., 1994.** Contribution à l'étude structurale de la forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* de la Réserve de Faune à Okapi (Ituri, Haut- Zaïre). Mémoire inédit, Fac. Sci./Unikis, 108 p.
- FAO, 2009.** Situation des forêts du monde, 152p.
- Forget P.M., 1988.** Dissémination et régénération naturelle de huit espèces d'arbres en forêt guyanaise. Thèse de doctorat, Université Pierre et Marie Curie, 245 p.
- Gounot, M., 1969.** Méthode quantitative de la végétation, éd. Masson et Cie, Paris, 314 p.
- Kambale, K., 2011.** Caractérisation dendrométrique et spatiale de deux agrégats de *Prioria oxyphylla*. Mémoire inédit Fac. Sc./Unikis, 36 p.

- Kangueja, B. 2009.** Analyse de la diversité des ligneux arborescentes des principaux types forestiers du Nord-est de la Réserve de biosphère de Luki (Bas-Congo, RDC), DEA inédit, Fac. Sc./Unikis, 162 p
- Katusi, L., 2009.** Analyse de la régénération et de la structure spatiale des *Meliaceae* de la réserve forestière de Yoko. Cas de *Guarea cedrata* (A. Chev.) Pellegr. et *Guarea thompsonii* Sprague et Hutch. (Ubundu, Province Orientale, R.D. Congo), DEA inédit, Fac. Sc./ Unikis, 102 p.
- Lejoly, J., Lisowski, S. et Ndjele, M., 1998.** Catalogue informatisé des plantes vasculaires des Sous-Régions de Kisangani et de la Tshopo (Haut-Zaïre), Lab. Bot. Syst. ULB, Bruxelles, 122p.
- Lisingo W., 2009.** Typologie des forêts denses des environs de Kisangani par méthode d'analyse phytosociologique multistrat. DEA inédit, Fac. Sc. /Unikis, 91 p.
- Lituka L. 2012 :** Analyse de la régénération naturelle de *Guarea cedrata* (A. Chev) Pellegr. dans la réserve de biosphère de Yangambi (Province Orientale, R.D. Congo). Mémoire inédit, Fac. Sci. /Uniskis, 33 p.
- Lomba et Ndjele, M., 1998.** Utilisation de la méthode de transect en vue de l'étude de phytodiversité dans la réserve de Yoko (Ubundu, RD Congo). Ann. Vol XI- Fac. Sci. / Uniskis, pp35-46.
- Lomba, B.L., 2007.** Contribution à l'étude de la phytodiversité de la réserve forestière de Yoko. (Ubundu, RD Congo), DES inédit, Fac. Sci. / Unikis, 60 p.
- Loris, L. 2009 :** Analyse de la diversité floristique dans les diverses strates des forêts denses de Masako (Kisangani, RDC), DEA inédit, Fac. Sc. /Unikis, 106 p.
- Lubini, A. 1997.** La végétation de la Réserve de la biosphère de Luki. Opera Bot. Belg. 10: 155p.
- Lubini, A., 1990.** La flore de la Réserve forestière de Luki (Bas-Zaïre), Mitt. Inst. Allg. Bot. Hambourg 23b, pp. 135-154.
- Lubini, A., 1981.** Etude phytosociologique et écologique des futaies à *Uapaca guinensis* (Zaïre) Bull. ard. Bot, Nat. Bêl. 51 : pp 231-254

- Maghaniryo, B., 2011.** Caractérisation dendrométrique et spatiale de la structure de deux agrégats de *Julbernardia seretii* dans le bloc sud de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province Orientale, RDC). Mémoire inédit Fac Sc. /Unikis, 42 p.
- Makungu, K., 2011.** Structure dendrométrique et spatiale de deux peuplements à *Prioria balsamifera* (Harms) Pierre et Leonard dans la réserve forestière de Yoko (Ubundu, P. O, R.D.C). Mémoire inédit, Fac. Sc./ Unikis , 37 p.
- Mambweni, M., 2009.** Comparaison de la diversité entre les strates dans les forêts semi-caducifoliées du Sud de la réserve de Yoko (Kisangani, R.D. Congo), DEA inéd. Fac Sc. Uniskis, 87 p.
- Mandango, M. 1982.** Flore et végétation des îles du fleuve de Zaïre dans la Sous Région de la Tshopo (H-Z). Thèse inédite, Fac. Sci. /Unikis, 425 p.
- Ndjango, N. 1994.** Contribution à l'étude structurale de la forêt mixte de la Réserve de Faune à Okapi (Ituri, Haut Zaïre). Mémoire inédit, Fac. Sc. /Unikis, 70 p.
- Ndjele, M. 1988.** Les éléments phytogéographiques endémiques dans la flore vasculaire du Zaïre. Thèse de Doctorat. ULB. Labo. Syst. Phyt., 528p.
- Nshimba, S.M., Lomba, B.L. et Ndjele, M-B. 2003.** Contribution à l'étude de la Biodiversité des ligneux l'île Mbiye à Kisangani. Annales(12), Fac. Sci./Unikis, pp 46-53.
- Nshimba, M. 2008.** Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'île Mbiye à Kisangani (R.D.C) Thèse de doctorat, ULB, Labo. Bot. Syst, 271 p.
- Nyakabwa M., 1982.** Phytocénose de l'écosystème de Kisangani ; Thèse Inédit. Fac. Sc. Unikis, pp 91
- Picard, N. & Gourlet-F, S. 2008.** Analyse des données de pré inventaire de Yoko. UPR « Dynamique des forêts naturelles », Libreville, Gabon, pp 2.
- Sadiki, K. 2011.** Caractérisation dendrométrique et spatiale de deux agrégats de *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Léonard dans le bloc sud de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province Orientale, RD Congo). Mémoire de fin d'étude, Fac. Sc. / Unikis, 35p.

Shaumba, K., 2009. Analyse de la régénération et de la répartition spatiale des Fabaceae (Caesalpinioïdae) de la Yoko. Cas de Tola : *Prioria balsamifera*(Vermoesen) Bretteler, Tshitola: *Prioria oxiphylla* J. Léonard et Divida: *Scorodophloeus zenkeri* Harms, DEA, Fac. Sc. /Unikis, 82 p.

Tailfer, Y. 1989. La Forêt dense d'Afrique centrale - Identification pratique des principaux arbres. Agence de Coopération Culturelle et Technique et CTA, Wageningen, Tomes1, 456 p.

Tokombe, E. 2011 : Contribution à l'analyse structurale et floristique de la forêt mixte de la réserve forestière de Yoko (bloc nord). Mémoire inédit, Fac. Sci. /Unikis, p

Walter, J.M.N. 2006. La méthode de ripley pour l'analyse des structures spatiales ponctuelles en écologie, DEA en Géologie Physique et Aménagement, Strasbourg. Un. Louis Pasteur, Institut Botanique, 10 p

Wilson, J.B. 1988. Guide pratique d'identification : Les arbres de la Guinée équatoriale, Région continentale. Projet CUREF, Bata, Guinée Equatoriale, 546 p.

Wod, C., 2011. Structure dendrométrique et spatiale de deux agrégats de *Guarea thompsonii* Sprague & Hutch. dans le bloc sud de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, Province Orientale, RDC), Mémoire inédit, Fac. Sci./Unikis, 37 p.