

223/EGREV.

UNIVERSITE DE KISANGANI

FACULTE DES SCIENCES



**B.P.2012
Kisangani**

**DEPARTEMENT D'ÉCOLOGIE ET
GESTION DES RESSOURCES
VÉGÉTALES (EGREV)**



**Caractérisation des populations d'arbres héliophiles
dans les différents peuplements de la Réserve
forestière de Yoko (Ubundu, R. D. Congo).**

Par

Yvie Kawambe NGWETE

Travail de fin d'Etude

**Présenté en vue de l'obtention du
Grade de Licenciée en Sciences**

Option: Biologie

Orientation : Botaniques

Directeur: Pr Dr. Léopold Ndjele M-B.

Encadreur: Ass. Janvier Lisingo W. L.

ANNEE ACADEMIQUE 2014-2015

DEDICACE

A mes chers parents

Dieudonné UPOKI et

Jeannette ZAVAYO,

A mes frères et sœurs,

*Nous dédions ce travail, fruit d'amour, d'unité et des
sacrifices !*

REMERCIEMENTS

La fin de tout travail est l'histoire d'une longue patience doublée du courage, sans laquelle, le risque d'abandon est inévitable. Après une longue période de rédaction de travail, nous voici au terme de la deuxième phase de notre étude universitaire. A l'heure où nous mettons notre dernière main, nous sentons un réel plaisir et fierté, de remercier les personnes qui ont contribué d'une façon ou d'une autre à sa réalisation.

Nous remercions le Très Haut de nous avoir donné la force et le courage de réaliser ce présent travail.

Le mérite revient en premier lieu au Professeur Léopold Ndjele Mianda, d'avoir accepté de diriger ce travail en dépit de son agenda chargé. Son expérience et ses conseils, nous ont été très bénéfiques. Nous lui exprimons toute notre gratitude et que le Seigneur le comble abondamment de sa bénédiction.

Le mérite revient aussi à l'Assistant LISINGO WA LISINGO son encadrement, tout au long de la rédaction du travail. Il a agi en bon parrain scientifique. Toujours il nous a encouragée d'aller de l'avant. Quelles que soient nos limites ; que le Seigneur le comble de bénédictions, de l'inspiration et de la force pour qu'il ne se limite pas qu'à nous, mais qu'il encadre aussi la génération future.

Nous remercions tous les enseignants de la Faculté des Sciences pour leurs bonnes formations de qualité qu'ils nous ont dispensées. Au technicien qui nous a aidé à faire l'inventaire.

Nos remerciements s'adressent aussi à nos frères, sœurs, cousins et cousines, qui sont aussi nombreux que nous ne saurons citer, mais nous les portons dans notre cœur.

Nous associons à ces remerciements tous nos camarades avec qui nous terminons notre deuxième cycle ainsi que toutes les filles du home Honorine.

Il y a des amis et connaissances qui méritent d'être remerciés et encouragés dont la liste est longue. Que tous trouvent à travers ces mots, l'expression de nos sentiments de profonde gratitude.

RESUME

Le présent travail a porté sur la caractérisation des populations d'arbres héliophiles dans les différents peuplements de la réserve forestière de Yoko.

L'objectif majeur de ce travail est de caractériser les peuplements dans lesquels, les espèces héliophiles se développent et en faire une comparaison avec les peuplements sciaphiles dans une même entité forestière afin de déterminer si la présence de ces héliophiles traduit effectivement l'origine des perturbations de ces peuplements.

Un inventaire complet des arbres mesurant au moins 10 cm de dbh (c'est-à-dire à 1,3 m au-dessus du sol) a été réalisé dans une placette de 20 m x 40 m (0,08 ha) en prenant comme point central, l'arbre de l'espèce cible (dont le dbh devrait être ≥ 60 cm).

Les deux peuplements renferment au total 304 pieds d'arbres de $\text{dbh} \geq 10$ cm repartis en 84 espèces et 31 familles dont 172 arbres ont été inventoriés dans les placettes de peuplement héliophile repartis en 64 espèces et 31 familles tandis que dans les placettes de peuplement sciaphile, 132 individus ont été dénombrés et repartis en 48 espèces et 20 familles. La densité moyenne est de 537 individus/ha pour le peuplement héliophile contre 412 dans le peuplement sciaphile et une surface terrière moyenne de 39,18 m²/ha pour l'ensemble des deux peuplements.

Le calcul de divers tests statistiques de comparaison sur la densité, la surface terrière et la structure par parcelle effectué dans les deux peuplements et de divers indices de diversité (Shannon, Simpson) nous a permis de confirmer nos hypothèses précitées.

Bien que l'espace se complexifie à mesure que la succession évolue, nos résultats montrent que les deux formations forestières présentent des différences significatives pour la plupart des descriptifs floristiques considérés

summary

This work has focused on the characterisation of sun loving tree population in in the different stands of the forst Reserve of Yoko

The major objective of this work is to characterize the stands where sun loving species grow and make a comparison with sciaphilous stand in one forestry entity to determine if the presence of these heliophilous qctually reflect the origin of the disturbance these stands

A complete inventory of trees measuring at least 10 cm dbh (that is to say 1.3 m above the ground) was performed in a small square of 20 mx 40 m (0.08 ha) taking as the focus , the tree of the target species (which should be ≥ 60 cm dbh) .

Both stand 304 fleet in total tree $dbh \geq 10$ cm divided into 84 species and 31 families including 172 trees were inventoried in the sun loving population of plots distributed in 64 species and 31 families with in the settlement of plots sciaphilous 132 individuals were counted and divideal into 48 species and 20 famolies the average density is 537 people/ ha for settlement heliophilous against 412 in the stand and an average basal area of 39,18 m/ ha for all two stands.

The calculmation of various test comparind statistics on the density and basale area perplot structure mode in both stands and various indices diversity (Shanno, simpson) allowed us to confirm our hypotheses above

Although the space becomes more complex measured as succession develops our resultat show that the tho forest formation have significant differences for most descriptive floristic considered

Chapitre I. Introduction

1.1. Problématique

La grande diversité en espèces des forêts tropicales peut être expliquée par plusieurs facteurs qui génèrent les modèles d'organisation des peuplements végétaux différents d'un site à un autre aux échelles spatio-temporelles variées (Grubbs, 1977 ; Flores, 2005 ; Wiens et *al.* 2009).

Deux théories majeures sont souvent mises en avant pour expliquer et décrire l'origine de l'agencement spatial de cette biodiversité.

La théorie des niches explique la distribution et la coexistence des espèces par les besoins en ressources utilisables induisant leur agencement le long de gradients environnementaux (Clark et *al.*1999). Cette théorie stipule que l'hétérogénéité des facteurs abiotiques tels que *l'intensité de la lumière*, la disponibilité en eau, la texture et les nutriments du sol sont à l'origine de la distribution des espèces d'arbres.

La théorie neutre se base sur l'argument selon lequel, la diversité en arbres dans les forêts tropicales ne permet pas d'affirmer que chaque espèce occupe une niche particulière et que la distribution spatiale des espèces est le résultat d'une dispersion limitée qui caractérise la plupart d'espèces d'arbres. C'est donc les modalités de dispersion des graines de chaque espèce qui détermine l'assemblage des communautés (Hubbell 2001 ; Seider et Plokin, 2006).

Sur base de leur stratégie d'exploitation des ressources et spécialement en lumière solaire ainsi que de leurs spectres liés à la dispersion (dissémination), on distingue deux catégories d'arbres (Swaine et Whitmore 1988 ; Doucet, 2003) : *les arbres pionniers* qui exploitent les ressources abondantes et ont besoin de la lumière pour croître rapidement et *les arbres sciaphiles* qui s'adaptent à une exploitation peu abondante et lente de la lumière. Les premiers ont le plus souvent des graines légères qui sont propulsées à longue distance et les seconds possèdent des graines plus lourdes et dispersées dans les environs du semencier (Boyemba, 2006).

Du point de vue temporel, la lumière est considérée comme un facteur déterminant la distribution des espèces et affecte la croissance en hauteur des espèces héliophiles et sciaphiles.

Dans cette dynamique successionnelle on distingue plusieurs stades de développement des formations végétales qui contiennent chacun son cortège floristique propre (Doucet, 2003 ; Boyemba, 2011). Dans des zones perturbées comme les jachères ou un chablis s'établiront les espèces pionnières à courte durée de vie notamment le Parasolier, *Musanga cecropioides* ; à ce stade se succèdera une formation plus mature colonisée aussi par les essences héliophiles à longue durée de vie et enfin on connaîtra alors un remplacement de ces essences par des essences sciaphiles en équilibre avec le climat.

Arriver à déterminer l'origine de deux premières phases de la succession forestière est une condition nécessaire pour comprendre la résilience et l'adaptation des forêts face aux perturbations climatiques (Brncic et al. 2007).

C'est ce qui fait l'objet de cette étude dans la Réserve forestière de Yoko. Cette Réserve contient divers types de peuplements d'arbres qui ont subi une très forte dégradation dans le passé comme en témoigne l'abondance de plusieurs espèces héliophiles, *Pericopsis elata*, *Musanga cecropioides*, *Ricinodendron heudelotti*, *Alstonia boonei* (Boyemba, 2011 ; Tchatchambe 2010 ; Lomba 2011). Ces espèces forment souvent des peuplements établis sur des substrats édaphiques variés.

Les questions que l'on se pose sont celles de savoir si l'organisation spatiale de peuplement aux environs immédiats de ces espèces héliophiles au sein de la Réserve de Yoko est la même ? Comment se distingue-t-elle des environs immédiats des espèces sciaphiles ? Quelle est la distribution des types de diaspores dans les deux types de peuplements ?

1.2. Hypothèses du travail

L'abondance des espèces héliophiles dans les peuplements actuels est expliquée par les ouvertures passées du milieu causée par les perturbations anthropiques ou les chablis. Ces perturbations ont eu un effet dans la composition floristique des peuplements à l'échelle de la réserve de Yoko.

Nous formulons donc des hypothèses secondaires suivantes :

- H1 : la composition floristique et la diversité spécifique sont similaires entre les peuplements héliophiles et sciaphiles ;
- H2 : la densité et la structure diamétrique des arbres sont identiques entre les deux peuplements ;
- H3 : la distribution des tempéraments liés à la lumière est similaire entre les peuplements.

1.3. Objectifs

L'objectif général de ce travail est de caractériser les peuplements dans lesquels, les espèces héliophiles se développent et en faire une comparaison avec les peuplements sciaphiles dans une même entité forestière afin de déterminer si la présence de ces héliophiles traduit effectivement l'origine des perturbations de ces peuplements.

- Objectif 1 : comparer la composition floristique et la diversité spécifique entre les peuplements héliophiles et sciaphiles.
- Objectif 2 : Comparer la structure diamétrique et la densité des arbres entre les peuplements.
- Objectif 3 : Comparer la distribution du trait fonctionnel lié au tempérament entre les peuplements.

1.4. Généralités sur le tempérament des espèces d'arbres tropicaux

Le tempérament d'une espèce forestière traduit l'évolution de ses besoins en lumière au cours de son développement. C'est sous le rapport des végétaux avec le climat que la végétation est influencée par le substrat édaphique, l'atmosphère, l'homme et les animaux. A ce constat, deux groupes se présentent, à savoir, les espèces végétales héliophiles qui préfèrent la lumière et les espèces végétales sciaphiles qui aiment l'ombrage (Sterck, 1997 in Lomba, 2012).

Les héliophiles sont pour la plupart des espèces pionnières qui germent dans les milieux à découvert. La lumière favorise leur croissance rapide en hauteur et en diamètre. Les trouées, chablis et clairières sont considérés comme les moteurs qui favorisent la pénétration de la lumière dans le sous-bois des forêts ombrophiles permettant ainsi la régénération de ces

espèces héliophiles (Swaine et Withmore, 1988). Ce groupe manifeste comme stratégie de survie, le rapport Trouée – Trouée et son stade clé est la graine.

Les plantes sciaphiles sont des espèces non pionnières qui germent dans les milieux sous couverts et peuvent survivre sous l’ombrage (Swaine et Withmore, op. cit). Ces dernières constituent les véritables hôtes de la forêt car ce sont elles qui forment la voûte de vastes peuplements forestiers (Lomba, 2011). Les sciaphiles par contre manifestent comme stratégie de survie le rapport Forêt – Forêt avec comme stade clé, la plantule.

A ces deux principaux groupes de tempérament s’ajoute le groupe de transition qui manifeste comme stratégie Forêt- Trouée et son stade clé est la plante adulte. Ce groupe de transition renferme toutes les espèces végétales qui présentent un tempérament modéré vis-à-vis de la lumière et de l’ombrage (Doucet, 2003).

Dans le cadre de ce travail, seules les espèces de deux premiers types de tempérament ont été prises en compte suivant le tableau 1 ci-après :

Tableau 1 : Liste des espèces d’arbres aux environs desquelles les inventaires ont eu lieu avec leur tempérament

N°	Espèces	Nom pilote	Tempérament
1	<i>Pericopsis elata</i> (Harms) Van Meeuwen	Afromosia	Héliophile
2	<i>Musanga cecropioides</i> R. Br.	Parasolier	Héliophile
3	<i>Alstonia boonei</i> Engler	Emien	Héliophile
4	<i>Ricinodendron heudelotti</i> (Baillon) Pierre ex Heckel	Essessang	Héliophile
5	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i> (De Wild.) J. Léonard	Limbali	Sciaphile
6	<i>Julbernardia seretii</i> (De Wild.) Troupin	Alumbi	Sciaphile
7	<i>Scorodophloeus zenkeri</i> Harms	Divida	Sciaphile
8	<i>Diospyros hoyleana</i> F. White	Ebène	Sciaphile

1.5. Travaux antérieurs

Les études en rapport avec les tempéraments à la lumière des espèces d’arbres ne sont pas assez abordées dans les forêts denses en République Démocratique du Congo (RDC). Nous énumérons quelques-unes qui se sont effectués tant en RDC qu’ailleurs en Afrique centrale.

- Boyemba (2011) dans son étude sur l'écologie de *Pericopsis elata* a caractérisé et comparé dans une même forêt, les peuplements de trois zones présentant des densités contrastées de cette espèce héliophile stricte à répartition agrégée.
- Lomba (2011) a étudié le système d'agrégation et les structures diamétriques en fonction de tempérament de certaines essences forestières dans la région de Kisangani.
- Doucet (2003) a abordé les aspects de tempérament des espèces dans son étude sur la gestion des forêts denses du centre de Gabon ;
- Demanet (2013) a au cours de ses recherches étudié les origines des peuplements d'arbres héliophiles dans les forêts du sud-est du Cameroun.

Ce mémoire rentre donc dans cette thématique de l'écologie des communautés dans laquelle nous tentons de caractériser et comparer les peuplements forestiers autour des populations d'arbres à tempérament héliophile dans la Réserve forestière de Yoko.

Chapitre II. Matériel et méthodes

2.1. Présentation du milieu d'étude

Le présent travail a été effectué dans la Réserve forestière de Yoko, un site se trouvant dans le massif forestier au nord-est du bassin du Congo, et plus particulièrement en République Démocratique du Congo à une trentaine de kilomètres de la ville Kisangani (Figure 1). Elle se trouve dans le groupement Kisesa, collectivité de Bakumu-Mangongo, territoire d'Ubundu, dans la province de la Tshopo.

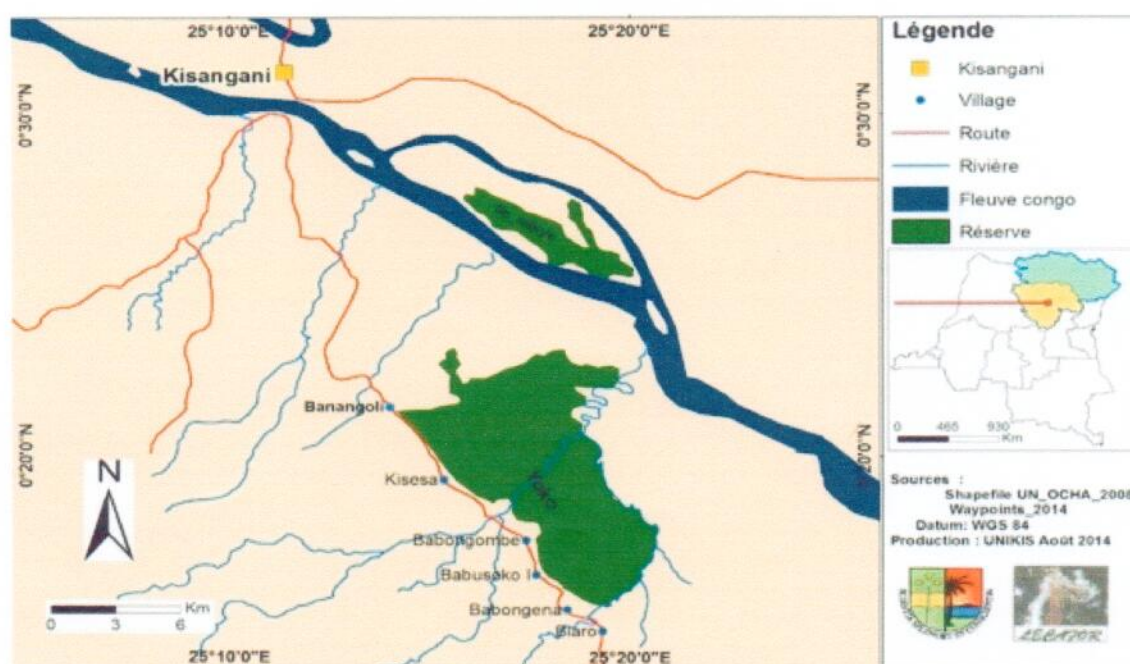


Figure 1 : Localisation de la Réserve forestière de Yoko

En principe, dans cette aire protégée, la circulation, la pénétration et les prélèvements pour des fins domestiques ne sont permises qu'avec une attestation des autorités compétentes en la matière. Cependant, la partie sud de la Réserve Forestière de Yoko, où les données de cette étude ont été collectées a subi une pression importante de la part des réfugiés rwandais (entre 1994 et 1997) et des habitants riverains de Biarocoïncidant avec les périodes des guerres qu'a connue la région des grands lacs, dont la République Démocratique du Congo en général et la ville de Kisangani en particulier en étaient profondément affectées. Les ressources forestières ont été surexploitées quotidiennement pour des fins domestiques (bois de chauffe, fabrication

de charbon de bois, construction d'abris de fortune, exploitation du gibier,...). Cette situation s'observe actuellement par la présence dans le massif forestier mature par l'abondance des espèces pionnières héliophiles (Boyemba, 2011).

D'après Boyemba (op. cit.), l'altitude de la réserve varie entre 400 et 500 m. Le climat est équatorial : la température moyenne mensuelle varie entre 22,4 °C et 29,3 °C, avec une moyenne annuelle proche de 25 °C. Les précipitations annuelles varient de 1500 à 2000 mm, avec une moyenne de 1750 mm. D'après le système de classification de Köppen, cette zone climatique est classée dans le type Af (pas de mois sec - mois où le double de la température est supérieur ou égal aux précipitations).

2.2. Méthode de collecte des données

2.2.1. Choix des zones d'étude et dispositif d'inventaire

Huit zones ont été choisies pour y établir les relevés, correspondants à un arbre d'une des 8 espèces retenues (cfr tableau 1) dans le grand dispositif de 400 ha de Yoko. Les inventaires botaniques effectués dans le cadre du projet REAFOR dans ce dispositif pour étudier la dynamique des principales essences de Yoko (Picard, 2008) ont été étudiés dans le but d'y trouver des pieds des espèces choisies. Les individus repérés sur ces inventaires ont de cette manière pu être retrouvés sur le terrain.

Au total, 8 arbres ont été étudiés dont 4 héliophiles et 4 sciaphiles (le but du protocole étant d'égaliser le nombre d'arbres de chaque tempérament). L'environnement immédiat de chaque arbre a été caractérisé grâce aux inventaires botaniques que nous avons réalisés autour de chaque pied d'après le dispositif ci-après :

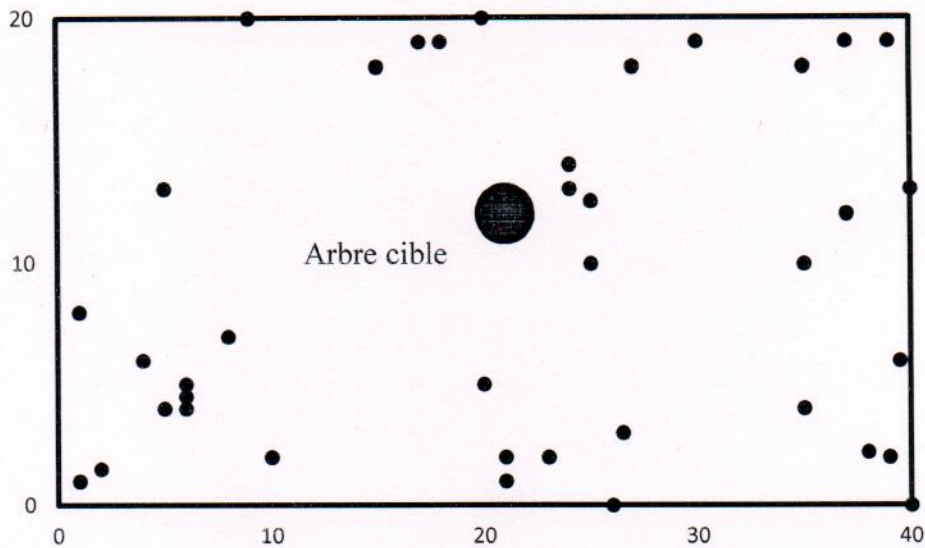


Figure 2 : Exemple du dispositif d'inventaire autour d'un arbre cible. Le grand point représente l'arbre cible et les petits points, les arbres de l'inventaire complet.

2.1.2. Inventaire de la végétation autour de l'arbre cible

Un inventaire complet des arbres mesurant au moins 10 cm de dbh (c'est-à-dire à 1,3 m au-dessus du sol) a été réalisé dans une placette de 20 m x 40 m (0,08 ha) en prenant comme point central, l'arbre de l'espèce cible (dont le dbh devrait être ≥ 60 cm). L'inventaire a été effectué par un technicien-botaniste et dans le cas d'un problème de reconnaissance et d'identification, des échantillons d'herbiers ont été collectés pour être déterminés à l'aide des guides d'identification (Tailfer, 1989 ; Wilks et Issembé, 2000). Ces échantillons ont été ramenés au laboratoire pour confirmer leur détermination par la comparaison avec les échantillons de l'Herbarium de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani.

2.1.3. Détermination du tempérament

Les espèces inventoriées ont été classées dans un des trois tempéraments ci-dessous après comparaison des classifications de Hawthorne (1996) ; Tchouto (2004) ; Senterre (2005) et Doucet (non publié) :

- Espèces pionnières (Pioneer, P) : capables de germer et croître uniquement dans un milieu ouvert ;

- Espèces héliophiles non-pionnières (Non Pioneer Light Demanding, NPLD) : capables de germer dans un sous-bois, mais nécessitant une ouverture du couvert pour atteindre leur hauteur maximale ;
- Espèces sciaphile (ShadeBearer, SB) : se régénèrent et se développent sous le couvert forestier.

Certaines espèces dont l'écologie est peu connue, non pas été assignées à un tempérament. La proportion de chacun de ces tempéraments a été calculée, ainsi que l'importance relative de leur surface basale.

2.1.4. Détermination des types de diaspores et de modes de dispersion

La dissémination des diaspores joue un rôle essentiel dans la dynamique forestière, par succession dans les trouées ou par phénomène de substitution (Boyemba, 2006). Les diaspores des espèces inventoriées ont examinés d'après la classification la plus utilisée, celle de Dansereau et Lems (1957) in Boyemba (2006).

2.2. Traitement et analyse des données

2.2.1. Indices de caractérisation botanique

Les indices ou paramètres suivants ont été utilisés pour l'analyse de la composition botanique des peuplements étudiés :

La densité relative : $Dr = 100 \times \frac{\text{Nombre d'individus d'une famille ou d'une espèce}}{\text{Nombre total d'individus présents dans l'échantillon}}$

La diversité relative : $Dir = 100 \times \frac{\text{Nombre d'espèces ou de genres au sein d'une famille}}{\text{Nombre total d'espèces ou de genres}}$

Le coefficient de similarité de Morisita-Horn (MH) : le calcul de similarité permet de quantifier le degré d'association entre les espèces ou encore le niveau de similitude entre deux sites ou deux peuplements.

MH correspond au rapport de la probabilité que 2 individus tirés au hasard dans 2 échantillons appartiennent à la même espèce sur la probabilité que 2 individus tirés au hasard dans le même

échantillon appartiennent à la même espèce. La similarité MH a été calculée grâce au logiciel BiodivR (Hardy, 2009).

$$MH_{ij} = \left[\frac{\sum_s P_{is} P_{js}}{(\sum_s P_{is}^2 + \sum_s P_{js}^2)/2} \right]$$

2.2.2. Indices de diversité

Pour évaluer la diversité locale dans chaque peuplement, nous avons utilisé les indices de diversité ci-après :

La Richesse spécifique : elle correspond au nombre d'espèces inventoriées dans une placette de 0,08 ha. Dans le but d'évaluer l'évolution de la richesse spécifique en fonction de la taille de l'échantillon, nous avons aussi calculé la richesse spécifique standardisée, $S_{(k)}$ qui correspond à la richesse spécifique attendue dans un sous-échantillon de k individus. Cette indice donne plus de poids aux espèces rares au fur et à mesure que k augmente. $S_{(k)}$ a été calculé au moyen du logiciel BiodivR (Hardy, 2009).

La richesse spécifique seule n'explique pas la biodiversité d'un écosystème. Deux autres indices complémentaires ont été utilisés pour évaluer la diversité des peuplements. Il s'agit des indices de Gini-Simpson (\mathfrak{D}) et de l'Indice de Shannon-Wiener (H').

$$\mathfrak{D} = \frac{N}{N-1} \left(1 - \sum_i f_i^2 \right) \quad H' = - \sum_i f_i \ln(f_i)$$

Le calcul de ces deux indices a été facilité par le passage à l'utilisation du logiciel PAST.

2.2.3. Tests statistiques

Les moyennes et les écarts-types de toutes les variables ont été calculés. Afin de déterminer si ces moyennes diffèrent significativement entre les tempéraments, le test statistique t de student a été effectué. Des graphiques en boîtes à moustaches ou en histogrammes ont été réalisés afin d'illustrer visuellement les résultats intéressants pour l'étude.

En complément de toutes ces analyses, nous avons réalisé une analyse de classification hiérarchique en utilisant l'indice de Bray-Curtis pour établir une typologie des sites ou des espèces en fonction des tempéraments.

2.2.4. Analyse d'ordination et identification des espèces indicatrices

Pour étudier les différences floristiques entre les huit placettes, nous avons réalisé une analyse factorielle des correspondances (AFC) sur un tableau d'abondance croisant placette d'inventaire \times espèce. L'AFC permet de résumer le tableau en en déterminant les principaux axes de structuration qui fournissent une bonne approximation de la réponse des espèces à un facteur du milieu (Legendre et Legendre, 1998, in Lisingo, 2009).

L'indice de valeur indicatrice de chaque espèce (IV) a été calculé afin d'identifier les espèces indicatrices de chaque peuplement (Dufrêne et Legendre, 1997, in Boyemba, 2011). Une espèce est considérée comme indicatrice d'un peuplement donné si elle lui est fidèle (absente ou moins fréquente dans les autres peuplements) et constante (présente dans la majorité des placettes de ce peuplement). L'indice de valeur indicatrice est donné par la formule suivante :

$$IV_{ij} = A_{ij} \times B_{ij} \times 100$$

$A_{ij} = N_{individus_{ij}} / N_{individus_i}$: moyenne des abondances de l'espèce i au sein des relevés du peuplement j par rapport à tous les peuplements (= mesure de la fidélité) ;

$B_{ij} = N_{sites_{ij}} / N_{sites_j}$: nombre de points d'inventaire ou placettes occupées par l'espèce i parmi ceux du peuplement j (= mesure de la constance).

Chapitre III. Résultats

3.1. Diversité et composition floristique des peuplements

L'inventaire réalisé dans 8 placettes de 0,08 ha chacune dans la forêt de Yoko nous a permis d'inventorier au total 304 pieds d'arbres de $dbh \geq 10$ cm repartis en 84 espèces et 31 familles. 172 arbres ont été inventoriés dans les placettes de peuplement héliophile repartis en 64 espèces et 31 familles tandis que dans les placettes de peuplement sciaphile, 132 individus ont été dénombrés et repartis en 48 espèces et 20 familles.

3.1.1. Diversité et structure des peuplements

Les résultats en rapport avec la diversité et la structure des peuplements sont donnés dans le tableau 2 ci-dessous. Globalement, la densité moyenne est de 475 pieds d'arbres à l'hectare. La densité la plus élevée s'observe dans le peuplement héliophile avec 537 individus/ha contre 412 dans le peuplement sciaphile. En ce qui concerne la surface terrière, elle est de l'ordre de 39,18 m^2/ha en moyenne pour l'ensemble des deux peuplements. Le peuplement héliophile présente en moyenne une surface terrière la plus élevée.

Les différences de densité et de la surface terrière ne sont cependant pas significatives entre les deux peuplements ($t = 1,18$; $pv = 0,11 > 0,05$ pour la densité et $t = 1,74$; $pv = 0,13 > 0,05$ pour la surface terrière).

Tableau 2 : Présentation des données générales caractérisant les peuplements étudiés. Moyenne et écart-type des différentes valeurs par placettes. Les cinq espèces les plus abondantes dans les peuplements : *Trilepisium madagascariensis*, *Aidia micrantha*, *Petersianthus macrocarpus*, *Staudtia kamerunensis*, *Funtumia africana*, *Cola griseiflora*, *Julbernardia seretii*, *Prioria oxyphylla*, *Trichilia prieuriana*.

	Héliophile	Sciaphile	Total
Structure			
Densité (ha^{-1})	537 ± 97	412 ± 92	475 ± 110
Surface terrière ($m^2 ha^{-1}$)	44,44 ± 13,27	33,93 ± 3,9	39,18 ± 10,6
Diammoy (cm)	26,24 ± 3,8	26,6 ± 2,89	26,39 ± 3,15
Composition spécifique			
5 espèces abondantes (%)	<i>T. madagascariensis</i> (6,97%)	<i>S. zenkeri</i> (11,36)	<i>S. zenkeri</i> (4,93%)
	<i>A. micrantha</i> (5,23%)	<i>C. griseiflora</i> (8,33%)	<i>A. micrantha</i> (4,27%)
	<i>P. macrocarpus</i> (4,65%)	<i>J. seretii</i> (6,81%)	<i>C. griseiflora</i> (3,94)
	<i>S. kamerunensis</i> (4,06%)	<i>P. oxyphylla</i> (5,3%)	<i>T. madagascariensis</i> (3,94%)
	<i>F. africana</i> (3,48)	<i>T. prieuriana</i> (5,3%)	<i>J. seretii</i> (2,93%)

	Héliophile	Sciaphile	Total
	<i>F. africana</i> (3,48)	<i>T. prieuriana</i> (5,3%)	<i>J. seretii</i> (2,93%)
Diversité spécifique			
Richesse spécifique (RS)	25,25 ± 5,73	18,75 ± 3,5	22 ± 5,6
Simpson	0,94 ± 0,01	0,91 ± 0,03	0,92 ± 0,02
Shannon	3,03 ± 0,26	2,71 ± 0,25	2,8 ± 0,29
Placette			
Superficie (ha)	0,32	0,32	0,64
Nombre	4	4	8

Les espèces les plus abondantes dans le peuplement héliophile sont en ordre d'importance : *TrilepisiumMadagascariensis* (6,97%), d'*Aidia micrantha* (5,23%), *Petersianthus macrocarpus* (4,65%), *Staudtia kamerunensis* (4,06%), et *Funtumia africana* (3,48%). Tandis que pour le peuplement sciaphile nous avons par ordre d'importance : *Scorodophloeus zenkeri* (11,36%), suivie de *Cola griseiflora* (8,33%), *Julbernardia seretii* (6,81%), *Prioria oxyphylla* (5,3%), et enfin *Trichiliaprieuriana* (5,3%).

La richesse et la diversité spécifique les plus élevées ont été observées dans le peuplement héliophile et les moins élevées dans le peuplement sciaphile. Leurs différences ne sont cependant pas significatives entre les deux peuplements ($t = 1,93$; $pv = 0,11 > 0,05$ pour la richesse spécifique et $t = 1,74$; $pv = 0,13 > 0,05$ pour l'indice de Shannon).

L'augmentation de la richesse spécifique en fonction de nombre d'individus est illustrée dans la figure 3 ci-dessous. Ces courbes confirment une richesse plus élevée en arbres dans le peuplement héliophile. Cependant, ces deux courbes ne s'écartent pas complètement.

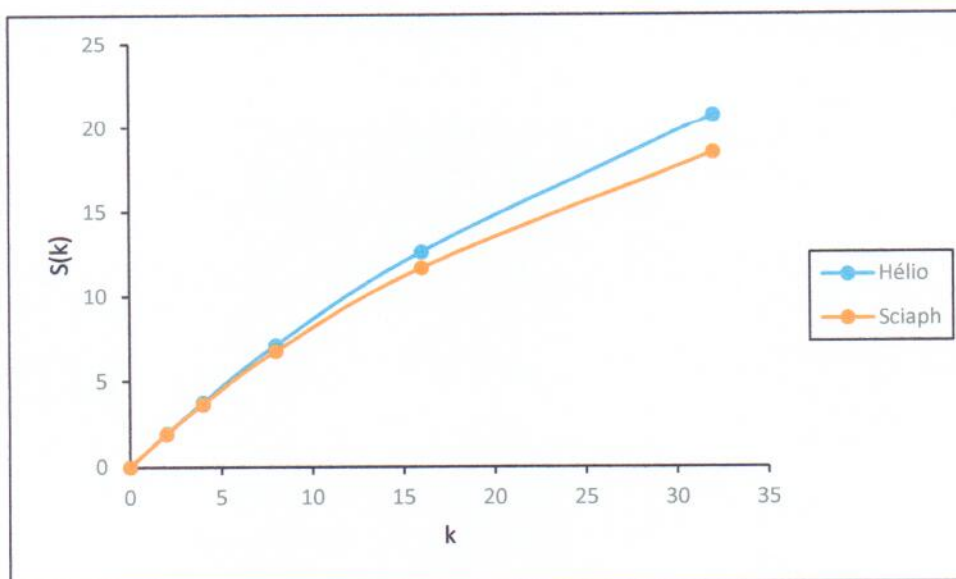


Figure 3 : Courbe de raréfaction en utilisant l'indice $S_{(k)}$

3.1.2. Structure diamétrique des peuplements

Afin de comparer les structures diamétriques des deux peuplements, 8 classes de diamètre de 10 cm ont été constituées (figure 4).

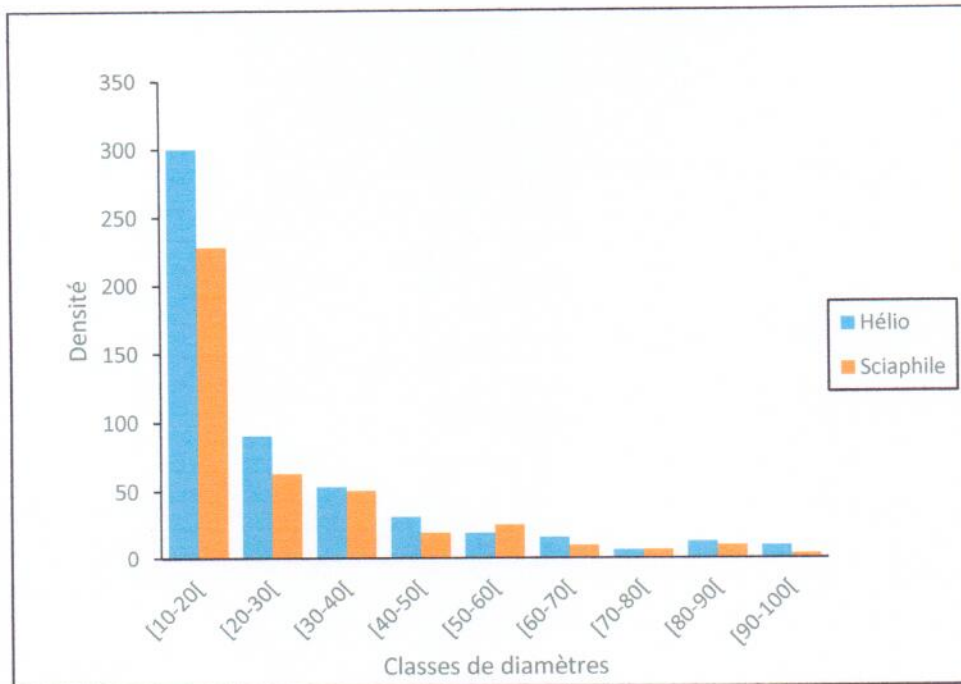


Figure 4 : Structures diamétriques des peuplements

Les deux peuplements présentent des structures diamétriques en J inversé. La comparaison de deux peuplements révèle qu'il n'existe pas de différence significative entre les structures diamétriques des deux peuplements ($\chi^2 = 2,52$; dl : 8 p-value : $0,96 > 0,05$). Le diamètre de l'arbre le plus gros est de 93,31 cm pour le peuplement héliophile (un pied de *Pericopsis elata*), contre 111,46 cm pour le peuplement sciaphile (un pied de *Gilbertiodendron dewevrei*).

3.1.3. Espèces caractéristiques des peuplements

Nous avons identifié 41 espèces caractéristiques pour le peuplement héliophile et 21 espèces pour le peuplement sciaphile. *Trilepisium madagascariensis* avec une densité relative de 6,9%

Tableau 3 : Espèces caractéristiques de chaque peuplement. IV= Valeur indicatrice, Dr= Densité relative, *= significativité de test de rang, P = espèce pionnière, NP = espèce non-pionnière, SB = espèce sciaphile.

Espèces caractéristiques de peuplement héliophile				
Nombre total d'espèces caractéristiques :				41
Nombre total des espèces du peuplement :				64
Tempérament	Espèces	IV	p.value	Dr
SB	<i>Trilepisium madagascariensis</i>	1	0.03*	6,97
SB	<i>Staudtia kamerunensis</i>	0.882	0.114	4,06
SB	<i>Funtumia africana</i>	0.866	0.155	3,48
P	<i>Myrianthus arboreus</i>	0.866	0.152	1,74
NP	<i>Petersianthus macrocarpus</i>	0.866	0.145	4,65
SB	<i>Trichilia welwitschii</i>	0.802	0.382	3,48
SB	<i>Panda oleosa</i>	0.791	0.237	0,75
SB	<i>Coelocaryon preussii</i>	0.707	0.43	2,90
SB	<i>Dialium excelsum</i>	0.707	0.435	1,16
SB	<i>Heisteria parvifolia</i>	0.707	0.404	1,16
SB	<i>Rinorea sp</i>	0.707	0.435	2,32
P	<i>Sterculiatragacantha</i>	0.707	0.465	1,74
SB	<i>Anonidium mannii</i>	0.632	0.435	0,75
NP	<i>Strombosia nigropunctata</i>	0.612	1	0,75
P	<i>Albiziagummifera</i>	0.5	1	0,58
P	<i>Alstonia boonei</i>	0.5	1	0,58
P	<i>Anisophylleameniaudii</i>	0.5	1	0,58
SB	<i>Blighiaunijugata</i>	0.5	1	1,74
P	<i>Caloncobacrepiniana</i>	0.5	1	0,58
NP	<i>Canariumschweinfurthii</i>	0.5	1	1,16
NP	<i>Chrysophyllum lacourtianum</i>	0.5	1	0,58
SB	<i>Cola gigantea</i>	0.5	1	0,58
SB	<i>Desplatsia dewevrei</i>	0.5	1	0,58
SB	<i>Drypetes likwa</i>	0.5	1	0,58
SB	<i>Irvingia gabonensis</i>	0.5	1	0,58
SB	<i>Isolanacongolana</i>	0.5	1	0,58
P	<i>Lannea welwitschii</i>	0.5	1	1,16
P	<i>Macaranga monandra</i>	0.5	1	0,58
P	<i>Margaritariadiscoidea</i>	0.5	1	0,58
P	<i>Milicia excelsa</i>	0.5	1	0,52
P	<i>Musanga cercopioides</i>	0.5	1	2,32
NP	<i>Ongokea gore</i>	0.5	1	0,58
SB	<i>Parinaria excelsa</i>	0.5	1	0,58
P	<i>Pericopsis elata</i>	0.5	1	1,16
P	<i>Pseudospondias longifolia</i>	0.5	1	0,58
P	<i>Ricinodendron heudelotii</i>	0.5	1	2,90
NP	<i>Strombosiosis tetrandra</i>	0.5	1	1,16

P	<i>Terminalia superba</i>	0.5	1	1,16
P	<i>Tetrorchidium didymostemon</i>	0.5	1	1,16
P	<i>Triplochyton scleroxylon</i>	0.5	1	1,16
SB	<i>Turraeanthus africanus</i>	0.5	1	0,58
<hr/>				
Espèces caractéristiques de peuplement sciaphile				
Nombre total d'espèces caractéristiques :				21
Nombre total des espèces du peuplement :				48
Tempérament	Espèces	IV	p.value	Dr
SB	<i>Julbernardia seretii</i>	1	0.03*	6,81
SB	<i>Cynometra hankei</i>	0.866	0.138	2,27
NP	<i>Prioria oxyphylla</i>	0.866	0.14	5,30
SB	<i>Scorodophleus zenkeri</i>	0.866	0.147	11,36
SB	<i>Cola griseiflora</i>	0.829	0.147	8,33
SB	<i>Dialium pachyphyllum</i>	0.707	0.426	1,51
SB	<i>Diogoia zenkeri</i>	0.707	0.431	2,27
SB	<i>Santiria trimera</i>	0.707	0.438	1,51
SB	<i>Trichilia prieureana</i>	0.707	0.426	5,30
SB	<i>Trichilia rubescens</i>	0.707	0.438	1,51
P	<i>Allophylus africanus</i>	0.5	1	0,75
SB	<i>Brevieasericea</i>	0.5	1	0,75
SB	<i>Carapa procera</i>	0.5	1	0,75
NP	<i>Cleistanthus mildbraedii</i>	0.5	1	2,27
SB	<i>Diospyros hoyleana</i>	0.5	1	0,75
SB	<i>Drypetes spinosodentata</i>	0.5	1	0,75
SB	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	0.5	1	3,78
SB	<i>Homalium africanum</i>	0.5	1	0,75
SB	<i>Omphalocarpum procerum</i>	0.5	1	0,75
NP	<i>Piptadeniastrum africanum</i>	0.5	1	0,75
P	<i>Rauvolfia vomitoria</i>	0.5	1	0,75

Environs 34% d'espèces caractéristiques du peuplement héliophile sont des espèces pionnières comme par exemple *Albizia gummifera*, *Alstonia boonei*, *Milicia excelsa*, *Pericopsis elata* et *Ricinodendron dewevrei* alors qu'elles ne représentent que 9,52% dans le peuplement sciaphile, qui en revanche est représenté par plus de 71% des espèces sciaphiles comme *Carapa procera*, *Omphalocarpum procerum*, *Cynometra hankei*, *Diogoia zenkeri* et *Dialium pachyphyllum*.

3.1.4. Diversité relative des familles les plus importantes

La figure 5 ci-dessous illustre les familles dont la diversité est relativement importante en termes de nombre d'espèces.

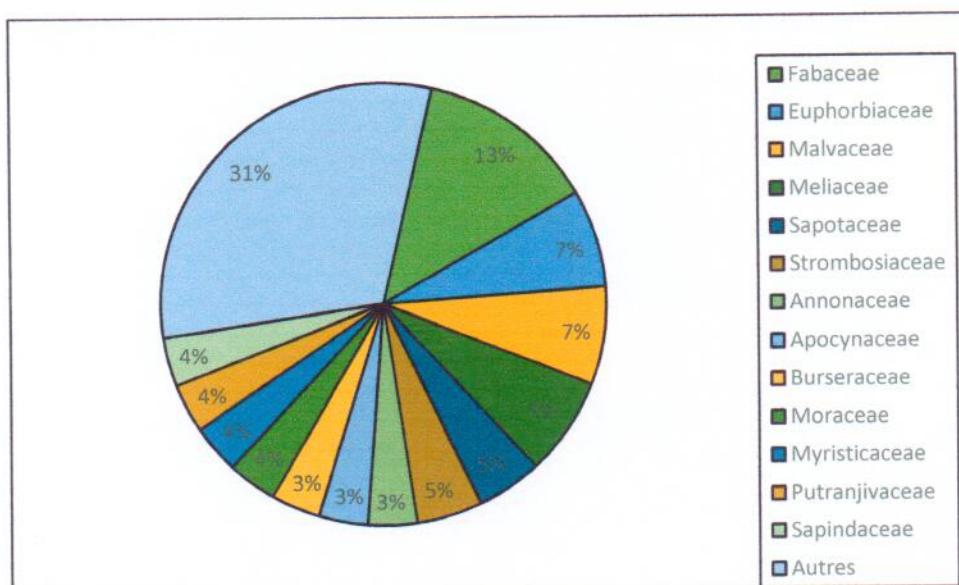


Figure 5 : Diversité relative (%) des familles les plus diversifiées dans l'ensemble du peuplement.

Les Fabaceae forment la famille dont la diversité relative est la plus élevée et jouent un rôle très important dans la composition floristique des peuplements. Cette famille représente environ 13% des espèces inventoriées. Elle est suivie des familles Euphorbiaceae, Malvaceae et Meliaceae avec chacune 7% des espèces étudiées.

3.1.5. Similarité floristique entre peuplements

La figure 6. Montre un fractionnement en deux groupes floristiquement différents. Les parcelles installées aux environs immédiats des arbres sciaphiles montrent une affinité floristique et se détachent nettement des parcelles installées autour des arbres héliophiles. L'indice de similarité de Morisita-Horn indique que les deux groupes ainsi définis constituent deux communautés végétales différentes (M-H = 0,10).

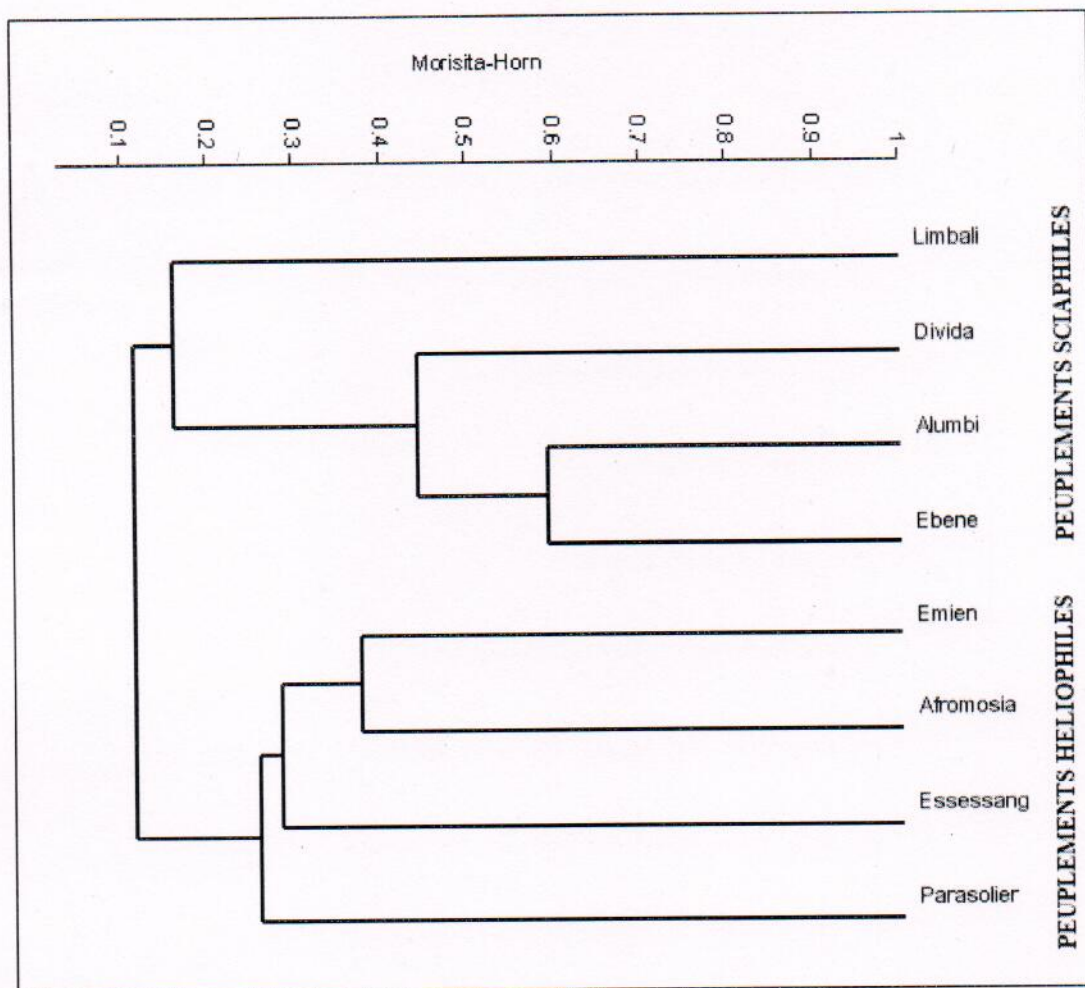


Figure 6 : classification des placettes basées sur l'indice de similarité de Morisita-Horn

Notons qu'à l'intérieur de chaque peuplement, certaines parcelles se détachent des autres ; c'est le cas de la parcelle autour de *Gilbertiodendron dewevrei* (Limbali) qui s'écarte des autres dans le peuplement sciaphile. Il en est de même de la parcelle autour de *Musanga cecropioides* (Parasolier) pour le peuplement héliophile.

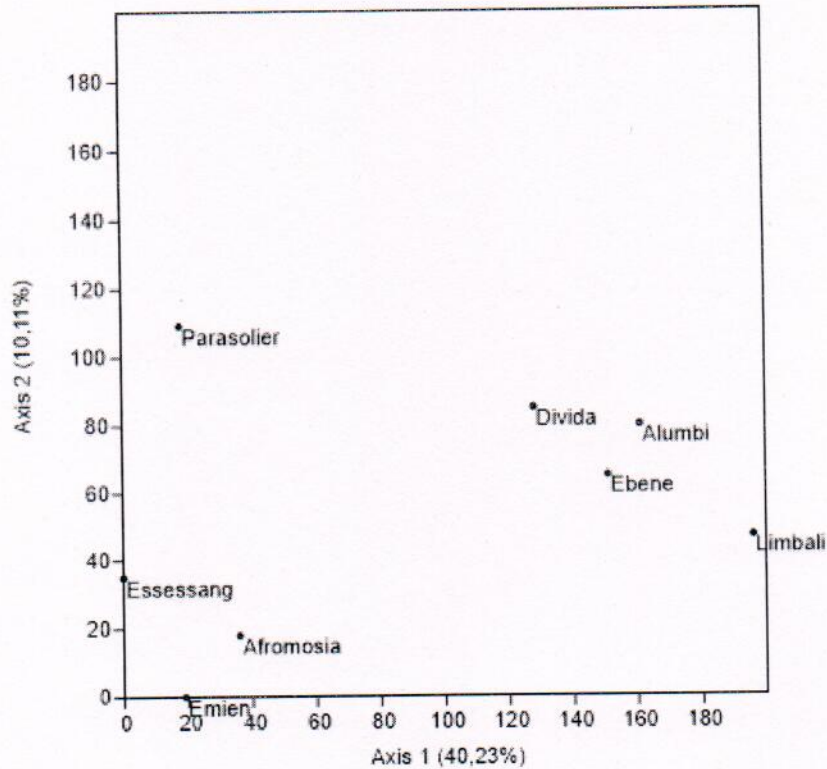


Figure 7 : Ordination des placettes d'inventaire par l'AFC. Les deux premiers axes représentent 50,44 % de la variabilité totale.

Pour mieux visualiser cette variation dans la similarité floristique, nous avons réalisé une Analyse Factorielle des Correspondance construites sur base du tableau parcelle x espèce. La figure 7 montre les résultats de l'AFC. Les deux premiers axes expriment 50,44% de la variabilité totale. L'axe 1 (Horizontal) sépare les parcelles de peuplement héliophile des parcelles du peuplement sciaphile confirmant ainsi, la subdivision en deux groupements floristiquement différents exprimée par l'indice de Morisita-Horn. Tandis que l'axe 2 (vertical) traduit une certaine variabilité dans l'ensemble des parcelles, et qui exprime une certaine hétérogénéité dans le dispositif de Yoko.

3.2. Distribution des traits fonctionnels liés au tempérament à la lumière

La distribution des traits fonctionnels liés au tempérament à la lumière est illustrée dans la figure 8 ci-dessous :

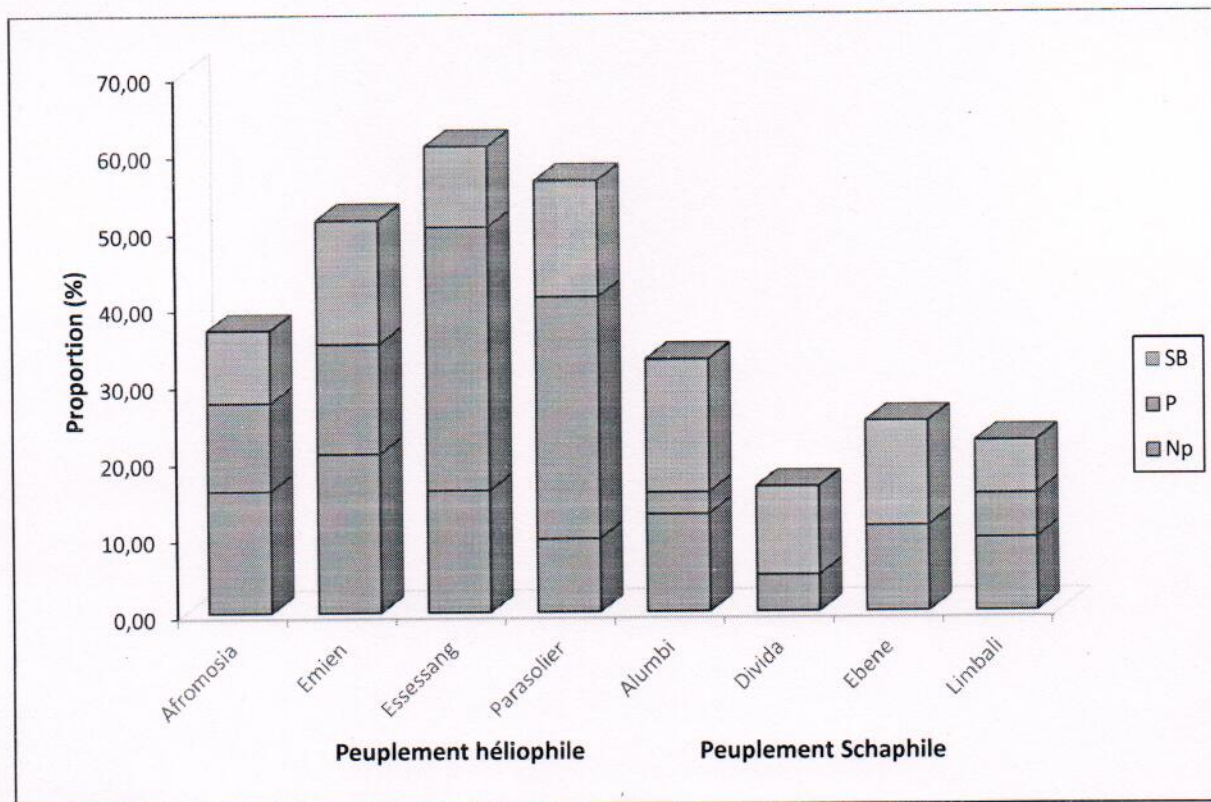


Figure 8 : Distribution de trait fonctionnel lié au tempérament à la lumière dans les différentes parcelles des espèces cibles, SB = espèce sciaphile, P = espèce pionnière, Np = espèce non pionnière.

Nous avons noté une proportion très élevée d'espèces pionnières dans les parcelles de peuplement héliophile. C'est notamment le cas des parcelles Essessang et Parasolier. Alors qu'elles sont représentées par des proportions faibles voire nulle dans les parcelles de peuplement sciaphile (Parcelles Divida et Ebène). En revanche, les espèces non pionnières et tolérantes à l'ombre (sciaphile) sont présentes dans l'ensemble des parcelles.

3.3. Distribution de types de diaspores et de types de disséminations dans les peuplements

Les distributions des types de diaspore et de dissémination sont données dans les figures 9 et 10 ci-après :

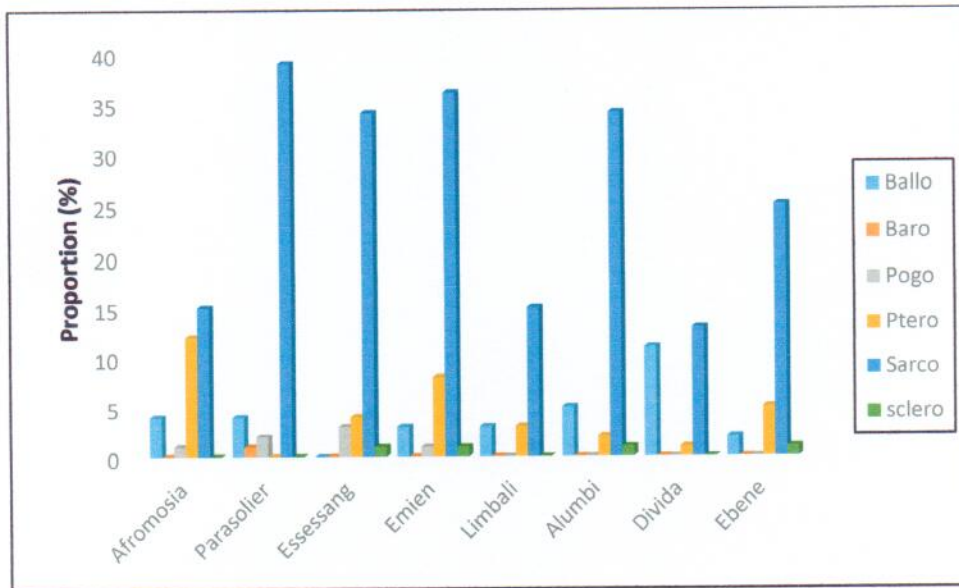


Figure 9 : part relative de différents types de diaspores dans les peuplements

Environ 73% d'arbres inventoriés sont sarcochores tandis que 12% sont Pterochores, 11% sont ballochores. Les autres types de diaspores sont très faiblement représentés. Les sarcochores sont majoritaires dans toutes les parcelles tandis que les Pterochores le sont plus dans les parcelles héliophiles et les Ballochores dans les parcelles sciaphiles.

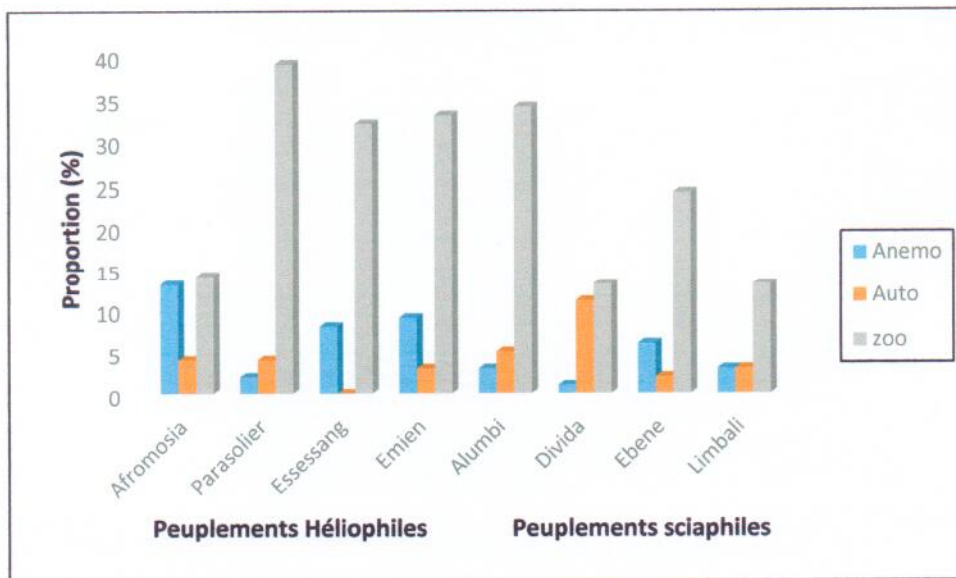


Figure 10 : part relative de différents modes de dissémination dans les peuplements

Le type de dissémination le plus important est la zoochorie avec 72,4% d'espèces, suivie d'Anémochorie avec 16,12% d'espèces et l'autochorie avec 11,46% d'espèces.

Chapitre IV. Discussion

4.1. Les peuplements héliophiles et sciaphiles constituent deux communautés différentes

De nombreux travaux ont mis en évidence le rôle moteur que jouent les perturbations (trouées ou chablis) dans la dynamique de la forêt naturelle. Elles apportent au sol la lumière qui stimule la germination des graines et la croissance des plantules (Boyemba, 2011 ; Rollet, 1983) et permet, si la taille des trouées est suffisante, l'installation d'espèces pionnières (Schnitzer & Carson, 2001). Nous avons réalisé une analyse comparative des paramètres structuraux et floristiques entre les peuplements héliophiles et les peuplements sciaphiles.

Les résultats obtenus indiquent une différence floristique (richesse, diversité, espèces caractéristique et tempérament des espèces) entre les deux peuplements. Les deux peuplements présentent de cortèges floristiques différentes du point de vue composition de leur espèces constitutives que du tempérament lié à la lumière. Les résultats similaires ont été rapportés par Boyemba (2011) dans son étude comparative sur la composition floristique des peuplements avec et sans *Pericopsis elata*. Les parcelles de peuplement héliophile sont dominées par l'abondance des *Trilepisium madagascariensis* et *Petersianthus macrocarpus* qui nécessitent une mise en lumière abondante pour la germination de ses graines (Mitashi, 2009) tandis que dans celles du peuplement sciaphile abondent les espèces *Scorodophloeus zenkeri*, espèce semi-tolérante qui tolère un certain ombrage dans le jeune âge (Boyemba, 2011) et *Cola griseiflora* une sciaphile stricte. La valeur de l'indice de similarité de Morisita-Horn obtenu (0,10) indique et confirme et indique l'appartenance des peuplements en étude à deux communautés végétales distinctes.

Ainsi donc, par ce résultat, notre première et troisième hypothèses qui stipulent que la composition floristique et de guildes lié au tempérament sont similaires entre les deux peuplements sont similaires sont rejetées.

Pour certains auteurs notamment, Rollet (1983), Doumenge (1990) et Boyemba (2011), les peuplements qui se développent dans les zones perturbées sont souvent différents de ceux qui vivent dans les écosystèmes stables et non perturbés.

La mise en évidence des espèces indicatrices de chaque peuplement montre effectivement que les deux peuplements se distinguent, même du point de vue tempérament des espèces. 34% des espèces caractéristiques du peuplement héliophile sont des espèces pionnières contre 9,35% dans le peuplement sciophile. Selon Oldeman (1990), la majorité des espèces pionnières colonisent les chablis et les zones perturbées. La proportion relativement élevée des pionnières dans le peuplement héliophile indique donc que l'installation de ce peuplement dans la réserve forestière de Yoko résulterait d'une perturbation relativement ancienne (présence humaine, trouées ou chablis).

4.2. Structure du peuplement

Les deux peuplements présentent des structures diamétriques en « J inversé » qui sont caractéristique du forêt tropicale. Cette décroissance est non seulement en rapport avec le diamètre des essences, mais aussi en fonction de leur tempérament vis-à-vis de la lumière. Le test de χ^2 appliqué pour comparer la structure diamétrique, montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les structures diamétriques des deux peuplements ($\chi^2 = 2,52$; dl : 8 p-value : $0,96 > 0,05$). Ce qui nous pousse à confirmer notre seconde hypothèse qui stipule que la densité et la structure diamétrique des arbres sont identiques entre les deux peuplements. Néanmoins, nous avons constaté que la densité des arbres de petits diamètres (10-20 ; 20-30 cm) était très élevée dans le peuplement héliophile. Les mêmes observations ont été faite par Boyemba (2011).

Conclusion

Le présent travail a porté sur la caractérisation des populations d'arbres héliophiles dans les différents peuplements de la réserve forestière de Yoko.

L'objectif majeur de cette étude était de caractériser les peuplements dans lesquels, les espèces héliophiles se développent et en faire une comparaison avec les peuplements sciaphiles dans une même entité forestière afin de déterminer si la présence de ces héliophiles traduit effectivement l'origine des perturbations de ces peuplements.

Un inventaire floristique a été réalisé sur une superficie de 0,64 ha. Le long de ce transect, 8 parcelles carrées de 20 x 40 cm (0.08 ha chacune) ont été placées. Tous les arbres dont le diamètre à 1,30m de hauteur est supérieur ou égal à 10 cm ont été inventoriés.

Les deux peuplements renferment au total 304 pieds d'arbres de $dbh \geq 10$ cm repartis en 84 espèces et 31 familles dont 172 arbres ont été inventoriés dans les placettes de peuplement héliophile repartis en 64 espèces et 31 familles tandis que dans les placettes de peuplement sciaphile, 132 individus ont été dénombrés et repartis en 48 espèces et 20 familles. La densité moyenne est de 537 individus/ha pour le peuplement héliophile contre 412 dans le peuplement sciaphile et une surface terrière moyenne de 39,18 m²/ha pour l'ensemble des deux peuplements.

Le calcul de divers tests statistiques de comparaison sur la densité, la surface terrière et la structure par parcelle effectué dans les deux peuplements et de divers indices de diversité (Shannon, Simpson) nous a permis de confirmer nos hypothèses précitées.

Bien que l'espace se complexifie à mesure que la succession évolue, nos résultats montrent que les deux formations forestières présentent des différences significatives pour la plupart des descriptifs floristiques considérés.

Nous suggérons dans une perspective de la compréhension de la dynamique forestière que les analyses pédo-anthracologiques puissent être associés aux analyses floristiques et structurale pour mieux appréhender l'origine des peuplements héliophiles dans les forêts tropicales humides.

Références bibliographiques

- Boyemba, B. 2006. Diversité et régénération des essences forestières exploitées dans les forêts des environs de Kisangani (RDC). Mémoire DEA inédit, ULB, 101 p.
- Boyemba, F., 2011. Ecologie de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen (Fabaceae), arbre de forêt tropicale africaine à répartition agrégée. Thèse, ULB, 166 p.
- Brncic T.M., Willis K.J., Harris D.J. et Washington R. 2007. Culture or climate? The relative influences of past processes on the composition of the lowland Congo rainforest. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 362(1478), 229-242.
- Clark, D.B., Palmer, M.W., Clark, D.A., 1999. Edaphic factors and the landscape-scale distributions of tropical rain forest trees. *Ecology* 80: 2662–2675.
- Demagnet, M. 2013. Origine des peuplements d'arbres héliophiles des forêts du Sud-est Cameroun – un test des effets anthropiques et édaphiques, mem, ULB, 70 p.
- Doucet, J-L., 2003. L'alliance délicate de la gestion forestière et de la biodiversité dans les forêts du centre de Gabon. Thèse, Faculté universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, 323 p.
- Doumenge C., 1990. Contribution à l'étude des structures de populations d'arbres des forêts d'Afrique centrale (Exemples du Gabon, Cameroun et Congo). Thèse de doctorat, Université de Montpellier II, 272 p.
- Flores, O. 2005. Déterminisme de la régénération chez quinze espèces d'arbres tropicaux en forêt guyanaise: les effets de l'environnement et de la limitation par la dispersion. Thèse. Université de Montpellier II, 231 p.
- Grubb, P. 1977. The maintenance of species richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. *Bot. Rev.*, 52, 107–145.

Gembu, T., 2012. Peuplement et dynamique alimentaire des Chiropteres Frugivores (mammalia) de la reserve forestière de Yoko(Province orientale, R.D. Congo), Thèse inédite, Fac. Scies, Unikis.

Hardy O., 2009. BiodivR 1.1. A program to compute indices of species diversity within sample and species similarity between samples using rarefaction principles to reduce sampling bias. <http://www.ulb.ac.be/sciences/ecoevol/biodivr.html>

Hawthorne, W. 1996. Holes and the sums of parts in Ghanaian forest: regeneration, scale and sustainable use. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Section B. Biological Sciences 104:75–176.

Hubbell, S. P. 2001. The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. Monograph in population biology. Princeton university Press, Oxford.

Lisingo, W.L., 2009. Typologie des forêts denses des environs de Kisangani par une méthode d'analyse phytosociologique multistrate. Mémoire DEA inédit, Faculté des Sciences, UNIKIS, 91 p.

Lomba, B. 2011. Système d'agrégation et structures diamétriques en fonction des tempéraments de quelques essences dans les dispositifs permanents de Yoko et Biaro (Ubundu, Province orientale, R.D. Congo), Thèse inédite, Fac. Scies, Unikis, 239 p.

Mitashi, 2009. Comparaison de la répartition spatiale des semis et des adultes de *Petersianthus macrocarpus* (P. Beau v.) Liben dans la Reserve Forestière de Yoko (Ubundu, Province Orientale, RDC).

Oldeman R.A.A., 1990. Forest: elements of silvology. Springer-Verlag, Germany, 565 p.

Seidler T.G. et Plotkin J.B. 2006. Seed Dispersal and Spatial Pattern in Tropical Trees. PLoSBiology, 4(11), 2132-2137.

Schnitzer S.A. & Carson W.P., 2001. Treefall gaps and the maintenance of species diversity in a tropical forest. Ecology 82: 913-919.

Rollet B., 1983. La régénération naturelle dans les trouées. Bois et Forêts des Tropiques 201 : 3-34 ; 202 : 19-33.

Senterre, B. 2005. Recherches méthodologiques pour la typologie de la végétation et la phytogéographie des forêts denses d'Afrique tropicale. Université Libre de Bruxelles, Belgique. 345 pp.

Swaine M.D. et Whitmore T.C. 1988. On the definition of ecological species groups in tropical rainforests. Vegetatio 75, 81-86.

Tailfer Y. 1989. - La forêt dense d'Afrique Centrale. Identification pratique des principaux arbres. Agence de Coopération culturelle et Technique et CTA, Wageningen, Tome 1(456 p) et Tome 2 (1271 p).

Tchatchambe 2010 ; Etude de la dynamique du couvert forestier d'une forêt tropicale humide suivie par télédétection spatiale cas de la Réserve Forestière de Yoko et ses environs (Ubundu, R.D. Congo).s

Tchouto M.G.P. 2004. Plant diversity in central African rain forest. Implications for biodiversity conservation in Cameroon. PhD thesis, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands, 204 p.

Wiens J.J., Sukumaran J., Alexander Pyron R., Brown R.F. 2009. Evolutionary and biogeographic origins of high tropical diversity in old world frogs (Ranidae). Evolution, 63 (5), 1217-1231.

Wilks, C. and Issembé, Y. 2000. Guide pratique d'identification des arbres de la Guinée équatoriale - région continentale (CUREF). Edition: Pré Presse Communications, France, 546 p.

Table des matières

Dedicace

Remerciement

Resumé

Summary

CHAPITRE I. INTRODUCTION	5
1.1. PROBLÉMATIQUE.....	5
1.2. HYPOTHÈSES DU TRAVAIL	6
1.3. OBJECTIFS.....	7
1.4. GÉNÉRALITÉS SUR LE TEMPÉRAMENT DES ESPÈCES D'ARBRES TROPICAUX	7
1.5. TRAVAUX ANTÉRIEURS.....	8
CHAPITRE II. MATÉRIEL ET MÉTHODES	10
2.1. PRÉSENTATION DU MILIEU D'ÉTUDE	10
2.2. MÉTHODE DE COLLECTE DES DONNÉES.....	11
2.2.1. Choix des zones d'étude et dispositif d'inventaire.....	11
2.1.2. Inventaire de la végétation autours de l'arbre cible	12
2.1.3. Détermination du tempérament.....	12
2.1.4. Détermination des types de diaspores et de modes de dispersion	13
2.2. TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNÉES	13

2.2.1. Indices de caractérisation botanique	13
2.2.2. Indices de diversité.....	14
2.2.3. Tests statistiques	14
2.2.4. Analyse d'ordination et identification des espèces indicatrices	15
CHAPITRE III. RÉSULTATS	16
3.1. DIVERSITÉ ET COMPOSITION FLORISTIQUE DES PEUPEMENTS	16
3.1.1. Diversité et structure des peuplements	16
3.1.2. Structure diamétrique des peuplements	18
3.1.3. Espèces caractéristiques des peuplements.....	18
3.1.4. Diversité relative des familles les plus importantes.....	21
3.1.5. Similarité floristique entre peuplements	21
3.2. DISTRIBUTION DES TRAITS FONCTIONNELS LIÉS AU TEMPÉRAMENT À LA LUMIÈRE	24
3.3. DISTRIBUTION DE TYPES DE DIASPORES ET DE TYPES DE DISSÉMINATIONS DANS LES PEUPEMENTS	24
CHAPITRE IV. DISCUSSION	26
4.1. LES PEUPEMENTS HÉLIOPHILES ET SCIAPHILES CONSTITUENT DEUX COMMUNAUTÉS DIFFÉRENTES.....	26
4.2. STRUCTURE DU PEUPEMENT	27
CONCLUSION	28
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	29
TSABLE DES MATIÈRES.....	32
LISTE DES FIGURES	34
LISTE DES TABLEUX	34

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la Réserve forestière de Yoko	10
Figure 2 : Exemple du dispositif d'inventaire autour d'un arbre cible. Le grand point représente l'arbre cible et les petits points, les arbres de l'inventaire complet.	12
Figure 3 : Courbe de raréfaction en utilisant l'indice $S_{(k)}$	17
Figure 4 : Structures diamétriques des peuplements.....	18
Figure 5 : Diversité relative (%) des familles les plus diversifiées dans l'ensemble du peuplement.	21
Figure 6 : classification des placettes basées sur l'indice de similarité de Morisita-Horn	22
Figure 7 : Ordination des placettes d'inventaire par l'AFC. Les deux premiers axes représentent 50,44 % de la variabilité totale.....	23
Figure 8 : Distribution de trait fonctionnel lié au tempérament à la lumière dans les différentes parcelles des espèces cibles, SB = espèce sciaphile, P = espèce pionnière, Np = espèce non pionnière.....	24
Figure 9 : part relative de différents types de diaspores dans les peuplements	25
Figure 10 : part relative de différents modes de dissémination dans les peuplements	25

Liste des tableaux

Tableau 1 : Liste des espèces d'arbres aux environs desquelles les inventaires ont eu lieu avec leur tempérament.....	8
Tableau 2 : Présentation des données générales caractérisant les peuplements étudiés. Moyenne et écart-type des différentes valeurs par placettes. Les cinq espèces les plus abondantes dans les peuplements : <i>Trilepisium madagascariensis</i> , <i>Aidia micrantha</i> , <i>Petersianthus macrocarpus</i> ,	

Staudtia kamerunensis, *Funtumia africana*, *Cola griseiflora*, *Julbernardia seretii*, *Prioria oxyphylla*, *Trichilia pricuriana*..... 16

Tableau 3 : Espèces caractéristiques de chaque peuplement. IV= Valeur indicatrice, Dr= Densité relative, *= significativité de test de rang, P = espèce pionnière, NP = espèce non-pionnière, SB = espèce sciaphile..... 19