

**UNIVERSITE DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES**



BP. 2012

**Département d'Ecologie et de Gestion
des Ressources Végétales**

Étude de la disponibilité de la ressource en *Entandrophragma cylindricum* Sprague et *Erythrophloeum suaveolens* (Guill. & Perr.) Brenan, essences hôtes des chenilles dans la concession de CFT à Kayete (Ubundu, Province Orientale, RDC)

Par

Jean-Bosco KASEREKA KATASI

TRAVAIL DE FIN D'ETUDES

Présenté et défendu en vue de l'obtention du grade de **Licencié en Sciences**

Option : BIOLOGIE

Orientation : BOTANIQUE

Directeur : Pr. Dr Jean-Marie KAHINDO M.

Encadreurs : C.T. Roger KATUSI L.
Ass. PALUKU M.

ANNEE ACADEMIQUE: 2012–2013

EPIGRAPHE

Quel avantage l'homme retire-t-il de toute la peine qu'il se donne sous le soleil.
En effet, avec beaucoup de sagesse on a beaucoup de chagrin et celui qui
augmente sa connaissance augmente sa souffrance.

Jean-Bosco KASEREKA KATASI

DEDICACE

A nos chers parents PALUKU KAMBERE et KAVIRA KAVULIKIRWA, vous qui n'avez cessé de ménager aucun effort pour que nous bénéficions de votre affection et votre soutien aussi moral que spirituel ;

A notre très cher oncle paternel KASEREKA KAKAVI pour ton profond attachement envers nous, afin que nous devenions ce que nous représentons maintenant, tu resteras pour nous une source de référence et de joie ;

A nos frères et sœurs : KAKAVI, KAMBERE, KABWANA, MURANGA, SIVIWE et KINYAMA pour l'encouragement, la privation et la consanguinité qui nous unit ;

A toi notre amie Julie KATUNGU LUBWANANA pour ton sens de sympathie et d'amitié sincère à notre égard. Puisse Dieu Tout-Puissant nous guider et nous protéger.

REMERCIEMENTS

Nul n'est sans ignorer que ce travail ne peut être le fruit d'effort personnel ; raison pour laquelle nous voudrions ici nous acquitter d'un agréable devoir de remercier tous ceux qui ont facilité sa réalisation.

Sans Toi, nous ne pouvions rien Seigneur Dieu, nous manquons les mots pour manifester notre gratitude pour les bénédictions et grâces dont nous avons été bénéficiaire.

Que nos remerciements parviennent aux autorités académiques de l'UNIKIS, plus particulièrement à celles qui se sont préoccupées de notre formation à la Faculté des Sciences et Ce travail s'effectue dans le cadre de projet Bioyond qui nous a soutenu financièrement.

Nos vifs et sincères remerciements au Professeur *Jean Marie* KAHINDO MUGHOGYA, au Chef de Travaux *Roger* KATUSI et à l'Assistant PALUKU MUVATSI, respectivement Directeur et Encadreur de ce mémoire. En dépit de vos multiples occupations, votre bonne volonté et vos remarques nous ont servi de pièce maitresse pour l'aboutissement heureux de ce modeste travail.

Notre profonde gratitude s'adresse aux familles KAKAVI, KABWANA, MUTSHANGA, SIVIWE, KINYAMA et KALEKYA pour le réconfort moral et le soutien matériel que vous n'avez cessé de nous apporter pendant tant d'années.

Que nos amis et connaissances : *Thom's* KAVALI M., KATEMBO MUKIRANYA JOHN, LEGRAND, MAOMBI, KAKULE MAVOKO, MUHINDO MUDOGO MUYISA MUSERERO, KASWERA KYAVIRO, *Chantal* KIGHOMA, KASEREKA KAHAMBA et KAMBALE MUSIENENE, ZAWADI MUSIBA, MUMBERE, MUHINDO KINYAMA, KAMBALE KINYAMA, KAVUGHO KAMBERE, SAAMBILI, MUMBERE ELIACE KERCHAN KALEBE, soient associés sur cette page rose suite à leurs encouragements. Ce travail est une occasion pour nous de vous signifier à quel point vous nous êtes chers.

Nous n'oublions pas tous nos compagnons de lutte, spécialement AGBEMA FURAHA, ENZINGA YOLO, SOLOMO MAINGOLO, LOKE LOBANGA, YUMA ZAKAYO, NDJELE PAPA MOABI, MBALAKA ZABURI, TALUKADI HENOC, STEVE NGOY, AMULA KOLONYO,

COSMOSKIVAYA, MARDOCHE KALENDI ; pour avoir accepté de boire la même coupe de souffrance avec nous durant ce périple cursus.

Enfin, que tous ceux qui pensent être oubliés et qui nous sont chers trouvent en ces mots que nous les portons dans un bon coin de notre cœur.

Jean-Bosco **KATASI K.**

RESUME

Etude de la disponibilité en *Entandrophragma cylindricum* Sprague et *Erythrophloeum suaveolens* (Guill. & Perr.) Brenan, essences hôtes des chenilles dans la concession de CFT à Kayete (Ubundu, Province Orientale, RDC)

L'objectif général poursuivi dans ce travail était d'évaluer la disponibilité ressource en *Entandrophragma cylindricum* et *Erythrophloeum suaveolens* avec la distance des villages.

L'inventaire des individus à dhp ≥ 10 cm a été effectué dans des parcelles de 5 ha chacune installées dans les différentes strates le long de transects de 10000 m.

Il ressort de cette étude que la densité des individus d'*E. cylindricum* augmente au fur et à mesure qu'on s'éloigne du village, contrairement à ceux d'*E. suaveolens* dont la répartition est assez aléatoire. Etant donné qu'*E. cylindricum* (Sapelli) et *E. suaveolens* (Tali) sont des cibles de choix pour l'exploitation forestière.

L'essence *Entandrophragma cylindricum* présente une structure erratique à l'instar d'essence *Erythrophloeum suaveolens*, dont la structure diamétrique est aussi erratique de type exponentiel à tendance hyperbolique, courbe plane dont les distances à deux points fixes du plan de chacun de ses points présentent une différence constante en valeur absolue.

Mots clés : Disponibilité, *Entandrophragma cylindricum* , *Erythrophloeum suaveolens*, chenilles, CFT, Kayete

ABSTRAT

This study focuses on the availability of *Entandrophragma cylindricum*. Sprague and *Erythrophloeum suaveolens* (Guill. & Perr.) Brenan, host species of caterpillars in the concession of CFT to Kayete (Ubundu, Province Orientale, DRC)

The main objective in this work is to evaluate the resource of *E. cylindricum* and *E. suaveolens* available to measure that is away from the village.

Individuals with dbh \geq 10 cm inventory are carried out in plots of 5 ha each installed according to the strata along transects of 10000 m departing each 45 ° one another with starting the plot of village chief.

The density of individuals to *E. cylindricum* increases as one moves away from the village, unlike those of *E. suaveolens* distribution is pretty random. As *E. cylindricum* (Sapeli) and *E. suaveolens* (Tali) are targets of choice for logging; This translates into a massive disappearance (loss) of adult subjects following the market value of their timber coveted by the operating companies.

The *E. cylindricum* species has an erratic structure, however, for *Erythrophloeum suaveolens*, the diametric structure is also erratic type exponential to hyperbolic trend.

Keywords: Availability, *Entandrophragma cylindricum* , *Erythrophloeum suaveolens*, caterpillars ,CFT, Kayete.

INTRODUCTION

0.1. Contexte

Le bassin tropical du Congo est situé en Afrique centrale et couvre une superficie de 200 millions d'hectares au cœur de l'Afrique (DE WASSEIGE et *al.*, 2009). La République Démocratique du Congo (RDC), avec une superficie forestière estimée à un peu plus de 155 millions d'hectares, détient le deuxième plus grand massif forestier du monde (MECNT, 2009).

Depuis les années 2007, environ 39 % de la superficie forestière de la RDC est sous le statut de concession forestière (MINNEMEYER, 2002). A l'heure actuelle, 65 titres portant sur une superficie de 9,7 millions d'ha, ont été jugés convertibles en contrat de concession forestière (WRI et MECNT, 2010). On assiste à une croissance de l'exportation de bois d'œuvre. Le phénomène de déboisement dans le bassin du Congo a atteint un taux alarmant. Selon les estimations de la FAO, la surface annuelle de déforestation dans cette zone s'élève à 500 000 ha (CASSAGNE et *al.*, 2007). Ces estimations montrent que le taux annuel de déforestation sur le territoire national congolais se situe entre 0,2 et 0,6 % et constitue non seulement une menace écologique mais aussi une tragédie socioéconomique (DUVEILLER et *al.*, 2008 et ASSUMANI, 2009).

Or, la forêt constitue un support de développement économique et offre des services importants à l'échelle locale et nationale. Les ressources forestières constituent une source de subsistance pour les populations locales et offrent des opportunités de développement. Près de quarante millions de Congolais dépendent des forêts ; elles sont à la fois leur environnement, leur source de produits alimentaires, produits médicaux, de services et de revenus monétaires. Elles offrent aussi des terres pour les activités agricoles (Office National des Forêts, 2004).

En dehors du bois d'œuvre qu'offre l'exploitation forestière pour les industries de transformations, ces essences forestières ont d'autres usages pour les populations riveraines. Certaines offrent des produits forestiers non ligneux (chenilles) dont l'apport alimentaire et commercial est non négligeable dans le ménage. L'exploitation forestière (bois et produits

autres que le bois) génère des revenus aussi bien aux industries, gouvernements qu'aux communautés et des études montrent que les modes d'exploitation bien menés permettent non seulement à la forêt de vite se régénérer mais également d'assurer le maintien des autres produits utiles aux communautés. C'est dans cette perspective que la présente étude est menée dans le contexte du projet intitulé « Beyond Timber » ou «Au-delà du bois», projet exécuté par Bioversity International, en partenariat avec le CIFOR, l'IRAD (Cameroun), l'IRET (Gabon) et l'UNIKIS (DR Congo). L'objectif visé par le projet est de générer des approches novatrices de gestion de la forêt dans le Bassin du Congo en augmentant sa multifonctionnalité (par le biais de l'intégration dans l'utilisation des produits ligneux et non-ligneux) pour maintenir l'intégrité de l'écosystème tout en améliorant de façon durable le niveau de vie des populations riveraines.

0 .2. Problématique

La prise en compte de la biodiversité dans les concessions forestières d'Afrique centrale devient progressivement une démarche obligatoire. Cette contrainte peut venir des lois ou des normes nationales, qui précisent les obligations des industriels en matière de biodiversité. Cette obligation provient également de la demande du marché, en particulier Européen, qui incite les industriels à s'affilier des référentiels de bonnes pratiques, garanties par des auditeurs externes indépendants. (FAO, 2010). Un nombre croissant de compagnies exportatrices des bois vers l'Europe adoptent actuellement des certificats de légalité, ainsi que des éco-certificats de gestion qui prévoient ainsi des clauses de gestion de la biodiversité. (BEINA, 2011).

Réduire les dommages sur la forêt n'est pas le seul critère pour déterminer l'intensité de l'exploitation. Les diamètres minimum d'exploitabilité (D.M.E.) doivent être adaptés à la structure diamétrique de chaque essence dans la zone à exploiter. Cette pratique permettrait de laisser un nombre de semenciers suffisants et de garantir la diversité génétique des essences exploitées (DUPUY, 1998). Cette possibilité est offerte dans certains pays dans lesquels les D.M.E. sont déterminés dans le plan d'aménagement des permis d'exploitation (Cameroun, République Centre Africaine). Cette possibilité de modification des D.M.E. est un outil utile pour éviter de surexploiter la ressource et compromettre la régénération des essences de valeur commerciale.

Depuis quelques années, on constate déjà qu'en Afrique Centrale, certaines espèces ligneuses exploitées pour leur bois connaissent d'importants problèmes de gestion notamment celles dans la catégorie A ; dans laquelle figurent *Erythrophleum suaveolens* (Tali) et *Entandrophrama cylindricum* (Sapelli). Ces arbres sont exploités dans de nombreux pays du fait de l'excellente qualité de leur bois (PIERLOT, 1966). Ces essences sont au centre des études soutenues par des institutions de recherches scientifiques (OIBT, CIRAD, CIFOR...).

En effet, il est vrais que l'exploitation de ces essences a un impact sur la densité, la distribution (spatiale et verticale des ressources), la diminution de la quantité des chenilles (lorsque les arbres qui les portent sont abattus). Une dualité s'observe alors au niveau de la distribution et de l'utilisation des ressources entre les exploitants et les populations locales, et qui peut à la longue se transformer en un conflit (entre cette population et le concessionnaire pour tous PFNL comme les espèces hôtes de chenilles D'où la nécessité d'avoir déjà une base de données suffisante sur la disponibilité de la ressource en vue de prévenir et juguler le scénario catastrophique qui pourrait surgir et qui se dessine entre la population et le concessionnaire. Ceci permettra de parvenir à une gestion concertée entre les deux parties prenantes.

La population riveraine, est la première victime de cette exploitation étant donné qu'elle n'a pas suffisamment accès à ces essences qui leur procurent des produits alimentaires. De ce fait, elle parcourt de longues distances pour la collecte des PFNLs. La gestion durable des forêts doit pouvoir permettre l'exploitation de ces forêts mais également le maintien de la biodiversité et de l'intégrité écologique de ces forêts. La mise en œuvre de plan de gestion durable des forêts est un objectif largement répandu de la communauté internationale. Bien qu'il y ait des signes d'amélioration, peu de zones forestières sont actuellement considérés comme étant gérées durablement. (Yosi et al 2011).

D'après ELZINGA et *al.*, (1998), les conflits entre les acteurs de conservation existants et potentiel ou d'autres utilisations peuvent être une considération importante dans la hiérarchisation des actions de gestion. La dynamique forestière après exploitation est une préoccupation majeure autant pour les gestionnaires que pour les communautés. Comprendre l'écologie des espèces exploitées est un atout majeur pour la gestion durable de ces forêts (PINARD et *al.*, 1999).

Aujourd'hui, il existe peu d'études qui prennent en compte simultanément l'intérêt des compagnies et de communautés pour l'exploitation des mêmes ressources au sein des concessions forestières dans les forêts du Bassin du Congo. (YOSI et *al.*, 2011).

0.3. Hypothèse du travail

- La ressource en *Entandrophragma cylindricum* et en *Erythrophleum suaveolens* augmente au fur et à mesure qu'on évolue à travers les différentes strates.
- Vu le mode de prélèvement, l'exploitation forestière influe sur la structure diamétrique et surface terrière d'*E. cylindricum* et en *E. suaveolens*.

0.4. Objectif général

La présente étude, vise comme objectif l'évaluation de la ressource en *E. cylindricum* et en *E. suaveolens* disponible en s'éloignant du village. Elle nous permettra ainsi de disposer des informations sur la structure horizontale de la population d'*E. cylindricum* et d'*E. suaveolens* dans une concession ayant fait l'objet d'une exploitation intensifiée.

0.4.1. Objectifs spécifiques

- Evaluer le nombre d'individus d'*E. suaveolens* et *E. cylindricum* au niveau de différentes strates ;
- Identifier les dégâts de l'exploitation forestière sur la structure verticale et horizontale de ces 2 essences dans une concession forestière d'exploitation du bois.

0.5. Intérêt du travail

Les résultats ainsi obtenus pourraient aider dans la proposition d'un mode d'exploitation durable et non conflictuelle des essences utilisées simultanément par le concessionnaire et les exploitants.

0.6. Subdivision du travail

Hormis l'introduction qui décrit l'orientation ou le contexte de la présente étude et la Conclusion, le présent travail est subdivisé en quatre chapitres. Le chapitre premier présente les généralités sur les essences et sur l'exploitation forestière. Le deuxième chapitre, décrit les équipements utilisés sur le terrain mais aussi donne l'idée sur les procédures de la récolte de données. Le 3^e chapitre, présente les résultats obtenus. Le quatrième chapitre, discute les résultats obtenus.

CHAP I : GENERALITES

I.1. Impact de l'exploitation forestière

L'exploitation occasionne une perte de superficie du massif forestier permanent (environ 10 à 15%) et temporaire (environ 20%) qui comprend l'ensemble des ouvertures permanentes causées par les routes et les différentes plates-formes défrichées : zones de stockage, bases de vie, implantation des usines en forêt (DOUCET et KOUADIO, 2007). Elle modifie la composition floristique du peuplement forestier (arbres et végétation) d'une part, en prélevant sélectivement et de façon systématique certaines espèces d'intérêt économique et d'autre part, en ouvrant le couvert pour ses différentes infrastructures (pistes et plateformes).

De part son caractère sélective elle modifie les proportions des différentes espèces forestières présentes, avec une réduction de classes de diamètre exploitées. Elle entraîne l'ouverture du couvert, la disparition de certains arbres ainsi que des dégâts dans le peuplement préexistant. C'est un des facteurs sylvicoles primordial de l'évolution ultérieure des peuplements forestiers tant sur le plan qualitatif que quantitatif. Cependant, le contrôle de cette opération a trop souvent été négligé par le passé faute de moyens appropriés. Mais aujourd'hui, le contrôle de l'exploitation forestière doit faire objet de soins particuliers dans le cadre de l'aménagement des forêts denses humides (DOUCET, 2003 et BOYEMBA, 2011).

L'ouverture du couvert forestier expose les sols à l'érosion pluviale, ce qui peut générer des érosions et des accumulations de sédiments. L'érosion des sols diminue la fertilité, elle peut gêner la régénération naturelle de la végétation et donc aggraver la perte de biodiversité (PIERLOT, 1966). Elle est aussi à la base de la diminution du nombre de semences disponibles. L'exploitation sélective d'un petit nombre d'espèces forestières, avec un prélèvement systématique de toutes les tiges bien conformées dépassant le diamètre légal, va supprimer du peuplement forestier une proportion significative des principaux arbres matures disséminateurs de graines pour ces espèces. Il peut s'en suivre une réduction de la disponibilité en semences pour la régénération naturelle de l'espèce ciblée (BERTAULT, 1995).

I. 2. Brève présentation des espèces étudiées

I.2.1. *Erythrophleum suaveolens* (Guill. & Perr.) Brenan

I.2.1.1. *Biologie et Ecologie*

Arbre 9-40m, fût rarement droit, à 1,5m de diamètre, peu étayé (contreforts émoussé), souvent à faible ramification ; couronne danse, étalés, gousses, ouvert sans disperser les graines. *Erythrophleum suaveolens* (Tali) est présent dans les forêts humides semi-décidues, dans les forêts-galeries et les savanes boisées, depuis le niveau de la mer jusqu'à 1100 m d'altitude. Il est absent des forêts sempervirentes (NSHIMBA. 2008)

I.2.1.2. Multiplication et plantation

Erythrophleum suaveolens peut être multiplié en pépinière ; les graines mettent 3 semaines à germer. Une inoculation avec *Bradyrhizobium* est bénéfique et donne des augmentations de taille de 20% et de diamètre de 28%, obtenues au bout de 4 mois ; Il y a eu des tentatives en Sierra Leone pour cultiver *Erythrophleum suaveolens* en plantation, mais la croissance était lente (prota4 2009).

Les principaux organes d'*Erythrophleum suaveolens* récoltés à des fins médicinales sont les racines et l'écorce, tandis que le bois est exploité comme bois d'œuvre. Les herboristes traditionnels utilisent des techniques ad hoc pour mettre les racines à jour et écorcer les tiges. Pratiquement tous les arbres, jeunes ou vieux, sont touchés par ces pratiques.

I.2.1.3. Description de l'espèce

Arbre de taille moyenne atteignant 25(-30) m de haut, ramifié souvent à faible hauteur ; écorce finement fissurée, écailleuse, grise ; rameaux glabres. Feuilles alternes, composées bipennées à 2-4 paires de pennes ; stipules minuscules, tombant tôt ; pétiole et rachis atteignant 35 cm de long, pétiole épaissi à la base ; folioles alternes, 7-14 par penne, ovales à ovales-elliptiques, atteignant 9 cm × 5,5 cm, base asymétrique, apex acuminé obtus. Inflorescence : panicule axillaire constituée de grappes spiciformes atteignant 12 cm de long, à courts poils jaunâtres. Fleurs bisexuées, régulières, 5-mères, blanc jaunâtre à jaune verdâtre ; pédicelle d'environ 1,5 mm de long, à poils rougeâtres ; lobes du calice de 1-1,5 mm de long ; pétales de 2-3 mm × 0,5 mm, à poils courts sur les bords ; étamines 10, libres,

d'environ 5 mm de long ; ovaire supère, à poils de couleur rouille, 1-loculaire, stigmate en coupe. Fruit : gousse plate, légèrement arquée, déhiscente, de 5–17 cm × 3–5 cm, à stipe souvent latéral, largement arrondie à l'apex, pendante, à 6–11 graines. Graines oblongues-ellipsoïdes, d'environ 15 mm × 11 mm × 5 mm. (LEJOLY, J. et al. 2010)

1.2.2. *Entandrophragma cylindricum* Sprague

1.2.2.1. Biologie et écologie

Entandrophragma cylindricum est très commun en forêt semi-décidue, notamment dans les régions où la pluviométrie annuelle avoisine les 1750 mm, où la saison sèche dure de 2–4 mois et où les températures annuelles moyennes sont de 24–26°C. Il tolère mieux les forêts sèches que les autres *Entandrophragma* spp. Néanmoins, on peut aussi le rencontrer en forêt sempervirente. En Ouganda, il est présent en forêt pluviale à 1100–1500 m d'altitude, parfois dans les fourrés et dans les forêts-galeries. Il préfère les endroits bien drainés (prota4u 2009).

1.2.2.1. Tempérament et croissance diamétrique

E. cylindricum est une espèce héliophile, c'est-à-dire exigeante en lumière à tous les stades de son développement, et dont la germination des graines est stimulée par des trouées dans la canopée. Sa régénération et sa croissance ne dépendent pas de la structure globale du peuplement mais plutôt de l'occurrence d'ouvertures de la canopée. Les individus jeunes grandissent donc rapidement si les conditions de luminosité sont bonnes, et ils meurent dans le cas contraire. La lumière est essentielle au développement d'une plante et la compétition pour cette ressource est permanente au cours de sa vie (OLDEMAN et VAN DIJK, 1991 in BOYEMBA, 2011) proposent une classification des espèces suivant leurs stratégies de croissance et de développement en fonction de la lumière.

1.2.2.2. Phénologie et mode de dispersion

La pollinisation est supposée entomophile, la plupart des Meliaceae sont pollinisés par des abeilles (STYLES et KHOSLA, 1976 ; BAWA, 1990) in (Nshimba, S-M. 2008). La maturité fructifère peut commencer lorsque le dhp est d'environ 50 cm, mais à un dhp de 80 cm, seulement 50% des arbres ont atteint leur pleine maturité (PLUMPTRE, 1995 in PALUKU, 2012).

La dispersion est anémochore ou barochore quand le fruit (fermé ou ouvert) tombe entier au pied de l'arbre. La distance de dispersion est en principe de 10 et 15 m de l'arbre mère (DEBROUX, 1998), mais elle peut aller même jusqu'à 50 d'un arbre (MADJIBE et Hall, 2002 in PALUKU, 2012).

CHAP II: MATERIEL ET METHODES

II.1. MILIEU D'ETUDE

II.1.1. Choix du site d'étude

Cette étude a été menée dans la concession de la Compagnie d'Exploitation et de Transformation (CFT) de Kayete. Cette concession est l'une de deux concessions sélectionnées pour les études dans le cadre du projet Beyond Timber. Cette sélection est fonction d'un certain nombre des critères ayant été retenu au cours de l'atelier de lancement de ce projet tenu à Yaoundé au Septembre 2011.

Il s'agit d' :

- Existence de conflit (ouvert, latent, possible) sur l'accès aux espèces ligneuses et PFNL entre la compagnie et la population locale ;
- Accès facile à la concession par l'équipe de recherche (en termes de temps et coût) ;
- Accord de la compagnie et de la communauté pour participer aux recherches (y compris le suivi à long terme) ;
- Existence de données de base
- Type de concession
- Existence de populations forestières (si possible différents groupes ethniques) dans l'environnement immédiat de la concession.

II.1.2. Situation géographique

La concession de la CFT est située dans le territoire d'Ubundu, District de la Tshopo en Province Orientale. Elle est située entre deux routes principales (Figure 1) :

- La route principale Kisangani-Lubutu à partir du village Madula jusqu'à la rivière Maiko. Sur la route Lubutu, les villages sont repartis sur deux groupements : Kabalo, dans la collectivité de Bakumu Mandombe et Maiko, dans la collectivité de Bakumu d'Obiatuku.
- La route principale Kisangani-Bafwasende entre le village Madula et Bayangana. Dans cet axe, la concession de la CFT se trouve uniquement dans le groupement de Kabalo.

II.1.3. Présentation de la CFT et de la Concession de Kayete

La Compagnie Forestière de Transformation « C.F.T. » Société Privé à Responsabilité Limité (Sprl), initialement Compagnie Forestière de Tshela a été constituée le 1er septembre 1987 à Tshela dans le Bas-Congo, au centre de la forêt du Mayombe. Cette société comportait une unité de transformation installée à Tshela (scierie, déroulage, fabrique de contreplaqués) qui a bénéficié d'un programme de modernisation en 1991.

En 1993, le Gouvernement incitait les entreprises installées dans le Mayombe à solliciter des concessions dans la Cuvette Centrale afin, de développer le tissu économique à l'intérieur du pays. Constatant la très forte diminution de la ressource forestière dans le Bas-Congo, région exploitée depuis plus d'un demi-siècle, la CFT a sollicité et obtenu des concessions au niveau de la Cuvette Centrale avec l'objectif d'y implanter de nouvelles unités.

Les conflits qu'a connus le pays ont eu pour conséquence de différer ces investissements. L'entreprise a réussi à traverser cette période difficile et a concrétisé ses projets par l'acquisition d'une scierie à Kisangani en 2002. Lors de l'Assemblée Générale Extraordinaire du 25 février 2005, la CFT se désengage totalement au Bas-Congo en cédant l'intégralité des actifs qu'elle y détenait à la FORABOLA.

Le site de Kayete est situé à 00° 08 920' de latitude Nord et 25° 37 074' de Longitude Est à 457 m d'altitude. Le chantier de l'exploitation forestière industrielle de l'entreprise CFT du groupe Nord- Sud –Temper (NST) y est installé. L'entreprise CFT a signé depuis le 22 mai 2010 un acte d'engagement valant clause sociale avec les communautés riveraines de la concession.

Au niveau provincial, la CFT est gérée par un responsable résident à Kisangani tandis que le chantier d'exploitation est sous la responsabilité d'un chef de chantier. La concession pour laquelle CFT a signé le cahier de charge a une superficie évaluée à 190000 ha. La figure 1, localise la concession de la CFT (Garantie d'Approvisionnement 18/03).



Figure 1 : Localisation de la concession de la CFT de Kayete

II.2. MATERIEL

II.2.1. Equipements de terrain

Les machettes ont servi pour ouvrir les layons. Cette opération a été faite de façon à ne pas perturber la structure de la végétation. Une boussole a été utilisée pour l'orientation du dispositif expérimental. Les fiches de collecte des données ou carnet de terrain pour permettre de noter les différentes variables mesurées et observées ; le dhp-mètre pour prendre le diamètre à hauteur de poitrine, c'est-à-dire à 1,30 m au dessus du sol ; le jalon pour délimiter les placettes : le décamètre pour les mesures et la délimitation de l'aire d'inventaire ; et le

GPS (Global Positioning System) pour la prise des coordonnées géographiques. Il nous a permis de connaître la position exacte de chaque parcelle. Les coordonnées de positionnement, à savoir les valeurs en abscisses (x) et en ordonnées (y) de chaque pied ont été également notées.

II.2.2. Installation du dispositif

Un dispositif constitué de 3 transects de 10 km chacun de 45° d'écart a été mis en place à partir du village Kayete (Bambudje III). La maison du chef du village a été prise comme point de départ. Le plan de 180° a été considéré, les 3 transects orientés tous vers la forêt. Quatre strates ont été pris en compte .

Les parcelles de 5 ha (100 m x 500 m) dans lesquelles la ressource a été inventoriée ont été installées le long du transect de façon alternative (Gauche et droite). Le nombre de placettes par strate a été défini en appliquant un taux de sondage de 0,05% sur la superficie calculée à partir du rayon de chaque strate en considérant un plan de 180°. Ainsi sur chaque transect, 7 parcelles ont été prises en compte et réparties par strate de la manière suivante :

- Strate 1 : 3 parcelles (une parcelle par transect), disposées entre 950 m à 1050 m
- Strate 2 : 3 parcelles (une parcelle par transect), entre 2950 m à 3050 m
- Strate 3 : 6 parcelles (2 parcelles pour chaque transect), entre 4950 m à 5050 m et entre 5950 à 6050 m
- Strate 4 : 9 parcelles (3 parcelles par transect) : Parcelle 1 entre 6950 m à 7050 m ; parcelle 2 entre 7950 à 8050 m et parcelle 3 entre 8950 à 9050 m),

Dans le cadre de la présente étude, les strates désignent les zonassions soit les niveaux de la succession des distances comme nous les avons présentés dans la partie méthodologie (DEGRANDE *et al.*, 2006).

La figure 2, présente le dispositif expérimental installé pour cette étude par Bioversité International.

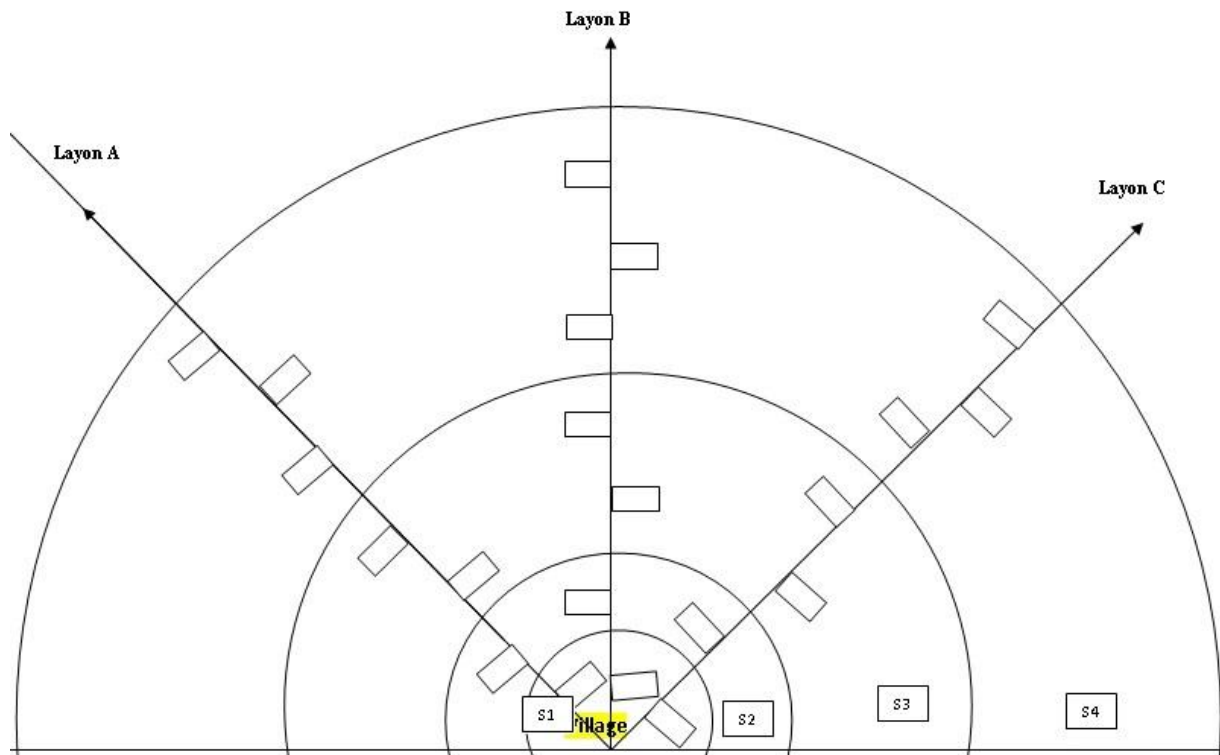


Figure 2 : Model du dispositif d'inventaire dans la compagnie forestière de transformation à kayete. (Biovarsité International2013).

II.2.3. Inventaire floristique

Dans chaque parcelle de 5 ha, tous les individus d'*Entandrophragma cylindricum* et d'*Erythrophleum suaveolens* à dhp ≥ 10 cm ont été inventoriés et positionnés suivant les coordonnées x et y, avec l'axe des x (variant entre 0 à 100 m : largeur de la parcelle) qui est le layon principal. Les parcelles ont été installées perpendiculairement au layon de base et de façon alternative. Les valeurs obtenues pour chaque arbre résultent de l'intersection entre les axes des abscisses et des ordonnées.

II.2.4. Saisie et analyse des données

Les données ont été saisies au moyen du logiciel Microsoft Excel 2007. Celles-ci ont été groupées par espèce pour faciliter les analyses. Pour générer des graphiques reprenant le R^2 (coefficient de détermination) et la p-value (valeur qui indique le niveau de significativité entre deux ou plusieurs facteurs), le logiciel Statistica (version 6) a été utilisé. Les différents paramètres analysés sont : la répartition spatiale des individus, Surface terrière, densité et structure diamétrique.

II.2.5.1. Analyses des données

A. Paramètres structuraux du peuplement

La détermination quantitative des données se traduit par leur nature structurale qui n'est qu'un ensemble de paramètres ; notamment la distribution spatiale, la densité des espèces et les relations qui s'interfèrent entre ces dernières.

B. Analyse de la structure

Le paramètre structural analysé pour les essences étudiées est la surface terrière. Elle est calculée pour chaque essence par la sommation de la surface terrière de tous les individus de cette essence se trouvant dans une parcelle donnée.

La formule utilisée est : $ST = \sum_{a=1}^n \frac{\pi D_a^2}{4}$ (1) et s'exprime en m²/ha.

ST = surface terrière ; D_a = diamètre à 1,3 m du sol de l'arbre a ; n = nombre total d'arbres de l'espèce

C. Analyse des paramètres floristiques

Les paramètres floristiques analysés pour les essences étudiées sont :

Distribution diamétrique

La distribution diamétrique donne le nombre de pieds par classe de diamètre. La forme de la distribution diamétrique précise si le nombre de pieds augmente ou diminue en fonction de l'accroissement des classes. Les courbes de pieds constituent des indicateurs importants pour diagnostiquer la reconstitution, le maintien ou le déclin de la population de l'espèce considérée. Elles représentent en outre les structures des populations de ces essences à l'égard de leur tempérament. Les individus seront repartis dans 8 classes de diamètres (classe 1 = [10-20[cm, ... ; classe 10 à dhp \geq 100 cm).

La densité relative

La densité d'une espèce correspond au nombre d'individus de la même espèce par unité de surface. La densité relative est le nombre de pieds d'une espèce (ou famille), pondéré au nombre de pieds total.

$$Dr(\%) = 100 \frac{\text{nombre d'individus de l'espèce}}{\text{nombre total d'échantillons}}$$

CHAP III : RESULTATS

Dans une superficie totale de 105 ha, 71 individus ont été inventoriés dont 14 individus d' *E. cylindricum* et 57 individus d' *E. suaveolens*.

III.1. Evolution d' *Entadrophragma cylindricum* suivant les strates

La figure 3 montre la répartition de l'essence *E. cylindricum* suivant qu'on s'éloigne du village en allant vers la forêt. Il y a moins d'individus dans la strate située proche du village (du village à 2 km). La strate 2 en a deux et pour les strates 3 et 4, on a respectivement 4 et 7 individus. La corrélation entre le nombre d'individus et les strates est significative avec un p-value de 0,024. Ceci revient à dire que le nombre d'individus évolue en fonction de strates. Plus on s'éloigne du village plus le nombre d'individus augmente.

Figure 3 : Evolution du nombre d'individus de l'essence *Entadrophragm cylidricum* du village vers la forêt.

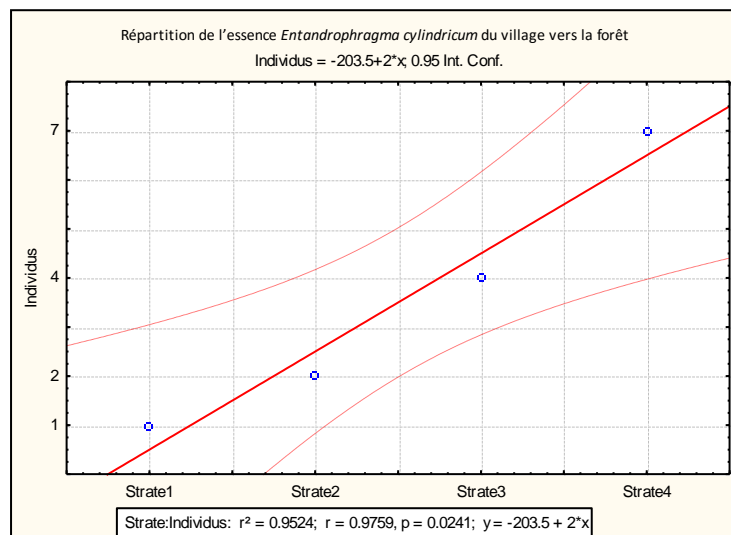


Figure 3 : Répartition de l'essence *E. cylindricum* suivant qu'on s'éloigne du village en allant vers la forêt

III.2. Evolution de l'essence *Erythrophleum suaveolens* du village vers la forêt

La figure 4 montre la répartition de l'essence *E. suaveolens* suivant qu'on s'éloigne du village en allant vers la forêt. Les individus de cette essence sont aléatoirement distribués dans les 4 strates. La strate 1 a un seul individu et la strate 2 en a 8 alors que les strates 3 et 4 en ont respectivement 13 et 35. La corrélation entre le nombre d'individus et les strates n'est pas significative, le p-value étant égal à 0,059. Ceci revient à dire que le nombre d'individus n'évolue pas suivant qu'on s'éloigne du village.

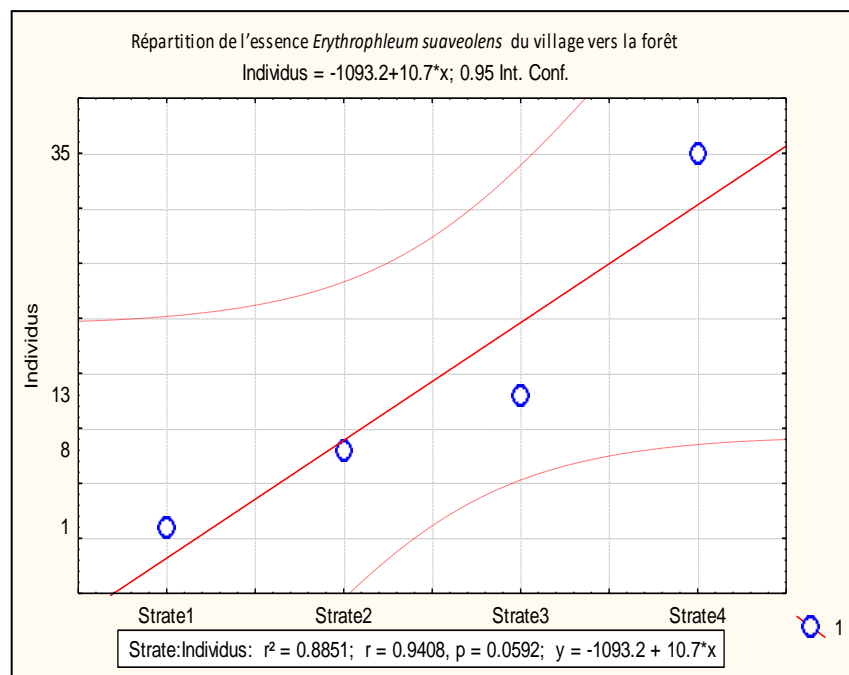


Figure 4 : Evolution du nombre d'individus de l'essence *E. suaveolens* du village vers la forêt.

III.3. Densité d'*Entadrophragma cylindricum* et *Erythrophleum suaveolens*

Il ressort de la figure 5 que, la densité d'*E. cylindricum* et *E. suaveolens*, augmente au fur et à mesure qu'on s'éloigne du village vers la forêt. Mais les exceptions sont faites pour l'espèce *E. cylindricum* sur les strates S1 et S2 où la densité est la même, c'est-à-dire 0,13 individu/ha chacune et au niveau de la strate S2 pour *E. suaveolens* où la densité est plus élevée (0,53 individu/ha) que celle de la strate S3 (0,43 individu/ha).

Il convient de signaler que l'espèce *E. suaveolens* est plus abondante qu'*E. cylindricum* sauf dans la strate S1 où la densité est la même, c'est-à-dire 0,07 individu/ha chacune.

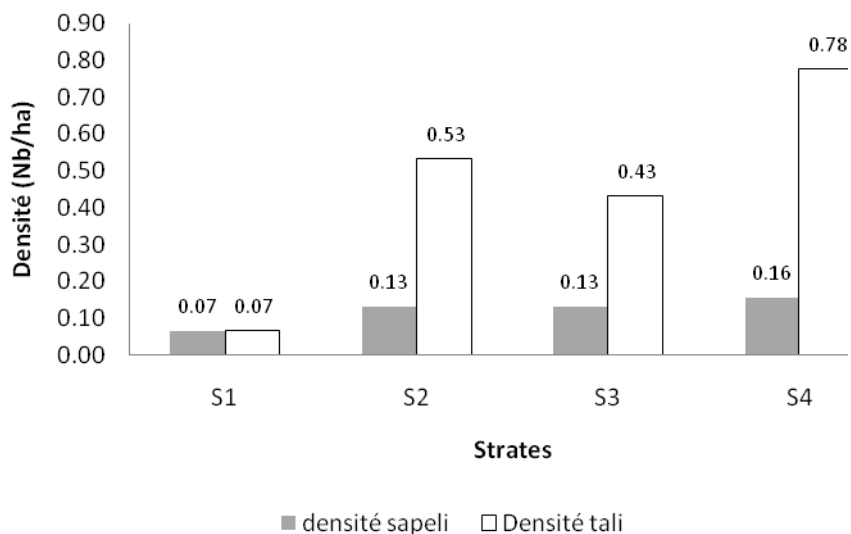


Figure 5 : densité des individus de Tali et Sapeli par strate

III.4. Surface terrière d'*E. cylindricum* en fonction des parcelles

La figure 6 montre la variation de la surface terrière en fonction de nombre d'individus par parcelles. Pour les parcelles P1C, P2B, P2C, P5C et P7C ; (P=parcelle, 1=indique le numéro de la parcelle, ABC=layers) les valeurs de la surface terrière sont presque confondues au nombre d'individus. Le nombre d'individus pour ces parcelles étant égal à 1, elles présentent des surfaces terrières les plus faibles de toutes les parcelles.

Par ailleurs, les parcelles P6B et P7B, ont aussi 1 individu mais leur surface terrière est élevée par rapport à celle des parcelles P1C, P2B, P2C, P5C et P7C. La parcelle P7A ayant 3 individus, a une surface terrière plus élevée que toutes les autres parcelles.

Pour la parcelle P3C, le nombre d'individus augmente (2 individus) mais la surface terrière reste faible. Par contre, la parcelle P4B ayant le même nombre d'individus que P3C, mais sa surface terrière élevée que celle de P4B. Enfin, la parcelle P7A a un effectif élevé d'individus avec une surface terrière plus grande.

La corrélation entre la surface terrière en fonction de nombre d'individus par parcelle n'est pas significative ($p\text{-value} = 0,2434$). Autrement dit, les valeur entre les parcelles ne sont pas significatives.

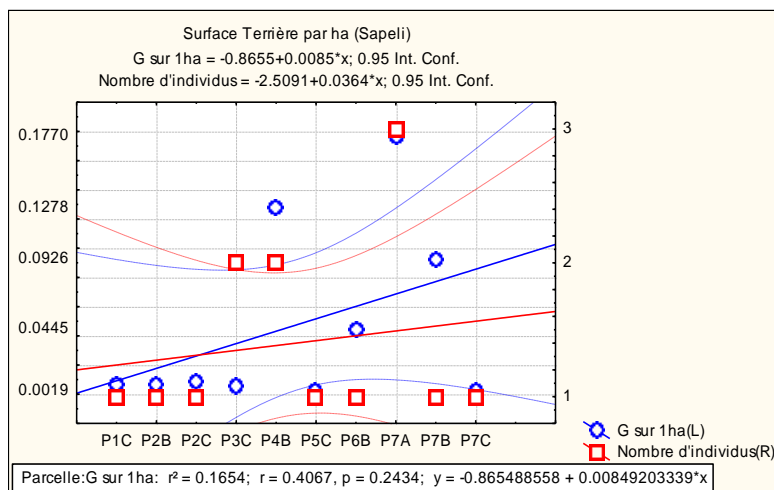


Figure 6 : Surface terrière en fonction du nombre d'individus/ha

III.5. Surface terrière d'*E. suaveolens* en fonction des parcelles

La variation de la surface terrière et celle du nombre d'individus est distribuée aléatoirement. Pour certaines parcelles, la surface terrière augmente en fonction du nombre d'individus tandis que d'autres, elle n'en dépende pas. La corrélation n'est pas significative entre la surface terrière et le nombre d'individus (p -value = 0,4433) (Figure 7) $p=0,04433$ qui est $> 0,05\%$.

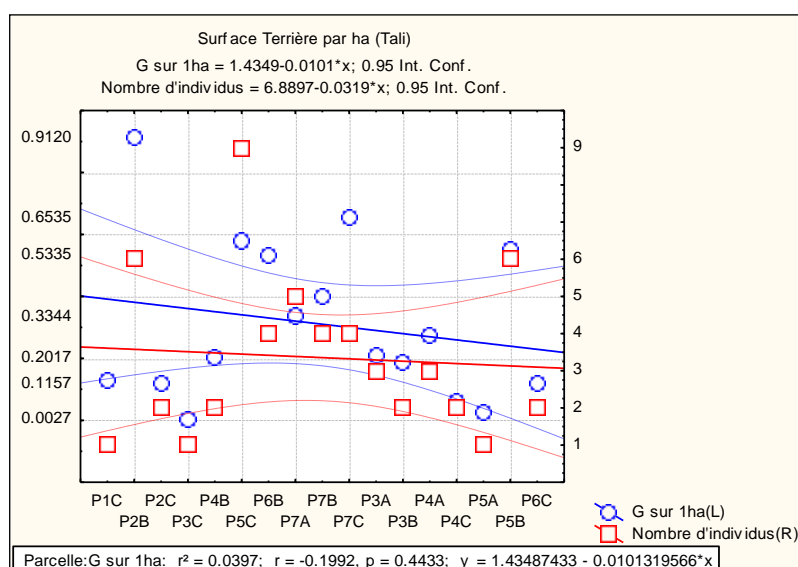


Figure 7 : Surface terrière en fonction du nombre d'individus/ha

III.6. Structure diamétrique d'*E. cylindricum* et *E. suaveolens*

L'espèce *E. cylindricum* présente une structure erratique bien que le nombre d'individus diminue de la classe allant de [10-20[cm jusqu'à celle de [30-40[cm mais on constate un déficit d'individus à la classe allant de [40-50[cm puis de [60-70[cm et au-delà de celles à dhp ≥ 80 cm.

Tandis que pour l'espèce *E. suaveolens*, la structure diamétrique est aussi erratique de type exponentiel à tendance hyperbolique. En effet, hormis la classe allant de [20-30[cm, les effectifs d'individus sont stable dans les classes de [10-20[cm et celles de [30-50[cm où à partir de ces dernières, la courbe prend l'allure d'une cloche avec un pic situé au niveau de la classe allant de [60-70[cm (Figure 8)

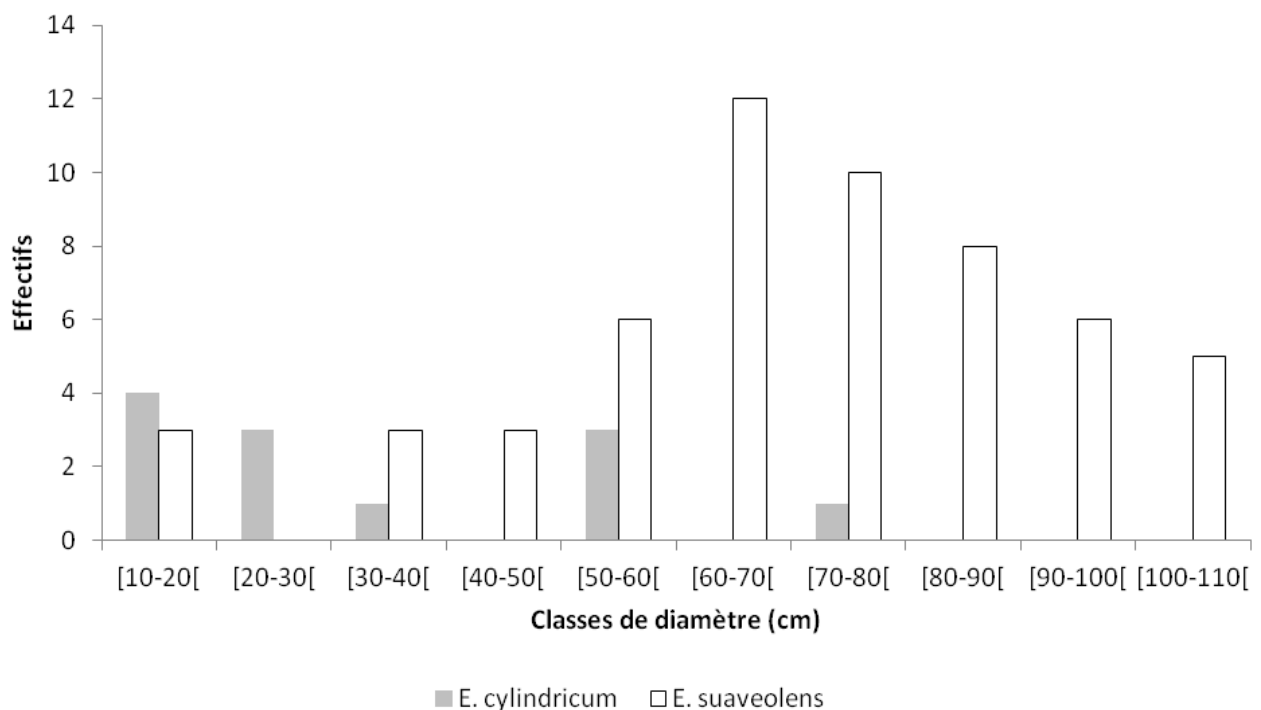


Figure 8 : Distribution diamétrique des tiges d'*E. cylindricum* et *E. suaveolens*

Répartition des essences d'*E.cylindricum* et d'*E.suaveolens* selon les types des forêts

Il ressort de la figure ci-dessous que l'essence *Erythrophleum suaveolens* se développe mieux en forêt secondaire que dans les autres forêts par ailleurs, l'essence *Entandrophragma cylindricum* se développe mieux en forêt primaire qu'aux autres types des forêts. La figure nous prouve que les jachères et les forêts marécageuse sont faiblement représentées, nous avons constaté que l'essence *Erythrophleum suaveolens* peut se développer en forêt marécageuse et forêt périodiquement inondée ; alors que l'essence *Entandrophragma cylindricum* se développe dans les endroits secs.

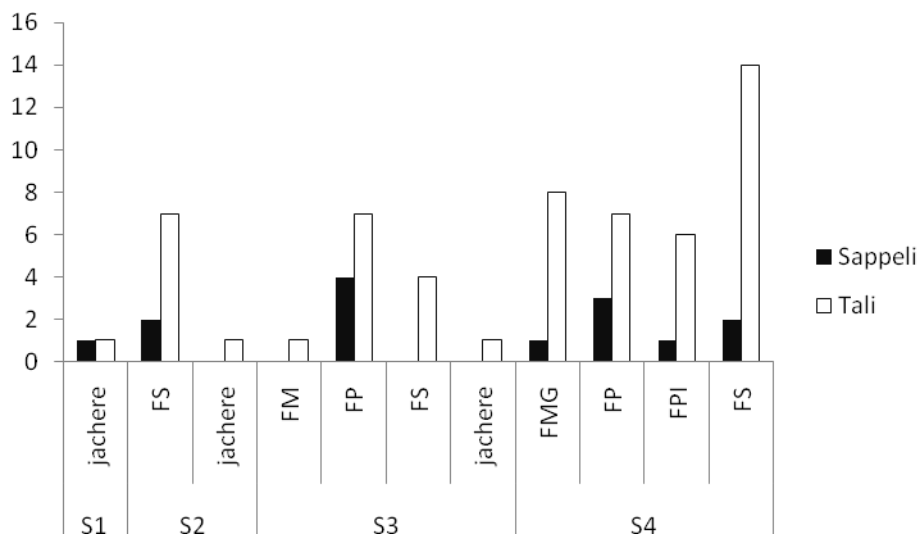


Figure 9 : Répartition des essences d'*E.cylindricum* et d'*E.suaveolens* selon les types des forêts

Légende :

S : strate

FS : forêt secondaire

FM : forêt marécageuse

FP : forêt primaire

FMG : forêt mono dominante à *Gilbertiondendron dewevrei*

FPI : forêt périodiquement inondée.

CHAP IV: DISCUSSION

IV.1. Évolution du nombre d'individus et de la surface terrière à travers les différentes strates

Il est notoire que la surface terrière est un bon indicateur de la richesse d'un peuplement. Plus elle est élevée, plus le peuplement est riche. En effet, la variation de la densité de la population entraîne aussi une variation des indices de structures spatiales. La densité de la population est donc le meilleur critère de la plus ou moins grande intensité de l'exploitation.

Nos résultats montrent que le nombre d'individus augmente en fonction des parcelles dans les différentes strates, alors que la surface terrière ne l'est pas. Malgré que l'effectif d'individus soit élevé dans certaines strates, ces individus présentent des diamètres faibles qui n'influencent pas directement les valeurs de la surface terrière (p -value = 0,4433). Bien que la surface terrière soit une donnée un peu abstraite, (notion très employée en foresterie) ; elle dépend à la fois de la grosseur (diamètre) et du nombre d'arbres. Ce qui donne un renseignement précieux sur la densité d'un peuplement qui est liée au volume sur pied. La surface terrière est ainsi un des indicateurs de la pertinence d'intervenir ou non dans un peuplement.

En tenant compte de la corrélation de l'évolution de la densité d'*E. cylindricum* du village vers la forêt (p -value= 0,024) ainsi que celle d'*E. suaveolens* (p -value = 0,059) ; on constate qu'elle est significative pour l'*E. cylindricum* tandis qu'elle ne l'est pas pour *E. suaveolens*. D'où l'hypothèse selon laquelle « la ressource en *Entandrophragma cylindricum* et *Erythrophleum suaveolens* augmente au fur et à mesure qu'on s'éloigne du village » est acceptée en partie, c'est-à-dire, elle est confirmée pour *E. cylindricum* et infirmée pour *E. suaveolens*.

A l'issue de l'inventaire, nous avons trouvés une densité moyenne est de 0,12 individus/ha pour *E. cylidricum* et 0,45 individus/ha pour *E. suaveolense* tandis que PALUKU (2012) a inventorié pour *E. cylindricum* 0,7 individus/ha dans le bloc non exploité et 0,55 individus/ha dans celle exploitée.

Nous pouvons noter que cette exploitation a conduit à la modification de la structure de la population d'où à l'appauvrissement de la population de cette espèce très recherchée par les concessionnaires comme l'indique PUIG (2001) et DOUCET et KOUADIO (2007).

IV.2. Analyse de la structure diamétrique

La structure diamétrique est un paramètre de caractérisation d'un peuplement forestier. Différents auteurs ont essayé de relier la structure diamétrique avec le comportement des espèces selon leurs tempéraments (Rollet, 1974; 1984; Whitmore, 1990).

Les distributions en « cloche » correspondent aux essences héliophiles. Un troisième type de distribution a également été signalé pour les essences héliophiles. Il s'agit de la distribution « erratique » (Rollet, 1984) qui n'obéit ni à la distribution exponentielle ni à celle en « cloche ». Le type 3: les distributions "erratique". Dans ce type, certaines classes de diamètres manquent totalement. Il s'agit de la classe [20-30[pour l'essence *Erythrophleus suaveolens* et des classes [40-50,60-70,80-90,100-160[pour *Entandrophrgma cylindicum*.

Sogbossi, 2003 cité par Gbeyetin F, J-G (2011) souligne qu'une telle distribution ("erratique") qui ne suit aucune loi, correspond à des espèces fortement héliophiles.

La structure diamétrique est un paramètre de caractérisation d'un peuplement forestier. (Favrichon, 1997). Différents auteurs ont essayé de relier la structure diamétrique avec le comportement des espèces selon leurs tempéraments (Rollet, 1974; 1984; Whitmore, 1990). Les distributions en « cloche » correspondent aux essences héliophiles. Un troisième type de distribution a également été signalé pour les essences héliophiles. Il s'agit de la distribution « erratique » (Rollet, 1984) qui n'obéit ni à la distribution exponentielle ni à celle en « cloche ».

Différents auteurs ont essayé de relier la structure diamétrique avec le comportement des espèces selon leurs tempéraments (Rollet, 1974; 1984; Whitmore, 1990). Deux grands types de distribution diamétrique sont couramment distingués (Rollet, 1984; Dupuy 1998) : les distributions de type exponentielle décroissante pour les essences sciaphiles et les

distributions en « cloche » pour les essences héliophiles Cette forte ouverture pose de sérieux dégâts sur les tiges d'avenir; par conséquent a un effet néfaste sur la régénération naturelle.

L'analyse de la structure diamétrique de deux essences à tempérament héliophile strict a été réalisée (ROLLET, 1974; 1983; WHITMORE, 1990). ROLLET (1983) et DUPUY (1998) ont affirmés que les distributions en cloche caractérisent les essences héliophiles. Celles-ci ont un plus grand nombre d'individus dans les classes médianes et très peu dans les classes inférieures, indiquant ainsi un faible niveau de régénération (SCHNELL, 1971 ; SWAINE et al. 1988 ; CONDIT et al. 1998). Les individus jeunes grandissent rapidement si les conditions de luminosité sont bonnes dans le cas contraire, ils meurent (SCHNELL, 1976 ; WHITE & OATES, 1999).

Les essences ayant fait l'objet de notre étude, au lieu d'afficher une véritable structure en cloche, elles obéissent plutôt à une structure erratique (ROLLET, 1983) qui ne respecte ni à la distribution exponentielle ni à celle en « cloche ». D'où l'hypothèse selon laquelle « vue le mode de prélèvement, l'exploitation forestière des bois influe sur la structure diamétrique d'*E. cylindricum* et en *E. suaveolens* » est en partie acceptée.

Il faut également dire que les conditions environnementales peuvent avoir une influence déterminante sur les deux composantes structurales des espèces étudiées : diamétrique et spatiale.

L'exploitation ayant entraîné une réduction des effectifs dans les classes de diamètre, la structure diamétrique du peuplement semble déjà fortement modifiée. De plus, les dégâts ont surtout porté sur les individus dominés des petites classes de diamètre.

Nous pouvons présumer que les peuplements de ces deux espèces sont fortement menacés de disparition, le taux de régénération étant assez faible et insignifiant par rapport aux gros individus. La gestion des populations d'arbres d'intérêt commercial comme celles ayant fait l'objet de notre étude, nécessite une bonne connaissance de l'écologie des espèces, et en particulier de leurs mécanismes de régénération (Boyemba, 2011).

Selon SCHURE, J.(2011) précise que les essences d'*Entandrophagma cylindricum* se développent mieux en forêt primaire, La *Forêt humide semi-décidue* se divise en deux types secondaires, un type plus sec dans le nord-ouest et un type plus humide dans le sud-est. La pluviométrie annuelle varie entre 1 250 mm et 1 700 mm. La composition spécifique est moins riche que celle de la *Forêt ombrophile sempervirente* et de la *Forêt humide sempervirente* (une centaine d'espèces seulement sur une parcelle de 25 m x 25 m).

En revanche, on y trouve fréquemment les essences commerciales les plus importantes, notamment: Sapelli (*Entandrophragma cylindricum*), Sipo (*E. utile*), Tiama (*E. angolensis*), Acajou d'Afrique (*Khaya ivorensis* et *K. anthotheca*), Makore (*Tieghemella heckelii*).

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La présente étude a portée sur la disponibilité en *Erythrophloeum suaveolens* et *Entadrophragma cylindricum*, deux espèces hôtes des chenilles exploitées dans la concession de CFT à Kayete.

L'objectif de ce travail est d'évaluer la ressource en *E. cylindricum* et en *E. suaveolens* disponible au fur et à mesure qu'on s'éloignant du village.

L'inventaire des individus à $d_{hp} \geq 10$ cm a été effectué dans des parcelles de 5 ha chacune installées selon les strates le long de transects de 10000

Au terme de ce travail, les résultats suivant ont été obtenus :

La densité des individus *Entadrophragma cylindricum* augmente au fur et à mesure qu'on s'éloigne du village, contrairement à ceux d'*E. suaveolens* dont la répartition est assez aléatoire. Etant donné qu' *Entadrophragma cylindricum* (Sapelli) et *Erythrophleum suaveolens* (Tali) sont des cibles de choix pour l'exploitation forestière ; ceci se traduit par une disparition massive des sujets adultes suite à la valeur marchande de leurs bois convoitée par les sociétés d'exploitation.

L'espèce *Entadrophragma cylindricum* présente une structure erratique alors que pour, l'espèce *Erythrophleum suaveolens*, la structure diamétrique est aussi erratique de type exponentiel à tendance hyperbolique.

Eu égard à ces résultats, nous suggérons une bonne connaissance des rythmes annuels et interannuels de fructification, notamment d'*E. cylindricum* (Sapelli) et d'*E. suaveolens* (Tali), pour une gestion intégrée et durable de ces essences commerciales fournissant du bois ainsi que les chenilles consommées par la population riveraine.

La connaissance des diamètres de fructification est aussi très utile car, dans les plans d'aménagement, elle est un des critères importants de choix des diamètres minimaux d'exploitation. Cette connaissance vaut sa peine car très souvent les arbres d'une essence donnée sont abattus avant la fructification. Ce qui risque de provoquer une disparition en termes de cette essence. Il faudrait alors une approche démographique de la dynamique forestière.

Enfin, nous suggérons une modélisation de l'évolution des aires de répartition des espèces *E. cylindricum* (Sapelli) et *E. suaveolens* (Tali) sous l'impact de scénarios de changement climatique afin de raffiner les opérations d'aménagement et de gestion raisonnée de ces essences fortement exploitées. Il est également suggérer de mettre à jour les statuts de conservation de l'UICN, basés sur des critères quantitatifs (importance et structure des populations notamment) pour les espèces concernées.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ASSUMANI, A., 2009. Bilan dendrométrique des plantations expérimentales de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen et *Millettia laurentii* De Wild. Installées à Yangambi (RD Congo) entre 1938 et 1942, DEA, mémoire, inédit, FSA, UNIKIS, 119p.
- BERTAULT, J.G. et SIST, P., 1995. Impact de l'exploitation naturelle. Bois et Forêts des Tropiques 245:5-20.
- BEINA D. ; 2011. Diversité floristique de la forêt dense semi-décidue de Mbaïki, république centrafricaine : étude expérimentale de l'impact de deux types d'intervention sylvicole, Thèse de Doctorat, Université de Picardie Jules Verne, 143 p.
- BIOVERSITE INTERNATIONAL, 2013. Rapport : test de la méthodologie de l'étude de l'accessibilité et disponibilité de la ressource, effectué dans la concession SCTB au Cameroun 9p
- BOYEMBA, F.B., 2011. *Ecologie de Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen (Fabaceae), arbre de forêt tropicale africaine à répartition agrégée. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, Belgique, 181 p.
- CASSAGNE (B.) - NASI (R.), 2007 Aménagement durable des forêts de production de la R.D.C. progrès et perspectives, In Quel avenir pour les forêts de la République Démocratique du Congo ? Instruments et mécanismes innovants pour une gestion durable des forêts, Bruxelles, Emmas, 2007, pp. 35 - 39.
- CONDIT, R., HUBBELL S. P., LAFRANKIE, J. V., SUKUMAR, R., MANOKARAN, N., FOSTER, R. B., ASHTON P. S., 1998. Species-area and species-individual relationships for tropical trees: a comparison of three 50-ha plots. *Journal of Ecology* 84:549–562.
- DEBROUX L., 1998. L'aménagement des forêts tropicales fondé sur la gestion des populations d'arbres : l'exemple du moabi (*Baillonella toxisperma* Pierre) dans la forêt du Dja (Cameroun). Thèse de doctorat, Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, 283 p.

-
- DEGRANDE, A., FACHEUX, C., MFOUMOU, C., MBILE, P., TCHOUNDJEU, Z. & ASAAH, E., 2006. Feasibility of farmer managed vegetative propagation nurseries in Cameroon. *Forests, Trees and Livelihoods* 16: 181-190
- DE WASSEIGE C., DEVERS D., de MARCKEN P., EBA'a ATYI R., Nasi R. et Mayaux P., 2009. Les forêts du Bassin du Congo : Etat des forêts 2008. Office des publications de l'Union européenne, 425p.
- DOUCET J.L., 2003. L'alliance délicate de la gestion forestière et de la biodiversité dans les forêts du centre du Gabon. Thèse de doctorat, Faculté Universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, Belgique, 323 p.
- DOUCET, J.L. et 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.
- DUPUY, B., 1998. Bases pour une sylviculture en forêt dense tropicale humide africaine. Série FORAFRI Document4 CIRAD-Forêt, 328p.
- FAO. 2010. Prise en compte de la biodiversité dans les concessions forestières d'Afrique centrale. Document de travail sur la biodiversité forestière, n°1.
- FAVRICHON V, SYLVIE G. 1997 ; Parcelles permanentes de recherche en forêt dense tropicale humide ; Eléments pour une méthodologie d'analyse des données ; CIRAD-Forêt Campus International de Baillarguet
- GBEYETIN FERNANDO J-G.2011. Structure diamétrique et caractérisation de l'habitat des peuplements du *Chrysophyllum albidum* G.Don (Sapotaceae) sur le plateau d'Allada au Bénin ; Université d'Adomey –calavi (Benin) – Maitrise, 44p**
- JOLIEN SCHURE, VERINA INGRAM, CLAUDE AKALAKOU-MAYIMBA, 2011. Bois énergie en RDC : Analyse de la filière des villes de Kinshasa et de Kisangani. *Projet Makala/CIFOR* 88p.
- LEJOLY, J., NDJELE, M ET GEERINCK D. 2010. Catalogues des plantes vasculaires des districts de Kisangani et de la Tshopo (RD Congo) ; Bruxelles, 313 p.
- MECNT, RDC, 2009. Atlas forestier interactif de la RD Congo. Available at: http://pdf.wri.org/interactive_forest_atlas_drc_fr.pdf.
- MINNEMEYER, S., 2002. An Analysis of Access into Central Africa's Rainforests. World Resources Institute, Washington DC, 20 p.
-

-
- NSHIMBA, S-M. 2008. Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'île Mbiyé à Kisangani, R. D. Congo. Thèse, Université Libre de Bruxelles, 272 p.
- OFFICE NATIONAL DE FORET - 2004 - Guide de reconnaissance des arbres de Guyane – 120 essences décrites – ONF : Guyane, 374 pages.
- PALUKU M. 2012. Influence de l'exploitation forestière sur les espèces exploitées produisant les chenilles : cas d'*Entandrophragma cylindricum* sprague dans la concession COTREFOR d'Alibuku (Province Orientale, RD Congo), DEA, mémoire, inédit, FS, UNIKIS, 71p.
- PIERLOT, R., 1966. Structure et composition des forêts denses d'Afrique centrale, spécialement celles du Kivu. Bruxelles, Mémoires Acad. Roy. Sci. Outre-Mer, nouvelle série, vol. 16, n 4, 367 p.
- PINARD M.A., PUTZ F.E., RUMIZ D., GUZMAN R. & JARDIM A. 1999. Ecological characterization of tree species for guiding forest management decisions in seasonally dry forests in Lomeroao, Bolivia. *Forest Ecology and Management* 113: 201 – 213.
- PUIG, H. 2001. Diversité spécifique et déforestation : l'exemple des forêts tropicales humides du Mexique. *Bois et Forêts des Tropiques*, 2001, N° 268 (2) : 41 – 56.
- ROLLET B. 1974. L'architecture des forêts denses humides sempervirentes de plaine. C.T.F.T., Nogent-sur-Marne, 208p.
- ROLLET B. (1979) Application de diverses méthodes d'analyse de données à des inventaires forestiers détaillés levés en forêt tropicale. *OEcol. Plant.* 14 (3): pp 319-344.
- SCHNELL R., 1971. Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. Vol. II : les milieux, les Groupements végétaux. Gauthier-Villars, Paris : 951p.
- SCHNELL R., 1976. Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. Vol III. La flore et Végétation de l'Afrique tropicale. 1^è partie : Paris, Gauthier-Villars. 459 p.
- SWAINE, M. D. & WHITMORE, T. C. 1988. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. *Vegetatio* 75:81-86.
- WHITMORE, T. C. 1990. Secondary succession from seed in tropical rainforests. *Forestry bstraets.* 44: 767-779.
-

WRI et MECNT, 2010. Rapport WRI–Atlas forestier interactif de la République Démocratique du Congo. Version 1.0 : Document de synthèse. Washington, D.C. : World Ressources Institute ; 56p.

YOSI C.K, KEENAN R.J, & FOX J.C. 2011. Forest dynamics after selective timber harvesting in Papua New Guinea. Forest Ecology and Management 262: 895–90.

[http://database.prota.org/...tm&TN=PROTAB~1&QB0=AND&QF0=Species+Code](http://database.prota.org/...tm&TN=PROTAB~1&QB0=AND&QF0=Species+Code&QI0=Entandrophragma cylindricum&RF=Afficher Web)
&QI0=Entandrophragma cylindricum&RF=Afficher Web [1/20/2013 8:39:17 PM]

http://horizon.documentation.ird.fr/pleins_textes_pleins_textes_5/b_fdi_02_03/03563.pdf.