

**UNIVERSITE DE KISANGANI**

Département d'Ecologie et

**FACULTE DES SCIENCES**

Gestion des Ressources Végétales



**B.P.2012 Kisangani**

**Contribution à l'étude de la régénération naturelle de *Cola griseiflora* De Wild. dans le dispositif permanent au bloc sud de la réserve forestière de Yoko**

**(Ubundu, Province Orientale, R.D.Congo)**

Par

**Hélène MITSHUMBI KIHUYU**

**Mémoire**

Présenté et défendu en vue de l'obtention du  
Titre de licencié en Sciences

**Option** : Biologie

**Orientation** : Botanique

**Directeur** : Pr. Hippolyte NSHIMBA S.M.

**Encadreur** : C.T. Roger KATUSI L.

**ANNEE ACADEMIQUE 2010 – 2011**

**Deuxième session**

## Dédicace

- A l'Eternel Dieu Tout Puissant qui m'a Comblé de la Grâce, de l'Intelligence et la Sagesse pour Arriver au Terme de mes Etudes.
- A vous mes Parents KIHUYU KATAMBWE et ANDEKA AKUNDA Source de ma vie.
- A MES FRERES ET SŒURS

*Hélène* MITSHUMBI KIHUYU

## REMERCIEMENT

C'est de tout cœur qu'au seuil de ce travail, nous nous faisons l'agréable devoir de pouvoir exprimer notre profonde gratitude à tous ce dont l'assistance nous a été précieuse pour l'élaboration et la réalisation de ce travail.

Nous tenons à remercier très sincèrement le professeur NSHIMBA SEYA WA MALALE Hippolyte qui, malgré ses multiples occupations, a accepté de diriger ce travail, nous resterons reconnaissant pour ses actes.

Nous adressons nos sincères remerciements au Chef de Travaux KATUSI LOMALISA Roger, qui a accepté d'encadrer malgré les impératifs du moment, à suivi avec passion ce travail jusqu'à son aboutissement ; ses conseils, son savoir faire et sa rigueur scientifique nous ont été de plus haut intérêt et nous ont beaucoup aidé et marqué durant notre formation. Le sérieux de ce travail reflète sa compétence et son dévouement dans ce domaine.

A mes très chers parents KIHUYU KATAMBWE et ANDEKA AKUNDA pour tant de sacrifice enduré pour notre formation, malgré nos caprices, pour tant d'amour et de nous avoir appris de la patience, du travail et le goût des études.



## Résumé

L'étude de la régénération *Cola griseiflora* dans le bloc sud du dispositif permanent de Yoko a contribué à l'inventaire 1799 individus dont 1117 semis/ha, 251 régénérants acquis/ha et 39 futaies/1ha.

L'objectif général de cette étude était de connaître l'état actuel de la régénération de *Cola griseiflora* dans la réserve de la Yoko.

Deux dispositifs ont été installés dont l'un de 100 x 100 m, soit 1 ha et l'autre de 100 x 50 m, soit 0,5 ha. Ces dispositifs ont été subdivisés en 100 placettes de 10 x 10 m et le second en 50 placettes de même taille. Tous les individus de *Cola griseiflora* à dbh < 10 cm et  $\geq 10$  cm ont été inventoriés et positionnés par les coordonnées cartésiennes x, y tandis que tous les semis (dbh < 1 cm) ont été seulement comptés dans chaque placette. Pour le dispositif de 100 x 100 m, sauf pour les individus à dbh  $\geq 10$  cm où l'inventaire a été fait systématique sur l'ensemble de la surface d'étude mais ceux des régénérants acquis a été fait par la méthode de jeux de dame c'est-à-dire que, sur un total de 100 placettes délimitées, 50 seulement ont fait l'objet de l'inventaire tandis que les 50 autres non inventoriés.

La structure diamétrique des régénérants acquis et les futaies présente une courbe en forme de « J inversé » au sein de deux dispositifs.

La surface terrière moyenne est de 0,2257 m<sup>2</sup>/ha pour les régénérants acquis et 0,6181 m<sup>2</sup>/ha pour les futaies.

La distribution des individus régénérants acquis et futaies au sein de deux dispositifs a montrée une indépendance des régénérants acquis par rapport aux futaies sauf à de petite distance d'analyse au sein du deuxième dispositif.

Mots clés : Régénération naturelle, *Cola griseiflora*, dispositif permanent, Yoko

## Sammury

Subject: Contribution to the study of natural regeneration of *Cola griseiflora* De Wild. in the block South of permanent forest reserve of Yoko.

The study of regeneration *Cola griseiflora* in the South block of the permanent of Yoko helped inventory 1799 individuals had 1117 semis/ha, 251 regenerates acquires/ha and 39 futaies/ha.

The general objective of this study was to determine the current state of the regeneration of the *Cola griseiflora*.

Two devices have been installed in which one of 100 x 100 m or 1ha and other one of 100 x 50 m, 0,5 ha. The devices have been subdivided into 100 plots of 10 x 10 m and the second in 50 plots of the same size. All individuals of *Cola griseiflora* dbh < 10 cm and  $\geq 10$  cm were inventoried and positioned by cartesian coordinates x, y while all the semi-finals (dbh < 1 cm) were only counted in every plot for the device of 100 x 100 m, except for  $\geq 10$  cm dbh or summer fell inventory systematically across the surface of study but those of regenerates acquired has been done with the method of dame games, i.e for a total 100 plots delimited only 50 fell the purpose of the inventory while the other 50 stocks was not .

The diameter of the structure of purchased and regenerates forests having a curve shape "inverted J" in two devices.

The basal area eastern of 0,2257 m<sup>2</sup>/ha for regenerates acquired and 0,6181 m<sup>2</sup>/ha for adult individuals.

The distribution of gains and regenerates individuals in the forests in two devices shown a one regenerates gained independence from the distance but small to analyze within the device second.

Keywords: Natural regeneration, *Cola griseiflora*, permanent system, Yoko



Dédicace	
Remerciement	
Résumé	
Sammary	
<b>Chapitre 1: Introduction.....</b>	<b>1</b>
1. 1. Problématique.....	1
1.2. Généralité.....	1
1.3. Questions de recherche.....	2
1.4. Hypothèses.....	3
1.5. Objectifs et intérêts.....	3
1.6. Travaux antérieurs.....	3
<b>Chapitre 2: Milieu d'étude.....</b>	<b>4</b>
2.1. Situation administrative.....	4
2.2. Climat.....	4
2.3. Sols.....	5
2.4. Végétation.....	5
2.5. Cadre phytogéographique.....	5
2.6. Action anthropique.....	5
<b>Chapitre 3: Matériel et méthodes.....</b>	<b>6</b>
3.1. Matériel.....	6
3.1.1. Matériel biologique.....	6
3.1.2. Matériel non biologiques.....	6
3.2. Méthodes.....	6
3.2.1. Mise en place du dispositif.....	6
3.2.2. Traitement de données.....	7
<b>Chapitre 4: Résultats.....</b>	<b>9</b>
4.1. Classes de hauteur des semis.....	9
4.2. Distribution des individus en fonction des classes de diamètre.....	10
4.2.1. Régénérats acquis.....	10
4.2.1.1. Structure diamétrique des régénérats acquis au sein de deux dispositifs.....	10
4.2.1.2. Surface terrière des régénérats acquis au sein de deux dispositifs.....	11
4.2.2. Les futaies.....	12
4.2.2.1. Structure diamétrique des futaies au sein de deux dispositifs.....	12
4.2.2.2. Surface terrière des futaies au sein de deux dispositifs.....	13
4.3. Caractérisation spatiale.....	14
<b>Chapitre 5: Discussion.....</b>	<b>16</b>
5.1. densité moyenne des semis et régénérats acquis.....	16
5.2. Structure diamétrique des régénérats acquis et des futaies.....	16
5.3. Occupation du sol des régénérats acquis et des futaies.....	17
5.4. Caractérisation spatiale des individus.....	17
<b>Conclusion et suggeston.....</b>	<b>18</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>19</b>



## Chapitre 1

### Introduction

#### 1.1 Problématique

La régénération naturelle est considérée comme le mode de reproductions des arbres forestiers. Ce concept s'applique à la multiplication, particulièrement dans les forêts tropicales des arbres par la germination des graines tombées au sol. Cette régénération par le semis est par conséquent à la base de l'équilibre dynamique et démographique des populations végétales, assurant ainsi le renouvellement des individus et la pérennité des espèces dans les écosystèmes forestières (FORGET, 1988 ; BOYEMBA, 2006 AMISA, 1991).

L'étude de la régénération naturelle est importante dans les compréhensions des conditions micro-environnementales favorables au passage de la phase juvénile à celle d'adulte reproducteur pour les espèces arborescentes (AMISI, 1991).

#### 1.2 Généralités

Les forêts tropicales humides représentent environ 47 % de la superficie forestière mondiale, soit 1,8 milliard d'hectares repartis inégalement sur 3 continents : 28% en Afrique, 18% en Asie et 53% en Amérique (FAO, 2001).

La Majorité des forêts tropicales d'Afrique centrale se trouve en République Démocratique du Congo (RDC). Ce qui correspondrait à un peu plus d'un million de km<sup>2</sup> et abrite des nombreuses espèces végétales et animales avec un taux d'endémisme très élevé (NDJELE, 1988 ; BOYEMBA, 2006).

Les forêts constituent les principaux réservoirs mondiaux de la diversité génétique végétale et animale et leur destruction serait une perte inestimable pour la flore et la faune de la planète (BRUNO et *al.*, 2008). Elles ont également un influence sur le climat en régulant la chute de pluie et en stockant de grandes quantités de carbone. Ce qui diminue le risque de réchauffement de la planète (SHAUMBA, 2009)

Par ailleurs, les forêts fournissent de richesses uniques et inestimables telles que des plantes médicinales qui pourraient s'avérer extrêmement précieuses pour la



recherche médicinale. Elles réduisent également l'érosion du sol en ralentissant le ruissellement des eaux de pluies et en diminuant le risque d'inondation et l'avancement des réservoirs et de voies d'eau (SHAUD, 1993).

Le maintien de la potentialité de ces forêts à fournir des bénéfices à travers la production de bois ainsi que des PFNL dépend de la régénération des espèces forestières après leur exploitation (MAKANA, 2004). Cependant, en dépit de son utilité pratique évidente, on ne dispose pas de données fiables sur la régénération naturelle de nombreuses espèces forestière des forêts congolaises, tels que *Cola griseiflora*.

Ce qui constitue un problème très sérieux pour la gestion durable de ces forêts.

La forêt est une phytocénose ou association de végétaux en perpétuel renouvellement, mettant en jeu des processus de régénérations. Ceci apparaît dans des conditions naturelles, principalement en faveur de chute d'arbres ou encore à la suite de perturbations souvent liées aux activités humaines (ALEXANDRE, 1982 ; SOKPON 1995 cité par BOYEMBA, 2008)

En R.D.C, la connaissance en matière de la dynamique des populations d'arbres est peu connue alors que le pays vient de s'engager sur la voie de valorisations des ressources forestières ; d'où, le plan d'aménagement forestier s'avère très important (SHAUMBA, 2009).

Les principales causes de la destruction des forêts ont créé des conditions favorables pour l'étude de la régénération naturelle.

Hormis les différentes interactions, ce qui renforce encore la complexité de ces forêts, c'est la multiplication des stratégies biologiques que développent les espèces pour assurer leur survie. LISINGO (2009)

Les forêts tropicales humides sont des écosystèmes dont la variété de niches écologiques qu'on y rencontre et les diverses interactions qui s'y établissent d'une part entre les espèces et d'autre part, entre les espèces et leur environnement rend le milieu complexe (LORIS, 2009)

### 1.3. Questions de recherche

- Quel est le potentiel des régénérants de *Cola griseiflora* dans cette forêt ?
- Comment les individus sont – ils repartis en différentes classe de D.B.H
- Quels types des distributions spatiales présentent – ils dans cette forêt



#### 1.4. Hypothèses

- 1° La régénération de *Cola griseiflora* serait liée au mode de dissémination et les semis seraient abondants au sein de deux dispositifs ;
- 2° *Cola griseiflora* aurait une structure diamétrique équilibrée au sein de deux dispositifs ;
- 3° La caractérisation spatiale des régénérats acquis serait aléatoire aux futaies au sein de deux dispositifs

#### 1.5. Objectif et intérêt

Pour mettre en évidence la vitalité de l'espèce *Cola griseiflora*, notre travail se fixe comme objectif général de connaître l'état actuel de la régénération de *Cola griseiflora* dans la réserve de la Yoko.

Pour atteindre cet objectif général, les objectifs spécifiques suivants ont été poursuivis, entre autres :

- 1° connaître l'état actuel de la régénération de *Cola griseiflora* dans le sous-bois de Yoko ;
- 2° connaître la structure diamétrique des régénérats acquis et futaies ;
- 3° connaître la caractérisation spatiale des régénérats acquis et des futaies au sein de deux dispositifs.

L'intérêt de ce travail réside dans la connaissance du comportement de la régénération de *Cola griseiflora* dans la réserve forestière de Yoko à travers les juvéniles.

#### 1.6. Travaux antérieurs.

Des nombreuses recherches sur la régénération naturelle des espèces végétales, ont été publiées en R.D.C on peut citer :

- KIRONGOZI (2008) : la régénération de *Gilbertiodendron dewevrei* au jardin botanique de la Faculté des Sciences à Kisangani ;
- OMARI (2008) : régénération et structure diamétrique de *Gilbertiodendron dewevrei* dans la forêt de la Yoko ;
- KATYA (2007) : la régénération naturelle de *Pericopsis elata* dans la forêt dense de Yoko ;
- BOYEMBA (2006) : Diversité et régénération des essences forestières exploitées dans les forêts des environs de Kisangani ;
- MAUDOUX (1954) : recherche sur la régénération naturelle dans les forêts remaniées de Mayumbe.

## Chapitre 2

### Milieu d'étude

#### 2.1. Situation administrative et géographique

La réserve forestière de Yoko est située entre les PK 21 - 38 au Sud-ouest de la ville de Kisangani sur la route Ubundu, dans la collectivité de Bakumu- Mangongo, le territoire d'Ubundu, le district de la Tshopo et dans la Province Orientale en République Démocratique du Congo.

Elle est délimitée au Nord par la ville de Kisangani et les forêts perturbées, au Sud et à L'Est par la rivière Biaro qui forme une demie boucle en suivant cette direction, à L'Ouest par la voie ferrée et la route le long de la quelle elle se prolonge des PK 21 à 38 (LOMBA ET NDJELE, 1998 cité par KATUSI, 2009)

Elle est régie par l'ordonnance loi N° 32/104 du 28-02 1959 du ministère de l'environnement et tourisme (Rapport provincial de l'environnement, 1989) et est une propriété privée de l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature conformément à l'ordonnance loi N° 75-023 de juillet 1975 portant création d'une entreprise publique environnementale, telle que modifiée et complétée par l'ordonnance loi N° 78-190 au 5 mai 1988.

Elle est baignée par la rivière YOKO qui la divise en deux blocs, au Nord avec 3370 ha et celui du Sud avec 3605 ha, soit une superficie globale de 6975 ha.

L'altitude de la zone oscille autour de 400 m et la Topographie du terrain est généralement plate.

#### 2.2. Climat

La réserve de Yoko bénéficie globalement du climat régional de la ville de Kisangani du type Af selon la classifications de Köppen (NYAKABWA, 1982) dont la température du mois le plus froid est supérieure à 18°C et la hauteur mensuelle des pluies du mois le plus sec oscille autour de 60 mm. La température moyenne est de 25°C

Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 1750 mm avec deux maxima équinoxiaux autour des mois d'octobre et d'Avril et deux minima a solsticiaux autour de janvier et juillet. L'humidité relative de l'air est élevée avec une moyenne mensuelle oscillant autour de 85°C (NYAKABWA, 1982).



### 2.3. Sols

La réserve forestière de Yoko a un sol présentant les mêmes caractéristiques reconnues aux sols de la cuvette centrale Congolaise.

En analysant la carte de sols établie par SYS (1960) cité par KOMBELE (2004) , la réserve de Yoko a des sols ferrallitiques des plateaux du type Yangambi caractérisés par la présence ou non d'un horizon B (d'environ 30 cm d'épaisseur) , une texture argileuse ( environ 20% ) , une faible capacité d'échange cationiques (moins de 16 méq /100g d'argile) , une composition d'au moins 90% de la kaolinite, feldspath au micas moins de 5% de pierres ( CALEMBERT,1995 cité par KOMBELE, 2004).

### 2.4. Végétation

La végétation naturelle de la Yoko est celle de cuvette congolaise. Elle est caractérisée par des forêts ombrophile sempervirente et des forêts liées aux sols hydromorphes.

La végétation du Nord a été étudiée par LOMBA et *al.*, (1998). Ces derniers l'ont classée dans le groupe des forêts mésophiles sempervirentes à *Brachystegia laurenti* . Ce type de forêt avait déjà été étudié par GERMAIN & *al.*, (1956).

Dans la région de Yangambi, LEBRUN& GILBERT en 1954 l'ont classé dans l'ordre *Gilbertiodendretalia dewevrei* et la classe de *Strombosio- Parinarietea*. La végétation du sud a été étudiée par BOYEMBA (2007), ce dernier l'a classée dans le groupe de forêts mésophiles sempervirentes à *Scorodophloeus zenkeri*

### 2.5. Cadre phytogéographique

L'ensemble de la région de Kisangani dans laquelle se trouve la zone de notre étude fait partie du District de la Maïkò au sein du secteur forestier central, du domaine congolais et dans la région guinéo-congolaise (NDJELE, 1988).

### 2.6. Action anthropique

La réserve forestière de la Yoko n'est pas épargnée de l'exploitation. Les populations locales des environs y pénètrent pour collecter les produits forestiers non ligneux (rotin, feuilles de Marantacées...) voire piéger et / ou cultiver.

On observe ainsi des jachères et des forêts secondaires récentes le long de route marquant cette activité humaine. Parmi les espèces exploitées par la population des environs se trouvent *Scorodophloeus zenkeri* (ISETCHA, 2008) et *Cola griseiflora* sur qui s'intéresse notre étude.

## Chapitre 3

### Matériel et méthodes

#### 3.1. Matériel

##### 3.1.1. Matériel biologique

Notre matériel biologique est constitué par les individus juvéniles et adultes de l'espèce *Cola griseiflora* inventoriés dans le dispositif d'Etude.

##### 3.1.2. Matériel non biologiques

Il est constitué de :

- un penta décimètre pour la délimitation du terrain
- un mètre ruban pour la prise de la circonférence des arbres inventoriés ;
- un pied à coulisse pour le prélèvement de diamètre des individus des régénérats acquis ;
- une boussole pour l'orientation des layons.

#### 3.2. Méthodes

##### 3.2.1. Mise en place du dispositif

Pour la mise en place des dispositifs d'étude, une prospection préalable a été faite pour localiser les peuplements dans le bloc sud de la forêt de Yoko pour afin, à constituer le choix de l'installation de nos dispositifs de récolte.

Deux dispositifs ont été installés dont l'un de 100 x 100 m, soit 1 ha (figure 1) et l'autre de 100 x 50 m, soit 0,5 ha (figure 2).

Ensuite pour le premier dispositif, subdivisé en 100 placettes de 10 x 10 m de côté et le second en 50 placettes de même taille.

Dans les deux dispositifs, tous les individus de *Cola griseiflora* à dbh < 10 cm et  $\geq$  10 cm ont été inventoriés et positionnés par les coordonnées cartésiennes x, y, tandis que tous les semis (dbh < 1 cm) ont été seulement comptés dans chaque placette.

Il convient de signaler que pour le dispositif de 100 x 100 m (1 ha), l'inventaire des individus à dbh  $\geq$  10 cm a été systématiquement fait sur l'ensemble de la surface d'étude, mais pour ceux des régénérants a été fait par la méthode de jeux de dame, c'est-à-dire que, sur un total de 100 placettes délimitées, 50 seulement ont fait l'objet de l'inventaire des régénérants tandis que les 50 autres non inventoriés (BATSIELELI, 2008).



Mais pour le dispositif de 50 x 100 m, toutes les 50 placettes ont fait l'objet de l'inventaire systématique, que ça soit pour les régénérants et les futaies.

Les différentes catégories d'individus inventoriés retenus sont les suivantes :

S1 : individus se trouvant dans l'intervalle de hauteur de 0 à 30 cm ;

S2 : individus de hauteur de 30 à 50 cm ;

S3 : individus de hauteur de 50 à 100 cm ;

S4 : individus de hauteur de 100 à 150 cm ;

S5 : individus à  $dbh \geq 1$  cm et  $< 10$  cm ;

Pour la dernière classe de diamètre, les individus ont été mesurés et positionnés.

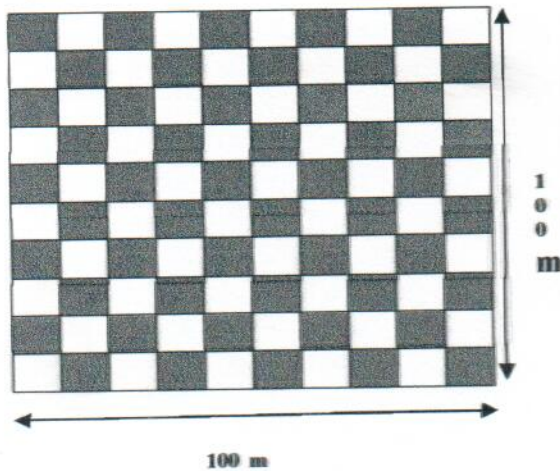


Figure 1 : Dispositif 1(en blanc : placettes inventoriées et en noire : placettes non inventoriées) de 100 x 100 m

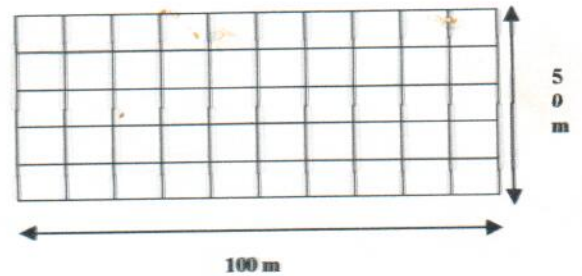


Figure 2 : Dispositif 2 de 50 x 100 m

### 3.2.2. Traitement de données

Les données ont été saisies dans Excel et cela nous a permis de calculer les surfaces terrières, les moyennes, les écart-types, ainsi que les coefficients de variation de nos données et l'établissement des figures.

Le logiciel R, nous a servi pour l'établissement de différents graphiques, ainsi que l'application de différents tests ainsi que la caractérisation spatiale des régénérants acquis ( $1 \text{ cm} < dbh < 10 \text{ cm}$ ) et les futaies ( $dbh \geq 10 \text{ cm}$ ).

L'analyse spatiale est un concept complexe, une notion compliquée qui se rapporte à la fois à l'utilisation verticale et horizontale de l'espèce par les éléments (arbres) d'un écosystème (BEGON *et al.*, 1996)

Pour ce faire, la fonction K12 de Ripley est utilisée pour vérifier s'il y a interaction entre les régénérats et les futaies au sein du dispositif d'étude où la zone grise représente l'intervalle de confiance au seuil de 5 %.

Si la courbe qui représente la distribution des individus au sein du dispositif passe au dessus de l'intervalle de confiance, ce qu'il y a interaction entre les régénérats acquis et les futaies ou simplement la distribution des individus régénérats acquis dépend de celle des futaies au sein du dispositif, tandis qu'elle indépendante, s'il passe dans l'intervalle de confiance (en grise) (WALTER, 2006)



## Chapitre 4

### Résultats

#### 4.1. Classes de hauteur des semis

Les différentes classes de hauteurs des semis inventoriées dans le bloc sud du dispositif permanent de la réserve forestière de Yoko sont illustrées dans la figure 3 et tableau 1

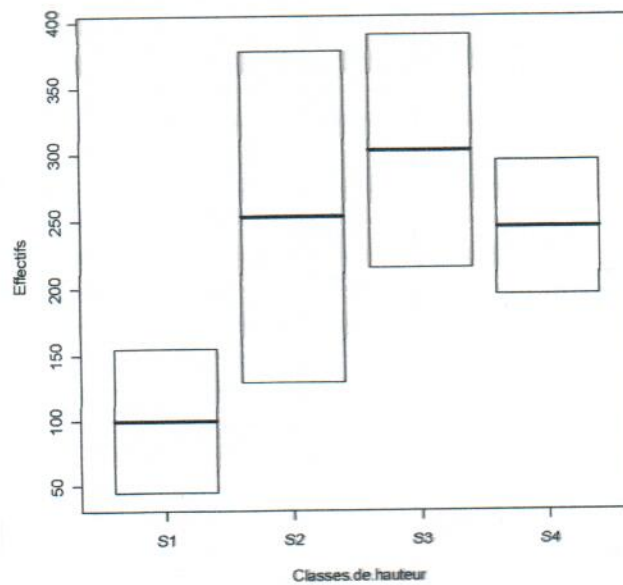


Figure 3 : Différentes classes de hauteur des semis

Il ressort de la figure 1 que la classe S3 est la mieux représentée avec un grand nombre d'individus et se situe entre 200 et 400 avec une moyenne estimée à 300,2 individus/ha tandis que S1 est la moins représentée avec une moyenne estimée 99,5 individus /ha.

Tableau 1 : Classes de hauteur des semis inventoriés

Classes de hauteur	S1	S2	S3	S4
Dispositif 1	45	128	215	294
Dispositif 2	154	378	390	195
<b>Total</b>	<b>199/ha</b>	<b>506/ha</b>	<b>605/ha</b>	<b>489/ha</b>
<b>Moyenne</b>	<b>99,5</b>	<b>253</b>	<b>302,5</b>	<b>244,5</b>
<b>Ecart-type</b>	<b>77,1</b>	<b>176,8</b>	<b>123,7</b>	<b>70,0</b>
<b>CV (%)</b>	<b>77%</b>	<b>70%</b>	<b>41%</b>	<b>29%</b>

L'analyse du tableau 1 montre que le dispositif 2 a plus d'individus de toutes classes de hauteur que celui du dispositif 1. L'analyse de l'écart-type nous fait voir qu'il y a plus d'écart en termes de nombre d'individus pour la classe de hauteur S2 au sein de deux dispositifs avec un coefficient de variation de 70% que dans la classe S4, avec un coefficient de variation de l'ordre de 29%.

Pour vérifier la véracité de la densité des semis au sein de deux dispositifs, on a utilisé le test de Khi carré avec  $X^2 = 157.9347$ ,  $ddl = 3$ ,  $p\text{-value} < 2.2e-16$  ; ce qu'il ya une différence très significative en termes de nombre des semis au sein de deux dispositifs.

#### 4.2. Distribution des individus en fonction des classes de diamètre.

Dans ce point précis, nous avons seulement tenu compte des individus régénérants acquis et les futaies

##### 4.2.1. Régénérants acquis

##### 4.2.1.1. Structure diamétrique des régénérants acquis au sein de deux dispositifs

La structure diamétrique des individus régénérants acquis au sein de deux dispositifs est illustrée dans la figure 4

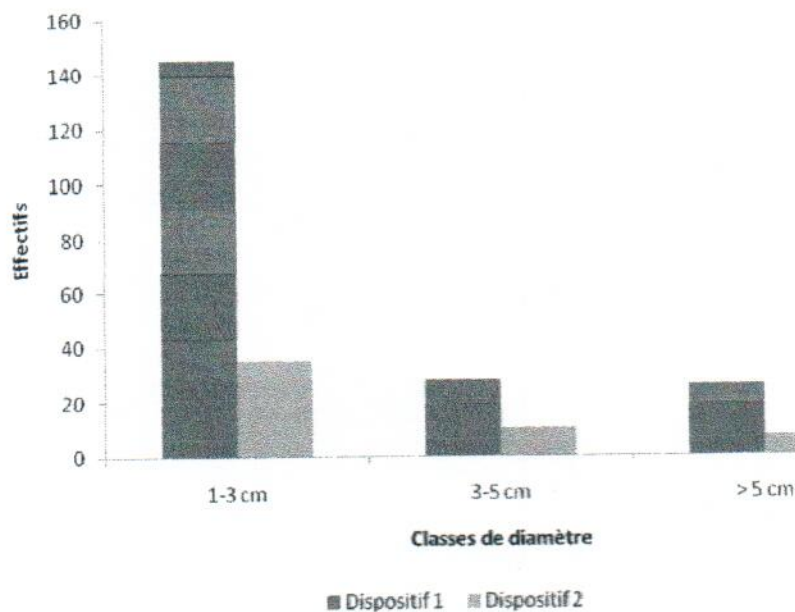


Figure 4 : Structure diamétrique des individus régénérants acquis

L'analyse de la figure 4 montre qu'au sein de deux dispositifs, le nombre d'individus décroît avec l'augmentation du diamètre. La structure présente une courbe en forme de « J inversé », ce qui fait qu'il y a une bonne régénération de l'espèce à Yoko. Le résultat obtenu après le test de Khi carré avec  $X^2 = 11.0553$ ,  $ddl = 3$ ,  $p\text{-value} = 0,01143 < 0,05$ . montrent une



différence significative entre la structure diamétrique au sein de deux dispositifs. En d'autres termes, les deux structures diamétriques ne sont pas les mêmes.

#### 4.2.1.2. Surface terrière des régénérants acquis au sein de deux dispositifs

La surface terrière occupée par les différentes classes de diamètre des individus régénérants acquis au sein de deux dispositifs est présentée dans la figure 5 et le tableau 2

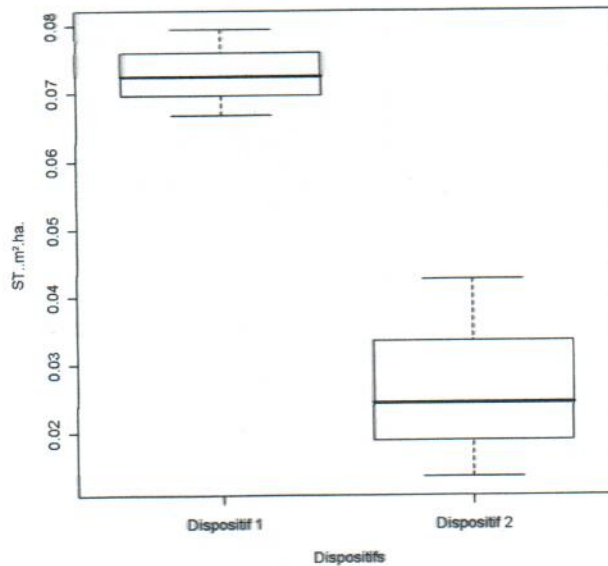


Figure 5 : Surface terrière occupée par les régénérants acquis au sein de deux dispositifs

Il ressort de la figure 5 qu'un grand nombre d'individus pour le dispositif 1 occupent une surface terrière au dessus 0,06 m<sup>2</sup>/ha avec une moyenne de 0,0927 m<sup>2</sup>/ha tandis que pour le dispositif 2, le grand nombre d'individus occupent une surface terrière comprise entre 0,02 et 0,035 m<sup>2</sup>/ha avec une moyenne de 0,0268 m<sup>2</sup>/ha.

Tableau 2 : la surface terrière des régénérants au sein de deux dispositifs

Classes de diamètre	ST (m <sup>2</sup> /ha)		Moyenne	Ecart-type	CV (%)
	dispo 1	dispo 2			
1-3 cm	0,0794	0,0136	0,0465	0,0465	100%
3-5 cm	0,0667	0,0244	0,04555	0,0299	66%
> 5 cm	0,2248	0,0425	0,13365	0,1289	96%
<b>Total</b>	<b>0,3709</b>	<b>0,0805</b>			
<b>Moyenne</b>	<b>0,1236</b>	<b>0,0268</b>			
<b>Ecart-type</b>	<b>0,0878</b>	<b>0,0146</b>			
<b>CV (%)</b>	<b>71%</b>	<b>54%</b>			



Il ressort du tableau 2 que les écart-types sont plus prononcés dans les classes de diamètre de 1-3 cm et  $> 3$  cm avec des coefficients de variation plus de 95 %, mais il est peu prononcé pour celle de 3-5 cm avec un coefficient de variation de l'ordre de 66%.

Mais statistiquement, avec  $t = 2,2363$ ,  $ddl = 2$ ,  $p\text{-value} = 0,1548 > 0,05$  ; on remarque qu'il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne la surface terrière au sein de deux dispositifs.

#### 4.2.2. Les futaies

##### 4.2.2.1. Structure diamétrique des futaies au sein de deux dispositifs

La structure diamétrique des individus à  $dbh \geq 10$  cm au sein de deux dispositifs est illustrée dans la figure 6.

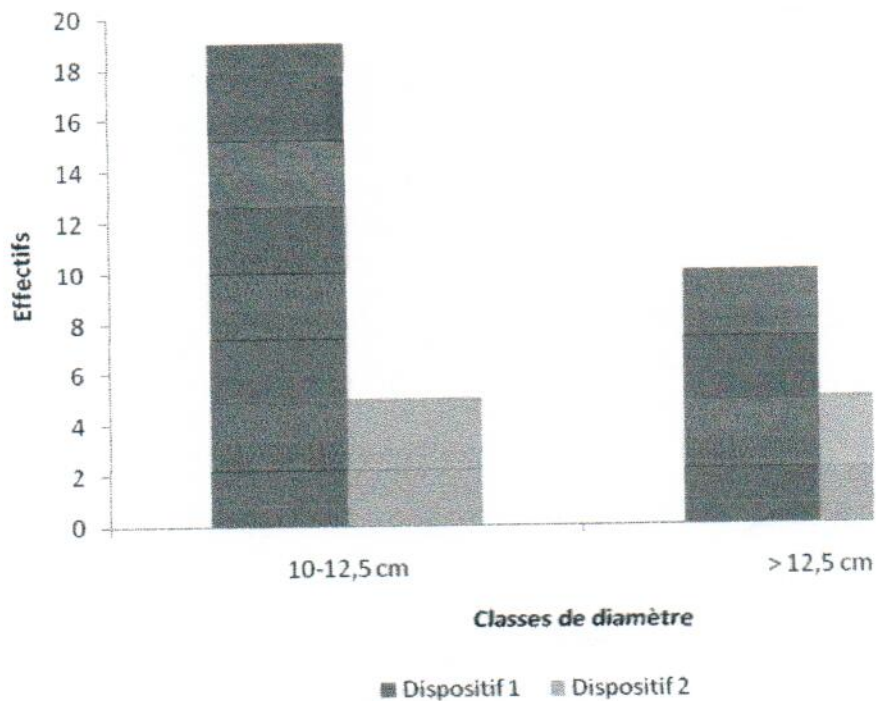


Figure 6 : Distribution des futaies par classes de diamètre au sein de deux dispositifs.

la figure 6 montre que nous avons plus d'individus dans la première classes de diamètre au sien de deux dispositif alors que la deuxième classe présente moins d'individus dans le deux dispositifs.

Après la soumission de nos données au test de Khi carré avec  $X^2 = 0,7565$  ;  $ddl=1$  ;  $p\text{-value} = 0,3844 > 0,05$  ; ce qu'il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne la structure diamétrique au sein de deux dispositifs.



#### 4.2.2.2. Surface terrière des futaies au sein de deux dispositifs

La surface terrière occupée par les futaies au sein de deux dispositifs est illustrée dans la figure 7 et le Tableau 3

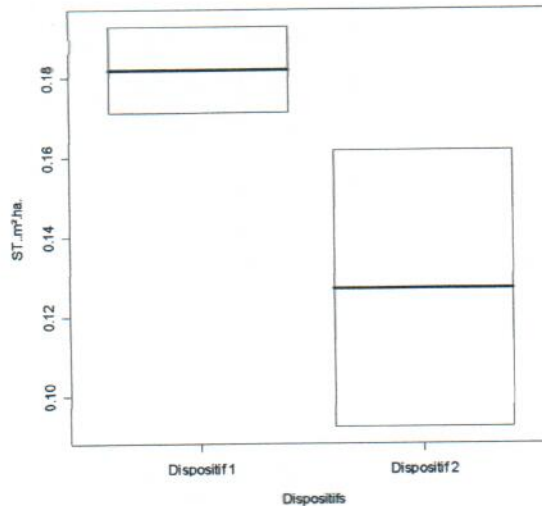


Figure 7 : Surface terrière occupée par les futaies au sein de deux dispositifs

L'illustration de la figure 5 montre qu'un grand nombre d'individus du dispositif 1 occupe une surface terrière comprise entre 0,17 à 0,19 m<sup>2</sup>/ha avec une moyenne de 0,1820 m<sup>2</sup>/ha tandis que pour le dispositif 2, un grand nombre d'individus occupe entre 0,08 à 0,16 m<sup>2</sup>/ha avec une moyenne de 0,1270 m<sup>2</sup>/ha.

Tableau 3 : Surface terrière des futaies au sein de deux dispositifs

Classes de diamètre	ST (m <sup>2</sup> /ha)		Moyenne	Ecart-type	CV (%)
	Dispo 1	Dispo 2			
10-12,5 cm	0,1927	0,0924	0,14254	0,0710	49,80%
> 12,5cm	0,1714	0,1616	0,16650	0,0069	4%
<b>Total</b>	<b>0,3641</b>	<b>0,2540</b>			
<b>Moyenne</b>	<b>0,1820</b>	<b>0,1270</b>			
<b>Ecart-type</b>	<b>0,0151</b>	<b>0,0490</b>			
<b>CV (%)</b>	<b>8%</b>	<b>39%</b>			

La lecture du tableau 3 montre que l'écart-type est un peu grand dans la classe de diamètre à dbh compris entre 10-12,5 cm avec un coefficient de variation de l'ordre de 49,8% mais, petit dans la classe > 12,5 cm avec le coefficient de variation de 4%. Après soumission

à un test de moyenne (t-test apparié) avec  $t=-1,2149$  ;  $ddl=1$  ;  $p\text{-value} = 0,4384 > 0,05$  ; ce qu'il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne l'occupation du sol des futaies au sein de deux dispositifs.

### 4.3. Caractérisation spatiale

Les nuages des points et la caractérisation des individus régénérants acquis et futaies au sein de deux dispositifs sont illustrés dans les figures 8, 9, 10 et 11.

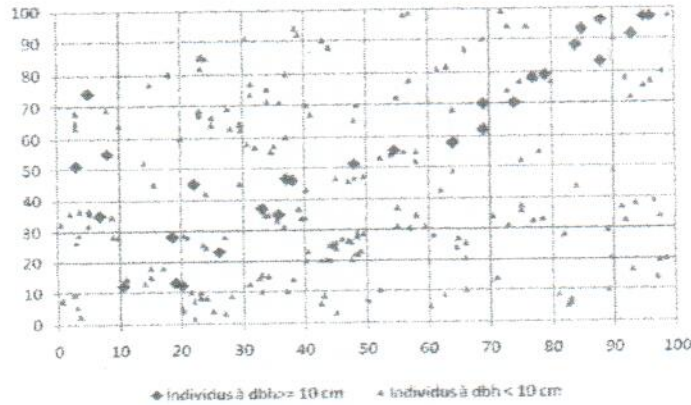


Figure 8 : Nuage des points des individus au sein du premier dispositif

La figure 8 montre que soit en ordonnée ou en abscisse, la longueur est de 100 m de côté et les points à l'intérieur affichent le positionnement de chaque pied des régénérants acquis et des futaies. On constate qu'en termes de la densité, qu'il y a plus des régénérants acquis que des futaies.

Pour vérifier s'il y a interaction entre les régénérants acquis et les futaies, la fonction K12 de Ripley a été utilisée pour cette fin dont l'illustration est présentée dans la figure 9

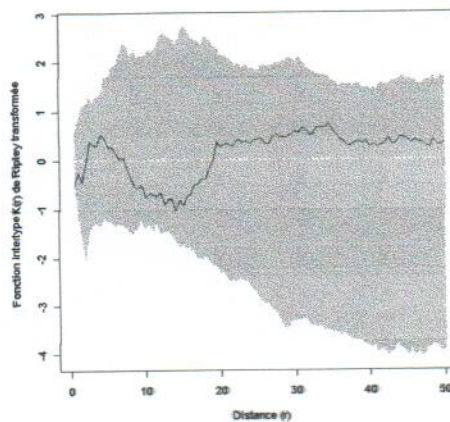


Figure 9 : Caractérisation spatiale des individus de *Cola griseiflora* au sein du premier dispositif



En ordonné, la fonction  $K(r)$  de Ripley transformé et en abscisse, la distance ( $r$ ) d'analyse. La figure 9 montre clairement que les régénérants acquis sont distribués de manière aléatoire ou indépendante par rapport aux futaies

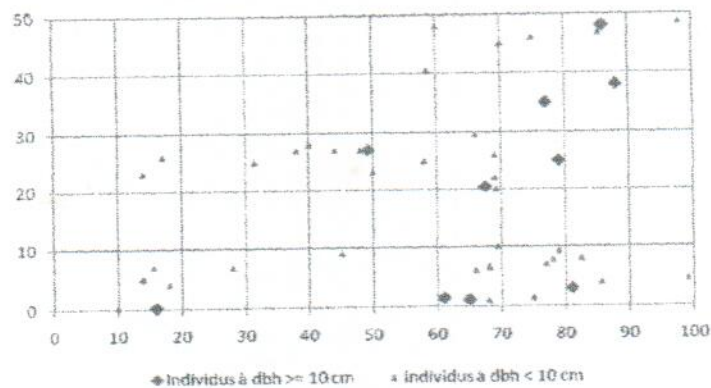


Figure 10 : Nuage des points de *Cola griseifolia* au sein du second dispositif

La figure 10 montre que l'ordonnée du dispositif est de 50 m et l'abscisse, de 100 m. On constate pour la figure 10 aussi qu'il y a plus des régénérants acquis que des futaies.

Pour vérifier s'il y a interaction entre les régénérants acquis et les futaies, la fonction  $K_{12}$  de Ripley a été utilisée qui est illustrée dans la figure 11.

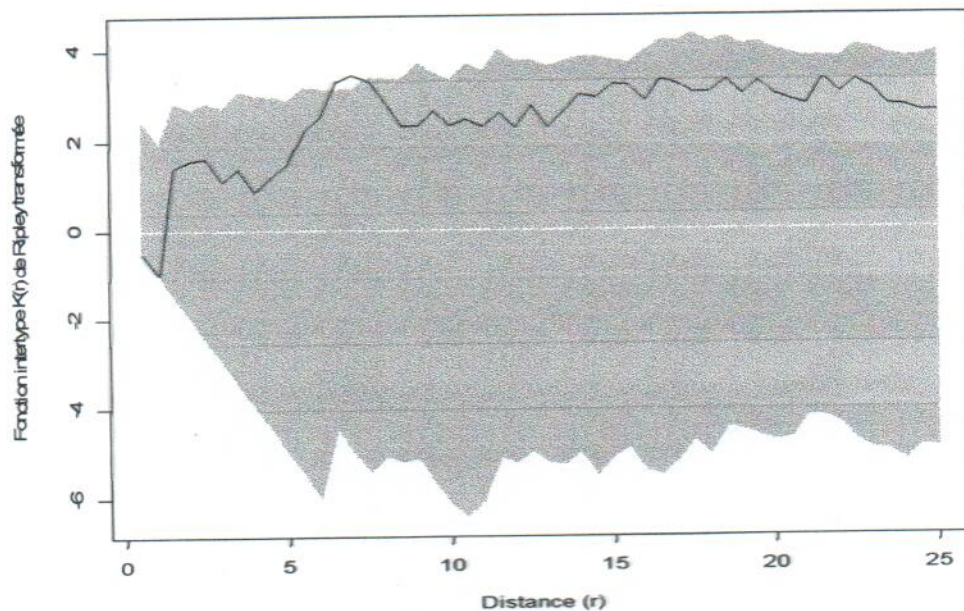


Figure 11 : Caractérisation spatiale des individus de *Cola griseifolia* au sein du second dispositif

La figure 10 montre que les régénérants acquis sont distribués de manière aléatoire ou indépendante par rapport aux futaies sauf entre 7 et 8 m de la surface d'analyse où ils sont dépendants des futaies.

## Chapitre 5

### Discussion

#### 5.1. Densité moyenne des semis et régénérants acquis

Nous savons bien que la régénération naturelle assure le renouvellement des individus et la pérennité de l'espèce végétale, elle y constitue par conséquent la base de l'équilibre dynamique et démographique de population végétale FORGET(1989) cité TSONGO (2010).

Les résultats de notre investigation ont montré que le nombre de semis est plus élevée que celle des régénérants acquis au sein de deux dispositifs.

Ayant une diaspore du type sarchocore, c'est-à-dire disséminée par les animaux, dès qu'elle trouve des bonnes conditions de température, d'humidité et du sol, elle germe. C'est pourquoi nous remarquons qu'au sein de deux dispositifs, toutes les classes de hauteurs sont bien représentées bien qu'à des proportions différentes ; ce qui a été confirmé par le test de Khi carré ( $X^2 = 157.9347$ , ddl = 3, p-value < 2.2e-16) montrant qu'il y a une différence très significative en termes de nombre des semis au sein de deux dispositifs et cela permet d'affirmer l'hypothèse selon laquelle la « régénération de *Cola griseiflora* serait liée au mode de dissémination et les semis seraient abondants au sein de deux dispositifs ».

L'espèce *Cola griseiflora* est une essence sciaphile et dont la densité des jeunes individus est en général plus élevée. Ceci traduit un bon renouvellement du peuplement par la régénération naturelle (DOUCET, 2007).

#### 5.2. Structure diamétrique des régénérants acquis et des futaies

Les structures diamétriques, que ça soient pour les régénérants acquis que pour les futaies, ont montré une courbe en forme de « J inversé », ce qui montre une bonne reconstitution de l'espèce en milieu naturel.

L'analyse comparative quant à la distribution diamétrique des individus par classe a révélé que les individus à petits diamètres compris entre 1- 3 cm pour les régénérants acquis



et 10-12,5 cm pour les futaies sont plus nombreux que ceux de grands diamètres. Cela confirme l'hypothèse selon laquelle « *Cola griseiflora* aurait une structure diamétrique équilibrée au sein de deux dispositifs ». Les résultats similaires ont été confirmés par MUMBERE (2008), OMARI (2008), BOYEMBA (2006) et ROLLET (1969) pour d'autres espèces.

### 5.3. Occupation du sol des régénérants acquis et des futaies

Quant à l'occupation du sol, nous constatons que dans le dispositif 1, les individus régénérants acquis (0,3709 m<sup>2</sup>/ha) occupent plus légèrement le sol que ceux à dbh  $\geq$  10 cm (0,3641 m<sup>2</sup>/ha), mais inversement dans le dispositif 2. Cette deuxième observation qui du reste est valable pour toutes les catégories, montre que la surface terrière est inversement proportionnelle au nombre d'individus par classe de diamètre.

Prises séparément dans les deux dispositifs, les tests statistiques ont prouvé qu'il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne l'occupation du sol. En d'autres termes, les surfaces terrières sont les mêmes pour les régénérants acquis au sein de deux agrégats et de même pour les futaies.

### 5.4. Caractérisation spatiale des individus

La caractérisation spatiale des individus de *Cola griseiflora* au sein de deux dispositifs a révélé la présence d'un nombre élevé des régénérants acquis par rapport aux futaies.

Elle est généralement aléatoire dans une grande surface d'analyse au sein de deux dispositifs, mais avec une petite interaction dans le dispositif 2 entre 7-8 m de la surface d'analyse. Ce qui confirme en grande partie l'hypothèse selon laquelle, la « caractérisation spatiale des régénérants acquis serait aléatoire par rapport aux futaies.

## Conclusion et suggestion

L'étude de la régénération *Cola griseiflora* dans le bloc sud du dispositif permanent de Yoko a contribué à l'inventaire 1799 individus dont 1117 semis/ha, 251 régénérants acquis/ha et 39 futaies/1ha.

La structure diamétrique montre que les individus régénérants acquis et les futaies présentent une courbe en forme de « J inversé » au sein de deux dispositifs.

La surface terrière moyenne est de 0,2257 m<sup>2</sup>/ha pour les régénérants acquis et 0,6181 m<sup>2</sup>/ha pour les futaies.

La distribution des individus régénérants acquis et futaies au sein de deux dispositifs a montré une indépendance des régénérants acquis par rapport aux futaies, sauf à des petites distances d'analyse au sein du deuxième dispositif.

Selon AMISA (1991), la connaissance suffisante du phénomène de la régénération naturelle et le processus de la croissance des espèces végétales aideront les forestiers à rechercher des méthodes adéquates d'exploitations afin de maintenir l'équilibre dynamique et démographique de notre flore forestière.

Les forêts jouent un rôle prépondérant dans la préservation de la biodiversité d'espèces végétales importantes dans les différentes strates (Arborescente, arbustive et herbacée). Qui jouent un rôle non négligeable.

La notion de la régénération peut également s'exprimer par rapport aux peuplements en opposant par exemple les tiges inférieures à 10 cm de diamètre définies comme régénérants aux tiges supérieures à ce diamètre de référence constituant les peuplements

Nous suggérons que:

- d'autres études soient poursuivies en vue de connaître le comportement physiologique de la régénération de *Cola griseiflora* ainsi que les caractéristiques du milieu pour avoir une idée générale sur l'écologie de l'espèce dans le milieu nature.
- Des études floristiques se poursuivent sur cette forêt en vue de compléter la connaissance sur la biodiversité végétale.



## Références bibliographiques

- ALEXANDRE, J., 1982. Les aspects de la régénération naturelle en forêt du Parc national d'Odzala (Congo –Brazzaville), 28 p
- AMISA, B., 1991. Observation préliminaire sur les premiers stades de la Régénération naturelle de *Petersianthus macrocarpus* (P. Beauvois Kcay) dans la forêt secondaire de Masako à Kisangani (Haut – Zaire). Mono ined, FAC.SC-UNIKIS 32 P
- BATSIELELI, B.A., 2008. Phénologie et régénération des espèces ligneuses arborées en forêt tropicales humides : cas d'Afromosia (*Pericopsis elata*) et Tola (*Prioria balsamifera*) en RDC, Mémoire de fin de cycle, Agro-paris Tech-ENGREF, Montpellier, 54 p.
- BOYEMBA, B. 2006. Diversité et Régénération des essences forestières exploitées dans les forêts des environs de Kisangani (RDC), Mémoire de DEA, ULB, 101 p.
- BRUNO et AL, 2008 : Face un avenir incertain, 83 P
- DOUCET J.L. 2007. Dynamique des peuplements forestiers d'Afrique centrale. Faculté Universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, 50 p.
- FAO, 2011. Situation des forêts du monde, 144p
- FORGET, P.M, 1997. Effet of microhabitat on seed seedling performance in two rodent dispersed tree species in rain forest in French guian. Journal of tropical Ecology 12:751 – 761
- GERMAIN, R et EVRARD, C., 1956. Etude écologique et *phytosociologique* de la forêt à *Brachystegia laurenti*. Publication INEAC série science, 105 p
- ISETCHA, P. 2008. Régénération naturelle de *Scorodophloeus zenkeri* (Harms) dans les dispositifs permanant de la Yoko (Ubundu. R.D.Congo), Mono ined, UNIKIS. FAC. SC, 21 p
- KATUSI, L., 2009. Analyse de la régénération et de la structure spatiale de méliacée de la réserve forestière de yoko cas *Guarea cedrata* (A. chex pellgs *guarea thompsonii* Sprague et Hitch. (Ubundu. Province Orientale, R.D.C), DEA ined. UNIKIS FAC. SC, pp 1- 32.
- KAI'YA, M., 2007. Régénération naturelle de *pericopsis elata* (Harms) *Afromosia* dans la forêt dense de YOKO (Ubundu R.D.Congo). Mono, inédit, FAC. SC, UNIKIS 38 p.

- KIRONGOZI, B. 2008. Régénération de *Gilbertiodendron de wevrei* (De wild) J. Léonard du Jardin botanique de la Faculté de Science à Kisangani. Mono inédit, FAC. SC. UNIKIS, 25 p
- KOMBELE, F., 2004. Diagnostique de la fertilité du sol dans la cuvette congolaise. Thèse de Doctorat, Faculté Universitaire de Science Agronomique Gembloux, p.p 12 – 15.
- LORIS, L. 2009. Analyse de la diversité floristique dans les diverses strates des forêts denses de Masako (Kisangani, RDC). ), Mémoire de l'obtention de diplôme d'études approfondies en Gestion de la Biodiversité et Aménagement forestier durable, Univ. Kisangani FAC. SC. UNIKIS, pp 1-8.
- LOMBA, B L et NDJELE M-B, 1998. Utilisation de la méthode de transect en vue de l'étude phytodiversité dans la réserve de YOKO (Ubundu R.D.Congo) . Annale (11) FAC. SC. UNIKIS, pp 35 – 45.
- MAUDAUX, B., 1994. La régénération naturelle dans les forêts remaniées du Mayombe. Bull Soc. Bot. France xcvi pp 156 – 187.
- MAKANA, J., 2004. Ecology and sustainable management of African Mahoganies and Other selected timber species In northeastern Congo basin R.D.Congo: these de Doctorat University of Toronto Canada, pp 1- 100
- MUMBERE, K., 2008. Contribution à la connaissance structurale et Régénération naturelle des forêts à *Gilbertiodendron Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild) Léonard de la réserve de yoko (Ubundu, R.D.C), Mémoire inéd. FAC.SC. UNIKIS., 45 p
- NDJELE, M- B, 1988. Les éléments phyto géographique dans la flore Vasculaire. Thèse de doctorat ULB, pp. 1 – 100.
- NYAKABWA, M. 1982. Phytocénose de l'écosystème urbain de Kisangani. Thèse de doctorat, Vol I, FAC. SC. UNIKIS, 428 p.
- OMARI, K., 2008. Régénération et structure diamétrique *Gilbertiodendron Dewevrei* (De Wild.) J. Léonard de la réserve de Yoko (Ubundu, R.D.C), Monographie inéd. FAC. SC. UNIKIS, 21 p
- ROLLET, B. 1969. La régénération naturelle en forêt dense humide sempervirentes de plaine de la Guyane vénézuélienne, Revue Bois et Forêt des Tropiques, 124 p
- SHAND, H., 1993. Valorisation de la diversité de la nature. Publication de l'information de la FAO, p p 1-30



- SHAUMBA, K.2005. Analyse de la régénération et de la répartition spatiale des Fabaceae - Caesalpinioideae dans la forêt de Yoko.Kisangani R.D.Congo cas de *Prioria balsaminifera* et *Scorodo phloeus zenkeri* J. Léonard DEA. Inédit, FAC. SC UNIKIS, 69 p
- TSHONGO, M., 2010. Etude de la régénération des forêts monodominantes à *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Léonard de la réserve forestière de Masako, Mémoire inéd., FAC. SC UNIKIS, 37 p.
- WALTER, J.M.N. 2006. La méthode de ripley pour l'analyse des structures spatiales ponctuelles en écologie, DEA en Géologie Physique et Aménagement, Strasbourg. Un. Louis Pasteur, Institut Botanique, 10 p.

## Annexe 1 : Individus du premier dispositif (100 x 100 m)

Effectifs	dbh (cm)	X	Y	Individus
1	1	3,5	2,5	Individus à dbh < 10 cm
2	1	23	8	Individus à dbh < 10 cm
3	1	45	3	Individus à dbh < 10 cm
4	1	42,5	6	Individus à dbh < 10 cm
5	1	83	5,5	Individus à dbh < 10 cm
6	1	15	18	Individus à dbh < 10 cm
7	1	17	18	Individus à dbh < 10 cm
8	1	31	12,5	Individus à dbh < 10 cm
9	1	52	10,3	Individus à dbh < 10 cm
10	1	3,5	29	Individus à dbh < 10 cm
11	1	46	27	Individus à dbh < 10 cm
12	1	49,5	28,7	Individus à dbh < 10 cm
13	1	66	20,5	Individus à dbh < 10 cm
14	1	0,5	32,5	Individus à dbh < 10 cm
15	1	57	30,5	Individus à dbh < 10 cm
16	1	59,5	30,8	Individus à dbh < 10 cm
17	1	78,5	33	Individus à dbh < 10 cm
18	1	36	71	Individus à dbh < 10 cm
19	1	34	71,1	Individus à dbh < 10 cm
20	1	69	90	Individus à dbh < 10 cm
21	1,1	83	7	Individus à dbh < 10 cm
22	1,1	33	10	Individus à dbh < 10 cm
23	1,1	47	26,5	Individus à dbh < 10 cm
24	1,1	64,8	27	Individus à dbh < 10 cm
25	1,1	33,5	35	Individus à dbh < 10 cm
26	1,1	29,5	64,5	Individus à dbh < 10 cm
27	1,1	15	77	Individus à dbh < 10 cm
28	1,1	34	75	Individus à dbh < 10 cm
29	1,1	92	78	Individus à dbh < 10 cm
30	1,1	56	98	Individus à dbh < 10 cm
31	1,2	2,5	9,5	Individus à dbh < 10 cm
32	1,2	27	3	Individus à dbh < 10 cm
33	1,2	21,5	10	Individus à dbh < 10 cm
34	1,2	43	8,5	Individus à dbh < 10 cm
35	1,2	38	14	Individus à dbh < 10 cm
36	1,2	9	28,5	Individus à dbh < 10 cm
37	1,2	44,5	24,8	Individus à dbh < 10 cm
38	1,2	48	22	Individus à dbh < 10 cm
39	1,2	75	52	Individus à dbh < 10 cm
40	1,2	23,2	81,8	Individus à dbh < 10 cm
41	1,2	44	88	Individus à dbh < 10 cm
42	1,3	89	10	Individus à dbh < 10 cm
43	1,3	37	10,2	Individus à dbh < 10 cm



Effectifs	dbh (cm)	X	Y	Individus
44	1,3	71	14	Individus à dbh < 10 cm
45	1,3	82	28	Individus à dbh < 10 cm
46	1,3	49,5	47	Individus à dbh < 10 cm
47	1,4	81	8,5	Individus à dbh < 10 cm
48	1,4	49	23	Individus à dbh < 10 cm
49	1,4	55	31	Individus à dbh < 10 cm
50	1,4	29,5	45	Individus à dbh < 10 cm
51	1,4	64	48,5	Individus à dbh < 10 cm
52	1,4	40,3	69,9	Individus à dbh < 10 cm
53	1,4	55	72	Individus à dbh < 10 cm
54	1,5	34	15	Individus à dbh < 10 cm
55	1,5	42,5	20,2	Individus à dbh < 10 cm
56	1,5	44	25	Individus à dbh < 10 cm
57	1,5	44,5	25,5	Individus à dbh < 10 cm
58	1,5	49,5	28,7	Individus à dbh < 10 cm
59	1,5	32	57	Individus à dbh < 10 cm
60	1,5	35	57,5	Individus à dbh < 10 cm
61	1,5	25	66,5	Individus à dbh < 10 cm
62	1,6	23	9,9	Individus à dbh < 10 cm
63	1,6	24	8	Individus à dbh < 10 cm
64	1,6	32,5	14,5	Individus à dbh < 10 cm
65	1,6	93	16,5	Individus à dbh < 10 cm
66	1,6	45	24	Individus à dbh < 10 cm
67	1,6	48,5	22	Individus à dbh < 10 cm
68	1,6	5	36	Individus à dbh < 10 cm
69	1,6	34	35	Individus à dbh < 10 cm
70	1,6	53,9	54	Individus à dbh < 10 cm
71	1,6	29,7	62,5	Individus à dbh < 10 cm
72	1,6	57	98,5	Individus à dbh < 10 cm
73	1,7	97,5	19,5	Individus à dbh < 10 cm
74	1,7	70,5	34	Individus à dbh < 10 cm
75	1,8	11	14,5	Individus à dbh < 10 cm
76	1,8	93,5	38	Individus à dbh < 10 cm
77	1,8	89,9	48,5	Individus à dbh < 10 cm
78	1,8	14	52	Individus à dbh < 10 cm
79	1,8	23	68,5	Individus à dbh < 10 cm
80	1,9	22	1,5	Individus à dbh < 10 cm
81	1,9	28	8,5	Individus à dbh < 10 cm
82	1,9	48,5	27,9	Individus à dbh < 10 cm
83	1,9	3,5	36,5	Individus à dbh < 10 cm
84	1,9	40,2	43	Individus à dbh < 10 cm
85	1,9	58	51,7	Individus à dbh < 10 cm
86	1,9	48	65	Individus à dbh < 10 cm
87	1,9	93	72	Individus à dbh < 10 cm
88	2	20,2	4	Individus à dbh < 10 cm

Effectifs	dbh (cm)	X	Y	Individus
89	2	14	13	Individus à dbh < 10 cm
90	2	40,5	23	Individus à dbh < 10 cm
91	2	48,5	29	Individus à dbh < 10 cm
92	2	47,5	20,3	Individus à dbh < 10 cm
93	2	64,5	24	Individus à dbh < 10 cm
94	2	5	32	Individus à dbh < 10 cm
95	2	62	42,5	Individus à dbh < 10 cm
96	2	75	77	Individus à dbh < 10 cm
97	2	30,5	90,7	Individus à dbh < 10 cm
98	2,1	0,7	7,7	Individus à dbh < 10 cm
99	2,1	22	7	Individus à dbh < 10 cm
100	2,1	60,2	5	Individus à dbh < 10 cm
101	2,1	44	20,1	Individus à dbh < 10 cm
102	2,1	2	36	Individus à dbh < 10 cm
103	2,1	8	69	Individus à dbh < 10 cm
104	2,1	3	65	Individus à dbh < 10 cm
105	2,1	80	77	Individus à dbh < 10 cm
106	2,2	0,5	7,5	Individus à dbh < 10 cm
107	2,2	3	5,5	Individus à dbh < 10 cm
108	2,2	2,7	9,7	Individus à dbh < 10 cm
109	2,2	20,1	5	Individus à dbh < 10 cm
110	2,2	45	26	Individus à dbh < 10 cm
111	2,2	39,5	33,9	Individus à dbh < 10 cm
112	2,2	91,3	37	Individus à dbh < 10 cm
113	2,2	48	46,5	Individus à dbh < 10 cm
114	2,3	15	15	Individus à dbh < 10 cm
115	2,3	73	31	Individus à dbh < 10 cm
116	2,3	72	99	Individus à dbh < 10 cm
117	2,4	9,8	28	Individus à dbh < 10 cm
118	2,4	47,5	26	Individus à dbh < 10 cm
119	2,4	39	37	Individus à dbh < 10 cm
120	2,4	55	37	Individus à dbh < 10 cm
121	2,4	3	68	Individus à dbh < 10 cm
122	2,4	31,3	77	Individus à dbh < 10 cm
123	2,5	97	14	Individus à dbh < 10 cm
124	2,5	43,5	20,5	Individus à dbh < 10 cm
125	2,5	75	37,5	Individus à dbh < 10 cm
126	2,5	24	42	Individus à dbh < 10 cm
127	2,5	30,7	58	Individus à dbh < 10 cm
128	2,5	3	63,5	Individus à dbh < 10 cm
129	2,6	25	4	Individus à dbh < 10 cm
130	2,7	48,5	69,9	Individus à dbh < 10 cm
131	2,7	31,3	73,5	Individus à dbh < 10 cm
132	2,7	61,5	81	Individus à dbh < 10 cm
133	2,7	66	87	Individus à dbh < 10 cm



Effectifs	dbh (cm)	X	Y	Individus
134	2,7	76	94	Individus à dbh < 10 cm
135	2,8	20	60	Individus à dbh < 10 cm
136	2,8	23	85	Individus à dbh < 10 cm
137	2,9	97,5	34	Individus à dbh < 10 cm
138	2,9	84	43,5	Individus à dbh < 10 cm
139	2,9	54	54,5	Individus à dbh < 10 cm
140	2,9	56	55	Individus à dbh < 10 cm
141	2,9	28	63	Individus à dbh < 10 cm
142	3	82,5	5	Individus à dbh < 10 cm
143	3	40,2	20,1	Individus à dbh < 10 cm
144	3	75	36	Individus à dbh < 10 cm
145	3	73	94	Individus à dbh < 10 cm
146	3,1	50	7	Individus à dbh < 10 cm
147	3,1	5	37	Individus à dbh < 10 cm
148	3,1	41	67	Individus à dbh < 10 cm
149	3,3	47	45,5	Individus à dbh < 10 cm
150	3,3	15,5	45	Individus à dbh < 10 cm
151	3,3	52,2	53	Individus à dbh < 10 cm
152	3,5	89,5	20,5	Individus à dbh < 10 cm
153	3,5	92	32,5	Individus à dbh < 10 cm
154	3,6	90	90	Individus à dbh < 10 cm
155	3,7	73	74	Individus à dbh < 10 cm
156	3,7	95	75,5	Individus à dbh < 10 cm
157	3,7	24	85	Individus à dbh < 10 cm
158	3,8	58	55	Individus à dbh < 10 cm
159	3,9	78	55	Individus à dbh < 10 cm
160	4	24	24,5	Individus à dbh < 10 cm
161	4	40	34	Individus à dbh < 10 cm
162	4	64	68	Individus à dbh < 10 cm
163	4,1	66	10	Individus à dbh < 10 cm
164	4,1	77	32,5	Individus à dbh < 10 cm
165	4,1	37	60	Individus à dbh < 10 cm
166	4,1	10	64	Individus à dbh < 10 cm
167	4,2	66	25,5	Individus à dbh < 10 cm
168	4,3	60,8	28	Individus à dbh < 10 cm
169	4,3	96,5	39	Individus à dbh < 10 cm
170	4,5	98,5	20	Individus à dbh < 10 cm
171	4,6	58	34,5	Individus à dbh < 10 cm
172	4,6	43	90	Individus à dbh < 10 cm
173	4,8	8,7	34,9	Individus à dbh < 10 cm
174	5,1	20,5	28,5	Individus à dbh < 10 cm
175	5,4	27,5	69	Individus à dbh < 10 cm
176	5,5	62,5	8,5	Individus à dbh < 10 cm
177	5,5	45	46,5	Individus à dbh < 10 cm
178	5,9	35,5	33	Individus à dbh < 10 cm