

**UNIVERSITE DE KISANGANI**  
**FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES**  
**FSA**

B.P.2012 KISANGANI

**ETUDE DENDROMETRIQUE DE LA FORET DE  
BIARO (Concession Forestière de la C.F.T.)  
DANS LE TERRITOIRE D'UBUNDU  
(PROVINCE ORIENTALE/RDC)**

**PAR**

**Jean-Bruno UTSHUDI DJELI SALUMU**



**Mémoire**

Présenté pour l'obtention du  
Grade d'Ingénieur Agronome

**Option** : EAUX et FORETS

**Directeur** : Pr.Dr.Ir.LOKOMBE D.

**Encadreur** : Ir. Faustin MBAYU M.

**ANNEE ACADEMIQUE : 2007-2008**

## **LISTE DES TABLEAUX**

- Tableau I : Données climatiques de Kisangani de 1987-1996
- Tableau II : Procédés de calcul de volumes des arbres (volume fût)
- Tableau III : Nombre de tiges par essence, par hectare et par classe de DHP
- Tableau IV : Distribution des fréquences des tiges par classe de DHP
- Tableau V : Relation entre le DHP et la Densité avec régression
- Tableau VI : Répartition des tiges par catégorie d'exploitation
- Tableau VII : Distribution des fréquences des tiges par classe de diamètre de couronne (D.C).
- Tableau VIII : Distribution des fréquences des tiges par classe de hauteur totale
- Tableau IX : Distribution des fréquences des tiges par classe de hauteur houppier
- Tableau X : Distribution des fréquences des tiges par classe de hauteur fût
- Tableau XI : Valeurs moyennes de surface terrière par ha et par classe de DHP
- Tableau XII : Valeurs moyennes de surface de couronne par 0,3 ha, par 1 ha et par classe de DHP
- Tableau XIII : Valeurs moyennes de volume fût par 3 ha, par 1 ha et par classe de DHP
- Tableau XIV : Valeurs moyennes de volume d'encombrement du houppier par 0,3 ha, 1 ha et par classe de DHP
- Tableau XV. Résultats comparés de composition floristique
- Tableau XVI : Comparaison de densité de différentes forêts avec la forêt de Biaro
- Tableau XVII : Présentation de quelques modèles mathématiques de distinction des tiges par classe de DHP.
- Tableau XVIII : Distribution des fréquences des tiges par classe de DHP de trois types des forêts.
- Tableau XIX : Comparaison de diamètre de couronne moyen avec ceux des autres forêts étudiées
- Tableau XX : Comparaison de hauteur totale de la forêt de Biaro à celles des autres forêts de la RDC et des forêts mixtes du Gabon
- Tableau XXI : Comparaison de la hauteur fût de la forêt de Biaro avec celles des autres forêts de la R.D.C. et des forêts mixtes du Gabon.
- Tableau XXII : Comparaison de la hauteur houppier moyenne de la forêt de Biaro avec celles des autres forêts étudiées.

Tableau XXIII : Résultats comparés de Surface terrière avec ceux des forêts tropicales  
et tant d'autres.

Tableau XXIV : Résultats comparés de surface de couronne.

Tableau XXV : Résultats comparés de volume fût.

Tableau XXVI : Comparaison du volume d'encombrement du houppier avec ceux  
obtenus dans d'autres forêts de la R.D.C.

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Délimitation des parcelles et des sous-parcelles pour les mesures de tous les paramètres dans trois hectares

Figure 2 : La prise des mesures des rayons dans les sous-parcelles

Figure 3 : Distribution des fréquences des tiges par classe de DHP

Figure 4 : Structure diamétrique de *Brachystegia laurentii*

Figure 5 : Structure diamétrique de *Gilbertiodendron dewevrei*

Figure 6: Distribution des fréquences des tiges par classe de DC.

Figure 7 : Distribution des fréquences des tiges par classe de Ht

Figure 8 : Distribution des fréquences des tiges par classe de Hf

Figure 9 : Distribution des fréquences des tiges par classe de Hh

Figure 10 : Résultats des courbes de DHP comparés de la forêt mixte de Yoko, de la forêt de Biaro et de la forêt à *Scorodophloeus zenkeri* de LOWEO.

**LISTE DES ABREVIATIONS**

DHP	: Diamètre à hauteur de poitrine
DFB	: Diamètre fin bout
DC	: Diamètre de couronne
Ht	: Hauteur totale
Hf	: Hauteur fût
Hh	: Hauteur houppier
Sh	: Surface houppier ou Surface de couronne
ST	: Surface terrière
Vf	: Volume fût
Veh	: Volume d'encombrement du houppier

## LISTE DES ANNEXES

- Annexe I : Données climatiques de Kisangani de 1987 – 1996
- Annexe II : Nombre de tiges par essence, par hectare et par classe de DHP
- Annexe III : Nombre de tiges par essence, par hectare et par classe de DHP
- Annexe IV : Distribution des fréquences des tiges par classe de DC
- Annexe V : Distribution des fréquences des tiges par classe de Ht
- Annexe VI : Distribution des fréquences des tiges par classe de Hf
- Annexe VII : Distribution des fréquences des tiges par classe de Hh
- Annexe VIII : Données ayant servi à tracer les courbes de la figure 8
- Annexe IX : Distribution des DHP et Surfaces terrières
- Annexe X : Quelques données du terrain : Parcelles et Sous-Parcelles
- Annexe XI : Quelques données traitées du volume fût
- Annexe XII : Structures diamétriques de deux espèces dominantes

## DEDICACE

« Deo gratias : Tu Duca, tu Signore e tu Maestro ad vitam aeternam » : « Grâces soient rendus à Dieu : Tu es mon Guide, mon Seigneur et mon Maître pour la vie éternelle ».

A nos aimables parents Emile LOLE DJELI et NGULE MWAYUMA SELEMANI par l'intermédiaire de qui nous avons vu le jour, pour avoir fait de nous ce que nous sommes aujourd'hui. Vous vous êtes imposés tant de sacrifices pour nous permettre de poursuivre nos études maternelle, primaire, secondaire, spiritaine et universitaire. Trouvez ici la marque de notre immense affection ;

A nos très chères mamans Sophie AKAKE, SHOKO MOYONI et TABU SELEMANI pour nous avoir porté dans leurs cœurs ;

A nos frères et sœurs Marcel LUKUKA, Jean- Paul WEMBI, Euphrasie FALANGA, OMBA VINDJO, Espérance ALUA, Martha DJELI et Ferdinand KALOMBO, Théthé FATUMA et ELONGO DJELI pour nous avoir supporté durant toute notre formation ;

A notre très chère fiancée José BAFOYATIKE sur qui nous portons espoir et avenir ;

A tous ceux qui portent le précieux nom de DJELI et à vous tous ;

Nous dédions ce travail avec tant d'affections, fruit d'endurance et tant de privations.

**Jean – Bruno UTSHUDI DJELI SALUMU**

## REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail de longue haleine, il est pour nous un agréable plaisir d'adresser nos sincères gratitude à tous ceux qui nous ont entouré sans cesse de leur soutien et encouragement.

Nous pensons plus particulièrement au Professeur Docteur Ingénieur Jean – Pierre LOKOMBE DIMANDJA, pour la discipline, la rigueur et l'esprit scientifique qui l'a caractérisé tout au long de la rédaction de ce travail de fin d'études universitaires malgré ses multiples occupations et son état de santé. Ses remarques et suggestions créatives nous ont aidé à mener à bon port cette tâche. Que le Tout-Puissant lui comble de sagesse et intelligence dans toutes ses recherches scientifiques.

Nous avons une pensée émue pour l'Ingénieur Faustin MBAYU MPANYA, l'encadreur, de nous avoir aidé à améliorer la qualité du présent travail et surtout pour sa collaboration, facilitant ainsi le dialogue et les échanges.

Notre gratitude s'adresse également à toutes les autorités décanales, à tout le personnel académique, scientifique et administratif de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université de Kisangani pour leur digne et généreuse formation durant tout notre parcours universitaire.

Nos profondes gratitude s'adressent au Professeur Docteur Hippolyte NSHIMBA, au Chef des Travaux Felly BOLA MBELE et au chargé de l'Enseignement SINDANI KENGO pour tous leurs efforts fournis et conseils à partir de la récolte des données, du traitement des données jusqu'à la rédaction du présent travail.

Nos remerciements au chef du village de Biaro, sa femme et ses enfants sans oublier nos deux guides : KAPUSA et KAYUMBA pour leurs accueils et soutiens de toute sorte permettant de récolter nos données sans peine.

Nos remerciements à nos frères et sœurs : LOLE FALAY, OKOKO DJELI, DJUNGALUNGA DJELI, OMBA DJELI, LUMU DJELI, KILONGE DJELI,



SALIMA DJELI, NGOLE DJELI, ANDJELANI DJELI, TSHOTE DJELI, ODIMBA DJELI, LOKEDU DJELI, SHELENGO DJELI, OLEMBA DJELI, ADUKU DJELI et la cadette YOHARI DJELI pour leurs conseils et amours fraternels manifestés à notre égard.

A nos beaux-frères : SAIDI ASSANI, MANGALA MUYUMBA, Ferdinand KALOMBO, Léonard DJELA et Morgan LUNDA pour leurs soutiens nous permettant d'achever nos études universitaires.

A nos oncles et tantes : Louis NKULU SELEMANI, MWARABU DJELI, OKOLONGA DJELI, Janvier OKANDJO, Zacharie NGONDO, Robert MOHAMED, Cyprien LUKONGO, Jean LUMBA, Gaspard OKOLONGA, Jeanne LOPEMA, YOHARI, AKANGI et Elisabeth, nous vous présentons nos vives et sincères gratitude



A nos neveux, cousins, nièces et cousines : Marie DJELA et John, Jérémie DJELA, Bébé Ferdinand KALOMBO, Jean SASSE, Astride OKAYA, Lucie FATAKI, Bébé Jean-Bruno UTSHUDI, Léonard DJELA, SIFA, ONYA, Marcel, TAMARA, Pélagie, MULAMBA, Naomie, Guylaine, Aimée, Dominique TOKENGE, Vicky, Dudu, SAKINA, MIMIE, Pierrot, Debaba, Eveline, Grâce, ... nous vous présentons nos fraternels remerciements.

A tous nos formateurs du primaire et secondaire, sans votre bienveillance à l'aurore de notre instruction, nous n'aurions pas eu cet opportunisme d'atteindre le stade actuel sans votre formation. Que la grâce de l'Eternel vous couronne de succès dans tout le reste de votre séjour terrestre !

A notre grand-mère YOHARI OKULA, nous vous présentons nos vives et sincères gratitude de nous avoir porté à cœur dès l'enfance jusqu'à nos jours.

Notre pensée pieuse va à l'endroit de nos regrettés : Papa Eustache WENGA, Papa LUKOBEKA, Papa TSHATSHI, Papa DJENGELA, Maman Marie ASINA, Tante Aimée, Grand frère Boniface MANGA DEZOKE, Beau-frère Etienne NDJOVU, Grands parents, parents, frères et sœurs, cousins et cousines, neveux et nièces ainsi qu'amis et amies qui nous ont quittés très tôt. « **Sit vos terra levis !** » :

« Que la terre de nos ancêtres vous soit légère ! », nous ne cesserons de vous penser et que le destin nous a arraché, mais dont le souvenir inaltérable de vos courage et optimisme nous a permis de persévérer.

Aux amis et connaissances : Les Congrégations : Mariste, Spiritaine et Sœurs de Cœur Immaculé de Marie de KONGOLO, Henri et Esther, Irène, SALUMU et Claudine, Gérard et Francine, Antoinette LUNUMBE, Ludie KOSEKE, Jimmy SALUMU, Rossy KATOKETA, Elysée AFUA, Michée ANDJANDONGO, Carine et Pierre, Alexis KITOKO, David KATAVARA, Matthieu KYANGA, Joseph ATENDE et Virginie, Roger KIPESSE et Véronique, René BOTUMBE ainsi que toute la famille KANYAMA, nous vous présentons nos fraternelles gratitude.

Que nos camarades de deuxième grade d'Ingénieur de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université de Kisangani et de l'IFA/Ybi ainsi que tous les pensionnaires des homes de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani trouvent ici notre bravoure, notre fraternité et notre profonde gratitude pour les sacrifices consentis.

A tous ceux dont les noms ne sont pas repris ici, l'essentiel est de vous porter à cœur, trouvent également notre sincère gratitude et que Dieu vous bénisse et éclaire de sa lumière notre chemin, car ce travail n'est pas une fin en soi, mais une étape parmi tant d'autres pour un service toujours plus accru à l'humanité.

**Jean- Bruno UTSHUDI DJELI SALUMU**

## RESUME

L'étude dendrométrique de la forêt de Biaro a fait l'objet de notre investigation.

La méthodologie que nous avons utilisée avait comme base l'inventaire systématique et la prise des mesures de différents paramètres dendrométriques.

Le nombre d'arbres à DHP  $\geq 10$  cm inventorié est de 1049 individus groupés dans 85 espèces différentes sur une superficie de 3 ha.

L'analyse des résultats se résume comme suit :

- La forêt de Biaro est d'une grande richesse et d'une importante diversité floristique ;
- La densité des arbres à l'hectare s'élève à 350 individus ;
- Le diamètre à hauteur de poitrine (DHP) moyen est de 30,38 cm et le diamètre de couronne (DC) moyen est de 7,3 m ;
- Le peuplement de régénération représente 37,94% , le peuplement d'avenir représente 52,53% et le peuplement exploitable (9,53%)
- La hauteur totale (ht) moyenne est de 26,6 m ,la hauteur fût (Hf) moyenne est de 9,5 m et la hauteur houppier (Hh) moyenne est de 12,9 m ;
- La surface terrière (ST) est de 35,72 m<sup>2</sup> /ha et la surface de couronne (Sh) est de 10207,0472 m<sup>2</sup>/ha soit un recouvrement de 102,07% ;
- Le volume fût (Vf) est de 368,8653 m<sup>3</sup>/ha et le volume d'encombrement du houppier (Veh) est de 47 071 ,1038 m<sup>3</sup>/ha

Mots clés : Dendrométrie, Forêt de Biaro, Territoire d'UBUNDU.

## ABSTRACT

The dendrometric study of the Biaro forest was the subject of our investigation.

The methodology that we used was based to the systematic inventory and the hold of the measures of different dendrometric parameters.

The number of trees with  $DHP \geq 10$  cm investigated was 1049 batched individuals in 85 different cashes on a area of 3 ha.

The analysis of the results sums up like suit:

- The Biaro forest is of a big wealth and an important diversity floristic ;
- The density of the trees to the hectare rises to 350 individus ;
- The diameter to height of chest (DHP) means are of 30,38 cm and the diameter of crown (DC) means are of 7,3 m ;
- The population of regeneration represents 37,94%, the population of future represents 52,53% and the exploitable population (9,53%)
- The total height (ht) average is of 26,6 m, the height was (Hf) average is of 9,5 m and the height houppier (Hh) average is of 12,9 m ;
- The surface terrière (ST.) is of 35,72 m<sup>2</sup> / ha and the surface of crown (Sh) is of 10207,0472 m<sup>2</sup>/ha is a recovery of 102,07% ;
- The volume was (Vf) is of 368,8653 m<sup>3</sup>/ha and the volume of clutter of the houppier (Veh) is of 47 071 ,1038 m<sup>3</sup>/ha

Key Words: Dendrométrie, Biaro Forest, Territory of UBUNDU.

## TABLE DES MATIERES

Liste des tableaux .....	i
Liste des figures.....	iii
Liste des abréviations.....	iv
Liste des annexes.....	v
Dédicace.....	vi
Remerciements.....	vii
Résumé.....	x
Abstract.....	xi
 0. INTRODUCTION.....	 1
0.1.Problématique .....	1
0.2. Hypothèses .....	2
0.3. Objectifs du travail .....	2
0.3.1. Objectif général .....	2
0.3.2. Objectifs spécifiques.....	2
0.4. But du travail.....	2
0.5. INTERETS DU TRAVAIL .....	3
0.6. Subdivision du travail.....	3
 Chapitre premier : GENERALITES .....	 4
1.1. Milieu d'étude.....	4
1.1.1. Situation géographique.....	4
1.1.2. Hydrographie.....	4
1.1.3. Climat .....	4
1.1.3.1. Températures.....	5
1.1.3.2. Humidité.....	5
1.1.4. Sol .....	6
1.1.5. Végétation .....	6
1.2. <i>Brachystegia laurentii</i> (De wild ) J. LOUIS.....	7
1.2.1. Généralités sur le genre .....	7
1.2.2. Habitat et Aire géographique.....	7
1.2.3. Appellation de <i>Brachystegia laurentii</i> .....	7
1.2.3.1. Noms vernaculaires .....	7
1.2.3.2. Nom commercial.....	8
1.2.4. Systématique de l'espèce.....	8
1.2.5. Description Botanique .....	8
1.2.5.1. Description de la grume.....	9
1.2.5.2. Description du bois .....	9
1.2.6. Intérêt sylvicole de l'espèce .....	10
1.2.7. Durabilité naturelle et imprégnabilité du bois .....	10
1.2.8. Propriétés physiques .....	11
1.2.9. Propriétés mécaniques .....	11
1.2.10. Sciage et usinage .....	11
1.2.11. Utilisations .....	12

1.2.11.1. Usage industriel .....	12
1.2.11.2. Usage traditionnel .....	12
1.3. <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> .....	13
1.3.1. Caractéristiques écologiques, botaniques et morphologiques.....	13
1.3.1.1. Dénomination.....	13
1.3.1.2. Caractères écologiques.....	13
1.3.1.2.1. Taxonomie.....	13
1.3.1.2.2. Ecologie .....	14
1.3.2. Caractères morphologiques et botaniques.....	14
1.3.2.1. Autres caractères.....	15
1.3.3. Caractéristiques physiques.....	15
1.3.4. Caractéristiques mécaniques.....	15
1.3.5. USAGES.....	16
1. Usages coutumiers .....	16
2. Usages industriels .....	16
1.3.6. Ennemis .....	16
 Chapitre deuxième : MATERIELS ET METHODES .....	17
2.1. MATERIELS.....	17
2.1.1. Matériel biologique .....	17
2.1.2 Matériel technique .....	17
2.1.3. Paramètres dendrométriques.....	18
2.2. METHODE DE TRAVAIL .....	19
2.2.1. Revue de la littérature .....	19
2.2.2. SONDAGE DE RECONNAISSANCE .....	20
2.2.3. Délimitation des parcelles et mesures dendrométriques .....	20
2.2.3.1. Délimitation des parcelles.....	21
2.2.3.2. Dénombrement .....	21
2.2.3.3. Mesures dendrométriques .....	21
2.2.4. Compilation des données .....	23
 CHAPITRE TROISIEME : ANALYSE ET SYNTHESE DES RESULTATS.....	27
3.1. CARACTERISTIQUES DENDROMETRIQUES .....	27
3.1.1. Densité : .....	27
3.1.2. Diamètre.....	28
3.1.3. Hauteur .....	32
3.1.4. Surface.....	35
1.5. Volume .....	37
 CHAPITRE QUATRIEME : DISCUSSION DES RESULTATS. ....	39
4.1. COMPOSITION FLORISTIQUE.....	39
4.2. Densité .....	40
4.3 Diamètre.....	40
4.3.1. Relation entre le nombre de tiges à l'hectare et le diamètre à hauteur de poitrine .....	40
4.3.2. Nombre des tiges à l'hectare .....	42
4.3.3. Diamètre de Couronne.....	43

4.4 Hauteur .....	44
4.4.1. Hauteur totale.....	44
4.4.2. Hauteur fût .....	44
4.4.3. Hauteur houppier.....	45
4.5. Surface.....	46
4.5.1. Surface terrière.....	46
4.5.2. Surface de couronne.....	47
4.6. Volume .....	48
4.6.1. Volume Fût . .....	48
4.6.2. Volume d'encombrement du houppier. ....	49
CONCLUSION ET SUGGESTIONS.....	50
A. CONCLUSION.....	50
B. SUGGESTIONS .....	51
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	52
ANNEXES.....	57

## 0.INTRODUCTION

### 0.1. Problématique

La connaissance des ressources forestières est une des conditions indispensables à leur bonne mise en valeur et ainsi l'inventaire forestier apparaît comme le premier stade dans le temps de l'aménagement forestier (LANY, 2005).

La mise en valeur de ces ressources forestières permettrait à relever l'économie du pays avec possibilité d'enrichir et de diversifier la vie rurale (LOKOMBE, 1996).

Les forêts sempervirentes sont représentées dans la région par deux principaux types : la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* et la forêt à *Brachystegia laurentii*. Ces deux types forestiers forment l'ordre de *Gilbertiodendratalia dewevrei*. Ils se caractérisent par des traits similaires.

Les études réalisées dans les deux types forestiers montrent cependant qu'en dépit de leurs conditions écologiques et leur tempérament similaires, les espèces dominantes de ces deux types forestiers ne coexistent pas. Ainsi, dans la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*, on a inventorié très peu d'individus de *Brachystegia laurentii*. Dans les forêts formées par cette dernière espèce, on dénombre très peu de *Gilbertiodendron dewevrei*.

Dans la forêt de Biaro par contre, les deux espèces se partagent le même biotope.

Les conditions d'un tel développement concomitant restent à préciser. Par ailleurs, la structure et les caractéristiques dendrométriques peuvent être nettement différentes de celles des peuplements homogènes. Ce sont ces questions essentielles que ce travail voudrait analyser.



## 0.2. Hypothèses

1. La densité de la forêt de Biaro de ces deux espèces est plus faible que celle des peuplements homogènes qu'elle constitue ;
2. La diversité spécifique de la strate arborescente de la forêt de Biaro est plus importante que celle des forêts homogènes constituées par les espèces *Gilbertiodendron dewevrei* et *Brachystegia laurentii* respectivement ;
3. Les caractéristiques dendrométriques de ces deux espèces dans la forêt de Biaro sont différentes par rapport à celles qu'elles développent dans le peuplement homogène.

## 0.3. Objectifs du travail

### 0.3.1. Objectif général

Par la présente étude, l'objectif général poursuivi est celui de mesurer les caractéristiques dendrométriques des essences ligneuses à DHP  $\geq 10$ cm de cette forêt.

### 0.3.2. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques poursuivis dans le présent travail sont les suivants :

- Inventorier les essences ligneuses de cette forêt en vue de connaître sa diversité floristique ;
- Estimer la densité de la forêt de Biaro ;
- Prélever les mesures dendrométriques de toutes les essences de *Brachystegia laurentii* et *Gilbertiodendron dewevrei* ainsi que celles des essences qui les accompagnent ;
- Estimer en moyenne le diamètre à hauteur de la poitrine (DHP), le diamètre de couronne (D.C), la hauteur totale (Ht), la hauteur fût (Hf) et la hauteur houppier (Hh).

## 0.4. But du travail

L'approche de cette recherche vise à présenter et à analyser les caractéristiques dendrométriques de la forêt de Biaro dans une concession forestière de la C.F.T.

## **0.5. INTERETS DU TRAVAIL**

Le présent travail constitue notre contribution à la connaissance floristique et quantitative de la forêt de Biaro.

Sur le plan scientifique, cette étude fournit des données dendrométriques fiables qui aideront les futurs chercheurs et exploitants forestiers de s'en servir et qui s'inscrivent dans l'inventaire du patrimoine tant national que mondial. Elle constitue en outre une base de toute autre étude botanique, d'aménagement du territoire et d'autres sciences naturelles ayant pour but de connaître la richesse floristique d'un territoire afin de procéder à sa mise en valeur, son utilisation rationnelle et durable.

## **0.6. Subdivision du travail**

Hormis l'introduction, le présent travail comprend quatre chapitres :

- Le premier chapitre donne les généralités;
- Le deuxième chapitre est consacré à la méthodologie et au matériel utilisés ;
- Le troisième chapitre expose les résultats obtenus ;
- Le quatrième chapitre discute ces résultats.

Une conclusion et quelques suggestions clôturent ce modeste travail.

## **Chapitre premier : GENERALITES**

### **1.1. Milieu d'étude**

#### **1.1.1. Situation géographique**

La concession forestière de la compagnie forestière et de transformation (C.F.T.en sigle) de Biaro qui constitue le cadre de cette étude est située dans le groupement de KISESA, la collectivité de BAKUMU – MANGONGO, le territoire d'UBUNDU, le district de TSHOPO, Province Orientale.

Cette concession forestière est limitée au Nord par la rivière Biaro, au Sud par le territoire d'Ubundu, à l'Est par le fleuve Congo et à l'Ouest par les voies ferrée et routière reliant Kisangani à Ubundu le long desquelles est située cette forêt, au point kilométrique quarante et un (p.k.41).

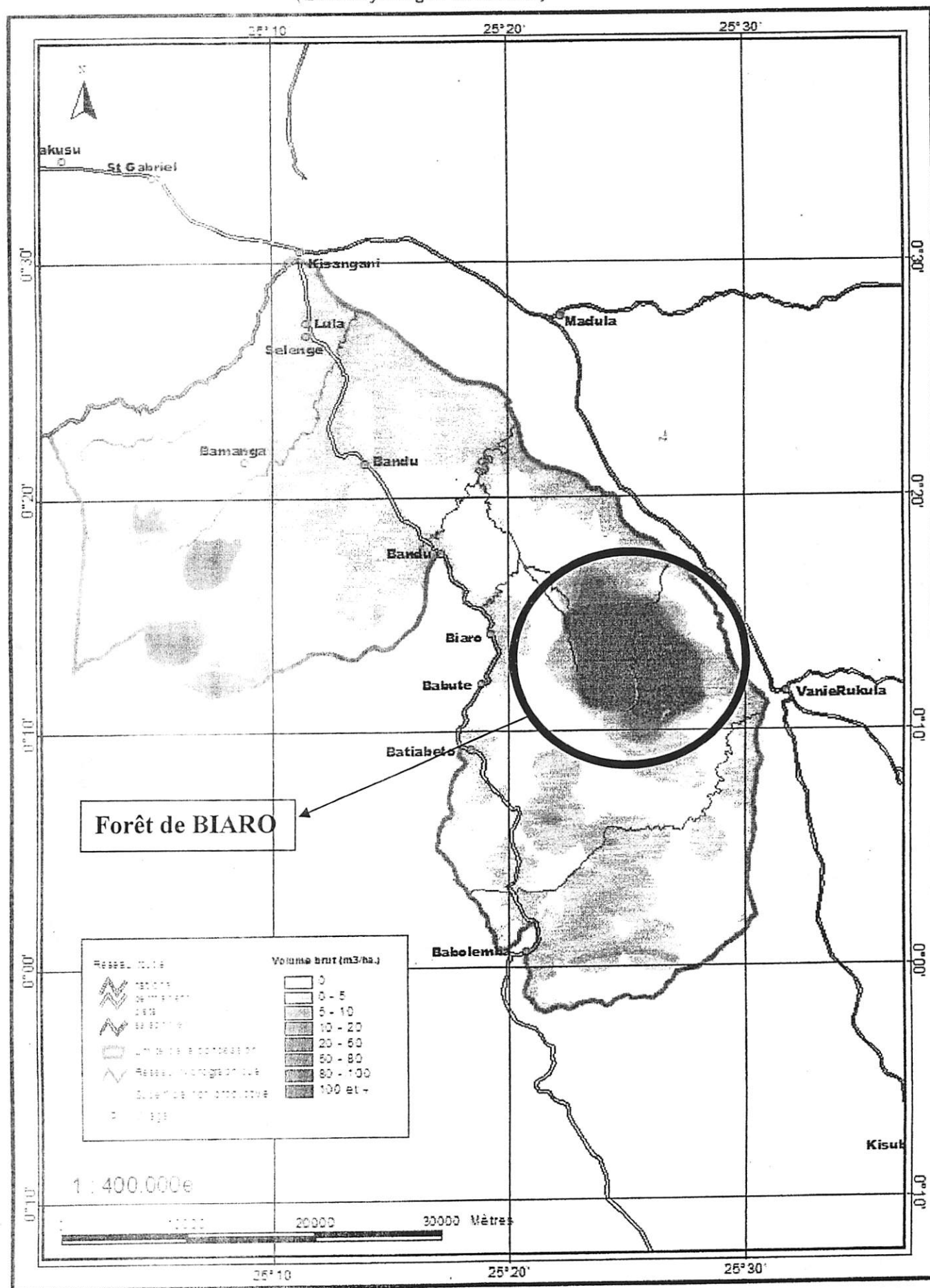
Elle est aux alentours de la rivière Biaro, elle se situe entre la latitude 00°13' 39,00'' Nord et la longitude 25° 24' 27,8'' Est – Ouest à une altitude variant entre 427 et 455m.

#### **1.1.2. Hydrographie**

Le réseau hydrographique est très dense. Cette concession forestière est baignée par les rivières suivantes : Biaro, Kengi, Ifone et Olango ainsi que d'autres ruisseaux et ruisselets.

#### **1.1.3. Climat**

En tenant compte des irrégularités dans le prélèvement des données climatiques de la concession et en suivant sa situation à la périphérie de Kisangani, la concession forestière de la C.F.T. de Biario bénéficie d'un climat similaire à celui de la ville de Kisangani, ce climat est du type Af selon la classification de KÖPPEN (IFUTA, 1993).



Les caractéristiques de ce climat sont :

- La moyenne des températures du mois le plus froid est supérieure à 18°C ;
- L'amplitude thermique annuelle faible est inférieure à 0,5 °C ;
- La moyenne des précipitations du mois le plus sec oscillant autour de 60 mm.

Cependant, la concession forestière de la C.F.T. de Biaro présente quelques petites variations microclimatiques dues à une couverture végétale plus importante et à son réseau hydrographique très dense.

Les moyennes mensuelles des températures, de l'humidité de l'air et des précipitations mensuelles prélevées pour la période allant de 1987 à 1996 à la station météorologique de Bangboka sont reprises en Annexe I.

#### 1.1.3.1. Températures

Les variations des températures de l'air oscillent entre 22,4°C et 26°C.

#### 1.1.3.2. Humidité

Les moyennes mensuelles de l'humidité de l'air sont plus élevées (90%). La moyenne mensuelle la plus basse (72%). La moyenne annuelle la plus faible (81,6%) et la plus élevée (86,8%) (SOKI, 1994).

#### 1.1.3.3. Insolation

L'insolation relative de la région oscille entre 42 et 45%. Le maximum se situe en janvier – février et le minimum est observé en août (DEVRED, 1958 cité par LOMBA, 2007).



#### 1.1.4. Sol

La concession forestière de la C.F.T. de Biaro a un sol présentant les mêmes caractéristiques reconnues aux sols de la cuvette centrale congolaise. Ce sol est rouge ocre, avec un faible rapport silice – sesquioxyde de la fraction argileuse, une faible capacité d'échange cationique de la fraction minérale, une teneur en minéraux primaires faibles, une faible activité de l'argile, une faible teneur en éléments solubles et une assez bonne stabilité des agrégats (GERMAIN et EVRARD, 1956).

#### 1.1.5. Végétation

La forêt de Biaro appartient à la végétation de la réserve forestière de Yoko dans sa partie Nord. Le cadre phytosociologique de cette réserve est défini de la manière suivante : la végétation de la partie Nord fait partie du groupe des forêts ombrophiles sempervirentes à *Brachystegia laurentii*.

Ces forêts manifestent une grande similitude de traits synécologiques fondamentaux et ont un noyau floristique commun avec les forêts à *Gilbertiodendron dewevrei*. C'est ainsi que ces deux types forestiers ont été regroupés en une entité phytosociologique unique par LEBRUN et GILBERT (1954) : la classe des *Strombosio-Parinarietea*.

La cellule d'aménagement de la C.F.T./Kisangani avait caractérisé notre milieu d'étude dans le groupe des forêts à *Brachystegia laurentii*.

Notons par ailleurs que ce type de forêt avait été étudié par GERMAIN et EVRARD en 1956 dans la région de Yangambi.

- Mpaka : Dialecte de la région de Kwilu.
- Tenda, Bongo : Dialecte des Bakumu (Kisangani).

## 1.2. *Brachystegia laurentii* (De wild ) J. LOUIS

### 1.2.1. Généralités sur le genre

Selon HOYLE (1952), *Brachystegia laurentii* n'est pas apparenté aux espèces zambéziennes mais se rattache, par l'intermédiaire de *Brachystegia eurycoma* HARMS, au groupe forestier des espèces de l'Afrique Occidentale.

MILDBRAED (1922) signale des peuplements à dominance à *Brachystegia* (*Brachystegia leonensis* HUTCH et DALZ et *Brachystegia eurycoma* HARMS) dans le groupement du domaine guinéen occidental.

### 1.2.2. Habitat et Aire géographique

Cette espèce domine sur les plateaux de la forêt primitive équatoriale ; elle préfère des endroits frais en forêt sèche sur le versant des montagnes et les vergers des rivières (ANONYME ,1952).

Son aire, apparemment disjointe, doit sans doute s'expliquer par une connaissance fort incomplète de sa distribution dans le secteur forestier central ; il n'est pas douteux qu'une prospection plus poussée du grand massif forestier congolais décèlerait de nombreuses autres stations (GERMAIN et EVRARD, OP.Cit.)

### 1.2.3. Appellation de *Brachystegia laurentii* (SHINDANO, 1977 ; CIRAD, 2003).

#### 1.2.3.1. Noms vernaculaires

En RDC, cette espèce est connue sous les différents noms selon les ethnies :

- Esole : Dialecte Turumbu de la région de Yangambi.
- Manga, Mutchuna : Dialecte des Basongola (Kindu)
- Mpaka : Dialecte de la région de Kwilu.
- Tenda, Bongo : Dialecte des Bakumu (Kisangani).

### 1.2.3.2. Nom commercial

Cette espèce est connue sur le marché sous plusieurs appellations dans différents pays :

- **Ariella** : en France et au Royaume Uni
- **Bomanga** : en RDC et au Congo-Brazza
- **Ekop-evene ,Ekop-leke** :au Cameroun
- **Nzang,Yegna** : au Gabon

### 1.2.4. Systématique de l'espèce

- Nom de l'espèce : ***Brachystegia laurentii***
- Genre de l'espèce : ***Brachystegia***
- Famille de l'espèce : **Fabaceae**
- Ordre de l'espèce : **Fabales**
- Classe de l'espèce : **Rosopsida**
- Sous-classe de l'espèce : **Rosidae**
- Embranchement : **Magnoliophyta**
- Sous- embranchement : **Rosophytina**
- Nom pilote de l'espèce : **Bomanga**

### 1.2.5. Description Botanique

- **PORT** : Arbre à feuillage sempervirent, atteignant 45 m de haut et 175 cm de diamètre. cime large, dense, à branches ascendantes. Jeunes feuilles rouges
- **FUT** : Droit, cylindrique, parfois légèrement épaissi ou empâté à la base
- **ECORCE** : Gris foncé, lisse, à bourrelets horizontaux, lenticellée à la base, se desquamant chez les vieux sujets en plaques irrégulières dispersées. Tranche épaisse de 0,5-2cm, très fibreuse mais dure rougeâtre. Exsudat gélatineux, jaunâtre, tardif, peu abondant. Aubier blanc jaunâtre.



- **FEUILLES** : Paripennées, alternes. Pétiole et rachis longs de 9-15 cm. Pétiole renflé à la base, robuste, canaliculée, long d'environ 0,5 cm. Rachis canaliculé, plus ou moins anguleux, épais, long de 8 -14 cm. 5-7 paires opposées de folioles subsessiles. Paire basale minuscule et caduque laissant des cicatrices visibles sur le rachis. Limbe oblong, plus ou moins falciforme, 3-10cm/1-4cm ; acuminé, obtus ou émarginé au sommet, cunéiforme arrondi et très asymétrique à la base, coriace. Nervure primaire excentrique, environ 12 paires de nervures secondaires camptodromes reliées près de la marge dont 3 nervures basales.
- **FLEURS** : En panicules terminales, hermaphrodites, très petites, odorantes.
- **FRUITS** : Gousses oblongues subrectangulaires, 15-25 cm/6-8cm, ligneuses, à suture supérieure ailée, à pédoncule caudé. 3-6 grandes graines plus ou moins circulaires, aplaties, brunes.
- **BOIS** : Aubier blanc jaunâtre. Duramen beige jaune à brun à reflets cuivrés, mi-dur, mi-lourd, à grain moyen.
- **HABITAT** : Grégaire, en forêt dense humide semi décidue (Sciaphyte) (VIVIEN et FAURE, 1985).

#### 1.2.5.1. Description de la grume

- **Diamètre** : De 80 à 120 Cm
- **Epaisseur de l'aubier** : De 10 à 15 cm
- **Flottabilité** : non flottable
- **Conservation en forêt** : moyenne (traitement recommandé)

#### 1.2.5.2. Description du bois (CIRAD, op.cit.)

L'aubier très large et facilement attaqué par les insectes.

Les bois brun clair, veiné de brun cuivré, coups de vent possibles.

- **Couleur référence** : brun clair
- **Aubier** : bien distinct
- **Grain** : moyen
- **Fil** : droit ou contre fil
- **Contre fil** : léger

#### 1.2.6. Intérêt sylvicole de l'espèce

Cette espèce semble présenter de l'intérêt pour les enrichissements en forêt dense hétérogène (MAUDOUX, 1955)

La technique employée s'inspire de la méthode ANDERSON et consiste dans l'introduction des jeunes plantules dans de petits placeaux de 4m<sup>2</sup>.

Le bois de *Brachystegia laurentii* n'a pas encore fait l'objet d'études technologiques mais cette essence est exploitée couramment dans la région du lac Mai-Ndombe, où elle intervient dans la production de contre-plaqué (GERMAIN et EVRARD, op.cit.)

#### 1.2.7. Durabilité naturelle et imprégnabilité du bois

Les résistances aux champignons et aux termites correspondent à des utilisations sous climat tempéré. Sauf mention particulière relative à l'aubier, les caractéristiques de durabilité concernent le duramen des bois arrivés à maturité, l'aubier doit toujours être considéré comme non durable vis-à-vis des agents de dégradation biologique du bois (CIRAD, op.cit.).

### 1.2.8. Propriétés physiques

Les propriétés indiquées concernent les bois arrivés à maturité

	Moyenne	Ecart-type
Densité*	0.56	0.05
Dureté monnin*	2.9	0.7
Coefficient retrait volumique	0.40%	0.07
Retrait tangentiel total	6.0%	0.6
Retrait radial total	3.7%	0.5
Point de saturation des fibres	28%	-
Stabilité en service	stable	

Le bois est tendre à mi-dur (CIRAD, op.cit.)

### 1.2.9. Propriétés mécaniques

	Moyenne	Ecart-type
Contrainte de rupture en compression*	49MPa	4
Contrainte de rupture en flexion statique* (flexion 4points)	85 MPa	11
Module d'élasticité longitudinal*(flexion 4 points)	12 400 MPa	1820

(\* : à 12 % d'humidité ; 1MPa = 1N / mm<sup>2</sup>)

Ces propriétés peuvent varier de façon notable selon la provenance et les conditions de croissance des bois (CIRAD, op.cit.).

### 1.2.10. Sciage et usinage

- Effet désaffûtant : normal
- Denture pour le sciage : Acier ordinaire ou allié
- Outils d'usinage : ordinaire
- Aptitude au déroulage : bonne
- Aptitude au tranchage : bonne (CIRAD, op.cit.).

### 1.2.11. Utilisations

Principales utilisations connues à valider par une mise en œuvre dans le respect des règles de l'art.

Certaines utilisations sont mentionnées à titre d'informations (utilisations traditionnelles, régionales ou anciennes).

- Intérieur de contreplaqué
- Face ou contre face de contreplaqué
- Menuiserie intérieure
- Lambris
- Placage tranché
- Meuble courant ou éléments
- Charpente légère
- Lamellé-collé
- Ossature
- Panneau latté
- Panneaux de fibre ou de particules
- Emballage caisserie
- Parquet
- Tonnellerie-Cuverie
- Escaliers (à l'intérieur)
- Ebénisterie (meubles de luxe) (CIRAD, op.cit.).

#### 1.2.11.1. Usage industriel

Selon ISTAS et al (1959), ce bois paraît très intéressant pour la production de pâtes à papier, et une étude papetière approfondie mérite d'être entreprise sur un nombre plus important d'échantillons en vue d'être fixé sur la variabilité des caractéristiques des fibres et la qualité papetière de ce bois.

#### 1.2.11.2. Usage traditionnel

Son écorce battue est utilisée comme étoffe et son bois comme mortier par les villageois dans la forêt (SHINDANO, op.cit.).

### 1.3. *Gilbertiodendron dewevrei*

#### 1.3.1. Caractéristiques écologiques, botaniques et morphologiques

##### 1.3.1.1. Dénomination

De la famille des Caesalpiniaceae, le *Gilbertiodendron dewevrei* est de la même famille et genre que le *Gilbertiodendron ogouonense*, *G. preussii*, *G. kisantuense*, *G. mildbraedi*). Du nom :

- Commercial : **LIMBALI**
- Vernaculaire :
  1. R.D.Congo : **BOGA** (dialecte MONGWANDI) ;  
**LIMBALI** (dialecte KINGWANA) ;  
**MURERE** (LAC MAI-NDOMBE).
  2. Congo Brazza : **EPAL**
  3. Gabon : **ABEUM** à grande feuille ; **BEMBE**
  4. Cameroun : **ABEM, BEMBA, EKOBE**.
  5. RCA : **MOLAPA**
  6. Autres : **EKPAGAI-EZE** (Nigeria)

##### 1.3.1.2. Caractères écologiques

##### 1.3.1.2.1. Taxonomie

L'espèce appartient à :

- Embranchement : **Magnoliophyta**
- Ordre : **Fabales**
- Famille : **Fabaceae**
- Sous-famille : **Caesalpinioideae**
- Genre : ***Gilbertiodendron***
- Espèce : ***Gilbertiodendron dewevrei***

### 1.3.1.2.2. Ecologie

Le *Gilbertiodendron dewevrei* est une espèce sempervirente guinéenne qui, en dehors de son aire de répartition en R.D.Congo, se rencontre au Gabon, au Cameroun et au Nigeria.

En R.D. Congo, elle a été reconnue dans l'étendue de la cuvette centrale et dans son pourtour.

Aux limites septentrionales et méridionales de son aire, elle ne se maintient que le long des rivières grâce aux conditions édaphiques particulières qui compensent la sécheresse du climat. Elle ne dépasse guère le cinquième degré de latitude de part et d'autre de l'équateur (GERARD ; 1960).

Le *Gilbertiodendron* est une essence de terre ferme mais aussi ripicole ou de forêts marécageuses, à tempérament grégaire pouvant former de peuplements presque purs (LOKOMBE, 1996).

### 1.3.2. Caractères morphologiques et botaniques

1. **HABITAT** : Peuplement pur, principalement à proximité de cours d'eau, de tête de source latéritique, de bas fond humide.
2. **FEUILLES** : composées paripennées, longuement stipulées, à généralement 3 paires de grandes folioles pendantes de 9 -30 cm de long, jeunes feuilles rougeâtres à 14-22 paires des nervures secondaires, stipule persistante, à appendices réniformes.
3. **FRUIT** : gousse plate, obliquement Oblongue, de 15 - 30 cm de long, déhiscente à deux valves très ligneuses, densément ferrugineuses, parcourues des rides transversales et d'une nervure longitudinale ; graines plates de 4 - 5 cm de diamètre ( TAILFER , 1989).

### 1.3.2.1..Autres caractères.

1. **ARBRE** : Assez grand ; à fût droit atteignant 18m de diamètre et défilant fort.
2. **PIED** : Cylindrique un peu côtelé
3. **CIME** : Profonde, flabellée, formée de grosses branches tortueuses, à couvert dense, plutôt étroite, densément feuillée.
4. **ECORCE** : Gris brun clair, écailleuse, s'exfoliant par plaquette liégeuse, à couvert dense.
5. **COUPE** : Brun acajou, mi-épaisse, à nombreuse concrétion.
6. **FLEUR** : Assez grande de type 5, à pétales médians, rouge pourpre, de 3-4 cm de long, 3 grandes étamines, réunies en panicules axillaires et terminales, hermaphrodite.
7. **BOIS** : Brun foncé à reflet rougeâtre ; mi-lourd.
8. **PORT** : Arbre de 30-40m de hauteur totale qui dépasse rarement plus de 4m de circonférence. Cependant, certaines élites se distinguent par un fût particulièrement élancé et leurs cimes dépassent le dôme continu d'un peuplement.
9. **TRONC** : Cylindrique, dépourvu de contrefort mais légèrement épaissi à la base ne présente qu'une faible décroissance.
10. **ENRACINEMENT** : Puissant, à pivot profond portant des verticilles étagés, de grosses racines horizontales.

### 1.3.3. Caractéristiques physiques

Masse volumique à 12 % d'humidité est de 810 kg/m<sup>3</sup>. C'est un bois relativement lourd, mi-dur et très nerveux.

### 1.3.4. Caractéristiques mécaniques

La résistance en cohésion transversale est bonne en fendage et en fraction perpendiculaire aux fibres et supérieure en cisaillement. Si on les rapporte à la masse volumique, elles font apparaître le *Gilbertiodendron dewevrei* comme un bois ayant de bonnes ou très bonnes résistances.

Il en est de même en cohésion axiale. Le *Gilbertiodendron dewevrei* se classe parmi les bois résistants très bien en compression axiale. En flexion statique sa cote est très bonne et apparaît comme un bois élastique.

### 1.3.5. USAGES

#### 1. Usages coutumiers

Le *Gilbertiodendron dewevrei* est une essence précieuse car en dehors de l'argile nécessaire à l'édification des murs, toute une habitation peut être construite en employant que les matériaux qu'il fournit :

- **Perches** : pour le soutien principal des murs et des solives du toit (137 pièces de plus ou moins 2m de long pour une maison de 5x3, 70m).
- **Un bois bon** : pour le cloisonnement secondaire.
- **Feuillage** : pour la couverture du toit.
- **Liens confectionnés** avec l'écorce de jeunes arbres.

En période de disette, les graines fournissaient en plus une farine alimentaire (GERARD, op.cit.).

#### 2. Usages industriels

- **Bois différencié** : Aubier blanchâtre, d'épaisseur moyenne d'environ 7cm pour les arbres de 2m de circonférence.
- **Bois parfait** : Brun rougeâtre, fonçant à l'air, mi-dur, mi-lourd à lourd, moyennement nerveux, élastique et se sciant facilement.

Il est résistant aux termites et n'est pas sensible aux attaques des insectes xylophages après abattage. Ayant peu de qualité esthétique, ce bois convient mal pour la menuiserie fine et l'ébénisterie (GERARD, op. cit.).

Par contre, il convient parfaitement pour la menuiserie courante et la charpente. Il est bon bois de mine, charroi, traverse (TAILFER, op. cit.).

### 1.3.6. Ennemis

Le *Gilbertiodendron dewevrei* ne semble pas jusqu'alors avoir d'ennemis spécifiques. On observe seulement, dans le peuplement dense des arbres adultes ayant pourri sur place par suite d'attaques de *Fomes lignosus*.



## **Chapitre deuxième : MATERIELS ET METHODES**

Ce chapitre présente le matériel ayant été utilisé sur le terrain lors de la récolte des données ainsi que la démarche méthodologique de l'investigation.

### **2.1. MATERIELS**

Deux types des matériels ont servi à l'exécution des travaux sur le terrain. Il s'agit du matériel biologique et du matériel technique.

#### **2.1.1. Matériel biologique**

Le matériel biologique utilisé pour la réalisation de ce présent travail a porté sur la forêt de Biaro.

Les essences ligneuses qui ont été retenues pour cette étude dendrométrique sont celles ayant atteint une circonférence supérieure ou égale à 33cm (circonférence  $\geq 33$ cm) ou un diamètre à hauteur de poitrine supérieur ou égal à 10cm (DHP  $\geq 10$ cm).

#### **2.1.2 Matériel technique**

Pour bien récolter les données nécessaires à la réalisation de notre travail, les matériels techniques suivants ont servi à mesurer les paramètres dendrométriques sur le terrain :

- **Deux relascopes de Bitterlich** : dont l'un à bandes larges et l'autre à bandes étroites pour les mesures :

- \*De diamètre à hauteur de poitrine (DHP) ;

- \*De la hauteur ;

- \*De la distance horizontale ;

- \*Du diamètre fin bout.

- **Une boussole sur pied en bois** pour l'orientation du layon de base et la délimitation des parcelles ;

- Un bâton de 1,30m pour matérialiser, sur chaque pied, le niveau de DHP ;
- Deux galons dont l'un de 10m et l'autre de 50m pour la prise des mesures des rayons dans les sous - parcelles ;
- Un galon circonférentiel de 33cm pour prendre les mesures de DHP ;
- Des sanguines pour la numérotation des tiges et l'indication des points pour la prise des mesures de DHP ;
- Un cartable en plastique servant d'écritoire et de protecteur de notes prises sur le terrain ;
- Des machettes pour couper et dégager les bases des essences ligneuses retenues pour la prise des mesures ainsi que pour ouvrir les layons ;
- Un logiciel Microsoft Excel pour le traitement des données.

### 2.1.3. Paramètres dendrométriques

L'étude d'une forêt ne peut être réalisée que grâce à des mesures des paramètres dendrométriques (THILL et PALM, 1983).

Les principaux paramètres pour décrire une forêt naturelle d'après C.T.F.T. (1989) sont :

- Le Diamètre Moyen du Peuplement (Dg) correspond aux mesures à 1,30m du sol des arbres du peuplement ;
- La Densité du Peuplement (N) est le nombre des tiges sur pied ramené à l'hectare ;
- La Surface Terrière (S.T.) est la somme de sections à 1,30m du sol des arbres du peuplement. Elle est exprimée en  $m^2/ha$  ;
- Le Volume sur pieds du peuplement (V) correspondant au volume fût (bois forts) cumulé de tous les arbres vivants du peuplement ramené à l'hectare. Il est exprimé en  $m^3/ha$ .

## 2.2. METHODE DE TRAVAIL

La méthodologie appliquée par le présent travail a consisté en un inventaire systématique de toutes les essences ligneuses à DHP  $\geq$  10cm.

Pour ce faire, nous avons procédé à la revue de la littérature, au sondage de reconnaissance du terrain, à la délimitation des parcelles et des sous-parcelles ainsi qu'aux mesures dendrométriques, à la compilation des données et enfin aux calculs des autres paramètres dendrométriques.

### 2.2.1. Revue de la littérature

La revue de la littérature a consisté à la consultation des travaux antérieurs effectués sur les forêts tropicales africaines en général et en particulier sur la réserve forestière de Yoko et de Yangambi dans le but de nous rendre compte de ce que les autres auteurs ont pu réaliser et de ce qu'ils ont pu obtenir comme résultats.

En effet, la cuvette centrale est le domaine de deux grands types de forêts :

- Les forêts ombrophiles sempervirentes et équatoriales ; et
- Les forêts semi- caducifoliées subéquatoriales et guinéennes  
(LE BRUN et GILBERT, op.cit.)

Dans le premier type, on reconnaît trois formations végétales principales :

- La forêt à *Scorodophloeus zenkeri* (LOUIS, 1947) ;
- La forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (GERMAIN, 1960) ;
- et la forêt à *Brachystegia laurentii* (GERMAIN et EVRARD, op. cit.).

Plusieurs travaux ont été effectués en R.D.C sur la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* depuis l'époque coloniale jusqu'à nos jours. D'autres ont été réalisés sur les forêts à *Scorodophloeus zenkeri* et à *Brachystegia laurentii* par les chercheurs de la Faculté des Sciences et des Sciences Agronomiques de l'Université de Kisangani, de l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi et de l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques de Bengamisa ; entre autres :

1. Etude dendrométrique de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* dans la collectivité des Bamanga par **LOKOMBE (1996)** ;
2. Contribution à l'étude floristique et écologique de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* de Masako par **MAKANA (1994)** ;
3. Contribution à la confection d'un tarif de cubage à une entrée de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* par **SINDANI, K. (1991)** ;
4. Contribution à l'étude structurale de la forêt à *Scorodophloeus zenkeri* HARMS dans la réserve de Loweo à Yangambi par **ASSUMANI (2006)**.

La réserve forestière de Yoko a fait aussi l'objet d'études sur la forêt à *Brachystegia laurentii* par **LOMBA et NDJELE (1998)** et plus récemment par **UMUNAY (2004)**.

Bien d'autres travaux ont été effectués dans le domaine de l'étude dendrométrique parmi lesquels nous citons :

1. Etude dendrométrique de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* dans la collectivité des Bamanga par **LOKOMBE (1996)** ;
2. Etude dendrométrique de pin sylvestre par **THILL, A et PALM, R (1983)**.
3. Etude dendrométrique de la forêt mixte de la réserve de Yoko par **MBAYU (2006)**.

## 2.2.2. SONDAGE DE RECONNAISSANCE

Cette étape a pour but de procéder à la prospection du terrain. A cet effet, il s'est agi de localiser les zones qui pouvaient nous servir de cadre d'étude au niveau du point de départ du layon de base.

## 2.2.3. Délimitation des parcelles et mesures dendrométriques

La présente étude porte sur un inventaire systématique d'une forêt primaire de la concession forestière de la C.F.T. à Biaro. L'étendue remarquable de cette concession forestière, le manque de cartes forestières et de photos aériennes ne permettent pas, pour un petit échantillon comme le nôtre, de déterminer à l'avance le taux

de sondage (FRM, 2006). C'est la raison pour laquelle nous avons voulu utiliser la méthode dite systématique permettant un usage efficace des ressources humaines et matérielles de façon à estimer la population de la concession forestière avec précision.

### **2.2.3.1. Délimitation des parcelles**

Après avoir localisé la zone expérimentale, nous avons délimité six parcelles de 200m x 25m et six sous – parcelle de 50m x 10m qui sont inclues dans les parcelles.

### **2.2.3.2. Dénombrement**

Dès le début du travail, notre équipe était composée de huit personnes. Après avoir délimité toutes les parcelles et les sous – parcelles, elle s'est subdivisée en trois sous –groupes.

Le dénombrement concernait toutes les essences ligneuses de la strate arborescente ayant un diamètre à hauteur de poitrine supérieur ou égal à 10cm (DHP  $\geq$  10cm) ou une circonférence supérieure ou égale à 33cm.

### **2.2.3.3. Mesures dendrométriques**

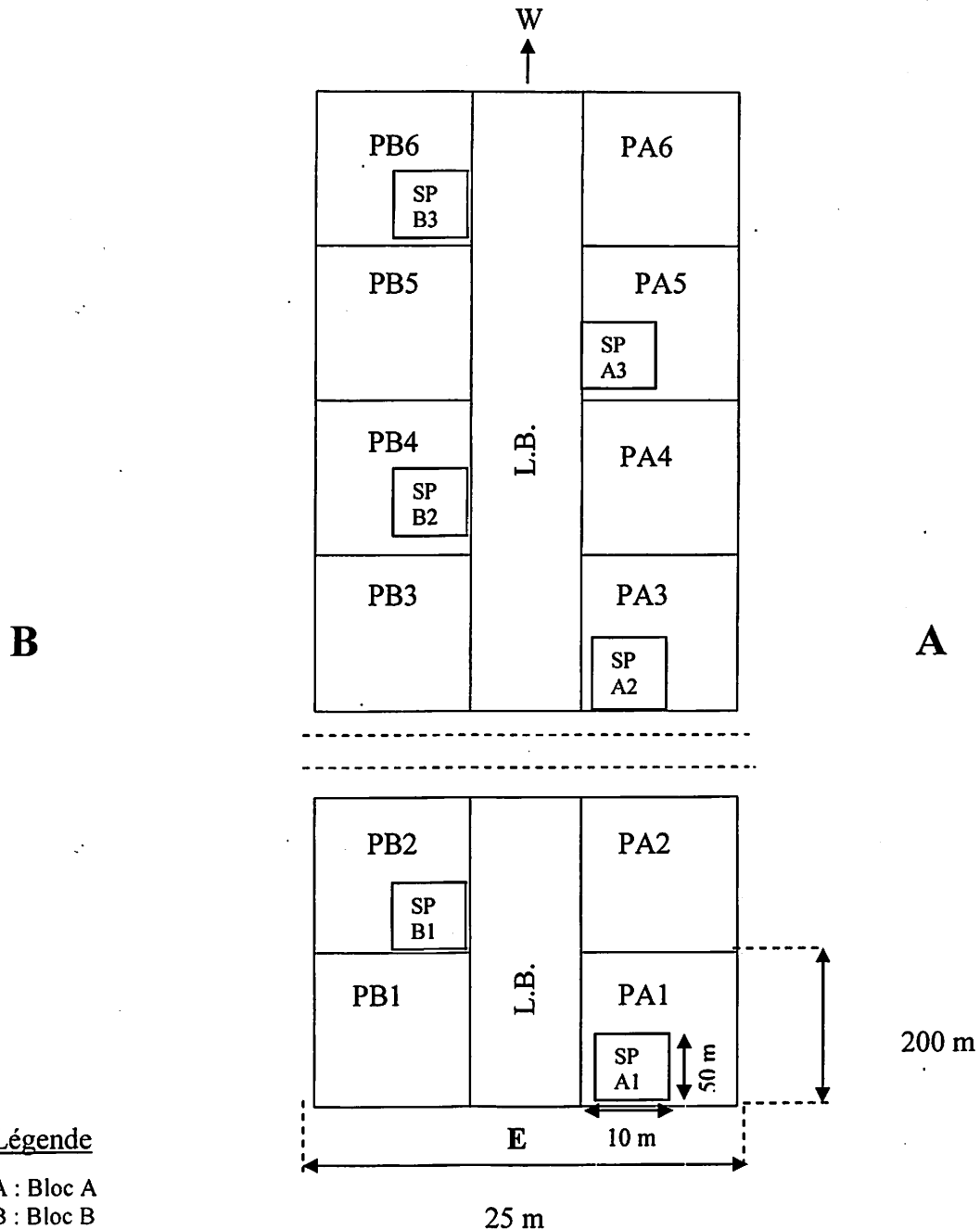
Les mesures dendrométriques se sont effectuées sur les paramètres suivants :

- Les diamètres** : Diamètre à hauteur de poitrine (DHP), diamètre fin bout (DFB) et diamètre de couronne (Dc) ;
- Les Hauteurs** : hauteur totale (Ht), hauteur fût (Hf) et hauteur houppier (Hh).

Pour la prise des mesures du diamètre de couronne, nous avons délimité dans les parcelles des sous –parcelles de 50mx10m de part et d'autre du layon de base afin de prélever les rayons. Nous avons mesuré huit rayons sur chaque pied dans chaque sous-parcelle. Toutes les tiges d'essences ligneuses de la strate arborescente ayant un diamètre à hauteur de poitrine supérieur ou égal à dix centimètres (DHP  $\geq$  10cm) ont été prises en compte pour les différents paramètres dans les parcelles et dans les sous-parcelles pour la prise de mesures de diamètre de la couronne.

La **figure 1** illustre la manière dont les parcelles et les sous- parcelles ont été délimitées.

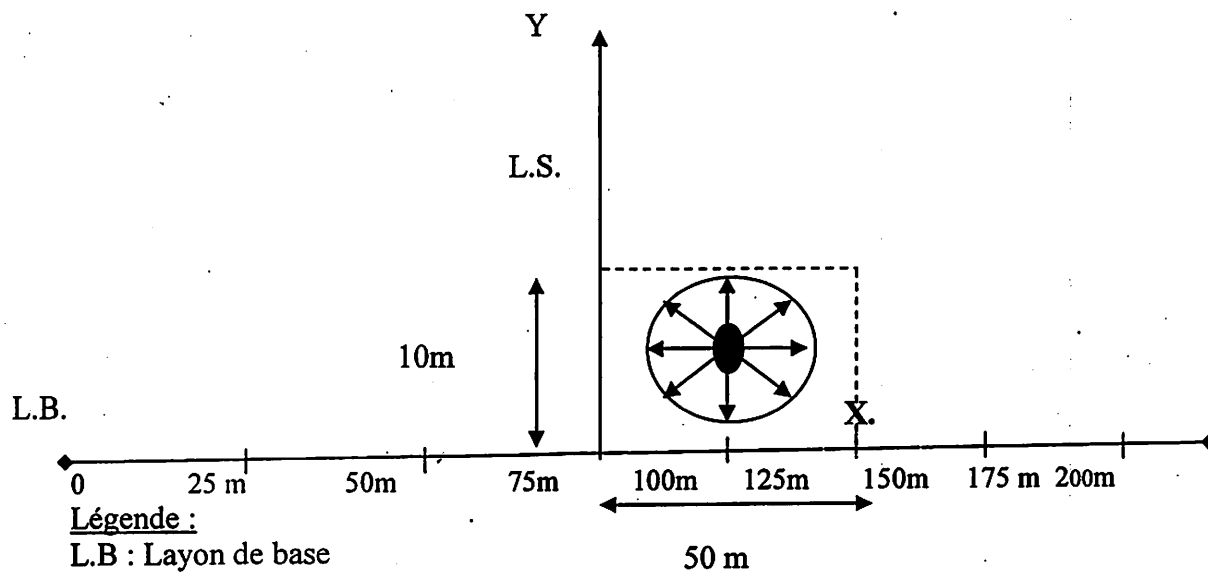
La **figure 2** illustre la manière dont les rayons ont été mesurés dans les sous-parcelles pour trouver le diamètre de couronne (Dc).



### Légende

- A : Bloc A
- B : Bloc B
- LB : Layon de base
- PA : Parcelles A
- PB : Parcelles B
- SPA : Sous-parcelles A
- SPB : Sous-parcelles B
- ..... Ruissellet

**Figure 1** : Délimitation des parcelles et des sous-parcelles pour les mesures de tous les paramètres dans trois hectares.



**Figure 2 :** La prise des mesures des rayons dans les sous-parcelles.

#### 2.2.4. Compilation des données

Selon SINDANI (1991), les transformations des mesures brutes aux relascopes de Bitterlich s'effectuent de la manière suivante :

##### 1. Diamètre à hauteur de poitrine :

Le passage des unités relascopiques aux valeurs réelles se fait grâce à la relation suivante :  $d = 2Ua$ .

Où  $d$  = diamètre à hauteur de poitrine en cm

$U$  = nombre d'unités relascopiques

$a$  = distance horizontale en m séparant l'arbre de l'opérateur.

##### 2. Hauteur totale

Voici la relation utilisée pour trouver la hauteur totale :  $Ht = Ls - Li$

Où : -  $Ht$  = Hauteur totale de l'arbre en m

-  $Ls$  = Lecture du point supérieur de mesure de l'arbre

-  $Li$  = Lecture du point inférieur de mesure de l'arbre

Elle s'obtient par rapport à l'échelle de mesure.

Il existe cependant pour un relascope à bandes étroites : trois échelles à savoir l'échelle de 20m, celle de 25m et celle de 30m.

Il arrive de fois que l'opérateur se place à une distance horizontale quelconque ne correspondant pas à celle des échelles citées ci-haut, dans ce cas, on obtiendra la fausse

hauteur :  $H' = L_s - L_i$  et la vraie hauteur sera donc :  $H_t = \frac{H' \cdot L'}{L}$

Où

- $H_t$  = la vraie hauteur en m
- $H'$  = la fausse hauteur en m
- $L'$  = la distance horizontale séparant l'arbre de l'opérateur en m
- $L$  = l'échelle de mesure du relascope

Pour ce cas du relascope à bandes larges, il y a seulement la vraie hauteur car l'échelle est égale à la distance horizontale.

Pour le calcul de la hauteur fût, la lecture du point supérieur est prise au niveau de la première branche de l'arbre tandis que celle du point inférieur est faite à partir de trente centimètres du sol pour bien avoir la hauteur totale de l'arbre, il faut bien voir la canopée pour la lecture du point supérieur.

### 3. Hauteur houppier

Elle se calcule par la relation suivante :  $H_h = H_t - H_f$

Où : -  $H_h$  = hauteur houppier en m

-  $H_t$  = hauteur totale en m

-  $H_f$  = hauteur fût en m

### Calculs des autres paramètres dendrométriques

Voici quelques relations utilisées pour le calcul des autres paramètres dendrométriques :



### 1. Surface terrière

$$ST = \frac{\pi}{4} DHP^2 \quad \text{Où - ST = Surface terrière en m}^2/\text{ha}$$

- DHP = Diamètre à hauteur de poitrine en cm
- $\pi = 3,14$

### 2. Surface houppier ou surface de la couronne

$$Sh = \left( \frac{DC}{2} \right)^2 \pi$$

- Où : - Sh = Surface houppier en m<sup>2</sup>/ha
- Dc = Diamètre de la couronne en cm
  - $\pi = 3,14$

### 3. Diamètre de la couronne

$$Dc = \left( \frac{\sum ri}{n} \right) \times 2$$

- Où - Dc = diamètre de la couronne en m
- ri = rayon moyen mesuré dans la direction i
  - n = nombre des rayons mesurés est égal à huit.

### 4. Volume fût

Un arbre étant un objet physique complexe ; il s'agit de bien identifier et définir la partie de cet objet dont on veut estimer la place qu'elle occupe dans l'espace à trois dimensions ou le volume. Le calcul de volume d'un arbre à partir des mesures faites sur lui d'après CAILLEZ (1980) se résume de la manière suivante présentée dans le tableau II.

### 5. Volume d'encombrement du houppier

$$Veh = \frac{Sh \times Hh}{3}$$

- Où : - Veh = Volume d'encombrement du houppier en m<sup>3</sup>/ha
- Sh = Surface houppier en m<sup>2</sup>/ha
  - Hh = Hauteur houppier en m

Tableau II : Procédés de calcul des volumes des arbres (Volume fût).

Si la forme du tronc est	HUBER	SMALIAN 1	SMALIAN 2	SMALIAN 3	NEWTON SIMPSON
Cylindre	Exacte	Exacte	Exacte	Exacte	Exacte
Paraboloïde	Exacte	Exacte	Sous-estimée	Sous-estimée	Exacte
Cône	Sous-estimée	Surestimée	Sous-estimée	Exacte	Exacte
Négroïde	Sous-estimée	Surestimée	Sous-estimée	Surestimée	Exacte
FORMULE	$Vf = \frac{C^2 m}{4\pi} L$ <p>ou</p> $Vf = \frac{\pi}{4} D^2 m L$	$Vf = \frac{1}{4\pi} \left( \frac{C^2 1 + C^2 2}{2} \right) L$ <p>ou</p> $Vf = \frac{\pi}{4} \left( \frac{D^2 1 + D^2 2}{2} \right) L$	$Vf = \frac{1}{4\pi} \left( \frac{C 1 + C 2}{2} \right)^2 L$ <p>ou</p> $Vf = \frac{\pi}{4} \left( \frac{D 1 + D 2}{2} \right)^2 L$	$Vf = \frac{1}{12\pi} (C^2 1 + C^2 2 + C 1 C 2) L$ <p>ou</p> $Vf = \frac{\pi}{12} (D^2 1 + D^2 2 + D 1 D 2) L$	$Vf = \frac{L}{24\pi} (C^2 1 + 4C^2 m + C^2 2)$ <p>ou</p> $Vf = \pi \frac{L}{24} (D^2 1 + 4D^2 m + D^2 2)$

Source : LOKOMBE, 1996

Où :

- Vf = Volume fût en m<sup>3</sup>/ha
- L = Longueur du fût en m
- C1 et C2 = Circonférences aux extrémités en cm
- Cm = Circonférence à mi-longueur en cm
- D1, D2, Dm = Diamètres correspondants en cm

## Analyse des équations de régression

Pour bien mener cette étude, six modèles ont été proposés pour l'analyse dans le but de choisir celui qui donnerait le résultat proche de la réalité des données du terrain.

Ces équations sont les suivantes :

1. Equation linéaire :  $Y = a + b \text{ DHP}$
2. Equation logarithmique :  $Y = a + b \ln \text{ DHP}$
3. Equation exponentielle :  $Y = a e^{\text{DHP } b}$
4. Equation puissance :  $Y = a . \text{DHP}^b$
5. Equation quadratique :  $Y = a + b \text{ DHP} + c(\text{DHP})^2$
6. Equation inverse :  $Y = a + b / \text{DHP}$

### Sélection des équations de régression.

Le choix des équations de régression est basé sur les équations ayant le coefficient de détermination supérieur ou égal à 80 % ( MABIALA, 1981 in LOKOMBE, 2004).

$$R = r^2 \times 100$$

Où  $R$  est le coefficient de détermination.

$r$  est le coefficient de corrélation

## CHAPITRE TROISIEME : ANALYSE ET SYNTHESE DES RESULTATS

La présentation de résultats dans ce chapitre se fait dans une section unique successivement à partir de différents paramètres dendrométriques examinés dans la forêt de Biaro : la densité , le diamètre à hauteur de poitrine, le diamètre de la couronne ; la hauteur totale, la hauteur fût, la hauteur houppier ; la surface terrière, la surface houppier ou la surface de couronne ; le volume fût et le volume d'encombrement du houppier, en constituent autant d'éléments .

### 3.1. CARACTERISTIQUES DENDROMETRIQUES

#### 3.1.1. Densité :

La densité est une expression désignant l'effectif par unité de surface . L'effectif d'individus d'un peuplement donne une idée de la densité de la communauté de la population mais ne renseigne pas sur leur mode d'occupation et leur taille .

L'annexe II donne le nombre de tiges par essence, par hectare et par classe de DHP .

Les espèces à densité la plus élevée sont : *Gilbertiodendron dewevrei* ( 70 tiges/ha), *Brachystegia laurentii* (58,33 tiges/ha), *Cola griseiflora* ( 28 tiges/ha ), *Cleistanthus mildbraedii* (18,33 tiges /ha )...et un bon nombre de tiges présente une densité inférieure à dix tiges par hectare .

Il ressort de l'annexe II que le nombre d'individus inventorié dans cette forêt s'élève à 1049 ; ce qui représente un total de 350 individus par hectare .

Le nombre d'espèces inventorié est 85.

Les essences exploitables des 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> classes sont représentées par *Gilbertiodendron dewevrei* ( 70 tiges/ ha ) , *Pterocarpus soyauxii* ( 1,6 tiges/ ha), *Gossweilerodendron balsamiferum* ( 3,33 tiges/ ha), *Guarea cedrata* ( 1 tige/ha ), *Oxystigma oxyphyllum* (1,33 tiges /ha ), *Pycnanthus angolensis* ( 0,33 tige/ ha ), (Annexe II ).

### 3.1.2. Diamètre

#### A. Diamètre à hauteur de poitrine (DHP)

Le diamètre à hauteur de poitrine est le paramètre dendrométrique le plus utilisé dans les inventaires dans les forêts tropicales. On l'appelle diamètre de référence.

L'annexe III et la figure 3 donnent la répartition des tiges en classe de DHP.

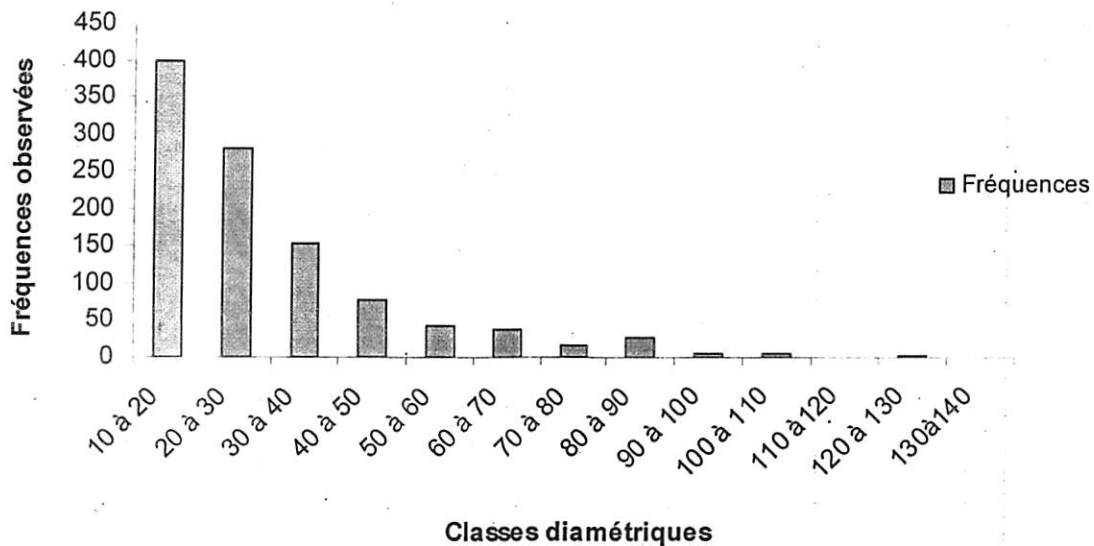


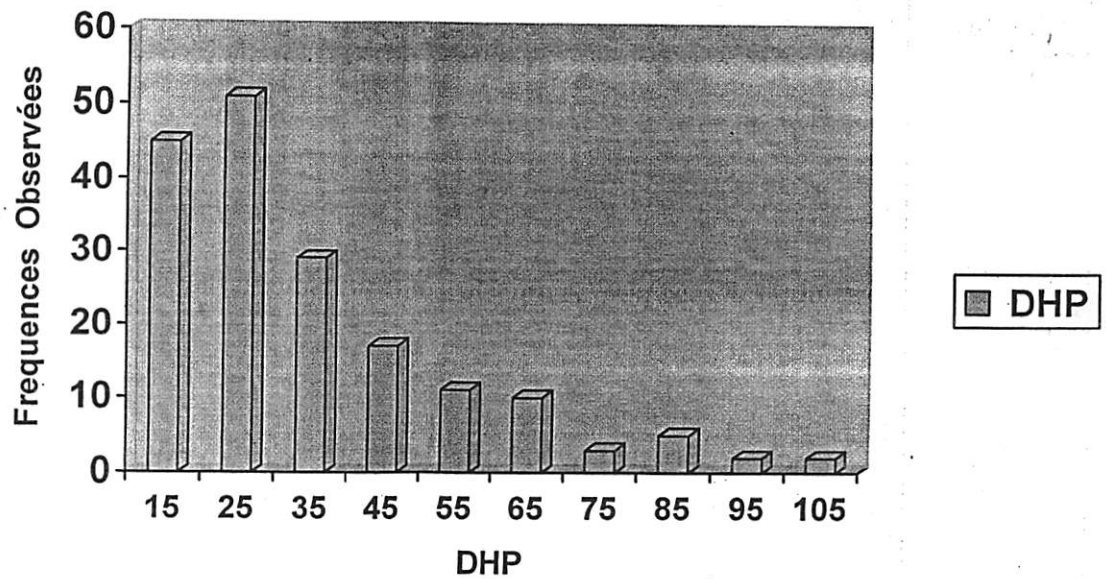
Figure 3 : Distribution des fréquences des tiges par classe de DHP.

Il ressort de cette figure 3 que parmi les 13 classes de diamètres, la classe allant de 10 à 20 cm contient 398 individus, soit 37,94% du total d'individus, celle allant de 20 à 30cm : 279 individus et celle allant de 30 à 40cm : 153 individus. Les autres classes possèdent moins de 100 individus.

La courbe est de la forme i ou j réfléchi ; on trouve un pic de troncs dans la classe de 10 à 20cm. Le nombre d'individus par classe diamétrique décroît très sensiblement avec l'augmentation du diamètre des arbres.

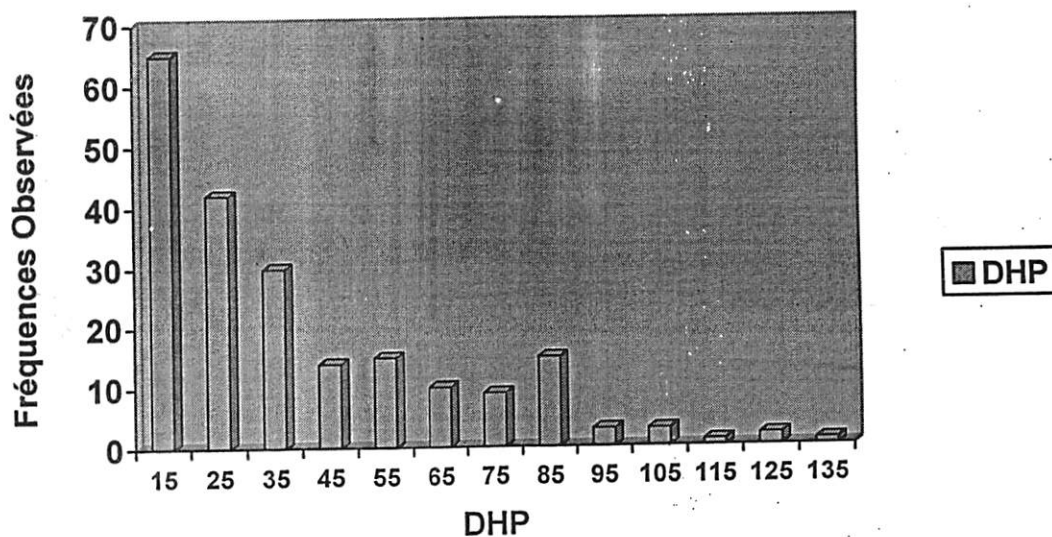
**B. Représentation graphique de deux premières espèces les plus représentées en fonction de DHP.**

L'annexe XII des figures 4 et 5 présentent les structures diamétriques de deux espèces les plus représentées.



**Figure 4 :** Structure diamétrique de l'espèce *Brachystegia laurentii*

La courbe décrite par ce graphique est en forme de cloche. Elle montre donc une répartition inégale des tiges de *Brachystegia laurentii* inventoriées dans les trois premières classes ; soit à peu près 70% de tiges.



**Figure 5 :** Structure diamétrique de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei*.

La courbe qui se dégage ici, présente d'après la classification de **TERREA, 2006** ; une structure de diamètre en exponentiel décroissant à pente plus ou moins forte dénotant une régénération constante dans le temps.

### C. Relation entre le DHP et la densité avec régression

La relation entre le DHP et la densité (Annexe XIII) nous a permis de trouver aisément les six équations de régression proposées.

Le tableau v ci-dessous donne les éléments de différentes équations de régression.

**Tableau v :** Relation entre le DHP et la densité avec régression ainsi que leurs caractéristiques.

Equations Eléments	Linéaire	Logarithmique	Puissance	Exponentielle	Inverse	Quadratique
a	91,137	268,632	776329,54	290,729	-21,669	163,169
b	-0,857	-58,286	-2,814	-0,050	2425,459	-3,414
c	-	-	-	-	-	0,017
R	80,33	93,75	93,19	97,33	98,64	96,26
r <sup>2</sup>	64,5333	87,8938	86,8617	94,7359	97,3077	92,6538

Il convient de signaler que toutes les équations de régression présentent un coefficient de détermination supérieur ou égal à 80%. Quant au choix, c'est l'équation exponentielle qui est retenue car elle donne des valeurs positives après avoir testé (Annexe XIV) tandis que les autres équations de régression donnent des valeurs négatives.

#### D. Répartition des tiges par catégories d'exploitation.

Tableau VI : Répartition des tiges par catégories d'exploitation

Tiges par catégories d'exploitation	DHP						Nombre/ha
	10 -20		20 – 60		≥ 60		
	N	%	N	%	N	%	
Peuplement de régénération	398	37,94					133
Peuplement d'avenir			551	52,53			184
Peuplement exploitable					100	9,53	33

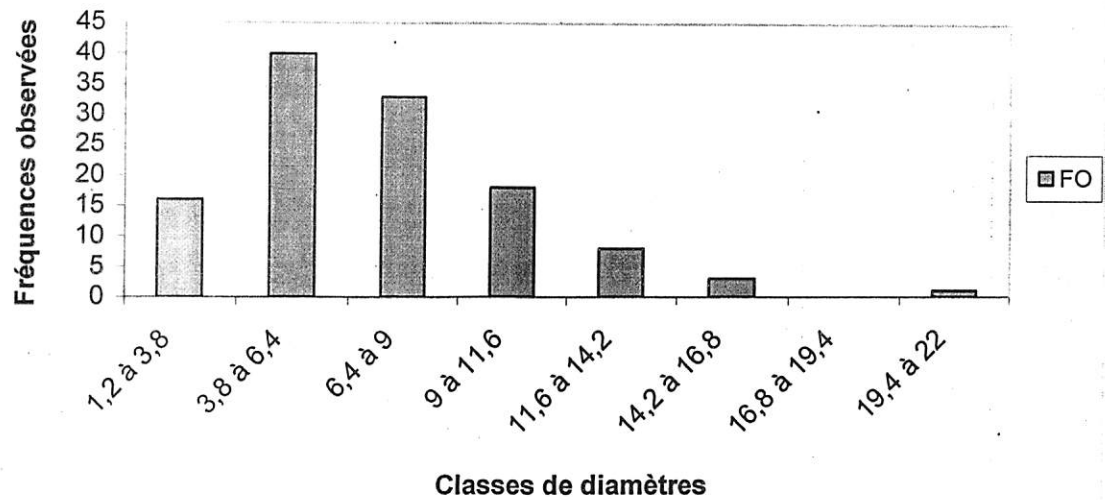
Dans ce tableau, il convient de signaler que le peuplement de régénération représente 37,94%, celui d'avenir 52,53 et enfin celui d'exploitation 9,53%.

#### E. Diamètre de couronne

Le diamètre de couronne est fonction de la surface de croissance dont dispose l'arbre. C'est un paramètre utile pour le calcul de la surface houppier ou surface de la couronne.

L'annexe IV et la figure 6 donnent la répartition des tiges en classe de diamètre de couronne (DC).





**Figure 6 :** Distribution des fréquences des tiges par classe de diamètre de couronne

La figure 6 de la distribution des fréquences des tiges par classe de diamètre de couronne est présentée sous la forme de courbe de Gauss ou en forme de cloche. Le pic de la courbe est signalé dans la classe de 3,8m à 6,4m, suivie de celle de 6,4m à 9 m et de 9m à 11,6m.

### 3.1.3. Hauteur

#### A. Hauteur totale

La hauteur totale indique le stade de développement de chaque type de forêt. L'annexe V et la figure 7 mettent en évidence la répartition des fréquences des tiges par classe de hauteur totale.

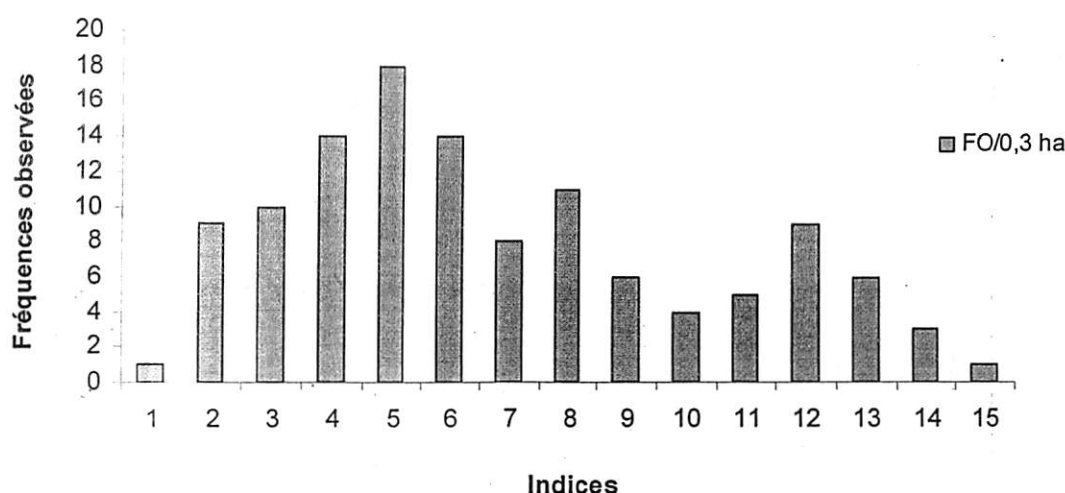


Figure 7 : Distribution des fréquences des tiges par classe de hauteur totale.

La figure 7 donne l'allure de la courbe de cette distribution ; on remarque un pic de hauteur totale dans la classe de 16m à 19m. La courbe décroît progressivement. Cette courbe paraît brisée à cause du déficit de différentes classes suivantes : de 22m à 25m ; de 28m à 31m ; de 31m à 34m et de 34m à 37m.

La courbe a la forme de Gauss ou de cloche.

### B. Hauteur fût

C'est la portion de l'arbre la plus recherchée par les utilisateurs du bois. L'annexe VI et la figure 8 mettent en vue la répartition des tiges par classe de hauteur fût.

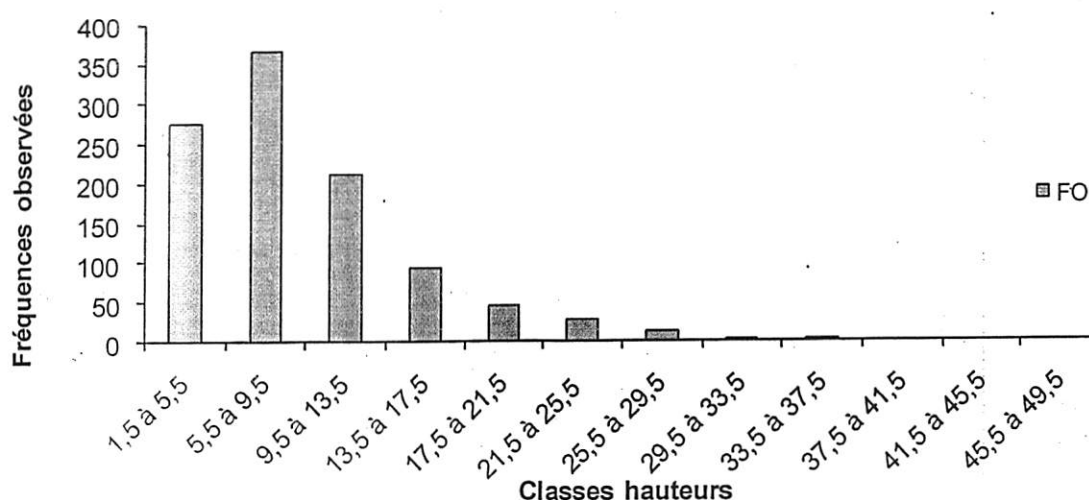


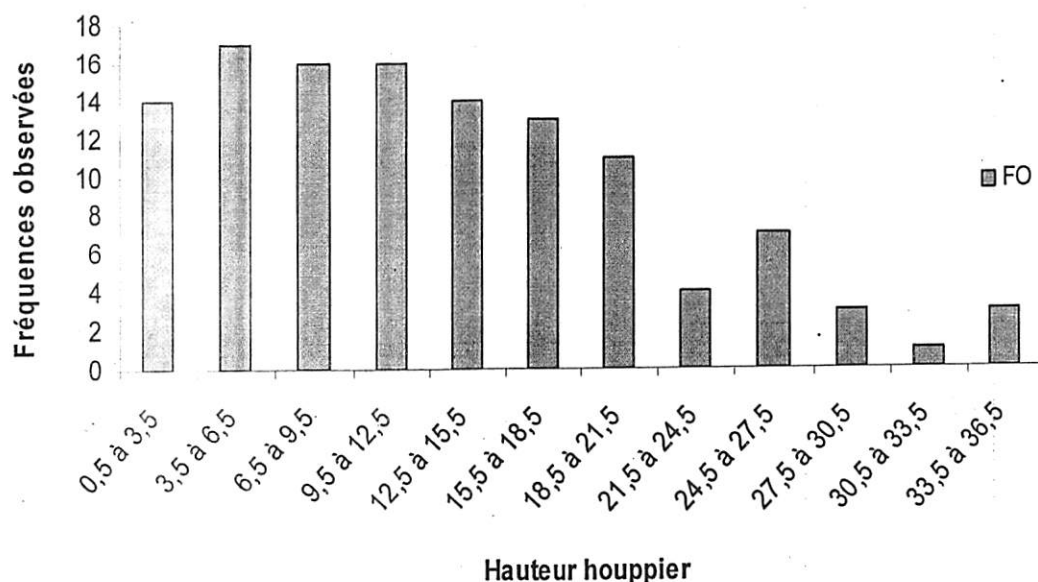
Figure 8 : Distribution des fréquences des tiges par classe de hauteur fût

La figure 8 montre que beaucoup de tiges ont une hauteur fût comprise entre 5,5m à 9,5m, suivie de la classe allant de 1,5m à 5,5m puis de la classe de 9,5m à 13,5m. Les fréquences très réduites sont signalées à partir de 21,5m.

Cette distribution est représentée sous – forme de la courbe de Gauss ou de cloche. Le pic de la couronne est situé dans la classe de 5,5m à 9,5m.

### C. Hauteur houppier

L'intérêt de cette mesure est de préciser la profondeur de la cime ou la répartition de masses foliaires dans le profil par distribution spatiale. L'annexe VII et la figure 9 présentent la distribution des fréquences des tiges par classe de hauteur houppier.



**Figure 9 :** Distribution des fréquences des tiges par classe de hauteur houppier

On remarque un pic de hauteur houppier dans la classe de 3,5 à 6,5m. La courbe décroît progressivement, elle paraît brisée à cause du déficit de la classe de 21,5m à 24,5m et de celle de 30,5m à 33,5m. La hauteur houppier la plus longue se rencontre dans la tranche de 3,5m à 6,5m et la moins longue se trouve dans la tranche de 30,5m à 33,5m.

### 3.1.4. Surface

#### A. Surface terrière

C'est une mesure pratique qui donne des indications sur la quantité de matière ligneuse réellement disponible dans la partie inventoriée. Elle varie en fonction de la qualité de la station (BOUDRU, 1989).

Il s'agit de la surface occupée par les troncs d'arbres mesurés sur l'écorce à hauteur de la poitrine (soit à 1,30m du sol) et s'exprime en  $m^2/ha$  (NSHIMBA, 2008). Les valeurs de celle – ci ont été calculées pour toutes les six parcelles et sont reprises dans le tableau XI ci – après.

**Tableau XI : valeurs moyennes de surface terrière par hectare et par classe de DHP.**

Classe DHP (cm)	Indice	FO	ST ( $m^2/3ha$ )	ST ( $m^2/ha$ )	%
10 – 20	15	398	3,0951	2,3650	6,62
20 -30	25	279	12,4308	4,1436	11,60
30- 40	35	153	13,8250	4,6083	12,90
40 – 50	45	77	12,6251	4,2084	11,78
50- 60	55	42	9,9806	3,3269	9,31
60 – 70	65	39	12,6307	4,2102	11,79
70- 80	75	16	6,7969	2,2656	6,34
80-90	85	28	17,0139	5,6713	15,88
90-100	95	6	4,0522	1,3507	3,78
100 – 110	105	6	4,8604	1,6201	4,54
110 – 120	115	1	1,0383	0,3461	0,97
120-130	125	3	3,4874	1,1625	3,25
130-140	135	1	1,3267	0,4422	1,24
		1049	107,1628	35,7209	100,00

La surface terrière s'élève à  $35,7209m^2/ha$ .

La classe de 80 cm à 90cm donne une surface terrière élevée soit 15,88% ; la surface terrière la moins élevée est située dans la classe de 110cm à 120cm et dans la classe de 130 cm à 140cm. La surface terrière des tiges comprises entre le  $DHP \geq 60cm$  est de  $17,0687m^2/ha$  soit 47, 79%.

## B. Surface de couronne

Les données de surface de couronne permettent d'estimer le recouvrement mais il faut avoir un peu de réserve parce qu'on ne tient pas compte de la compacité des feuillages. Le recouvrement est un facteur important puisque la qualité et la quantité de lumière parvenant dans les forêts aux différents niveaux règlent en grande partie la croissance et la concurrence (FOURNIER et SASSON, 1983).

Le tableau XII donne les valeurs moyennes de surface de couronne par 0,3ha, par 1ha et par classe de DHP sont reprises ci – dessous.

**Tableau XII :** Valeurs moyennes de surface de couronne par 0,3ha, 1 ha et par classe de DHP.

Classe DHP (cm)	Indice	FO	Sh (m <sup>2</sup> /0,3ha)	Sh (m <sup>2</sup> /1ha)
10 – 20	15	43	468,7244	1562,4148
20 – 30	25	25	535,8578	1786,1926
30- 40	35	20	537,936	1793,12
40 – 50	45	11	468,0764	1560,2548
50- 60	55	4	231,7929	772,643
60 – 70	65	8	416,946	1389,82
70- 80	75	1	20,9202	69,734
80-90	85	5	207,0844	956,948
90-100	95	1	26,4069	88,023
100 – 110	105	1	68,6691	228,897
Total		119	3062,1142	10207,0472
Pourcentage de recouvrement (%)				102,07

La surface de couronne de la forêt de Biaro est de plus de 10207,0+72m<sup>2</sup>/ha soit un recouvrement de 102,07% ; une densité de couvert qui place cette forêt dans la classe 1 (classe à densité de couvert élevée), où les cimes couvrent plus de 100% de recouvrement.

## 1.5. Volume

### A. Volume fût

Le volume fût des arbres sur pied a été calculé d'après la formule de SMALIAN. Le tableau XIII représente le volume par classe de DHP par 3 hectares et par 1 hectare.

**Tableau XIII : Valeurs moyennes de volume fût par 3 ha, par 1 ha et par classe de DHP.**

Classe DHP (cm)	Indice	FO	Vf(m <sup>3</sup> /3ha)	Vf (m <sup>3</sup> /ha)	%
10 - 20	15	398	28,3145	9,4382	2,56
20 - 30	25	279	68,1175	22,7058	6,16
30 - 40	35	153	101,7707	33,9236	9,20
40 - 50	45	77	122,5200	40,8400	11,07
50 - 60	55	42	104,0161	34,6720	9,40
60 - 70	65	39	136,0915	45,3638	12,30
70 - 80	75	16	70,2110	23,4037	6,34
80-90	85	28	263,0918	87,6973	23,77
90-100	95	6	64,6468	21,5489	5,84
100 - 110	105	6	88,2368	29,4123	7,97
110 - 120	115	1	6,0710	2,0237	0,55
120-130	125	3	39,0251	13,0084	3,53
130-140	135	1	14,4833	4,8278	1,31
<b>Total</b>		<b>1049</b>	<b>1106,5961</b>	<b>368,8654</b>	<b>100,00</b>

Le volume fût à l'hectare de cette forêt de 368,8654m<sup>3</sup>/ha, la classe de 80 cm à 90cm donnent un volume élevé de 263,0918m<sup>3</sup>/3ha, soit 87,6973m<sup>3</sup>/ha (23,77%). Le volume exploitable (DHP ≥ 60cm) est 227,2859 m<sup>3</sup> soit 61,62%.

### B. Volume d'encombrement du houppier

Le tableau XIV donne les valeurs moyennes de volume d'encombrement du houppier de la forêt de Biaro.

**Tableau XIV : Valeurs moyennes de volume d'encombrement par 0,3ha, par 1 ha et par classe de DHP.**

Classe DHP (cm)	Indice	F.O.	Veh (m <sup>3</sup> /0, 3ha)	Veh (m <sup>3</sup> /ha)
10 - 20	15	43	1790,058	5966,86
20 - 30	25	25	2385,114	7950,38
30 - 40	35	20	2416,353	8054,51
40 - 50	45	11	1710,795	5702,65
50 - 60	55	4	1335,471	4451,57
60 - 70	65	8	2396,286	7987,62
70 - 80	75	1	86,937	289,79
80 - 90	85	5	1470,195	4900,65
90 - 100	95	1	110,028	366,76
100 - 110	105	1	420,0941	1400,3138
<b>Total</b>		<b>119</b>	<b>14121,3311</b>	<b>47071,1038</b>

Le volume d'encombrement du houppier s'élève à 47.071,1038m<sup>3</sup>/ha. L'importance de ce dernier suspendu au-dessus, il joue un rôle capital sur le climat interne de la forêt de Biaro.

Le vent, la température, l'humidité de l'air, la luminosité en forêt et l'interruption des précipitations par le couvert végétal sont fortement influencés par la masse considérable constituée par ce volume d'encombrement du houppier au-dessus de cette forêt. Les classes de DHP ≥60cm représentent un volume d'encombrement du houppier de 14.945,1338m<sup>3</sup> soit 31,75%.

## CHAPITRE QUATRIEME : DISCUSSION DES RESULTATS.

Dans ce dernier chapitre, nous comparons les résultats obtenus par rapport aux résultats d'autres forêts. Nous prenons en compte la composition floristique, la densité, les diamètres (DHP et DC), les hauteurs (Ht, Hf et Hh), les surfaces (ST et Sh) et enfin les volumes (Vf et Veh).

### 4.1. COMPOSITION FLORISTIQUE.

Le tableau XV contient les résultats comparés de composition floristique de la forêt de Biaro aux autres forêts de la RDC et du Gabon.

Tableau XV : Résultats comparés de composition floristique.

Types de forêt	Localisation	Composition floristique	Référence
	<b>RDC</b>		
Forêt de Biaro	BIARO	85 espèces	Présent travail
Forêt à <i>Brachystegia laurentii</i>	YANGAMBI	187 espèces	GERMAIN & EVRARD (1956)
Forêt monodominante à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> de la réserve de faune à Okapi	ITURI	115 espèces	EWANGO (1994)
Forêt mixte de Yoko	YOKO	131 espèces	MBAYU (2006)
Forêt à <i>Scorodophloeus zenkeri</i>	LOWEO	107 espèces	ASSUMANI (2006)
Forêt à <i>Brachystegia laurentii</i>	YOKO	111 espèces	UMUNAY (2004)
Réserve forestière de Babangula bloc sud route Ituri	UBUNDU	95 espèces	MUHAWA (1996)
Forêt mixte	YOKO	131 espèces	EBUY (2006)
Forêt mixte de la réserve de faune à Okapi	EPULU	123 espèces	NDJANGO (1994)
Réserve forestière de Yoko	YOKO	183 espèces	LOMBA (2007)
	<b>GABON</b>		
Forêt mixte	OVENG	131 espèces	REITSMA (1988)
Forêt mixte	DOUSSALA	109 espèces	REITSMA (1988)
Forêt mixte	BILINGA	100 espèces	AUBREVILLE (1967)in TROCHAIN (1980)
Forêt mixte	EKOBAKOBA	85 espèces	REITSMA (1988)
Forêt mixte	LOPE	69 espèces	REITSMA (1988)

Le nombre d'espèces de la forêt de Biaro est le même que celui de la forêt mixte d'EKOBAKOKA au Gabon. Il est supérieur à celui de la forêt mixte de Lopé au Gabon. Il est, par contre, inférieur par rapport aux forêts de la RDC citées ci – haut et à celles du Gabon situées dans les sites suivants : OVENG, DOUSSALA et BILINGA.



## 4.2. Densité

Le tableau XVI présente les résultats comparés de la densité de la forêt de Biaro à celle des autres forêts de la RDC et du Gabon.

**Tableau XVI : Comparaison de densité de différentes forêts avec la forêt de Biaro.**

Types de forêt	Localisation	Nbred'ind.à DHP≥10cm/ha	Références
	<b>RDC</b>		
Forêt de Biaro	BIARO	350	Présent travail
Forêt à <i>Brachystegia laurentii</i>	YANGAMBI	519	GERMAIN& EVRARD (1956)
Forêt mixte	YOKO	410	MBAYU (2006)
Forêt à <i>Scorodophloeus zenkeri</i>	LOWEO	387	ASSUMANI (2006)
Forêt à <i>Brachystegia laurentii</i>	YOKO	219	UMUNAY (2004)
forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	ITURI	240	EWANGO (1994)
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	MASAKO	402	MAKANA (1994)
Forêt mixte	MASAKO	264	MABAY (1994)
Réserve forestière	BABAGULU	274	MUHAWA (1994)
Forêt mixte	EPULU	433	NDJANGO (1994)
Forêt mixte	YOKO	409	EBUY (2006)
	<b>GABON</b>		
Forêt mixte	OVENG	485	REITSMA (1988)
Forêt mixte	EKOBAKOBA	429	REITSMA (1988)
Forêt mixte	LOPE	392	REITSMA (1988)
Forêt mixte	DOUSSALA	435	REITSMA (1988)

Cette densité est inférieure à toutes les forêts mixtes du Gabon et à quelques forêts de la République Démocratique du Congo. Par contre, sa densité est élevée par rapport aux forêts de : *Brachystegia laurentii* de YOKO, *Gilbertiodendron dewevrei* d'ITURI, mixte de MASAKO et la réserve forestière de BABAGULU.

## 4.3 Diamètre

### 4.3.1. Relation entre le nombre de tiges à l'hectare et le diamètre à hauteur de poitrine.

La distribution des tiges par classe de diamètre a retenu l'attention de beaucoup d'auteurs et de nombreux essais de répartition mathématique ont été tentés depuis LIOCOURT (1898), HUFFEL (1926), SCAEFFER (1930) et MEYER (1952),

CAUSSINUS et ROLLET (1979), DUPUY et al (1998) in LOKOMBE (2004).

Ils s'accordent à dire que graphiquement, les fréquences décroissantes par catégorie de grosseurs (DHP ou circonférence) sont représentées par des courbes à concavité tournée vers le haut et ajustables à une relation exponentielle, hyperbolique ou autres.

Le tableau XVII Compare les modèles de régressions retenus pour la forêt étudiée avec ceux des autres forêts.

**Tableau XVII :** Présentation de quelques modèles mathématiques de distinction des tiges par classe de DHP.

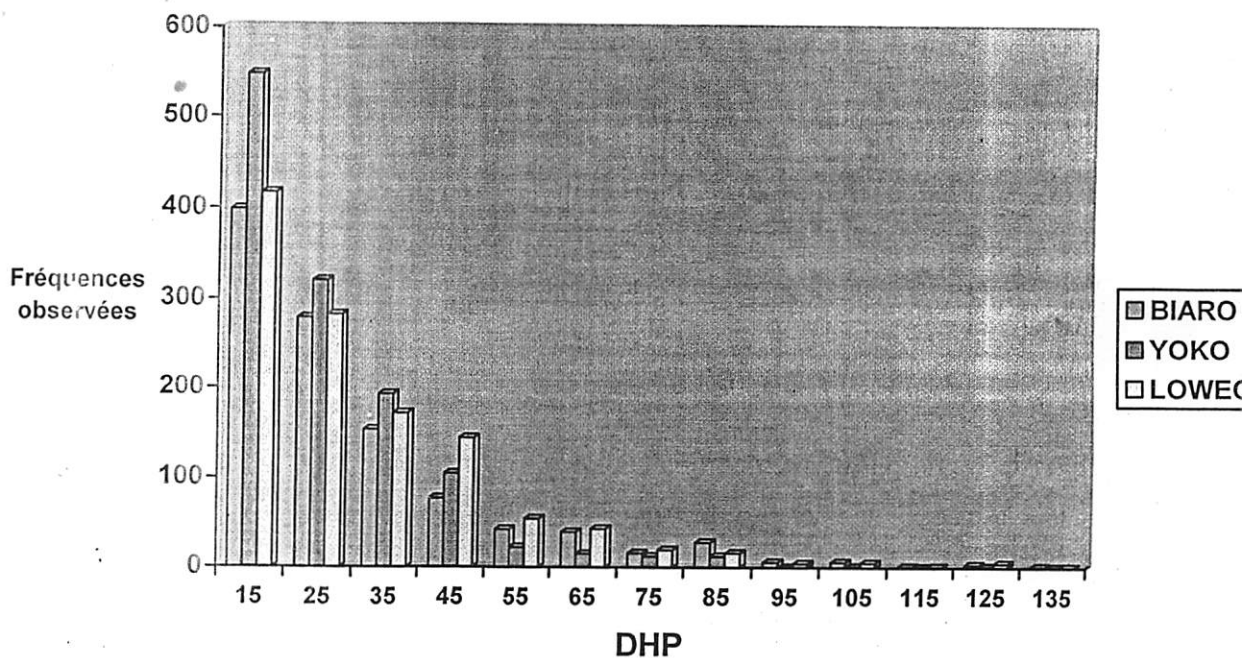
Types de forêt	localisation	Modèles mathématiques	Références
Forêt de BIARO	BIARO	$Y = -21,669 + 2425,459 \text{ DHP}$ $r^2 = 0,986$	Présent travail
		$Y = 290,729 - 0,050 \text{ DHP}$ $r^2 = 0,973$	
Forêt mixte	YOKO	$Y = 446,147 \ell^{0,626} \text{ DHP}$ $r^2 = 0,915$	EBUY (2006)
		$Y = 3157076 \text{ DHP}^{-3,2254}$ $r^2 = 0,806$	
Forêt à <i>Scorodophlaeus zenkeri</i>	LOWEO	$Y = 352,95 e^{-0,05 \text{ DHP}}$ $r^2 = 0,93$	ASSUMANI (2006)
		$Y = 300,35 - 65,64 \text{ DHP}$ $r^2 = 0,92$	
		$Y = 3157076 \text{ DHP}^{-9057}$ $r^2 = 0,99$	SOLIA (2007)
		$Y = 145,66 + 50 \text{ DHP}$ $r^2 = 0,96$	
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	ABOU	$Y = 104,369 - 22,458 \log \text{DHP}$ $r^2 = 0,96$	LOKOMBE (1996)
		$Y = 146,2312 \ell^{0,480} \text{ DHP}$ $r^2 = 0,92$	
	AZOLO	$Y = 69096,3 \text{ DHP} - 2315$ $r^2 = 0,92$	
		$Y = 48,042 e^{-0,00320 \text{ DHP}}$ $r^2 = 0,88$	
	BAWOMBI	$Y = 107,539,1 \text{ DHP}^{-2,362}$ $r^2 = 0,81$	
		$Y = 74,341 e^{-0,034 \text{ DHP}}$ $r^2 = 0,91$	

Les modèles des équations de régression logarithmique, inverse, quadratique, puissance, et exponentiel ont donnés les coefficient de détermination 0,900 qui sont presque les mêmes que ceux de la forêt à *Scorodophloeus zenkeri* de LOWEO et ceux de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* d'ABOU. Cependant , nous retenons le modèle exponentiel du fait qu'elle donne des valeurs positives et des fréquences des tiges qui approchent la réalité du terrain.

Il est également à noter pour notre cas, les modèles de régression linéaire, logarithmique et puissance n'ont pas pu être estimés à cause des classes de DHP manquantes, c'est-à-dire, à fréquence nulles.

#### 4.3.2. Nombre des tiges à l'hectare

La figure 10 et l'annexe VIII présentent les résultats comparés de trois forêts par rapport à leur nombre de tiges à l'hectare et par classe de DHP.



**Figure 10 :** Résultats des courbes de DHP comparés de la Forêt mixte de YOKO et de la Forêt de Biaro ainsi que celle à *Scorodophlæus zenkeri* de LOWEO.

On peut remarquer dans les trois types des forêts une décroissance régulière des fréquences au fur et à mesure que le diamètre augmente. Ces trois types des forêts montrent la grande richesse à cause de différences sensibles dans l'allure de forêt mixte de Yoko, suivie de celle à *Scorodophloeus zenkeri* et celle de Biaro. Il convient de signaler que leurs courbes ont la forme i ou j refléchi qui est la caractéristique des forêts denses équatoriales.

Selon ROLLET (1983), dans les forêts ombrophiles tropicales non modifiées, le nombre d'individus par classe diamétrique décroît presque géométriquement avec l'augmentation du diamètre des arbres. Toutefois, on trouvera généralement plus d'arbres dans la classe d'arbres avec  $DHP \leq 20\text{cm}$  qui permet de supposer le simple modèle exponentiel.

#### 4.3.3. Diamètre de Couronne

Le tableau XIX compare le diamètre de la couronne moyenne trouvé dans la forêt de Biaro avec ceux des autres forêts étudiées.

**Tableau XIX :** Comparaison de diamètre de couronne moyen avec ceux des autres forêts étudiées.

TYPES DE FORET	Localisation	Dc (en m)	Références
	<b>RDC</b>		
Forêt de Biaro	BIARO	7,3	Présent travail
Forêt mixte	YOKO	3,5	MBAYU (2006)
Forêt à <i>scorodophloeus zenkeri</i>	LOWEO	8,5	ASSUMANI (2006)
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	ABOU	10,1	LOKOMBE (2004)
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	AZOLO	9,8	LOKOMBE(2004)
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	BAWOMBI	8,7	LOKOMBE(2004)
	<b>GABON</b>		
Forêt mixte	OVENG	9	REITSMA (1988)
Forêt mixte	DOUSSALA	9	REITSMA(1988)
Forêt mixte	LOPE	9	REITSMA(1988))
Forêt mixte	EKOBAKOB	9	REITSMA (1988)

Le diamètre de la couronne moyen de cette forêt est supérieur à celui de la forêt mixte de YOKO, il est presque le même que ceux de forêts à *Scorodophloeus zenkeri* de LOWEO et à *Gilbertiodendron dewevrei* de BAWOMBI, mais avec une légère différence d'écart. Il est, par contre, inférieur à ceux des forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* d'AZOLO et d'ABOU ainsi qu'aux forêts mixtes du Gabon.

#### 4.4 Hauteur

##### 4.4.1. Hauteur totale

Le tableau XX présente les résultats comparés de hauteur totale de la forêt de Biaro à ceux des autres forêts de la RDC et des forêts mixtes du Gabon.

**Tableau XX : Comparaison de hauteur totale de la forêt de Biaro à celle des autres forêts de la RDC et des forêts mixtes du Gabon.**

Types de Forêt	Localisation	Ht.supérieure	Ht moyenne	Références
RDC				
Forêt de Biaro	BIARO	47-50	26,6	Présent travail
Forêt mixte	YOKO	55-60	19,1	MBAYU ( 2006)
Forêt à <i>scorodophloeus zenkeri</i>	LOWEO	44,8-48,8	19,6	ASSUMANI(2006)
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> .	ABOU	45-50	24,0	LOKOMBE(2004)
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> .	BAWOMBI	45-50	17,4	LOKOMBE(2004)
GABON				
Forêt mixte	DOUSSALA	55-60	22,1	REITSMA (1988)
Forêt mixte	OVENG	55-60	23,1	REITSMA(1988)

La hauteur totale supérieure de cette forêt est presque la même que celles des forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* d'ABOU et de BAWOMBI. Elle est inférieure à celle des forêts mixtes de Yoko (RDC), de DOUSSALA et d'OVENG (Gabon). La hauteur totale moyenne est par contre supérieure à toutes les forêts.

##### 4.4.2. Hauteur fût

Le tableau XXI présente les résultats comparés à hauteur fût de la forêt de Biaro à celle des autres forêts de la RDC et des forêts mixtes du Gabon.

**Tableau XXI : Comparaison de hauteur fût de la forêt de Biaro à celle des autres forêts de la RDC et des forêts mixtes du Gabon.**

Types de foret	Localisation	Hf max(m)	Hf moyenne (m)	Références
<b>RDC</b>				
Forêt de Biaro	BIARO	45,5-49,5	9,5	Présent travail
Foret mixte	YOKO	31-34	9	MBAYU ( 2006)
Foret à <i>Scorodophloeus zenkeri</i>	LOWEO	34,5-37,5	12,3	ASSUMANI(2006)
Foret à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> .	ABOU	24-27	11,9	LOKOMBE(1996)
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> .	AZOLO	24-27	12,7	LOKOMBE(1996)
<b>GABON</b>				
Foret mixte	DOUSSALA	35-40	13 ,6	REITSMA (1988)
Foret mixte	LOPE	35-45	15,8	REITSMA(1988)

La hauteur fût maximale de la forêt de Biaro est supérieure à toutes les forêts de la RDC et celles du Gabon citées dans le tableau XXI. La hauteur fût moyenne est par contre presque la même que celle de la forêt mixte de YOKO .Elle est inférieure à toutes les forêts mixtes du Gabon et à celles de la RDCongo (Forêt à *Scorodophlæus zenkeri* de LOWEO et les forêts à *Gilbertiodendron dewevrei* d'ABOU et d'AZOLO).

#### 4.4.3. Hauteur houppier

Le tableau XXII présente les résultats comparés de la hauteur houppier de la forêt de Biaro à celle des autres forêts de la RDC et des forêts mixtes du Gabon.

**Tableau XXII : Comparaison de hauteur houppier moyenne de la forêt de Biaro avec celles des autres forêts étudiées.**

Types de forêt	Localisation	Ht.sup	Références
<b>RDC</b>			
Forêt de Biaro	BIARO	12,9	Présent travail
Forêt mixte	YOKO	10,5	MBAYU( 2006)
Forêt à <i>Scorodophloeus zenkeri</i>	LOWEO	7,4	ASSUMANI(2006)
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> .	AZOLO	13,8	LOKOMBE(1996)
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> .	ABOU	12,5	LOKOMBE(1996)
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> .	BAWOMBI	10,5	LOKOMBE(1996)
<b>GABON</b>			
Forêt mixte	DOUSSALA	9,0	REITSMA (1988)
Forêt mixte	EKOBAKOBA	9,0	REITSMA(1988)
Forêt mixte	OVENG	9,0	REITSMA(1988)

La forêt de Biaro présente la hauteur houppier moyenne proche de celle de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* d'ABOU. Elle est supérieure à celle des forêts de la RDCongo : Forêt mixte de YOKO, forêt à *Scorodophloeus zenkeri* de LOWEO ainsi que la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* de BAWOMBI et à celle des forêts mixtes du Gabon dans les sites de DOUSSALA, EKOBAKOBA et OVENG. Par contre, elle reste inférieure à celle de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* d'AZOLO.

#### 4.5. Surface

##### 4.5.1. Surface terrière

La surface terrière est couramment utilisée pour la description des formations végétales de terres fermes (MALAISSE, 1984). La surface terrière est définie comme la surface occupée par les troncs à hauteur de poitrine. Elle a été calculée pour chaque individu à partir de la formule :  $\pi .D^2$  (GOUNOT, 1969).

Le tableau XXIII présente les résultats comparés de surfaces terrières de cette forêt aux autres forêts de la RDC et aux forêts mixtes du Gabon.

**Tableau XXIII : Résultats comparés de surfaces terrières avec ceux des forêts tropicales et tant d'autres.**

Types de forêts	localisation	ST(m <sup>2</sup> /ha )	Références
	RDC		
Forêt de Biaro	BIARO	35,7	Présent travail
Forêt mixte	YOKO	25,3	MBAYU(2006)
Réserve forestière	YOKO	35,7	LOMBA (2007)
Forêt mixte	MASAKO	25,30	MABAY (1994)
Forêt ombrophile à <i>Brachystegia</i>	YANGAMBI	36	GERMAIN & EVRARD (1956)
Forêt à <i>Scorodophoeus zenkeri</i>	YANGAMBI	35	LOUIS et FOUARGE(1949)
Forêt à <i>Piptadeniastrum</i>	ILE KONGOLO	45	MOSANGO(1990)
Forêt secondaire âgée.	ILE KONGOLO	39	MOSANGO(1990)
Forêt secondaire jeune.	ILE KONGOLO	31	MOSANGO(1990)
Forêt dense sèche.	LUBUMBASHI	33,7	MALAISSE (1984)
Forêt à scorodoploeus zenkeri	LOWEO	30,43	ASSUMANI(2006)
Réserve forestière	BABAGULU	26,31	MUHAWAC(1996)
Forêt mixte	ILE MBIYE	16,75	NSHIMBA(2005)
Forêt mixte	EPULU	24,20	NDJANGO(1994)
Forêt à <i>Gilbertiodendron</i>	UELE	29,88	GERARD(1960)
Forêt mixte	RDC	30,00	HART(1985)
Forêt dense sèche	GABON	33,7	CATINOT (1979)
Forêt mixte	OVENG	36,4	REITSMA(1988)
Forêt mixte	DOUSSALA	35,7	REITSMA(1988)
Forêt mixte	LOPE	35,8	REITSMA(1988)
Forêt mixte	EKOBAKOBA	42,8	REITSMA(1988)

La surface terrière de la forêt de Biaro est la même que celle de la réserve forestière de YOKO et celle de la forêt mixte de DOUSSALA au Gabon .Elle est presque la même que celle de la forêt ombrophile à *Brachystegia laurentii* de Yangambi et celle de la forêt mixte de LOPE au Gabon.

#### 4.5.2. Surface de couronne

Le tableau XXIV présente les résultats comparés des surfaces de couronne de cette forêt à celles des autres forêts de la République Démocratique du Congo.



Tableau XXIV : Résultats comparés de surface de couronne.

Types de forêt	Sh(m <sup>2</sup> /ha)	Recouvrement	Références
Forêt de BIARO	10207,0472	102,07	Présent travail
Forêt mixte de YOKO	4.470,63	44,70	MBAYU(2006)
Forêt à <i>Scorodophloeus</i> de LOWEO	9.848,794	98,48	ASSUMANI(2006)
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> d'ABOU	10.019,84	100,2	LOKOMBE(1996)
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> d'AZOLO	8.539,63	85,40	LOKOMBE(1996)
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> de BAWOMBI	8.480,70	84,81	LOKOMBE(1996)

La forêt de Biaro présente une densité de couvert élevée par rapport à celles de toutes les forêts ci- haut présentées .Sa densité de couvert est de 102,07% , pour cela , elle est dans la catégorie de classe 1 (classe où les cimes couvrent 80% et plus ) ( BOUDRU, 1989).

#### 4.6. Volume

##### 4.6.1. Volume fût.

Le tableau XXV présente les résultats comparés de volume fût de la forêt de Biaro aux volumes fûts obtenus des autres forêts de la RDC.

Tableau XXV : Résultats comparés de volume fût.

Types de forêts	localisation	Volume fût (m <sup>3</sup> /ha)	Références
Forêt de Biaro	BIARO	368 ,8654	Présent travail
Forêt mixte	YOKO	216,6079	MBAYU(2006)
Forêt à <i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	UELE	369	GARARD(1960)

Le volume fût dans notre zone d'étude est de 368, 8654m<sup>3</sup>/ha .Il est presque le même que celui de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* d'Uélé.

Par contre, il est de loin supérieur à celui de la forêt mixte de YOKO. Cette différence des résultats proviendrait de différents stades d'évolution et de richesse de forêts considérées.

#### 4.6.2. Volume d'encombrement du houppier.

Le tableau XXVI présente les résultats de volume d'encombrement du houppier de la forêt de Biaro comparés à ceux des autres forêts de la RDC.

**Tableau XXVI :** Comparaison des volumes d'encombrement du houppier avec ceux obtenus dans d'autres forêts de la RDC.

Types de forêt	Localisation	Veh(m3/ha)	Références
Forêt de Biaro	BIARO	47.071,1038	Présent travail
Forêt mixte	YOKO	18.136,35	MBAYU(2006)
Forêt à <i>Scorodophloeus</i> <i>Zenkeri</i>	LOWEO	40.790,201	ASSUMANI(2006)
Forêt à <i>Gilbertiodendron</i> <i>dewevrei</i>	ABOU	49.012,427	LOKOMBE (1996)
Forêt à <i>Gilbertiodendron</i> <i>dewevrei</i>	AZOLO	42.088,678	LOKOMBE (1996)
Forêt à <i>Gilbertiodendron</i> <i>dewevrei</i>	BAWOMBI	41.139,949	LOKOMBE (1996)

Le volume d'encombrement du houppier de cette forêt est de 47.071,1038. Il est inférieur à la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* d'ABOU. Par contre, il est supérieur à toutes les forêts ci-haut présentées.

## CONCLUSION ET SUGGESTIONS

### A. CONCLUSION

Le présent travail a porté sur l'étude dendrométrique de la forêt de Biaro dans la concession forestière de la CFT sur la route Ubundu au point kilométrique 41 de Kisangani dans la Province Orientale en République Démocratique du Congo.

La récolte des données s'est basée sur l'inventaire systématique et a concerné une superficie totale de 3ha où tous les arbres d'au moins 10cm de DHP ou 33 cm de circonférence avaient attiré notre attention.

L'analyse des résultats obtenus se présente de la manière suivante :

- La densité des arbres s'élève à 350 individus à l'hectare ;
- Le nombre d'espèces inventoriées s'élève à 85. Ce qui montre que la forêt étudiée est d'une grande richesse et d'une grande diversité floristique ;  
Les espèces les plus représentées, classées par ordre d'importance sont les suivantes : *Gilbertiodendron dewevrei* (20%) ; *Brachystegia laurentii* (16,57%) , *Cola griseiflora* (8%) , *Cleistanthus mildbraedii* (5,14%), *Julbernadia seretii* (2,76%), *Dialium corbisieri* (2,67%) , *Polyalthia suaveolens* (2,57%), *Aphanocalyx cynometroides* (2,19%), *Drypetes louisii* (1,52%) ;
- Le diamètre à hauteur de poitrine moyen et le diamètre de couronne moyen donnent respectivement 30,38cm et 7,3m ;
- Le peuplement de régénération représente 37,94% , le peuplement d'avenir représente 52,53% et le peuplement exploitable (9,53%)
- La hauteur totale moyenne, la hauteur fût moyenne et la hauteur houppier moyenne donnent respectivement 26,6m ; 9,49m et 12,9m ;
- La surface terrière et la surface de couronne donnent respectivement 35,7m<sup>2</sup> / ha et 10207,0472m<sup>2</sup> /ha ;
- Le volume fût et le volume d'encombrement du houppier donnent respectivement 368, 8654 m<sup>3</sup> /ha et 47.071, 1038 m<sup>3</sup> /ha.

Au regard de ces résultats :

1. Nous confirmons la première hypothèse car la densité de ces deux espèces dans cette forêt est plus faible ;
2. Nous affirmons la deuxième hypothèse d'autant plus que la diversité spécifique de la strate arborescente de cette forêt est plus importante ;
3. Nous confirmons la troisième hypothèse car les caractéristiques dendrométriques de ces deux espèces dans la forêt de Biaro sont différentes.

## B. SUGGESTIONS

L'étude dendrométrique de la forêt de Biaro ne faisant pas encore objet de beaucoup de recherches scientifiques car elle est complexe, nous recommandons :

1. Des études similaires sur d'autres sites à différentes densités à savoir : Opala , Banalia , Haut-Uélé . Bas -Uélé , Equateur , Bas -Congo et Bandundu ;
2. D'augmenter la taille et le nombre d'échantillonnage pour avoir des conclusions plus générales et définitives sur le peuplement.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME, 1952 : Flore du Congo-Belge et du Rwanda-Urundi : Préparation du comité exécutif de la Flore du Congo-Belge et le Jardin botanique de l'Etat. SPERMATOPHYTES. Vol.III.Bruxelles .pp.461-462.
- ASSUMANI ,A., 2006 : Contribution à l'étude structurale de la forêt à *Scorodophloeus zenkeri* dans la réserve de LOWEO. Memoire inédit ,FSA/UNIKIS.+72p.
- AUBREVILLE ,A., 1967 : Caesalpineaceae Flore du Gabon-15 Muséum National d'histoire naturelle , Paris , France , 116p.
- BOUDRU,B., 1989 : Forêt et sylviculture .Traitement des forêts .Presses Agronomiques de Gembloux ,356p.
- CAILLEZ,F., 1980 : Estimation des volumes et accroissement des peuplements forestiers avec références particulières aux forêts tropicales .Vol.I, Estimation des volumes .FAO, Rome , 99p.
- CATINOT,K. , 1979 : La sylviculture Tropicale en forêt dense africaine.Bois et Forêts des Tropiques N°106,pp3-30.
- CIRAD ,2003 : Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement .Département des forêts. + 10p.
- C.T.F.T. ,1989 : Mémento du Forestier.3<sup>e</sup>édition. Ministère de la coopération et de développement,Paris,France, 1244p.
- DEVRED,R. ,1958 :La végétation forestière du Congo-Belge et du Rwanda- Urundi, Bulletin société Royale Belge LXV,409-468.
- EBUY,J., 2006 :Contribution à l'étude structurale de la forêt mixte de la réserve forestière de YOKO. Mémoire inédit.FSA /UNIKIS, 68p.
- EWANGO ,C., 1994 : Contribution à l'étude structurale de la forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* de la réserve de la Faune à okapi (Ituri , Haut -Zaïre ) .Mémoire inédit . FS/UNIKIS , 66p
- FOURNIER ., F et SASSON ,A 1983 : Ecosystèmes forestiers Tropicaux .ORSTOM- UNESCO, 473p.
- FRM., 2006 : Formation de Forestier Aménagiste et Gestionnaire Forestier .Module 1 , Notions introductives , Libreville , Gabon , 28p

- GERMAIN,R et EVRARD ,C ., 1956 : Etude écologique et phytosociologique de la forêt à *Brachystegia laurentii* de Yangambi , Publ. INEAC .Série scientifique 65, 105p.
- GERARD ,R , 1960 : Etude écologique de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* dans la région d' Uelé .Publ. INEAC , série scientifique 87, Bruxelles , 220p
- GOUNOT ,M ., 1969 : Méthodes d'étude quantitative de la végétation .Masson et Cie,25p.
- HART,1985 : The ecology of simple species , dominant forest and mixed forest in Zaïre , Michigan state university .Extrait de Thèse de Doctorat.
- HOYLE ,A,C.,1952: *Brachystegia* in Flore du Congo-Belge.et du Ruanda -Urundi , Publ.INEAC .vol III.Bruxelles , P.446-481.
- IFUTA,N.B ; 1994 : Paramètres écologiques et hormonaux durant la croissance et la reproduction d'*Epomops franqueti* ( *Mammalia :Chiroptera* ) de la forêt ombrophile équatoriale de Masako (Kisangani -Zaïre .Thèse de doctorat inédite.KUL, 142p.
- ISTAS,I.R., RAEKELBOOM , E.L.et HERMANS , R., 1950: Etude de quelques bois Congolais .Publication de l'INEAC , série technique n° 59 pp 74-83.
- LEBRUN ,J. ,GILBERT , G., 1954 : Une classification écologique des forêts du Congo .série scient .n° 63 , INEAC , Bruxelles , 89p.
- LOKOMBE,D. ,1996 : Etude dendrométrique de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* dans la collectivité des Bamanga, D.E.S inédit , IFA/Ybi,+115p.
- LOKOMBE ,D., 2004 : Caractéristiques dendrométriques et stratégie d'aménagement de la forêt dense humide à *Gilbertiodendron dewevrei* en région de Bengamisa , thèse de doctorat inédite IFA/YBI, 223p.
- LOMBA ,B ., 2007 : Contribution à l'étude de la phytodiversité de la réserve forestière de Yoko .Mémoire de D.E.S ., F.S/ UNIKIS ,105p.
- LOMBA ,B., et NDJELE,M.B., 1998 : Utilisation de la méthode de transect en vue de l'étude de la phytodiversité dans la réserve de Yoko : Partie Nord (Ubundu , RDC) ; Annales n° 11, FS/ UNIKIS , 35-46pp.
- LOUIS,J., 1947a :Contribution à l'étude des forêts équatoriales Congolaises.CR.SEM.agr.96° publ.INEAC, hors série : 902-924.

- LOUIS,J.,1947b : L'origine et la végétation des Iles du fleuve dans les régions de Yangambi (C.R.SEM) Agr. Ybi.INEAC , Hors série 2 : 924-933p.
- LOUIS , J et FOUARGE, J., 1949 : *Macrolobium dewevrei* in Essences forestières et bois du Congo , publ.INEAC , coll.n° 4, Fasc.6.
- MABAY ,K., J., 1994 : Contribution à l'étude des forêts secondaire et primaire de la réserve forestière de Masako (Haut- Zaïre).Mémoire inédit , F.S/UNIKIS , 65p.
- MAKANA ,J.R., 1994 : Contribution à l'étude floristique et écologique de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* de Masako Mémoire inédit , F.S /UNIKIS , 65p.
- MALAISSE ,F ., 1984 : Contribution à l'étude de l'Ecosystème de la forêt dense sèche(Mahulu) :structure d'une forêt sèche Zambézienne des environs de Lubumbashi.Bruxelles soc.Roy.Bot. Belge 117 : 428-458.
- MAUDOUX , E., 1955 : Notes sur les variations de quelques facteurs microclimatiques en forêt équatoriale , C.R .XI<sup>e</sup> congrès union Int.Inst.Rech.forest., Rome , p.235-7.
- MBAYU, M.F., 2006 : Etude dendrométrique de la forêt mixte de la réserve de Yoko ; Mémoire inédit , FSA/ UNIKIS , 49p.
- MILDBAED, J. , 1922 : Wissenschaftliche Ergebnisse der Zweiten Deutschen Zentral-Afrika , Expedition 1900-1901, II klinkhardt und Biermann, Leipzig.
- MOSANGO ,M., 1990 : Contribution à l'étude botanique et biochimique de l'écosystème forestier en région équatoriale (Ile de Kongolo) , Zaïre .Thèse de doctorat , ULB /Bruxelles , 446p.
- MUHAWA ,H., 1996 : Contribution à l'étude physionomique et structurale de la réserve de Babagulu, Bloc sud .(Ituri, Haut -Zaïre ).61p.
- NDJANGO,M ., 1994 : Contribution à l'étude structurale de la forêt mixte de la réserve de Faune à Okapi (Ituri, Haut-Zaire) , Mémoire inédit , FS/ UNIKIS, 48p.
- NSHIMBA , M. , 2005 :Etude floristique et phytosociologique des projets inondés de l'île MBIYE.(RDC), DE.A. inédit , ULB , 101p.
- NSHIMBA,M.,2008 : Etude floristique,écologique et phytosociologique des forêts de l'île Mbiye à Kisangani, FS/ ULB, thèse inédite , 364p.

- SOLIA , E. , 2007 :** Contribution à l'application des mesures en carré aux espèces *Scorodophleus zenkeri*, *Olax gambecole* et *Stautia gabonensis* dans la cuvette centrale Congolaise .Cas de la forêt à *Scorodophloeus zenkeri* de la réserve de LOWEO à Yangambi, RDC , Mémoire de DEA, FS/UNIKIS , 64p.
- REITSMA ,J.M , 1988 :** Végétation forestière du Gabon ( Forest vegetation of Gabon). technical séries , the tropembos foundation , Nederland , + 121p/
- ROLLET ,B ., 1983:** La régénération naturelle dans les trouées : un processus général de la dynamique des forêts tropicales humides .Bois et Forêts des Tropiques N°201.
- SHINDANO, M. , 1977 :** Accroissement du *Brachystegia laurentii* en plantation à Yangambi , Mémoire inédit ,IFA/Ybi ;44p.
- SINDANI , K., 1991 :** Contribution à la confection d'un tarif de cubage à une entrée de *Gilbertiodendron dewevrei* .Cas de la forêt de Bawombi .Annales de l' ISEA, Vol.II et III, pp.171-181.
- SOKI .K.,1994 :** Biologie et écologie des termites (isoptères ) des forêts ombrophiles du Nord –Est du Zaïre (Kisangani) .Thèse de doctorat inédite , ULB, 329p.
- TERREA ; 2006 :** Inventaire d'aménagement .Module 5, formation des forestiers aménagistes et de gestionnaires forestiers , Ecole Nationale des Eaux et Forêts du cap. Esterias , Libreville , Gabon .44p.
- TAILFER ,Y., 1989 :** La forêt dense d'Afrique centrale : Identification pratique des principaux arbres , Tomes II, éd..CTA.
- THILL, A et PALM,R., 1983 :** Etude dendrométrique de pin sylvestre .Note technique n° 44, centre d'écologie forestière et rurale , Gembloux ,48p.
- TROCHAIN , J.L., 1980 :** Ecologie végétale de la zone intertropicale non désertique , univ.Paul Sabatier, Toulouse, France , 458p.
- UMUNAY ,M ., 2004 :** Contribution à l'étude floristique de la forêt à *Brachystegia laurentii* ( De Wild) Louis de la réserve de Yoko (bloc Nord , Ubundu .P.Orientale , R.D.C.) Mémoire inédit, FS/UNIKIS , 55p.
- VIVIEN , J et FAURE , J.J., 1985 :** Arbre des forêts denses d'Afrique .Ministère relation,coopération et développement–Agence de coopération culturelle et technique , 13.Quai Anohi Cihôên , 75015, Paris .324p.



**WEBOGRAPHIE**

**LANY, J.P 2005** : Inventaire des forêts tropicales, [WWW fao.org/docrep/to 843/844 fo 3.hmt](http://WWW.fao.org/docrep/to_843/844_fo_3.hmt).

[WWW.bft.cirad.fr](http://WWW.bft.cirad.fr) :Bois et forêts des tropiques

[WWW.frm-france.com](http://WWW.frm-france.com) :Forêt ressource Management (Aménagement des forêts) :

[http://WWW.fao.org/ forestry/fo/fra](http://WWW.fao.org/forestry/fo/fra)

[WWW.fao .org/ gtos/gtospub/pub23.htm](http://WWW.fao.org/gtos/gtospub/pub23.htm).

[WWW.fao.org/gtos/gtos pub/pub25.htm](http://WWW.fao.org/gtos/gtos pub/pub25.htm).

# **ANNEXE I**

Données climatiques de Kisangani de 1987 – 1996 (source : station météorologique de Bangboka)

Année	Elément	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	M.A
1987	TMM	25,1	24,8	25,4	25,9	25,0	24,7	23,8	24,2	24,2	24,6	24,4	24,8	24,7
	HRMM	83	82	80	79	80	82	79	77	83	84	86	85	81,6
	PM	57,8	179,3	126,3	64,2	240,7	112,4	97,0	79,6	216,6	216,6	388,3	184,4	161,6
1988	TMM	22,6	24,8	25,3	24,9	24,6	24,5	23,5	23,3	23,4	194,3	23,6	24,2	24,1
	HRMM	83	81	84	85	87	84	87	88	86	24,0	88	84	85,2
	PM	62,2	92,2	164,2	156,4	175,1	59,0	108,0	266,1	209,0	85	209,6	165,1	170,2
1989	TMM	22,6	24,7	24,7	24,9	24,2	24,0	23,5	22,8	24,1	375,5	24,3	24,0	24,0
	HRMM	75	78	80	83	84	84	85	87	83	29,3	85	83,1	83
	PM	11,4	80,4	110,2	124,4	125,1	101,7	51,4	118,0	296,2	85	104,2	121,6	120,1
1990	TMM	24,8	25,7	25,6	25,8	25,2	25,2	25,1	25,2	25,2	196,4	25,1	25,5	25,3
	HRMM	82	82	83	83	85	86	88	88	85	25,4	86	85	85
	PM	42,0	97,7	215,8	70,9	47,0	79,6	125,0	89,0	116,0	86	178,4	234,6	129,3
1991	TMM	23,5	25,0	25,4	25,3	24,5	24,7	23,7	23,3	23,7	179,4	23,9	24,4	24,2
	HRMM	79	77	81	84	86	87	88	87	87	23,1	85	85	85
	PM	44,2	115,3	147,2	137,4	108,8	81,1	58,8	54,4	180,4	88	167,3	108,0	124,8
1992	TMM	22,4	24,9	25,9	25,2	24,6	24,0	23,2	23,5	24,0	293,4	24,2	24,6	24,2
	HRMM	79	72	76	84	85	87	80	88	86	23,8	87	84	85
	PM	35,6	73,6	101,1	212,2	194,9	61,0	120,2	76,4	337,5	87	153,2	67,5	124,8

1993	TMM	24,3	24,6	25,2	25,1	□4,9	24,4	23,2	23,5	24,4	219,6	24,8	25,0	24,6
	HRMM	80	76	83	84	84	87	88	88	84	83	87	86	84
	PM	88,2	109,4	161,8	142,1	224,3	210,0	114,0	186,0	145,6	212,5	279,1	153,2	177,2
1994	TMM	25,1	24,8	25,9	25,1	24,7	24,1	23,5	23,6	24,2	23,9	24,4	24,7	24,4
	HRMM	84	85	79	85	85	90	90	87	87	87	87	84	85,8
	PM	178,0	132,8	53,7	239,3	198,5	157,2	72,6	92,1	334,8	280,4	278,6	126,3	178,7
1995	TMM	25,0	25,5	26,0	25,0	24,7	24,9	24,0	24,0	24,4	24,5	24,8	24,8	24,8
	HRMM	83	82	82	87	87	86	88	86	87	88	86	86	85,5
	PM	39,0	144,4	112,0	306,4	241,0	190,0	140,6	98,0	250,2	343,9	3842,2	265,3	209,6
1996	TMM	25,0	25,4	25,0	25,4	25,0	25,6	24,2	23,7	24,2	24,6	24,7	24,0	24,6
	HRMM	88	84	87	84	86	88	88	88	86	86	87	90	86,8
	PM	98,0	226,4	189,0	139,6	260,8	165,6	200,8	110,8	330,4	330,4	281,0	106,4	214,3

**Légende : TMM : Température Moyenne Mensuelle (en °c)**

**HRMM : Humidité Relative Moyenne Mensuelle (%)**

**PM : Précipitation Mensuelle (en mm)**

**MA : Moyenne Annuelle.**

## Annexe XII : Structures diamétriques de deux espèces dominantes

### *Brachystegia laurentii*

Classes de DHP (cm)	Fréquences observées
10 – 20	45
20 – 30	51
30 – 40	29
40 – 50	17
50 – 60	11
60 – 70	10
70 – 80	3
80 – 90	5
90 – 100	2
100 – 110	2
Total	175

### *Gilbertiodendron dewevrei.*

Classes de DHP (cm)	Fréquences observées
10 – 20	65
20 – 30	42
30 – 40	30
40 – 50	14
50 – 60	15
60 – 70	10
70 – 80	9
80 – 90	15
90 – 100	3
100 – 110	3
110 – 120	1
120 – 130	2
130 – 140	1
Total	210

**Annexe XI : Quelques données traitées du volume fût**

ESPECES	FAMILLES	DHP		DFB	HF	VF
Aptandra zenkeri	Apocynaceae	10	0,1	0,07	5,5	0,0322
Baikiaea insignis	Caesalpiniaceae	10	0,1	0,05	6,9	0,0339
Brachystegia laurentii	Caesalpiniaceae	10	0,1	0,08	3	0,0193
Brachystegia laurentii	Caesalpiniaceae	10	0,1	0,06	3,2	0,0171
Brachystegia laurentii	Caesalpiniaceae	10	0,1	0,06	5,4	0,0288
Brachystegia laurentii	Caesalpiniaceae	10	0,1	0,06	4,8	0,0256
Brachystegia laurentii	Caesalpiniaceae	10	0,1	0,06	4,8	0,0256
Cleistanthus mildbraedii	Euphorbiaceae	10	0,1	0,08	8	0,0515
Cola griseiflora	Sterculiaceae	10	0,1	0,09	3	0,0213
Cola griseiflora	Sterculiaceae	10	0,1	0,06	4,2	0,0224
Cola griseiflora	Sterculiaceae	10	0,1	0,09	2,2	0,0156
Cola griseiflora	Sterculiaceae	10	0,1	0,06	5,5	0,0294
Cola griseiflora	Sterculiaceae	10	0,1	0,08	3	0,0193
Cola griseiflora	Sterculiaceae	10	0,1	0,08	3,5	0,0225
Cola griseiflora	Sterculiaceae	10	0,1	0,08	2,2	0,0142
Diospyros melocarpa	Ebenaceae	10	0,1	0,04	5	0,0228
Drypetes leonensis	Euphorbiaceae	10	0,1	0,05	4,1	0,0201
Drypetes louisii	Euphorbiaceae	10	0,1	0,05	5,8	0,0285
Garcinia epunctata	Clusiaceae	10	0,1	0,05	6,5	0,0319
Gilbertiodendron dewevrei	Caesalpiniaceae	10	0,1	0,09	2,5	0,0178
Julbernardia seretii	Caesalpiniaceae	10	0,1	0,05	5,2	0,0255
Massularia acuminata	Rubiaceae	10	0,1	0,06	10	0,0534
Petersianthus macrocarpus	Lecythidaceae	10	0,1	0,07	3,8	0,0222
Polyalthia suaveolens	Annonaceae	10	0,1	0,08	6	0,0386
Strombosia glaucescens	Olacaceae	10	0,1	0,09	2,3	0,0163
Strombosia glaucescens	Olacaceae	10	0,1	0,04	10,8	0,0492
Strombosiaopsis tetrandra	Olacaceae	10	0,1	0,08	4	0,0257
Thonnera congolana	Annonaceae	10	0,1	0,09	1,7	0,0121
Xylopia aethiopica	Annonaceae	10	0,1	0,05	8,5	0,0417
Inconnus	-	10	0,1	0,05	1,6	0,0079
Cola griseiflora	Sterculiaceae	10,5	0,105	0,06	3	0,0172
Cola griseiflora	Sterculiaceae	10,5	0,105	0,06	4,2	0,0241
Diospyros chrysocarpa	Ebenaceae	10,5	0,105	0,03	11	0,0515
Gilbertiodendron dewevrei	Caesalpiniaceae	10,5	0,105	0,09	4,5	0,0338
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	11	0,11	0,08	5	0,0363
Cola griseiflora	Sterculiaceae	11	0,11	0,08	4,2	0,0305
Gilbertiodendron dewevrei	Caesalpiniaceae	11,25	0,1125	0,05	4,3	0,0256
Lingelschiemia		11,25	0,1125	0,05	4,4	0,0262
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	12	0,12	0,08	1,9	0,0155
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	12	0,12	0,1	3	0,0287
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	12	0,12	0,06	1,7	0,0120
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	12	0,12	0,06	6,5	0,0459
Baikiaea insignis	Caesalpiniaceae	12	0,12	0,06	6,9	0,0487

## II.SOUS-PARCELLES

ESPECE	DHP	DFB	HF	HT	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Anonidium mannii	17	12	5,5	8,2	4,65	3,1	4,3	5,00	4,67	3,97	2,79	2,63
Anonidium mannii	44	33	7,7	35	6,76	5,55	4,53	5,92	6,00	7,53	5,50	4,83
Anonidium mannii	84	60	21,6	26	1,55	7,46	5,05	11,30	00	10,30	8,70	6,40
Anthonotha fragans	60	24	10	20	1,00	9,00	5,80	9,70	5,60	12,30	6,60	3,50
Anthonotha fragans	30	18	10,2	31	0,84	7,80	2,10	5,00	2,40	2,55	3,20	1,03
Aphanocalyx cynometroides 阿非那力克斯 (阿非那力克斯)	42,25	26	11,1	37	0,10	4,00	3,70	4,70	3,00	4,20	3,90	2,00
Baikiaea insignis	12	6	0,5	22	1,60	1,70	3,60	1,20	2	1,00	2,10	1,20
Baikiaea insignis	26	16	5	19	3,30	00	5,70	2,00	4,00	2,40	4,60	2,40
Brachystegia laurentii	36	21	12,3	19	1,57	4,85	2,20	6,30	4,40	5,90	1,57	1,83
Brachystegia laurentii	32,5	22,5	6	18	2,80	4,20	00	5,60	00	3,80	1,00	2,90
Brachystegia laurentii	15	9	7,5	11	2,70	1,70	2,40	3,00	2,50	3,10	1,67	2,90
Brachystegia laurentii	27	12	11	17	2,90	6,90	9,50	3,84	5,70	7,17	6,40	3,17
Brachystegia laurentii	75	40	12,4	28	4,16	3,40	10,80	9,07	7	4,60	5,10	5
Brachystegia laurentii	20	6	10,2	13	3,60	4,70	3,60	6,00	4,80	4,40	4,20	3,90
Brachystegia laurentii	24	10,5	11,3	18	0,5	7,90	5,30	8,10	0,80	6,40	5,40	0,80
Brachystegia laurentii	13,5	10,5	15	15,8	0,12	2,88	0,80	7,64	0,78	10,23	3,60	0,16
Brachystegia laurentii	21	15	6,8	17	00	5	6,10	4,40	0,5	4,60	5,60	0,5
Brachystegia laurentii	68	54	12,5	22	3,70	10,40	11,30	7,8	6	6,70	3,70	7,00
Brachystegia laurentii	45	27	11,4	25	7,26	0,23	8,00	7,10	8,80	2,00	1,00	6,35
Brachystegia laurentii	45	18	12,3	16	00	1,20	6,40	00	5	7,31	3,4	00
Brachystegia laurentii	22,5	10	7,5	21	3,30	2,90	3,50	1,10	2,60	2,00	3,80	2,80
Brachystegia laurentii	64	34	12	22	2,85	7,15	8,50	8,80	4,70	14,00	6,00	3,70
Brachystegia laurentii	27,5	15	15	23	2,60	5,40	6,80	3,33	5,60	4,00	5,80	3,75
Brachystegia laurentii	18	8	7	11	4,82	3,22	3,00	7,5	2,98	3,86	2,51	5,90
Brachystegia laurentii	18	8	7,5	11	2,90	3,30	3,90	3,60	4,60	3,76	2,50	5
Brachystegia laurentii	18	7,5	11,5	19	3,50	2,30	3,30	3,30	4,10	3,20	3,60	3,10
Brachystegia laurentii	46	26	11	21	5,50	4,5	4,5	9,00	7,00	5,00	3,80	6,50
Brachystegia laurentii	60	40	20,8	39	1,50	7,00	3,20	7,40	3,22	6,60	7,80	6,50
Brachystegia laurentii	36	24	12,6	33	2,20	5,00	3,70	6,00	5,00	6,00	4,60	5,00
Brachystegia laurentii	12	6	7,2	35	2,37	0,50	2,33	1,60	2,52	0,50	1,92	3,83
Brachystegia laurentii	80	60	14,5	36	10,00	00	8,20	12,60	11,15	10,00	12,20	14,00
Brachystegia laurentii	56	38,5	20,3	41	00	7,20	2,60	3,30	8,90	3,40	9,9	2,60
Brachystegia laurentii	20	10	3,5	21	4,45	4,20	1,20	1,80	3,70	2,00	1,00	5,60
Brachystegia laurentii	18	12	5,1	25	2,10	3,00	2,10	1,10	1,00	2,50	3,30	2,30
Cleistanthus mildbraedii	22	11	5,2	23	2,95	3,00	1,87	5,40	3,50	5,72	2,00	3,81
Cleistanthus mildbraedii	30	20	5	30	6,00	2,50	5,00	4,80	6,00	5,10	6,90	5,50
Cleistanthus mildbraedii	36	16	12,8	29	4,90	2,70	2,50	5,90	7,20	3,10	4,00	6,35
Cleistanthus mildbraedii	25	10	7,3	21	2,30	0,50	1,30	1,10	0,90	0,80	1,00	3,00
Cleistanthus mildbraedii	40	25	13	38	5,60	1,00	6,40	9,50	5,20	2,60	2,00	6,00
Cola griseiflora	22,5	18	4,1	17	2,20	1,80	00	1,40	2,80	1,95	2,00	1,20
Cola griseiflora	16	10	4,5	7,5	1,00	1,40	0,97	1,60	0,80	1,70	1,90	0,90

## Annexe X : Quelques données du terrain

### I. PARCELLES

ESPECES	FAMILLES	DHP	DFB	HF
Allanblackia floribunda	Clusiaceae	13,5	12	3,3
Anonidium mannii	Annonaceae	84	60	21,6
Anonidium mannii	Annonaceae	44	33	7,7
Anonidium mannii	Annonaceae	81,25	56,25	7,5
Anonidium mannii	Annonaceae	20	17,5	5
Anonidium mannii	Annonaceae	30	27	5,2
Anonidium mannii	Annonaceae	16,5	15	5,5
Anonidium mannii	Annonaceae	17	12	5,5
Anonidium mannii	Annonaceae	15	10,5	6,6
Anopyxis ealensis	Rhizophoraceae	44	22	26,4
Anthonotha fragans	Caesalpiniaceae	32,5	13	9,1
Anthonotha fragans	Caesalpiniaceae	30	18	10,2
Anthonotha fragans	Caesalpiniaceae	48	16	11,6
Anthonotha fragans	Caesalpiniaceae	48	30	19,2
Anthonotha fragans	Caesalpiniaceae	17,5	7	8,1
Anthonotha fragans	Caesalpiniaceae	62	32	13
Anthonotha fragans	Caesalpiniaceae	39	18	11,3
Anthonotha fragans	Caesalpiniaceae	60	24	10
Anthonotha fragans	Caesalpiniaceae	32	18	10
Anthonotha macrophylla	Caesalpiniaceae	20	8	4,8
Anthonotha macrophylla	Caesalpiniaceae	28	26	2,3
Anthonotha macrophylla	Caesalpiniaceae	14	12	6,5
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	42,25	26	11,1
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	20,25	9	6,3
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	39	27	21,9
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	24	8	6,4
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	12,5	5	2,8
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	44	32	14
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	32,5	13	11,7
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	12	8	1,9
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	18	12	7
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	22	18	3
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	12	10	3
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	12	6	1,7
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	11	8	5
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	18	7,5	9
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	19,5	10,5	9,5
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	14	6	8
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	13,5	9	9
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	21	7,5	19
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	12	6	6,5
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	28	14	6,3
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	15	4,5	9,3
Aphanocalyx cynometroides	Caesalpiniaceae	30	18	6,8

Inconnus	60	20,0000	22,5625	0,7992
Irvingia grandifolia	1	0,3333	80,0000	0,1675
Isolona brunelii	1	0,3333	17,5000	0,0080
Julbernardia seretii	29	9,6667	26,8448	0,5468
Klainedoxa gabonensis	2	0,6667	56,8750	0,1693
Lingelschielmia	1	0,3333	20,1500	0,0106
Massularia acuminata	4	1,3333	18,1875	0,0346
Microdesmis yafungana	2	0,6667	36,0000	0,0678
Milletia drastica	1	0,3333	24,0000	0,0151
Mimusops spp	15	5,0000	45,9000	0,8269
Monodora myristica	1	0,3333	27,5000	0,0198
Monopetalanthus microphyllus	3	1,0000	17,3333	0,0236
Musanga cecropioides	1	0,3333	27,0000	0,0191
Nauclea spp	1	0,3333	16,0000	0,0067
Ongokea gore	1	0,3333	56,0000	0,0821
Oxystigma oxyphyllum	4	1,3333	57,7500	0,3491
Pancovia harmsiana	6	2,0000	24,6667	0,0955
Pancovia laurentii	2	0,6667	27,0000	0,0382
Panda oleosa	8	2,6667	31,6250	0,2094
Parkia filicoidea	3	1,0000	20,0000	0,0314
Pentaclethra macrophylla	4	1,3333	23,2500	0,0566
Petersianthus macrocarpus	14	4,6667	25,5000	0,2382
Polyalthia suaveolens	26	8,6667	24,5865	0,4113
Pterocarpus soyauxii	5	1,6667	60,3500	0,4765
Pycnanthus angolensis	1	0,3333	20,2500	0,0107
Ricinodendron heudelotii	1	0,3333	33,0000	0,0285
Scorodophloeus zenkeri	12	4,0000	39,1250	0,4807
Staudtia stipitata	11	3,6667	27,4773	0,2173
Strombosia glaucescens	9	3,0000	21,1111	0,1050
Strombosia grandifolia	4	1,3333	19,2500	0,0388
Strombosiopsis tetrandra	10	3,3333	22,6000	0,1336
Symphonia globulifera	1	0,3333	42,0000	0,0462
Synsepalum dulcificum	7	2,3333	24,7857	0,1125
Synsepalum subcordatum	8	2,6667	19,9375	0,0832
Tessmania africana	5	1,6667	39,1000	0,2000
Thonnera congolana	12	4,0000	24,3958	0,1869
Treculia africana	1	0,3333	21,0000	0,0115
Trichilia rubescens	2	0,6667	40,2500	0,0848
Xylia ghesquierei	1	0,3333	45,0000	0,0530
Xylopia aethiopica	2	0,6667	27,5000	0,0396



# Annexe IX ; Distribution des DHP et surface terrière

Espèces	Nbre indiv	Ind/ha	DHP moy	Surf T
Allanblackia floribunda	1	0,3333	13,5000	0,0048
Anonidium mannii	8	2,6667	38,4688	0,3098
Anopyxis ealensis	1	0,3333	44,0000	0,0507
Anthonotha fragans	9	3,0000	41,0000	0,3959
Anthonotha macrophylla	3	1,0000	20,6667	0,0335
Aphanocalyx cynometroides	23	7,6667	21,8478	0,2873
Aptandra zenkeri	2	0,6667	35,0000	0,0641
Autranella congolensis	1	0,3333	28,0000	0,0205
Baikiaea insignis	14	4,6667	21,6429	0,1716
Beilschmiedia euryneura	1	0,3333	18,0000	0,0085
Blighia unijugata	1	0,3333	39,0000	0,0398
Blighia welwitschii	2	0,6667	41,0000	0,0880
Bombax buonopozense	1	0,3333	56,0000	0,0821
<b>Brachystegia laurentii</b>	<b>178</b>	<b>59,3333</b>	<b>34,5744</b>	<b>5,5677</b>
Canthium dewevrei	9	3,0000	16,0278	0,0605
Celtis tessmanii	1	0,3333	30,0000	0,0236
Cleistanthus mildbraedii	55	18,3333	24,2218	0,8444
Coelocaryon preussii	2	0,6667	21,0000	0,0231
Cola griseiflora	85	28,3333	20,0853	0,8973
Copaifera mildbraedii	7	2,3333	41,2857	0,3122
Cynometra alexandrii	5	1,6667	33,3000	0,1451
Cynometra hankei	12	4,0000	42,0833	0,5561
Dacryodes yangambiensis	1	0,3333	24,0000	0,0151
Dialium corbisieri	28	9,3333	26,9911	0,5338
Dialium pachyphyllum	4	1,3333	26,1250	0,0714
Dialium pentandrum	1	0,3333	45,5000	0,0542
Diogoia zenkeri	12	4,0000	25,3542	0,2018
Diospyros chrysocarpa	13	4,3333	16,4231	0,0917
Diospyros hoyleana	3	1,0000	20,5000	0,0330
Diospyros liaala	3	1,0000	37,0000	0,1075
Diospyros melocarpa	15	5,0000	27,7000	0,3012
Diospyros spp	10	3,3333	19,1500	0,0960
Donella pruniformis	1	0,3333	25,0000	0,0164
Drypetes gossweileri	4	1,3333	17,2500	0,0311
Drypetes leonensis	10	3,3333	21,0000	0,1154
Drypetes louisii	16	5,3333	20,2813	0,1722
Duboscia viridiflora	1	0,3333	16,0000	0,0067
Funtumia africana	1	0,3333	16,0000	0,0067
Gambeya africana	1	0,3333	20,0000	0,0105
Garcinia epunctata	8	2,6667	18,4063	0,0709
Garcinia polyantha	3	1,0000	14,0000	0,0154
<b>Gilbertiodendron dewevrei</b>	<b>210</b>	<b>70,0000</b>	<b>38,2917</b>	<b>8,0571</b>
Gilletiodendron mildbraedii	2	0,6667	25,7500	0,0347
Gossweilerodendron balsamiferum	10	3,3333	26,0000	0,1769
Grewia trinervia	1	0,3333	18,0000	0,0085
Guarea cedrata	3	1,0000	36,0833	0,1022
Guarea laurentii	1	0,3333	27,5000	0,0198

**Annexe VII : Distribution des fréquences des tiges par classe de hauteur houppier**

Hauteur houppier (m)	Indice	FO	FR	FC
0,5 à 3,5	2	14	11,76	14
3,5 à 6,5	5	17	14,29	31
6,5 à 9,5	8	16	13,45	47
9,5 à 12,5	11	16	13,45	63
12,5 à 15,5	14	14	11,76	77
15,5 à 18,5	17	13	10,92	90
18,5 à 21,5	20	11	9,24	101
21,5 à 24,5	23	4	3,36	105
24,5 à 27,5	26	7	5,88	112
27,5 à 30,5	29	3	2,52	115
30,5 à 33,5	32	1	0,84	116
33,5 à 36,5	35	3	2,52	119
<b>Total</b>		<b>119</b>	<b>100,00</b>	
Hauteur moyenne (m)	12,85			
Ecart-type	8,35			
Coefficient de variation (%)	64,94			

**ANNEXE VIII : Les données ayant servi à tracer les courbes de la figure 8**

DHP (cm)	Forêt de Biaro (présent travail)	Forêt mixte de Yoko (MBAYU, 2006)	Forêt à <i>Scorodophloeus zenkeri</i> de Loweo (ASSUMANI, 2006)
10 – 20	398	547	417
20 – 30	279	321	283
30 – 40	153	193	272
40 – 50	77	105	144
50 – 60	42	22	54
60 – 70	39	15	43
70 – 80	16	12	19
80 – 90	28	12	16
90 – 100	6	0	4
100 – 110	6	1	5
110 – 120	1	0	1
120 – 130	3	1	4
130 – 140	1	0	0

Distribution des fréquences des tiges par classe de DHP de trois types des forêts :

- (1) Forêt de Biaro ;
- (2) Forêt mixte de Yoko ;
- (3) Forêt à *Scorodophloeus zenkeri* de LOWEO.

**Annexe V : Distribution des fréquences des tiges par classe de hauteur totale .**

Classe de hauteur totale (m)	Indice	FO/0,3 ha	FR (%)	FC	F0/ha
4 à 7	5,5	1	0,8	1	3,3
7 à 10	8,5	9	7,6	10	30,0
10 à 13	11,5	10	8,4	20	33,3
13 à 16	14,5	14	11,8	34	46,7
16 à 19	17,5	18	15,1	52	60,0
19 à 22	20,5	14	11,8	66	46,7
22 à 25	23,5	8	6,7	74	26,7
25 à 28	26,5	11	9,2	85	36,7
28 à 31	29,5	6	5	91	20,0
31 à 34	32,5	4	3,4	95	13,3
34 à 37	35,5	5	4,2	100	16,7
37 à 40	38,5	9	7,6	109	30,0
40 à 43	41,5	6	5	115	20,0
43 à 47	44,5	3	2,5	118	10,0
47 à 50	48,5	1	0,8	119	3,3
<b>Tot</b>		<b>119</b>	<b>99,9</b>		<b>396,7</b>
Hauteur moyenne	<b>26,6</b>				
Ecart-type	<b>13,1</b>				
Coefficient de variation (%)	<b>49,2</b>				

**Annexe VI : Distribution des fréquences des tiges par classe de hauteur fût**

Hauteur fût (m)	Indice	FO	FR	FC
1,5 à 5,5	3,5	277	26,41	277
5,5 à 9,5	7,5	366	34,89	643
9,5 à 13,5	11,5	213	20,31	856
13,5 à 17,5	15,5	94	8,96	950
17,5 à 21,5	19,5	46	4,39	996
21,5 à 25,5	23,5	28	2,67	1024
25,5 à 29,5	27,5	14	1,33	1038
29,5 à 33,5	31,5	3	0,29	1041
33,5 à 37,5	35,5	3	0,29	1044
37,5 à 41,5	39,5	2	0,19	1046
41,5 à 45,5	43,5	2	0,19	1048
45,5 à 49,5	47,5	1	0,10	1049
<b>Total</b>		<b>1049</b>	<b>100,00</b>	
Hauteur moyenne (m)	<b>9,49</b>			
Ecart-type	<b>5,94</b>			
Coefficient de variation (%)	<b>62,53</b>			

080	Tessmania africana	Caesalpiniaceae		1	2		2								5	1,67	
081	Thonnera congolana	Annonaceae	6	3	1	1		1							12	4,00	
082	Treculia africana	Moraceae		1											1	0,33	
083	Trichilia rubescens	Meliaceae			1	1									2	0,67	
084	Xylia ghesquieri	Annonaceae					1								1	0,33	
085	Xylopia aethiopica	Annonaceae	1				1								2	0,67	
086	Inconnus		33	16	4	2	4	1							60	20,00	
Tot			398	279	153	77	42	39	16	28	6	6	1	3	1	1049	349,67

### Annexe III. Distribution des fréquences des tiges par classe de DHP

Classe DHP (cm)	Indice	F0	FR (%)	FC
10 à 20	15	398	37,94	398
20 à 30	25	279	26,60	677
30 à 40	35	153	14,59	830
40 à 50	45	77	7,34	907
50 à 60	55	42	4,00	949
60 à 70	65	39	3,72	988
70 à 80	75	16	1,53	1004
80 à 90	85	28	2,67	1032
90 à 100	95	6	0,57	1038
100 à 110	105	6	0,57	1044
110 à 120	115	1	0,10	1045
120 à 130	125	3	0,29	1048
130 à 140	135	1	0,10	1049
<b>Total</b>		<b>1049</b>	<b>100,00</b>	
DHP moyen	30,38			
Ecartype	19,71			
Coefficient de variation	64,89			

### Annexe IV : Distribution des fréquences des tiges par classe de diamètre de couronne

Classe Dc (cm)	Indice	F0/0,3 ha	FR (%à	FC	F0/ha
1,2 à 3,8	2,5	16	13,45	16	53,3
3,8 à 6,4	5,1	40	33,61	56	133,3
6,4 à 9	7,7	33	27,73	89	110,0
9 à 11,6	10,3	18	15,13	107	60,0
11,6 à 14,2	12,9	8	6,72	115	26,7
14,2 à 16,8	15,5	3	2,52	118	10,0
16,8 à 19,4	18,1	0	0	118	0,0
19,4 à 22	20,7	1	0,84	119	3,3
<b>Total</b>		<b>119</b>	<b>100</b>		<b>396,7</b>
Dcmoyen	7,3				
Ecart-type	14,0217465				
CV	94,263842				

040	Garcinia polyantha	Clusiaceae	3													3	1,00
041	Gilbertiodendron dewevrei	Caesalpiniaceae	65	42	30	14	15	10	9	15	3	3	1	2	1	210	70,00
042	Gilletiodendron mildbraedii	Caesalpiniaceae		2												2	0,67
043	Gossweilerodendron balsamiferum	Caesalpiniaceae	2	3	4	1										10	3,33
044	Grewia trinervira	Tiliaceae	1													1	0,33
045	Guarea cedrata	Meliaceae		1	1		1									3	1,00
046	Guarea laurentii	Meliaceae		1												1	0,33
047	Irvingia grandifolia	Irvingiaceae								1						1	0,33
048	Isolona brunellii	Annonaceae	1													1	0,33
049	Julbernardia seretii	Caesalpiniaceae	9	11	5	3			1							29	9,67
050	Klainedoxa gabonensis	Irvingiaceae	1								1					2	0,67
051	Lingelschiemia		3	1	1											5	1,67
052	Massularia acuminata	Rubiaceae	3		1											4	1,33
053	Microdesmis yafungana	Euphorbiaceae	1					1								2	0,67
054	Milletia drastica	Fabaceae		1												1	0,33
055	Mimusops spp	Sapotaceae	3	3	2	3		1		1		1		1		15	5,00
056	Monodora myristica	Annonaceae		1												1	0,33
057	Monopetalanthus microphyllus	Gaesalpiniaceae	2	1												3	1,00
058	Musanga cecropioides	Cecropiaceae		1												1	0,33
059	Nauclea spp	Rubiaceae	1													1	0,33
060	Ongokea gore	Olacaceae					1									1	0,33
061	Oxy stigma oxyphyllum	Caesalpiniaceae		1				2		1						4	1,33
062	Pancovia harmsiana	Sapindaceae	1	4	1											6	2,00
063	Pancovia laurentii	Sapindaceae		1	1											2	0,67
064	Panda oleosa	Pandaceae	2	1	4	1	1									9	3,00
065	Parkia filicoidea	Mimosaceae	2		1											3	1,00
066	Pentaclethra macrophylla	Mimosaceae	1	2	1											4	1,33
067	Petersianthus macrocarpus	Lecythidaceae	6	4	2	1		1								14	4,67
068	Polyalthia suaveolens	Annonaceae	10	10	4	1			2							27	9,00
069	Pterocarpus soyauxii	Fabaceae			1			3	1							5	1,67
070	Pycnanthus angolensis	Myristicaceae		1												1	0,33
071	Ricinodendron heudelotii	Euphorbiaceae			1											1	0,33
072	Scorodophloeus zenkeri	Caesalpiniaceae	1	4	2	2	1	1		1						12	4,00
073	Staudtia stipitata	Myristicaceae	4	2	2	2	1									11	3,67
074	Strombosia glaucescens	Olacaceae	3	5	1											9	3,00
075	Strombosia grandifolia	Olacaceae	1	3												4	1,33
076	Strombosiopsis tetrandra	Olacaceae	4	4	1	1										10	3,33
077	Symphonia globulifera	Clusiaceae				1										1	0,33
078	Synsepalum dulcificum	Sapotaceae	2	3	1	1										7	2,33
079	Synsepalum subcordatum	Sapotaceae	4	3	1											8	2,67

**ANNEXE II : Nombre des tiges par essence, par hectare et par classe de DHP**

[illegible]

#### Annexe XIV : Quelques données traitées des modèles d'équations de régression

Familles	DHP	DFB	HF	EXPONENT	INVERSE
Caesalpinaceae	54	36	13,3	19,5385915	23,2469074
Caesalpinaceae	28	24	13,2	71,6928887	64,9545357
Caesalpinaceae	13,5	10,5	5	148,026537	157,99463
Caesalpinaceae	12	10,5	2,6	159,555458	180,452583
Caesalpinaceae	12	6	4,6	159,555458	180,452583
Caesalpinaceae	12	10	3,5	159,555458	180,452583
Caesalpinaceae	16	12	5	130,63296	129,922188
Caesalpinaceae	12	10	3,3	159,555458	180,452583
Caesalpinaceae	15	12	6,5	137,330656	140,028267
Caesalpinaceae	13	8	4,8	151,773847	164,904769
Caesalpinaceae	12	10	6,5	159,555458	180,452583
Caesalpinaceae	125	15	17,5	0,561239	-2,265328
Caesalpinaceae	52	8	5,5	21,5934831	24,9744423
Caesalpinaceae	18	13	4,8	118,201591	113,078722
Caesalpinaceae	20	10	5,9	106,953222	99,60395
Caesalpinaceae	130	60	18	0,43709337	-3,0116231

### Model Summary and Parameter Estimates

Dependent Variable: Fréq

Equation	Model Summary					Parameter Estimates		
	R <sup>2</sup>	r	df1	df2	Sig.	a	b	c
Linear	64,5333453	0,80332649	1	11	,001	91,137	-,857	,017
Logarithmic	87,8937532	0,93751668	1	11	,000	268,632	-58,286	
Inverse	97,3076838	0,98644657	1	11	,000	-21,669	2425,459	
Quadratic	92,6538258	0,96256857	2	10	,000	163,169	-3,414	
Power	86,8616792	0,93199613	1	11	,000	776329,538	-2,814	
Exponential	94,7359372	0,97332388	1	11	,000	290,729	-,050	

The independent variable is DHP.

Fréq

