

**UNIVERSITE DE KISANGANI  
FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES  
(F.S.A)**



**B.P. 2012 / KISANGANI**

**Contribution à l'étude des accroissements de *Gilbertiodendron dewevrei*  
(De Wild) J. Léonard dans les plantations forestières de L'INERA-  
Yangambi (R.D.CONGO)**

**Par**

**Dieu donné Elombo Bosombo**



*[Handwritten signature in blue ink]*

09

05-E.F.

**TRAVAIL DE FIN D'ETUDE**

Présenté et défendu en vue de l'obtention  
du grade d'ingénieur Agronome

**Département : Eaux et Forêts**

**Directeur : Prof. Dr. Ir. Sindani Komanda**

**Encadreur : Ass. Ir. Assumani Angbonda**

**ANNEE ACADEMIQUE: 2008-2009**

## DEDICACE

A toi, Dieu source de toute vie et intelligence, pour avoir donné un bon sens à notre existence.

A notre père **Clément ELOMBO** qui, malgré le peu de moyen, vous vous êtes sacrifié pour faire de nous ce que nous sommes aujourd'hui ;

A notre mère **Henriette KAHINDO**, pour les sacrifices consentis et les souffrances endurées pendant notre jeune âge.

A vous nos frères, sœurs, cousins, cousines, neveux et nièces pour votre espoir.

A nos bien aimés Rosette LIKOKO et Hortense KANKU.

A celle qui sera appelée Maman Ingénieur.

A vous tous donc, je dédie ce travail.



Dieu – donné **ELOMBO BOSOMBO**

**Candidat INGENIEUR AGRONOME**

## **REMERCIEMENTS**

Au terme de ce travail, nous nous faisons un agréable devoir d'exprimer notre profonde gratitude au professeur Dr. Ir. SINDANI KOMANDA, directeur et promoteur de ce travail.

Que l'Assistant Dieu-Merci ASSUMANI ANGBONDA trouve ici l'expression de notre reconnaissance. Sa précieuse assistance, ses sages conseils et remarques bien pertinentes nous ont été d'une importante inestimable.

Que tout le corps professoral de la F.S.A. trouve à travers ces lignes l'expression de notre profonde gratitude.

Que l'Assistant Jérôme EBUY trouve ici l'expression de nos remerciements ;

Que nos camarades de promotion : Aimé KYANGA, Albert ANKWANDA, Bienvenu BAWA, Hervé ATIBU, Roger TABU, lilo's LILOMBI, Ibrahim OMARI, Jean-Pierre MANGANDU, et Marie Ange MUYABO trouvent ici l'expression de nos remerciements pour ce moment crucial de nos études et surtout l'esprit d'équipe.

Enfin, toute notre pensée et remerciements, de tout cœur vont également à la grande famille ELOMBO et MUSIRIKANI ; plus particulièrement à :

Marie- Jeanne ELOMBO, Solange ELOMBO, Papy MUMBERE, Patrick MUMBERE, Freddy ELOMBO, Jacquie ELOMBO, Marie ELOMBO, Claudine ELOMBO, Nicolas ELOMBO, Ida ELOMBO, Gédéon ELOMBO et Deborah ELOMBO pour leur encouragement.

Nous disons sincèrement merci.

**Dieu – donné ELOMBO BOSOMBO**

**Candidat INGENIEUR AGRONOME**

## LISTE DES ABREVIATIONS

A.A.M	: Accroissement annuel moyen
Be	: Blanc étoc
Dfb	: diamètre fin bout
DHP	: Diamètre à hauteur de poitrine
Hf	: Hauteur fût
Ht	: Hauteur totale
INERA	: Institut national d'étude et de la recherche agronomique
Ma	: Martineau
ST	: Surface terrière
V	: volume

## LISTE DES FIGURES

- Figure 1 :** Température (°c) de 2000-2008 à Kisangani
- Figure 2 :** Précipitation (mm) à Yangambi de 2000-2008
- Figure 3 :** Nombre de jours de pluies à Yangambi de 2000-2008
- Figure 4 :** Moyenne mensuelles
- Figure 5 :** Présentation de l'occupation de Gilbertiodendron dewevrei à Yangambi
- Figure 6 :** Histogramme de distribution des tiges par classe de DHP  
(Méthode Blanc étoc, P1)
- Figure 7.** Histogramme de distribution des tiges par classe de DHP  
(Méthode Blanc étoc, P2)
- Figure 8.** Histogramme de distribution des tiges par classe de DHP  
(Méthode Martineau, P 1)
- Figure 9.** Histogramme de distribution des tiges par classe de DHP  
(Méthode Martineau, P 2)
- Figure 10.** Histogramme de distribution de tiges par classe de Dfb  
(Méthode Blanc étoc, P1)
- Figure 11.** Histogramme de distribution des tiges par classe de Dfb  
(Blanc étoc, P 2).
- Figure 12.** Histogramme de distribution des tiges par classe de Dfb  
(Méthode Martineau, P 1)
- Figure 13.** Histogramme de distribution des tiges par classe de Dfb  
(Méthode Martineau, P 2)
- Figure 14.** Histogramme de distribution des tiges par classe de Hf  
(Méthode Blanc étoc, P1)
- Figure 15.** Histogramme de distribution des tiges par classe de Hf  
(Méthode Blanc étoc, P2)
- Figure 16 :** Histogramme de distribution des tiges par classe de Hf  
(Méthode Martineau, P 1)
- Figure 17 :** Histogramme de distribution des tiges par classe d'Hf  
(Méthode Martineau, P 2)
- Figure 18 :** Histogramme de distribution des tiges par classe de HT  
(Méthode Blanc étoc, P1)

## **LISTE DES FIGURES (Suite)**

**Figure 19** : Histogramme de distribution des tiges par classe de HT  
(Méthode Blanc étoc, P2)

**Figure 20** : Histogramme de distribution des tiges par classe de HT  
(Méthode Martineau, P 1)

**Figure 21** : Histogramme de distribution des tiges par classe de HT  
(Méthode Martineau, P 2)

## LISTE DES TABLEAUX

**Tableau 1** : Données climatiques de Yangambi 2003-2008

**Tableau 2** : Taux de survie

**Tableau 3** : Distribution des tiges par classe de DHP (Méthode Blanc étoc, P1)

**Tableau 4** : Distribution des tiges par classe de DHP (Méthode Blanc étoc, P2)

**Tableau 5** : Distribution des tiges par classe de DHP (Méthode Martineau, P1)

**Tableau 6** : Distribution des tiges par classe de DHP (Méthode Martineau, P2)

**Tableau 7** : Distribution des tiges par classe de Dfb (Méthode Blanc étoc, P1)

**Tableau 8** : Distribution des tiges par classe de Dfb (Méthode Blanc étoc, P2)

**Tableau 9** : Distribution des tiges par classe de Dfb (Méthode Martineau, P1)

**Tableau 10** : Distribution des tiges par classe de Dfb (Méthode Martineau, P2)

**Tableau 11** : Distribution des tiges par classe de Hf (Méthode Blanc étoc, P1)

**Tableau 12** : Distribution des tiges par classe de Hf (Méthode Blanc étoc, P2)

**Tableau 13** : Distribution des tiges par classe de Hf (Méthode Martineau, P1)

**Tableau 14** : Distribution des tiges par classe de Hf (Méthode Martineau, P2)

**Tableau 15** : Distribution des tiges par classe de HT (Méthode Blanc étoc, P1)

**Tableau 16** : Distribution des tiges par classe de HT (Méthode Blanc étoc, P2)

**Tableau 17** : Distribution des tiges par classe de HT (Méthode Martineau, P1)

**Tableau 18** : Distribution des tiges par classe de HT (Méthode Martineau, P2)

**Tableau 19** : Distribution de surface terrière par classe de DHP (Méthode Blanc étoc, P1)

**Tableau 20** : Distribution de surface terrière par classe de DHP (Méthode Blanc étoc, P2)

**Tableau 21** : Distribution de surface terrière par classe de DHP (Méthode Martineau, P1)

**Tableau 22** : Distribution de surface terrière par classe de DHP (Méthode Martineau, P2)

**Tableau 23** : Distribution des volumes par classe de DHP (Méthode Blanc étoc, P1)

**Tableau 24** : Distribution des volumes par classe de DHP (Méthode Blanc étoc, P2)

**Tableau 25** : Distribution des volumes par classe de DHP (Méthode Martineau, P1)

**Tableau 26** : Distribution des volumes par classe de DHP (Méthode Martineau, P2)

**Tableau 27** : Synthèse des accroissements annuels moyens de *Gilbertiodendron dewevrei* observés dans les plantations forestières de l'INERA - YANGAMBI dans la méthode blanc étoc (parcelle 1)

## LISTE DES TABLEAUX (Suite)

**Tableau 28 :** Synthèse des accroissements annuels moyens de *Gilbertiodendron dewevrei* observés dans les plantations forestières de l'INERA - YANGAMBI dans la méthode blanc étoc (parcelle 2)

**Tableau 29 :** Synthèse des accroissements annuels moyens de *Gilbertiodendron dewevrei* observés dans les plantations forestières de l'INERA -- YANGAMBI dans la méthode Martineau (parcelle 1)

**Tableau 30 :** Synthèse des accroissements annuels moyens de *Gilbertiodendron dewevrei* observés dans les plantations forestières de l'INERA -- YANGAMBI dans la méthode Martineau (parcelle 2)

**Tableau 31 :** Comparaison de croissance en diamètre de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit en blanc étoc, Martineau et en layon dans la plantation de Yangambi a celles des autres localités

**Tableau 32 :** Comparaison de croissance en hauteur fût de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit en blanc étoc, Martineau et en layon dans la plantation de Yangambi a celles des autres localités

**Tableau 33 :** Comparaison de croissance en hauteur totale de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit en blanc étoc, Martineau et en layon dans la plantation de Yangambi a celles des autres localités

**Tableau 34 :** Comparaison de croissance en surface terrière de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit en blanc étoc, Martineau et en layon dans la plantation de Yangambi a celles des autres localités

**Tableau 35 :** Comparaison de croissance en volume de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit en blanc étoc, Martineau et en layon dans la plantation de Yangambi a celles des autres localités



## RESUME

Ce travail de fin d'étude est une contribution à l'étude des accroissements de *Gilbertiodendron dewevrei* dans les plantations de l'INERA-YANGAMBI.

L'inventaire total (à 100%) a été effectué et les résultats révèlent après l'analyse que les plantations (en Blanc étoc et en Martineau) de *Gilbertiodendron dewevrei* à l'âge de 69 ans ont présenté les caractéristiques dendrométriques suivantes :

- Le taux de survie est de 11,66% dans la méthode de Blanc étoc contre 16,66% en Martineau
- L'accroissement annuel moyen en DHP est de 0,49 cm/an dans la méthode de Blanc étoc contre 0,61 cm/an en Martineau
- L'accroissement annuel moyen en Hf est de 0,11 m/an dans la méthode de Blanc étoc contre 0,18 m/an en Martineau
- L'accroissement annuel moyen en HT est de 0,12 m/an dans la Méthode de Blanc étoc contre 0,25 m/an en Martineau
- L'accroissement annuel moyen en ST est de 0,01 m<sup>2</sup>/ha/an dans la méthode de Blanc étoc contre 0,11 m<sup>2</sup>/ha/an en Martineau
- L'accroissement annuel moyen en volume est de 0,19 m<sup>3</sup>/an dans la méthode de Blanc étoc contre 0,24 m<sup>3</sup>/an en Martineau.

Les plantations de *Gilbertiodendron dewevrei* présentent les résultats d'une forte compétition, car les plantations n'ont pas été suivies. Ces plantations méritent une protection et un plan d'aménagement pouvant permettre une gestion soutenable de la biodiversité.

Mots clé : Plantations forestières, Blanc-étoc, Martineau, INERA-Yangambi, accroissements.

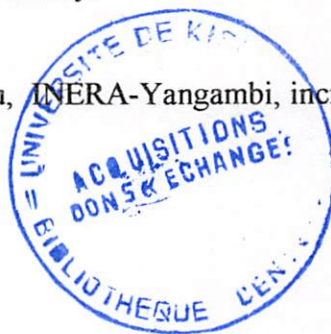
## SUMMARY

The End of Work study is a contribution to the study of increases in *Gilbertiodendron dewevrei* plantations INERA-YANGAMBI. The total inventory (100%) was performed and the results show that after the analysis in plantations (in Blanc etoc and Martineau) of *Gilbertiodendron dewevrei* at the age of 69 years have shown dendrometric following characteristics:

- The survival rate was 11.66% in the method of Blanc etoc against 16.66% in Martineau. The average annual growth in DBH of 0.49 cm / year in the method of Blanc etoc cons 0.61 cm / year Martineau
- Average annual increase in Hf is 0.11 m / year in the method of Blanc etoc cons 0.18 m / year Martineau
- The average annual increase in HT is 0.12 m / year in the method of Blanc etoc cons 0.25 m / year Martineau
- The average annual increase in ST is 0.01 m<sup>2</sup> / ha / year in the method of Blanc etoc cons 0.11 m<sup>2</sup> / ha / year in Martineau
- The average annual increase in volume is 0.19 m<sup>3</sup> / y in the method of Blanc etoc cons 0.24 m<sup>3</sup> / y in Martineau.

Plantations *Gilbertiodendron dewevrei* present the results of strong competition, because the plantations were not followed. These plantations deserve protection and management plan that could allow the sustainable management of biodiversity.

Keywords: Forest plantations, Blanc-étoc, Martineau, INERA-Yangambi, increases.



## INTRODUCTION

### 1. PROBLEMATIQUE

L'aménagement forestier des forêts tropicales est l'un des défis majeurs du début de ce 20<sup>e</sup> siècle. Il est entre autre fondé sur la croissance des arbres qui conditionne le renouvellement du stock exploitable.

La croissance diamétrique de certaines essences est déjà connue grâce à des analyses de cernes ou bien des mesures annuelles de circonférence. Cependant, pour d'autres essences, les données fiables tant en forêt naturelle qu'en plantation font défaut (Durrieu, 2003).

L'insuffisance des données sur la croissance des arbres et l'ignorance des facteurs qui influencent le développement de ceux-ci, constitue un des problèmes les plus importants auxquels se trouvent confrontés les forestiers congolais.

La connaissance de l'accroissement des arbres devient un précieux élément de succès capable d'apporter de la lumière sur de nombreux problèmes qui se posent en région tropicale (Doucet, 2007). L'accroissement des arbres permet en effet d'estimer le temps nécessaire qu'il faut à un arbre ou à un peuplement pour atteindre la taille d'utilisation qu'en attend le propriétaire.

Il est également possible avec cette connaissance d'évaluer la quantité des produits qu'on peut exporter chaque année d'une forêt tout en maintenant son capital constant (Assumani, 2000). Dès lors, la connaissance de la performance des arbres devient un besoin croissant pour nos forêts tropicales qui attirent actuellement les utilisateurs de bois.

Cependant, en forêt naturelle, cette donnée n'est toujours pas disponible et en plus, en plantation la connaissance de la vitesse de croissance des arbres tropicaux devient un sérieux problème pour le calcul de la possibilité, la dynamique forestière ainsi que dans l'objectif de l'aménagement écosystémique. La réalisation des plantations forestières dans les pays tropicaux assure la sauvegarde des forêts naturelles parce qu'elles sont extrêmement productives et rentables par rapport à leurs coûts et qu'elles offrent de bonnes possibilités de remplacer les forêts naturelles pour la production du bois (Pandey, 1998).

En République Démocratique du Congo, *Gilbertiodendron dewevrei* (Limballi) est encore peu exporté ; c'est une essence existant en quantité assez abondante et qui peut offrir des bonnes possibilités d'approvisionnement régulier et répondre à la demande toujours croissante de la population locale.

La présente étude porte sur les accroissements de *Gilbertiodendron dewevrei* dans les plantations forestières de l'INERA Yangambi; selon différentes méthodes de plantation.

Parmi ces méthodes, celle de blanc étoc est une méthode intensive de modification radicale de la forêt en peuplement pure d'essences de valeur. La méthode de Martineau assure une bonne reprise des plants, une grande régularité, un contrôle plus aisé.

L'accroissement de *Gilbertiodendron dewevrei* n'étant pas connue, nous abordons l'étude des accroissements de *Gilbertiodendron dewevrei* à travers les questions suivantes :

Les accroissements de *Gilbertiodendron dewevrei* peuvent-ils varier selon les classes de diamètre ? En plus, ces accroissements sont-ils fonction de la méthode de plantation ?

## 2. HYPOTHESES

Dans le cadre de cette étude, nous avons formulé les hypothèses suivantes :

- Les accroissements de *Gilbertiodendron dewevrei* varient selon les classes de diamètres.
- Les accroissements de *Gilbertiodendron dewevrei* varient selon les méthodes de plantation utilisées.

## 3. OBJECTIFS

### A. Objectif général

L'objectif général est de déterminer les accroissements de *Gilbertiodendron dewevrei* dans les plantations forestières de l'INERA Yangambi.

### B. Objectifs spécifiques

- Comparer les accroissements de *Gilbertiodendron dewevrei* selon chaque méthode de plantation ;
- Connaître les accroissements (diamétriques) de *Gilbertiodendron dewevrei* dans chaque classe de diamètre.

## 4. INTERET DE L'ETUDE

Sur le plan scientifique, cette étude constitue notre contribution à l'étude des accroissements de *Gilbertiodendron dewevrei* en plantation.

Les normes sylvicoles pourraient être définies à partir des enseignements tirés dans les plantations forestières réalisées par le passé et celles toujours présentes, afin de préciser les itinéraires techniques et de la gestion des peuplements provenant des plantations forestières.

Sur le plan pratique, cette étude aidera les sylviculteurs, les gestionnaires du bois ainsi que les aménagistes à bien réaliser leurs recherches avec des suggestions et des recommandations pour une gestion rationnelle et durable des ressources forestières.

## **5. SUBDIVISION DU TRAVAIL**

Outre, l'introduction et la conclusion le présent travail comporte quatre chapitres :

- Le premier présente les généralités ;
- Le deuxième est consacré au matériel et méthodes
- Le troisième expose les résultats ;
- Le quatrième discute les résultats.

## **CHAPITRE PREMIER : GENERALITES**

### **I.1. MILIEU D'ETUDE**

#### **I.1.1. Situation géographique**

La région de Yangambi, baignée par le fleuve Congo, est située dans la partie Nord-est de la cuvette centrale, à  $0^{\circ}45'$  de latitude Nord et  $24^{\circ}29'$  de longitude Est (Van wembeke et Liben, 1957).

#### **I.1.2. Géomorphologie**

La région de Yangambi se caractérise par une série de plateaux entrecoupés des vallées. La surface des plateaux est horizontale à subhorizontale ; l'altitude s'accroît en s'éloignant du fleuve vers le nord. Elle devient maximale à la crête Congo Aruwimi. Le fond des vallées est horizontal, son altitude varie de 10-20m (Van wambeke et Liben, 1957).

#### **I.1.3. Géologie**

Le sol de Yangambi, selon De Leenheer *et al* et Sys (1959) s'est développé sur une entité lithologique très homogène non stratifiée. Ce sédiment sablonneux repose sur un banc de texture grossière fortement enrichie qui recouvre à son tour un sédiment fluviolacustre bien stratifié. On trouve ces deux dernières formations sur les falaises du fleuve et comme sources de petits affluents.

#### **I.1.4. Hydrographie**

Le plateau de Yangambi est drainé par les tributaires du fleuve Congo, qui forment un système hydrographique.

Les principales rivières sont : Limande, Boonde, Lobilo.

#### **I.1.5. Climat**

Le climat de Yangambi appartient au type Af selon la classification de Köppen.

A : Climats tropicaux humides dont la température moyenne du mois le plus froid est supérieure à  $18^{\circ}\text{C}$ .

F : la hauteur moyenne mensuelle des pluies du mois le plus sec est supérieur à 60 mm Thornthwaite (Vanderput, 1981) par sa position géographique, au cœur du continent africain et sur l'Equateur, Yangambi offre un type remarquable de climat équatorial, à ombrophilie fortement atténuée. Le tableau 1 en annexe, donne les moyennes mensuelles de quelques facteurs climatologiques de la région de Yangambi.

### 1.1.5.1 Températures

La région de Yangambi connaît un régime thermique à faible amplitude ; la moyenne maximale annuelle des températures est de 30,3°C, la minimale de 20°C et la moyenne de 25,2°C ; les trois gammes de températures restent presque constantes toute l'année, ne montrant que des très faibles amplitudes. Leur tendance générale est à la baisse pendant le second semestre de l'année, ce qui confirme que la grande saison sèche se manifeste au début de l'année (Janvier et février) alors que la petite est à peine esquissée au second semestre (Juin et juillet) (tableau 1 en annexe). Les variations des données sur les températures sont présentées dans la figure 1 ci-dessous :

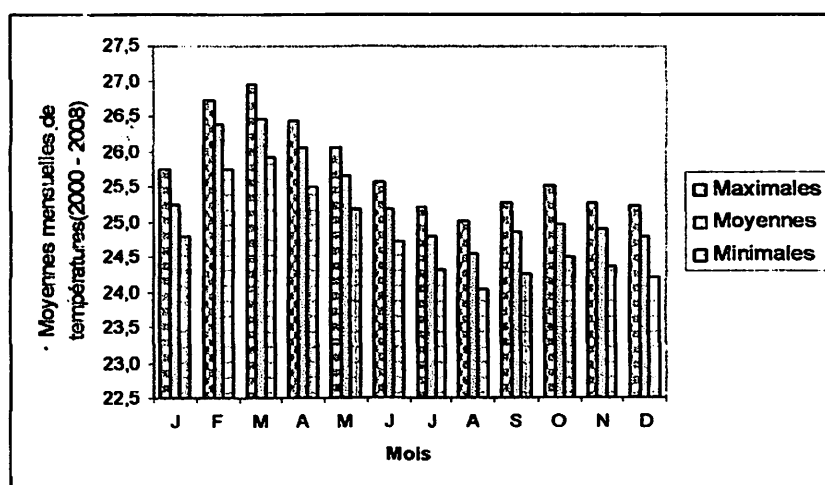
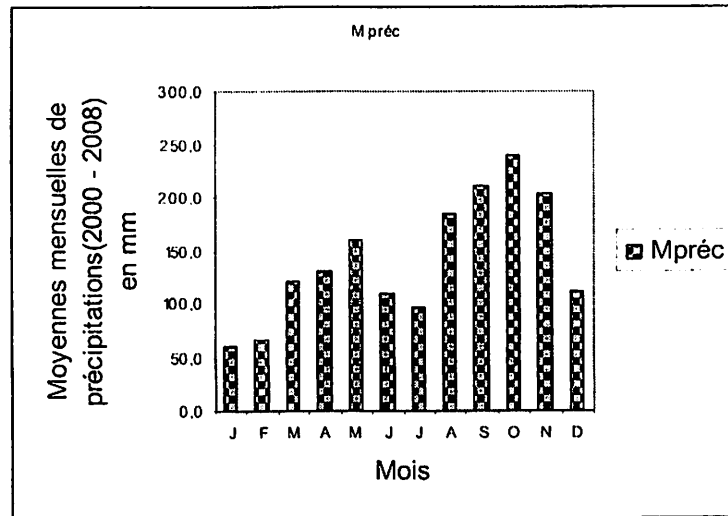


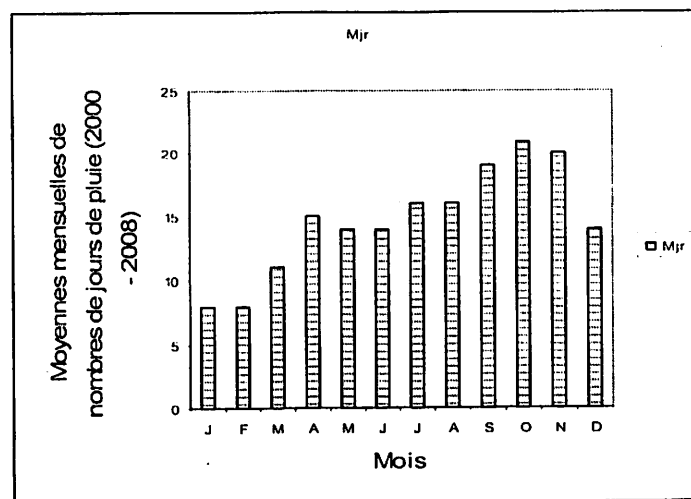
Figure 1 : Températures (°C) de 2000-2008 à Yangambi

### 1.1.5.2. Précipitations

Les précipitations et le nombre de jours de pluies sont donnés en annexe et leurs variations sont représentées dans les figures 2 et 3 ci-dessous :



**Figure 2 : Précipitations (mm) à Yangambi de 2000 – 2008**



**Figure 3 : Nombre de jours de pluies à Yangambi de 2000-2008**

Les totaux des moyennes mensuelles des précipitations et du nombre de jours de pluies sont respectivement de 1837 mm et de 180 jours. Globalement, il pleut en moyenne une fois tous les deux jours à Yangambi. Ces deux moyennes augmentent pendant le deuxième semestre de l'année, ce qui indique que la petite saison des pluies se manifeste au premier semestre (mai et juin), la grande au deuxième (août à novembre).

Cette répartition est confirmée par la tendance à la baisse des températures notées pendant le deuxième semestre de l'année. Les plus faibles pluies sont observées en janvier et juillet de chaque année, les plus abondantes au mois d'octobre.

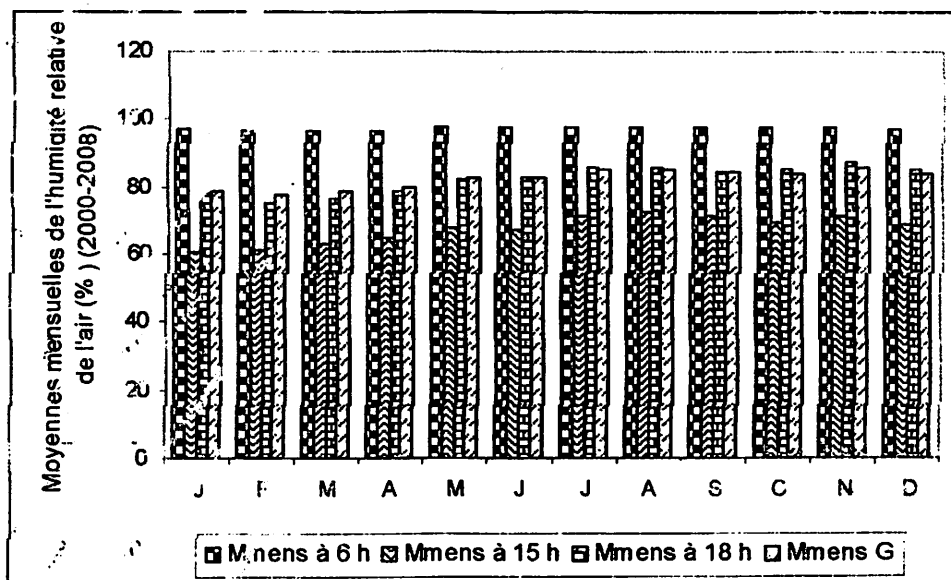


Il est presque de même en ce qui concerne le nombre de jours de pluies : il pleut moins en janvier et février et plus en octobre et novembre.

Ladite manifestation des pluies en deux périodes de l'année influence profondément les activités agricoles et le développement des arbres à Yangambi.

#### 1.1.5.3. Humidité atmosphérique

Les valeurs de l'humidité atmosphérique sont relevées à trois moments de la journée à 6, 15 et à 18 heures. Les moyennes mensuelles relevées sont consignées au tableau 1 en annexe et leurs variations sont présentées dans la figure ci-dessous :



**Figure 4 : Moyennes mensuelles à 6,15 et 18 heures et globales de l'humidité atmosphérique de 2000 – 2008 à Yangambi**

Les moyennes mensuelles globales (Mmens G) de l'humidité relative de l'air (%) à Yangambi montrent les mêmes tendances que celles des précipitations : elles augmentent du premier au deuxième semestre de l'année. La moyenne annuelle (Man) est de 81,8%. Sa plus grande moyenne mensuelle est mentionnée en novembre (85,2%), la plus petite en février (77,5%).

#### 1.1.5.4. Insolation

La région de Yangambi bénéficie d'une insolation variable chaque année, soit 45% de l'insolation possible. La dite insolation est donc assez faible et déficitaire par rapport aux régions équatoriales (donc un climat plus au moins chaud suivant la latitude, mais très régulier). Le tableau 1 en annexe donne les différentes valeurs en rapport avec le climat de Yangambi.

### 1.1.6. Sols

Les sols de Yangambi se sont formés du sable éolien du pliocène inférieur.

D'une manière générale, Yangambi est constitué de quatre principales séries des sols à savoir :

La série Yangambi ( $Y_1$ ) occupant le plateau, la série Yakonde ( $Y_2$ ) dans le haut du versant, la série Isalowe ( $Y_3$ ) occupant le versant et le complexe Bohonde – Boto (AT) dans le bas-fond de vallée.

La série de Yangambi ( $Y_1$ ) est caractérisée par un profil sablo argileux (30 – 40% d'argile), de couleur ocre rouge ;

La série de Yakonde ( $Y_2$ ) est moins riche en argile (20 à 30%) et de la couleur ocre jaune. Elle est caractéristique des bords des plateaux et des pentes ne dépassant pas 7%.

La série d'Isalowe ( $Y_3$ ) est alluvionnaire, bien pourvu en matière organique (1,32%) et riche en argile (supérieur en 20%) ;

La série de Boonde bôté (AT) est caractérisée par un horizon sableux blanc influencé par la nappe phréatique.

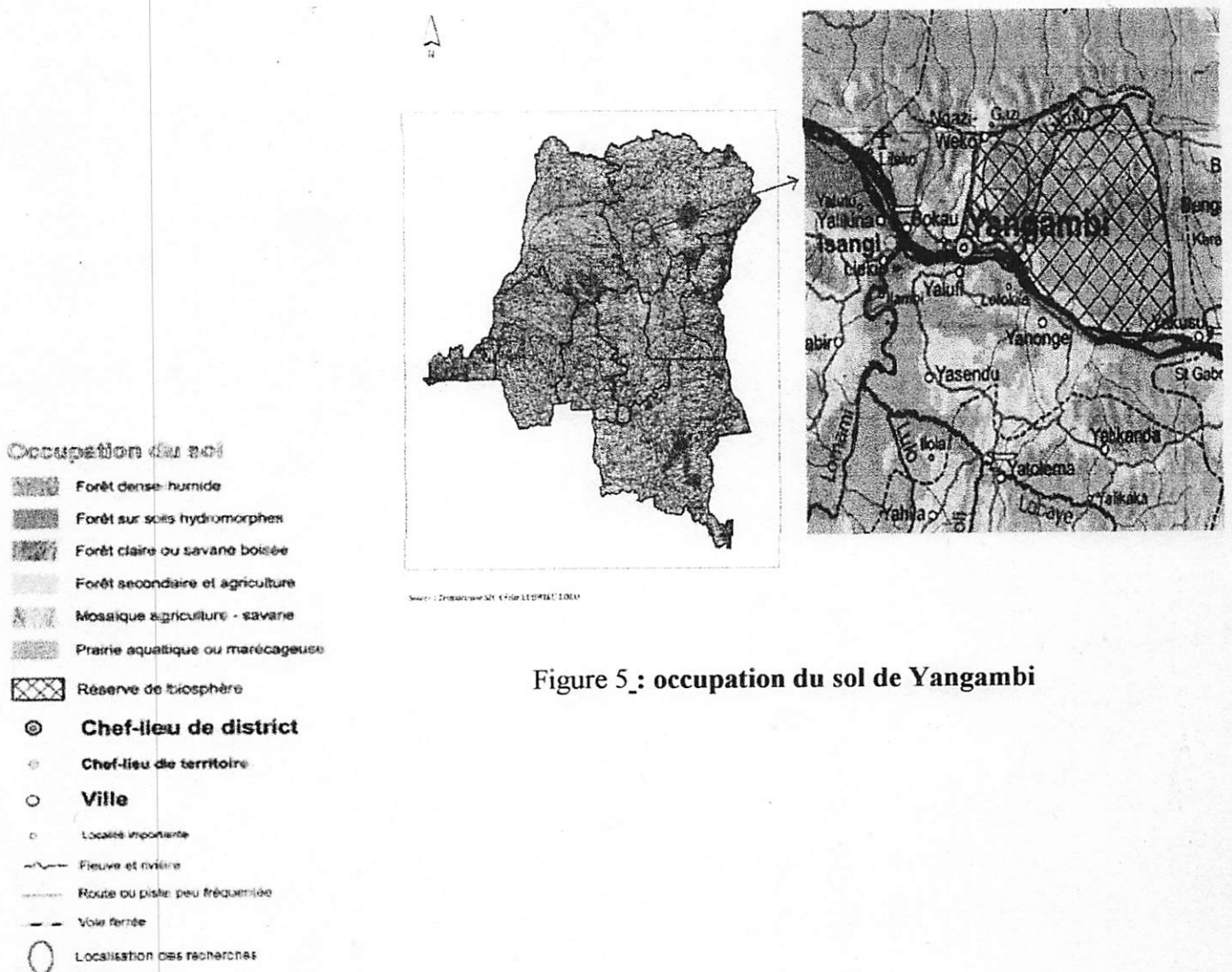
Selon Mambani (1982), la fraction argileuse est constituée essentiellement de la kaolinite. Le sol est en générale pauvre en matière organique (1%) et sa capacité cationique effective est inférieure à 10méq/100g. Il en résulte que les sols de la série Yakonde sont acides, la teneur en cation basique étant très faible. La couche humifère y est plus développée et l'infiltration de la matière organique y est plus profonde, la pente y varie entre 3 et 7% ; les termitières y sont développées et plus fréquentes (Kombéle, 2004).

Les plantations qui ont fait l'objet de cette étude se trouvent dans la série Yakonde. Elles sont caractérisées par de bords des plateaux et de pentes ne dépassant pas 7%.

### 1.1.7. Végétation

Les différents stades de recolonisation forestière se rencontrent dans la végétation de Yangambi : on y trouve tant les recrues forestiers que les parasoleraies, les forêts rivulaires que marécageuses, les forêts ombrophiles à *Gilbertiodendron dewevrei* que les forêts climatiques à *Brachystegia laurentii*.

Les forêts semi décidues bien que hétérogènes dans les structures et composition floristique y sont les plus stables et les plus représentées. Lebrun et Gilbert (1945) rattachent la forêt de Yangambi au groupe des forêts semi-caducifoliées subéquatoriales et guinéennes de l'alliance *Oxystimo-Scorodophloein* où *Scorodophloeus zenkeri* et *Polyalthia suaveolens* sont les essences caractéristiques. La figure ci-dessous présente l'occupation du sol de Yangambi



## 1.2. *Gilbertiodendron dewevrei* (De WILD) J.LEONARD

### 1.2.1. Description botanique

*Gilbertiodendron dewevrei* est un arbre sciaphile à feuillage sempervirent, atteignant 45 m de hauteur et 2 m de diamètre, le fût droit et cylindrique mais fréquemment branchu assez bas, dépourvu de coniforts.

L'écorce est jaunâtre ; elle s'exfolie par plaques minces couvertes de petites lenticelles brunes.

La tranche de l'écorce est moyennement épaisse, dure, fibreuse, brun rose. La cime est assez petite, touffue, vert foncé, elle est toujours en feuilles. Les jeunes pousses sont rouges foncé. Les feuilles sont alternes, composées, pari pennées avec 3 paires (parfois 2 à 5) de grandes folioles opposées, oblongues ou elliptiques, de 10 à 15 cm de longueur et de 4 à 18 cm de largeur, la première paire plus petite que les autres et attachées très près du rameau sur un rachis de 2 à 15 cm aplati ou légèrement canaliculé. Le limbe est légèrement asymétrique à la base acuminée ou obtus et mucroné au sommet, pubérulent puis glabre (Louis et Fouarge, 1949).

Il y a 14 à 22 paires de nervures secondaires chez le *Gilbertiodendron dewevrei*. Les pétioles ont 5 à 12 mm.

A la base des feuilles, des stipules persistantes lancéolées aiguës de 2 à 8 cm, avec oreillettes réniformes. Les fleurs sont groupées en panicules lâches, axillaires ou terminales, velutés brun ferrugineux. Les fruits sont des gousses plates, ligneuses, brunâtres de 15 à 30 cm de longueur sur 6 à 9 cm de largeur, avec des rides transversales et une forte ride longitudinale longeant un bord à quelques millimètres (Louis et Fouarge, op.cit).

### 1.2.2. Dénomination

- Nom scientifique : *Gilbertiodendron dewevrei*

- Nom commercial : LIMBALI

- Non vernaculaire : selon les ethnies et les pays :

Mbolo (dialecte turumbu de la région de Yangambi) ;

Ditshipi (Kasai) ; ligudu (vélé), limbalu (Maniema) ; Ekoben (Yaoundé) ; Aben (Libreville) ; ... (Anonyme, 1958 ; Aubreville, 1968 ; Aubreville et Leroy, 1970). (Vermoesen, 1923 et Wildeman, 1936 ; Fouarge et al, 1953)

### 1.2.3. Habitat, Aires de distribution et Etat de conservation

Dans la Province Orientale, son habitat est la forêt dense humide, souvent dans la forêt marécageuse ou au bord de l'eau. Le *Gilbertiodendron dewevrei* est une essence à tempérament grégaire, formant soit des bouquets de quelques pieds, soit souvent des peuplements presque purs ou dominants ; c'est une plante à dissémination barochore et à phénologie synchrone.

Selon Makana (1986) c'est une espèce qui se rencontre partout dans le bassin du Congo et dans les régions périphériques. Cette espèce constitue presque à elle seule les forêts de très grande étendue dans la région congolaise centrale et qui se répand dans l'Est du Gabon et dans le Sud - Est du Cameroun sur des grandes distances en suivant les vallées.

*Gilbertiodendron dewevrei* est surtout abondante dans une large auréole occupant le plateau qui entoure le bassin du Congo, mais ne forme des forêts que sur le sol à argile rouge bien drainé, à bonne rétention d'eau dans la région de l'Ubangi, de l'Uélé et à l'Est de Kisangani et dans la forêt de l'Ituri au centre de la réserve de faune à Okapis (Ewango, 1994).

D'après Louis et Fouarge (1949), phytogéographiquement, *Gilbertiodendron dewevrei* est une espèce guinéenne typique confinée dans une bande qui ne dépasse pas 5° de latitude de part et d'autre de l'équateur.

### 1.2.4. Ecologie

Le *Gilbertiodendron dewevrei* est une espèce sempervirente qui se caractérise par son caractère social. Cette sociabilité est si marquée qu'en forêt hétérogène, elle ne se rencontre jamais seule ou par pied isolé. Les pentes des vallées et des bordures, des ruisseaux constituent son habitat de prédilection (Livens, 1943). Espèce de terre ferme, *Gilbertiodendron dewevrei* croît selon Livens (1943) sur des stations sèches à faible économie en eau utile.

Le *Gilbertiodendron dewevrei* est une essence prolifique typiquement barochore (Louis, 1949). Ses floraisons se réalisent au mois (d'avril et mai) bien que synchronique varient en quantité d'une année à l'autre.

La dispersion des graines issues d'une fructification n'est pas homogène et leur dissémination s'effectue chaque année en Août - Septembre.

### 1.2.5. Propriétés physiques, Mécaniques et technologiques

Du point de vue propriétés physiques, le *Gilbertiodendron dewevrei* est un bois relativement lourd. Sa dureté est moyenne. Son retrait volumétrique total est plutôt élevé, mais sa valeur est très proche de la limite entre les catégories de bois à retrait moyen et celle de bois à fort retrait.



Son coefficient de rétractibilité volumétrique est élevé. Les rétractibilités linéaires, tangentielles et radiales sont moyennes ; leur rapport a une valeur légèrement supérieure à la moyenne, mais dans les limites acceptables. L'hygroscopicité dans l'aire de *Gilbertiodendron dewevrei* est normale.

Du point de vue propriétés mécaniques, le *Gilbertiodendron dewevrei* a des résistances en cohésion transversale sont bonne en fendage et en traction perpendiculaire aux fibres, supérieures 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.

Du point de vue propriétés technologiques, le *Gilbertiodendron dewevrei* est un bois mi-lourd à lourd, mi-dure à dure, présentant des retraits linéaires moyens. Son retrait volumique est fort. Ses résistances mécaniques se situent à la limite de classe moyenne et de classe forte (Salle Nave, 1971).

### 1.2.6. Usages

Le bois de *Gilbertiodendron dewevrei* convient mieux à la menuiserie externe, parquetage, grosse charpenterie. Il peut être utilisé avec succès en menuiserie interne et en ébénisterie (Anonyme, 1958)

Bien que dur, le bois se fend peu au clouage et retient bien le clou. A utiliser de préférence sur quartier sauf si le taux d'humidité est en rapport étroit avec le degré hygrométrique moyen de l'endroit prévu pour l'emploi. Polissage possible, se vernit facilement, se peint bien. Il pourrait convenir à la carrosserie, au charronnage et au cintrage (Anonyme, op. cit).

En milieu coutumier, le *Gilbertiodendron dewevrei* est une essence précieuse car, en dehors de l'argile nécessite à l'édification des murs, toute habitation peut être construite en employant les matériaux qu'elle fournit. En période de disette, on peut se servir de ses graines pour faire la farine (Ahuka, 1976). Il fournit le charbon du bois qui est le plus recherché par les ménagers (Okungo, 1990).

## 1.3. PLANTATIONS FORESTIERES

### 1.3.1. HISTORIQUE DE LA PLANTATION FORESTIERE DE *Gilbertiodendron dewevrei* A YANGAMBI

A Yangambi, les plantations de *Gilbertiodendron dewevrei* se rencontrent au 7 km sur 0.81 Ha et sur le plateau Lusambila. Les plantations du Lusambila réalisées entre 1937 – 1945 sont situées entre les rivières Isolowe et Lusambila.

Elles s'étendent sur 1.487 ha subdivisés en différentes séries qui contiennent plusieurs parcelles. L'altitude y est de 470 m.

Le plateau était couvert avant l'établissement de ces plantations d'une vieille forêt secondaire où les arbres atteignaient 35 m de hauteur et 3 m de diamètre.

Suivant les blocs d'expérimentation, *Gilbertiodendron dewevrei* se rencontre dans les parcelles d'enrichissement divers (avec une parcelle) de la série d'observation ancienne (avec deux parcelles Ma<sub>1</sub> et Ma<sub>2</sub>) et de la série dite de dégradation (avec deux parcelles Be<sub>1</sub> et Be<sub>2</sub>) il est à noter également que ces parcelles ont été suivies juste vers les années d'implantation et par après ont été abandonnées jusqu'à nos jours.

## 1.4. NOTION SUR LES ACCROISSEMENTS

### 1.4.1. Définitions et expressions

#### 1.4.1.1. Définitions

Plusieurs définitions ont été formulées par certains auteurs ; Husch (1963) définit l'accroissement comme étant l'augmentation en croissance pour une période de temps donné.

Selon Taylor (1963), l'accroissement consiste à la différence de croissance entre le début de la période et sa fin.

La croissance de l'arbre dans le sens biologique nous renseigne plus que la simple augmentation de dimension. Davis (1952) précise qu'une accumulation se faisant sur les cellules et tissus de l'arbre et cela pendant plusieurs années. Du point de vue biologique, la croissance est à la fois une augmentation des dimensions, la formation et la différenciation de nouvelles cellules au profit des tissus et organes.

Bien qu'il y ait aussi l'augmentation de dimension dans les racines, les branches et leurs rameaux.

Le taux d'accroissement est le rapport de l'accroissement à la grandeur qui lui a donné naissance à sa valeur moyenne (Parde, 1961)

#### 1.4.1.2. Expressions

La connaissance étant identique pour les diverses expressions de l'accroissement, nous nous sommes suggérés de présenter l'expression en terme d'accroissement annuel moyen dont la formule :

$$AAM(x) = \frac{\sum X}{N} \text{ où :}$$

AAM (x) : Accroissement annuel moyen

X : Paramètre dendrométrique considéré (DHP, Hf, Vol, ST)

$\sum x$  : Somme de paramètre dendrométrique considéré

N : effectif

A : âge de la plantation

### 1.4.2. Facteurs influençant les accroissements

En plus des capacités génétiques propres à l'espèce un ensemble de facteurs du milieu influent sur la croissance de l'arbre.

Tous ces facteurs du milieu définissent la qualité de la station. Parmi eux, les plus importants sont : le sol, le climat, la concurrence de la vie, l'âge de l'arbre et les interférences dans le développement.

#### 1° Le sol

Pour une croissance optimum, chaque espèce exige des conditions particulières de sol. La plupart des espèces font leur meilleure croissance sous des sols fertiles, parfois profonds, humides et bien drainés, on constate que certaines supportent mieux que d'autres des conditions déficientes de sol.

#### 2° Le climat

Chaque espèce a son optimum de climat sous lequel la croissance est meilleure.

#### 3° La concurrence pour la vie

Cette notion n'existe qu'entre les arbres d'une même espèce ou entre ceux d'espèces différentes mais à des degrés divers. Les uns supportent bien la concurrence pour la vie que les autres.

#### 4° L'âge de l'arbre

La croissance de l'arbre diminue avec son âge. Plus rapide dans le jeune âge, elle ralentit jusqu'à devenir nulle à maturité.

#### 5° Interférence dans le développement normal

La croissance de l'arbre peut être infectée sensiblement par les attaques d'insectes, les maladies et autres traumatismes.

Aussi l'arbre observé à un moment donné constitue l'expression des qualités du milieu et des influences des agents externes qui ont agi au cours de sa vie.

### 1.5. TRAVAUX ANTERIEURS

Les travaux sur la croissance des arbres sont moins réalisés dans la Province Orientale. C'est seulement en 1977 que KAYEMBE a fait une étude sur les accroissements de *Gilbertiodendron dewevrei* en plantation à Yangambi.

En 2007, BOHOLA a étudié le comportement de *Gilbertiodendron dewevrei* en layon dans l'arboretum de la réserve de MASAKO, où il a trouvé une valeur de 0.62 cm pour le diamètre à la hauteur de la poitrine.



LAMALAMU (2008) a étudié le comportement de *Gilbertiodendron dewevrei* en layon dans la plantation de l'INERA-YANGAMBI, où il a trouvé une valeur de 0,63 cm pour le diamètre. En plus SISHO, en 1994 a étudié la contribution à la production de *Gilbertiodendron dewevrei* en plantation à YANGAMBI, où il a trouvé une valeur de 0,89 cm pour le diamètre.

## **CHAPITRE DEUXIEME : MATERIEL ET METHODES**

### **2.1. MATERIEL**

#### **2.1.1. Matériel biologique**

Le matériel biologique de cette étude est constitué des tiges *Gilbertiodendron dewevrei* introduites dans les plantations de l'INERA Yangambi, installées vers les années 1935.

##### **2.1.1.1. Superficie des parcelles**

Les parcelles qui ont fait l'objet de notre étude mesurent 0,6 ha (Méthodes ou parcelles en blanc étoc) et 0,5ha (Méthode ou parcelle en Martineau).

##### **2.1.1.2. Méthodes sylvicoles**

###### **1° Méthode de BLANC ETOC**

C'est une méthode intensive de modification radicale du peuplement hétérogène en peuplement pur. Le but est atteint par des plantations denses après élimination complète du peuplement hétérogène.

La technique commence par une coupe rase de la forêt initiale et l'introduction des essences précieuses par plantation à petit écartement. La plantation installée nécessite plus loin des soins cultureux intensifs.

La présente méthode donne d'excellents résultats au point de vue croissance avec les essences robustes, de bonnes valeurs technologiques (Tirziu, 1975).

###### **2° Méthode de MARTINEAU**

Le but de la méthode est de remplacer totalement le peuplement hétérogène par un peuplement régulier par plantation serrée sous le couvert.

La technique consiste à introduire par hectares 2.500 plants d'essences commerciales sous la forêt naturelle préalablement débarrassée du sous-bois. L'entretien des parcelles doit être effectué normalement par dégagement des jeunes plants et, les peuplements artificiels ainsi obtenus éclairés progressivement par le passage de tous les 5 ans à partir de la 6 à la 10<sup>e</sup> année. Les plants introduits proviennent de semis naturels ramassés en forêt.

La méthode assure une bonne reprise des plants, une grande régularité, un contrôle plus aisé du recrût mais la lente croissance dans le jeune âge et les frais d'installation élevés constituent ses majeurs handicaps (Tirziu, 1975)

### 2.1.1.3. Soins culturaux

Il convient de signaler qu'après le départ des chercheurs de l'INERA/Yangambi (à partir de 1960), la division forestière a été en veilleuse. Donc, il n'y a eu aucun soin cultural apporté aux plantations (Tshotsho, 1975).

Les plants ont connu les moments difficiles pour leur existence par rapport au moment précédent compris entre leur mise en place en 1960. C'est ainsi que ces plants ont subi une sélection naturelle de telle manière que seuls les plus endurants ont survécu.

### 2.1.2. Matériel technique

*Pour notre étude, nous nous sommes servis des instruments suivants :*

- un décimètre ou ruban circonférentiel;
- un relascope de Bitterlich,
- une fiche de prise de note et un stylo ;
- Une perche de 1.30 m ;
- Un pentadécamètre ;
- Une machette ;
- Un marteau ;
- Une boussole ;
- Un GPS ;
- Peinture.

## 2.2. METHODES DE TRAVAIL

### 2.2.1. Equipe de travail

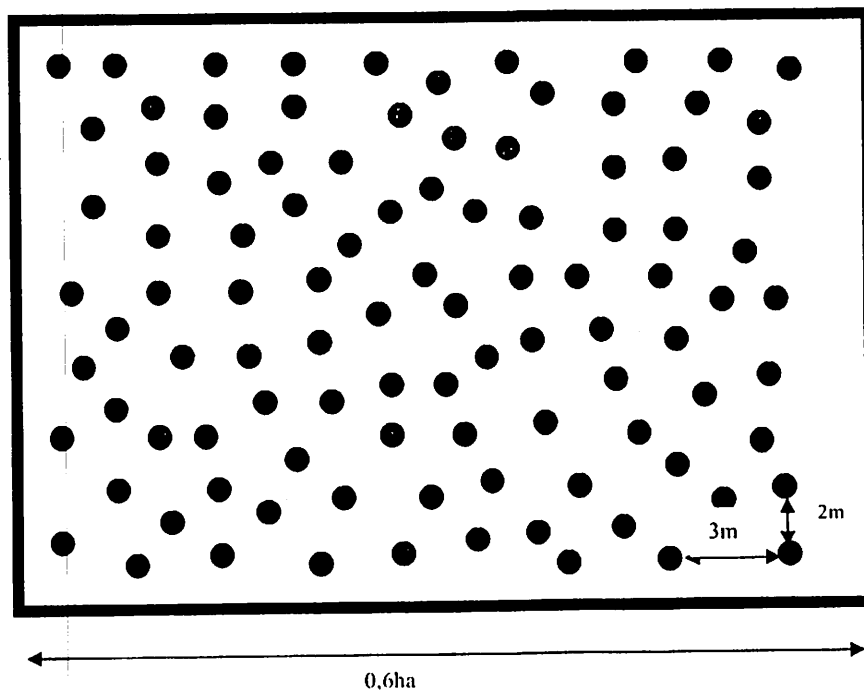
*L'équipe de travail était de 5 personnes dont :*

- 2 mesureurs,
- 1 débroussaillier,
- 1 preneur de notes.

### 2.2.2. Dispositif expérimental

*Pour notre expérimentation, nous avons utilisé ces dispositifs dont les dimensions des parcelles étaient de 0,6 ha et 0,5 ha respectivement dans la méthode de Blanc étoc et de Martineau. La figure ci-dessous donne la représentation de notre dispositif expérimental*

### A. Parcelle en BLANC ETOC



### B. Parcelle en Martineau

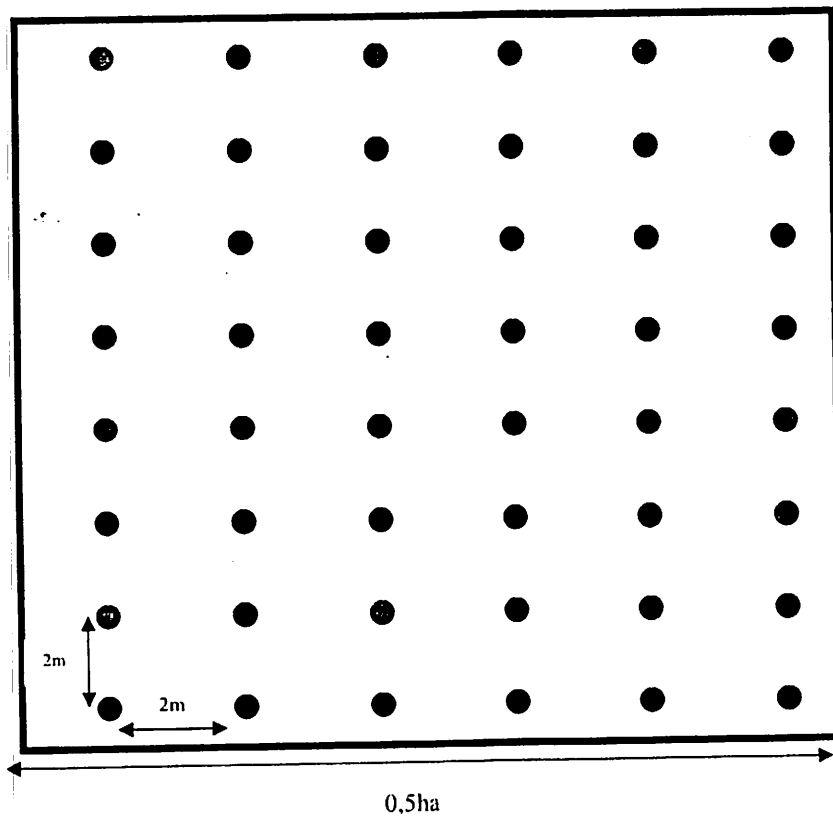


Figure : Dispositif expérimental

Légende :

● : Les plants ou pieds

### 2.2.3. Méthode d'inventaire

Nous avons fait l'inventaire total (à 100%). La méthodologie a consisté à prélever les données sur deux types des plantations dans les différentes méthodes.

### 2.2.4. Paramètres retenus

Les paramètres dendrométriques retenus pour notre étude sont les suivants :

- les diamètres : diamètre à hauteur de la poitrine (DHP), diamètre fin bout (Dfb)
- Les hauteurs : hauteurs fût (Hf), hauteur totale (HT)
- Surface terrienne,
- Volume

### 2.2.5. Traitement des données

#### 2.2.5.1. Transformation des mesures prises au relascope de Bitterlich

##### 1. Diamètres

La relation utilisée est :

$$d = 2'ua \text{ où } d = \text{diamètre (cm)}$$

$u$  = unité relascopique et

$a$  = distance horizontale

##### 2. Hauteurs

La relation utilisée est :  $H = L_s - L_i$  où

$H$  = Hauteur en (m)

$L_s$  = Lecture du point supérieur de mesure de l'arbre,

$L_i$  = Lecture du point inférieur de mesure de l'arbre ;

La hauteur s'obtient par rapport à l'échelle de mesure.

Pour le relascope à bandes larges, 9 échelles sont utilisées dont les échelles de 4m, 6m, 8m, 10m, 12m, 14m, 16m, 18m et 20m.

Si cette échelle ne correspond pas à la distance horizontale, on calcule « la fausse hauteur » et on la remplace dans la nouvelle formule qui suit :  $H.L = H'.L'$  où : (m),

$H$  = hauteur recherchée (m) et  $H'$  = Fausse hauteur(m)

$L$  = Echelle (m) et  $L'$  = Distance horizontale (m)

$$H' = L_s - L_i$$

### 2.2.5.2. Calcul de quelques paramètres

#### 1. détermination des nombres de classes et intervalle de classe

Pour notre étude, nous avons utilisé la formule de **Sturge**

$$K = 1 + 3,3 \log N \text{ où}$$

**K** = Nombre minimum de classes,

**N** = Effectif total de population

L'intervalle de classes est trouvé par la formule ci- après

$$I = \frac{LS - LI}{K} \text{ où :}$$

**I** = Intervalle de classe,

**LS** = Limite supérieure,

**LI** = Limite inférieure,

**K** = Nombre de classes

#### 2. Volume

Pour mieux calculé le volume du fût, nous nous sommes servis de la Formule de **Smallian**

**D1** = Diamètre à hauteur de la poitrine

**D2** = Diamètre fin bout

**L** = Longueur fût

#### 3. Calcul de la surface terrière

La relation utilisée pour calculer la surface terrière est la suivante :

$$ST = \frac{\pi \times (DHP)^2}{4} \text{ où :}$$

**ST** = Surface terrière (m<sup>2</sup>/ha)

**DHP** = Diamètre à hauteur de poitrine (cm) ;

$\pi = 3,14$

#### 4. Calcul d'Accroissement Annuel moyen (A.A.M)

Pour mieux calculé l'accroissement annuel, nous nous sommes servis de la formule suivante :

$$A.A.M. = \frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \text{ où :}$$

**AAM** : Accroissement Annuel Moyen ;

**X** : Paramètre dendrométrique considéré

**N** : Effectif

**A** : âge de plantation

### 5. Formes des équations de régressions proposées

Nous avons utilisé six équations de régression pour évaluer la relation qui existe entre les paramètres ; ces équations sont les suivantes :

- Equation linéaire :  $Y = a + bx$
- Equation logarithmique :  $Y = a + b \ln x$
- Equation inverse :  $Y = a + b / x$
- Equation exponentielle :  $Y = a \cdot e^{bx}$
- Equation de puissance :  $Y = a \cdot x^b$
- Equation quadratique :  $Y = a + bx + c \cdot x^2$

## CHAPITRE TROISIEME : PRESENTATION DES RESULTATS

Ce chapitre traite les données issues de deux méthodes de plantation au cours de nos investigations, la méthode de Blanc étoc et la méthode de Martineau utilisées dans nos parcelles d'étude.

### 3.1. TAUX DE SURVIE

Le tableau ci-dessous présente les différentes valeurs de taux de survie de *Gilbertiodendron dewevrei* en plantation de YANGAMBI.

**Tableau 2 : taux de survie observé dans les plantations forestières de l'INERA -Yangambi**

Espèce	Méthode	Parcelle	Effectif initiale	Effectif actuel	TS (%)	TM(%)
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	Blanc-étoc	P1	600	70	11,66	88,34
		P2	600	100	16,66	83,34
	Martineau	P1	572	54	9,44	90,56
		P2	572	98	17,13	82,87

Le tableau ci-dessous montre que le taux de survie est de 11,66% dans la parcelle 1 et 16,66% dans la parcelle 2 en Blanc étoc contre 9,44 dans la parcelle 1 et 17,13% dans la parcelle 2 dans la méthode de Martineau. Ce tableau nous montre également que le taux de survie est très faible dans toutes les deux méthodes.

Nous constatons en plus que la mortalité est très élevée dans toutes les méthodes de plantation forestière due à une forte compétition intraspécifique.

### 3.2. DIAMETRE A HAUTEUR DE POITRINE

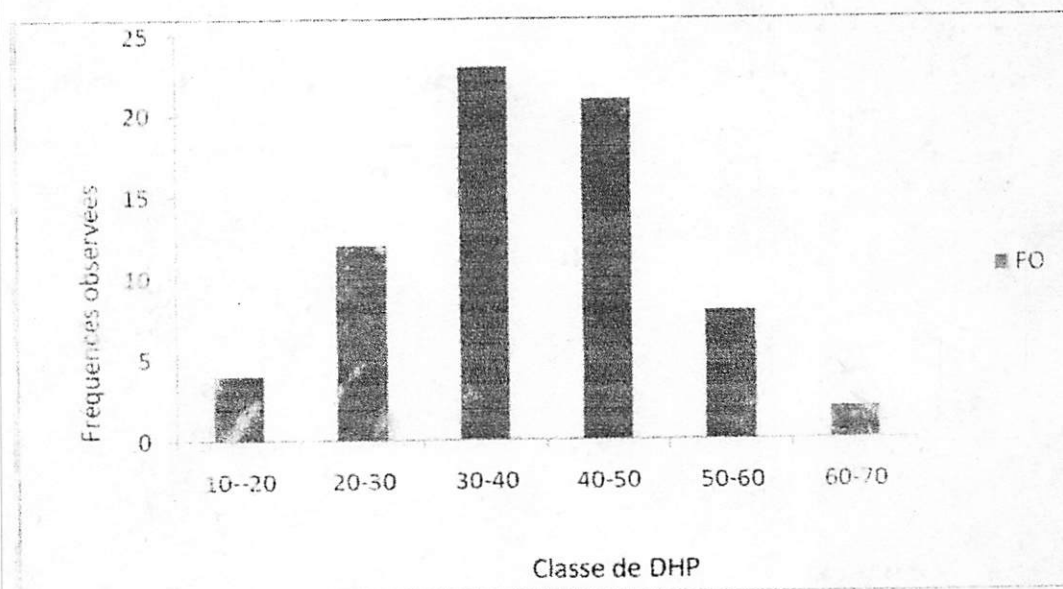
Le diamètre à hauteur de poitrine est le paramètre le plus utilisé dans les inventaires forestiers ; on l'appelle diamètre de référence. (Lokombe, 1996).

La répartition des arbres en classes de diamètre à hauteur de poitrine est donnée de la manière suivante :



### 3.2.1. Diamètre à hauteur de poitrine observé dans la méthode de Blanc étoc, Parcelle1.

Le tableau 3 en annexe, donne les valeurs de distribution des tiges par classe de DHP et la figure ci-dessous met en évidence leurs variations.



**Figure 5. Histogramme de distribution des tiges par classe de DHP , (Méthode de blanc étoc, P1)**

D'après les données de tableau 3 en annexe, nous remarquons que la classe de 30-40 cm présente une fréquence relative soit de 24 % tandis que la classe de 60-70 cm présente une fréquence relative moins élevée soit 2 %. Les arbres de plus de 60 cm de diamètre présentent une fréquence relative moins élevée soit 8 %. Le diamètre moyen est de 38,19 cm.

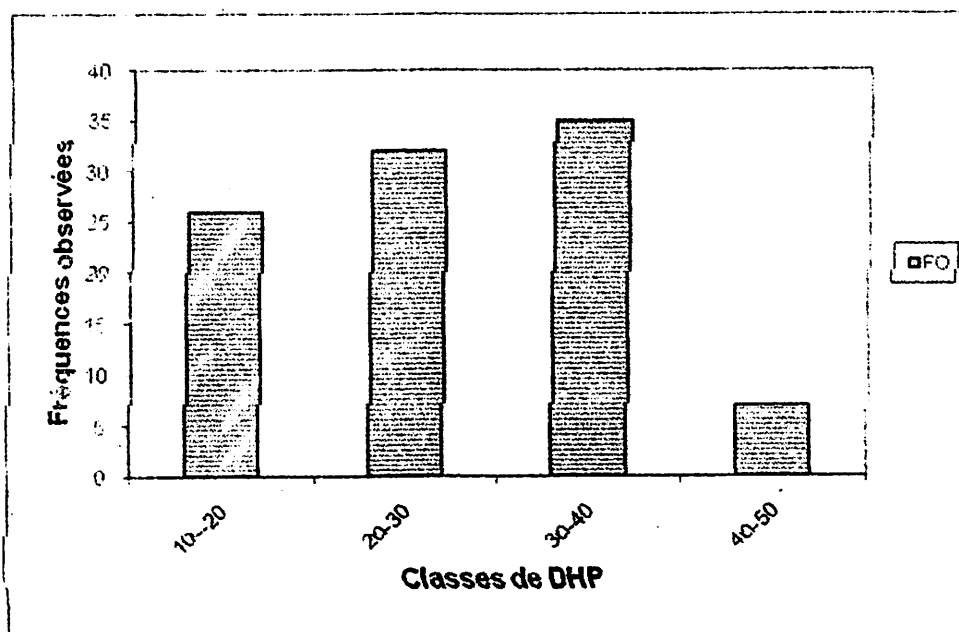
De l'examen du tableau 3 en annexe, il se dégage que la distribution des tiges par classe de DHP est hétérogène (CV supérieur à 30,57 %) avec écart type de 8,84.

D'après la figure 5, nous remarquons que les histogrammes forment une cloche.

La courbe croît dans la classe de 10-20 cm, elle atteint son pic dans la classe de 30-40 cm et décroît régulièrement jusqu'à la classe de 60-70 cm.

### 3.2.2. Diamètre à hauteur de poitrine observé dans la méthode de Blanc étoc , Parcelle 2

Le tableau 4 donne les valeurs de distribution des tiges par classe de DHP et la figure ci-dessous montre leurs variations.



**Figure 6. Histogramme de distribution des tiges par classe de DHP, (Méthode de Blanc étoc, P2)**

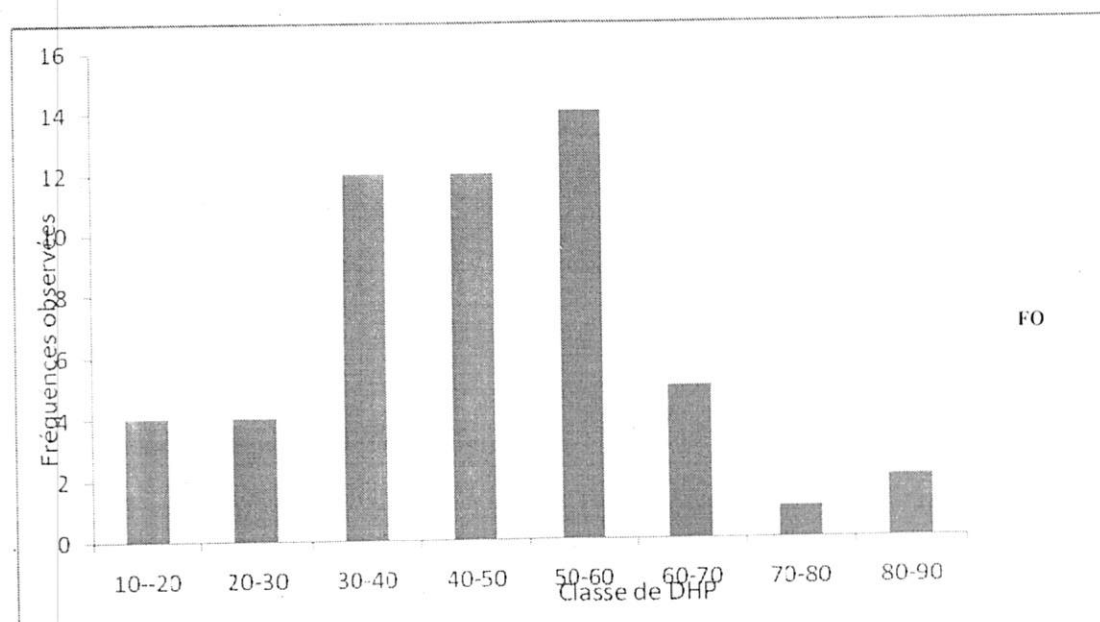
D'après les données de tableau 4 en annexe, nous remarquons que la classe de 30-40 cm présente une fréquence relative de 35%. Tandis que la classe de 40-50 cm présente une fréquence moins élevée soit 7%. Les arbres de plus de 60 cm de diamètre n'ont aucune valeur au niveau de la fréquence relative (nulle). Le diamètre moyen est de 27,18 cm et dont l'écart type est de 11,68.

De l'examen du tableau 4 en annexe, il se dégage que la distribution des tiges par classe de DHP est hétérogène (CV supérieur 32,54 %).

La figure ci-dessus montre que les histogrammes forment une cloche. La courbe dans la classe de 10-20 cm, elle atteint son pic dans la classe de 10-20, elle atteint son niveau dans la classe de 30-40 cm et décroît au niveau de la classe de 40-50cm.

### 3.2.3. Diamètre à hauteur de poitrine observé dans la Méthode de Martineau Parcelle 1

Le tableau 5 en annexe donne les valeurs de distribution des tiges par classe de DHP et la figure ci-dessous présentent leurs variations.



**Figure 7. Histogramme de distribution des tiges par classe de DHP, (Méthode de Martineau P1)**

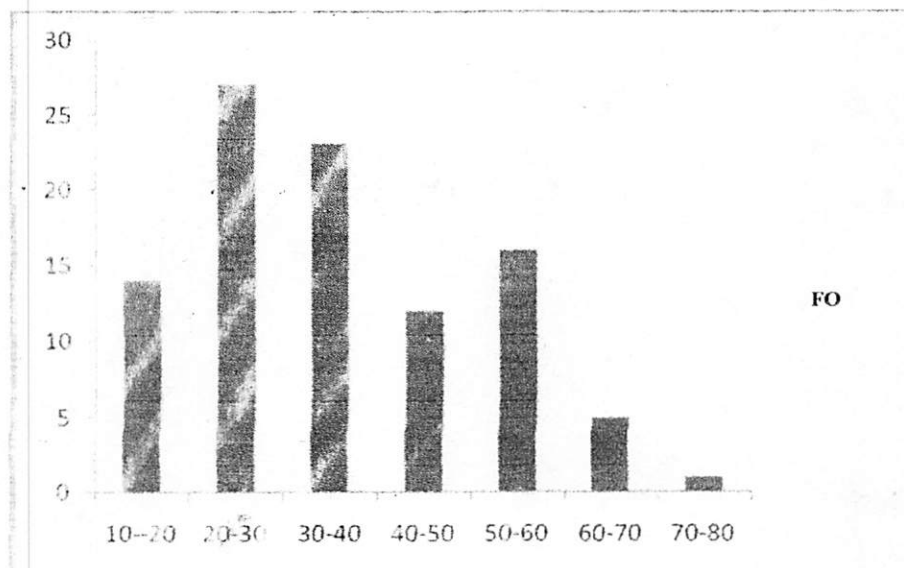
D'après les données du tableau en annexe, nous remarquons que la classe de 50-60 cm présente une fréquence relative élevée soit 14% tandis que la classe de 70-80 cm présente une fréquence relative moins soit 1%. Les arbres de plus de 60 de diamètre présentent une fréquence relative moins élevée soit 2 %.le diamètre moyen est de 44,95cm avec un écart type de 16,05.

De l'examen du tableau 5 en annexe, il se dégage que la distribution des tiges par classe de DHP est hétérogène (CV supérieur soit de 35,71%)

D'après la figure 7, nous remarquons que les histogrammes forment une cloche. La courbe croît dans la classe de 10-20cm elle atteint son pic dans la classe de 50-60cm décroît régulièrement jusqu'à la classe 70-80cm.

### 3.2.4. Diamètre à hauteur de poitrine observé dans la méthode de Martineau, Parcelle 2

Le tableau 6 en annexe donne les valeurs de distribution des tiges par classe du DHP et la figure ci-dessous présente leurs variations.



**Figure 8. Histogramme de distribution des tiges par classe de DHP (Méthode Martineau P2)**

Il ressort de tableau 6 en annexe que la classe de 20-30 cm présente une fréquence relative élevée soit 27% tandis que la classe de 70-80 cm présente une fréquence relative moins élevée soit 1 %. Les arbres de plus de 60 cm de diamètre présentent une fréquence relative moins élevée de 5%. Le diamètre moyen est de 38,60 cm; avec un écart type de 16,57.

De l'examen du tableau 6 en annexe, il se dégage la distribution des tiges par classe de DHP est hétérogène (CV supérieur 42,92%)

D'après la figure 8, nous remarquons que les histogrammes forment une cloche. La courbe croît dans la classe de 10-20cm, elle atteint son pic dans la classe 20-30cm et décroît régulièrement jusqu'à la classe 70-80cm.

### 3.3. DIAMETRE FIN BOUT

Le diamètre fin bout d'un arbre est le niveau terminal de la tige droit joignant le sommet de l'arbre ou encore c'est au niveau bourgeon terminal de la tige.

La répartition des arbres en classes de diamètre fin bout est présenté de la manière suivante :

### 3.3.1. Diamètre fin bout observé dans la Méthode de Blanc étoc, Parcelle 1

Le tableau 7 en annexe donne les valeurs de distribution des tiges par classe de Dfb et la figure ci-dessous donne leurs variations.

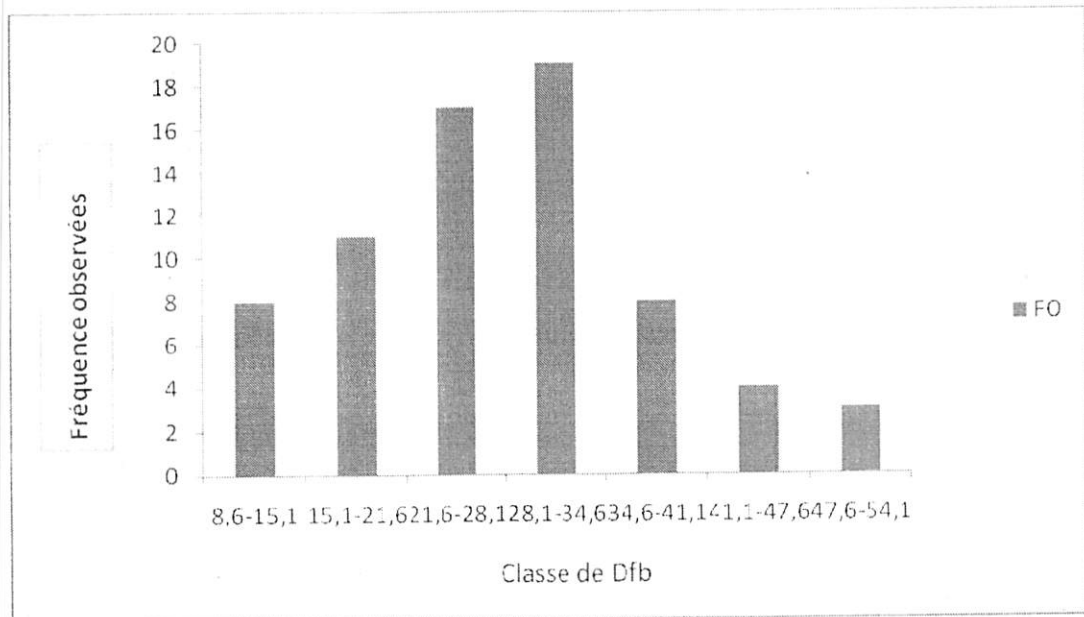


Figure 9. Histogramme de distribution de tiges par classe de Dfb, (Méthode de Blanc étoc, P1)

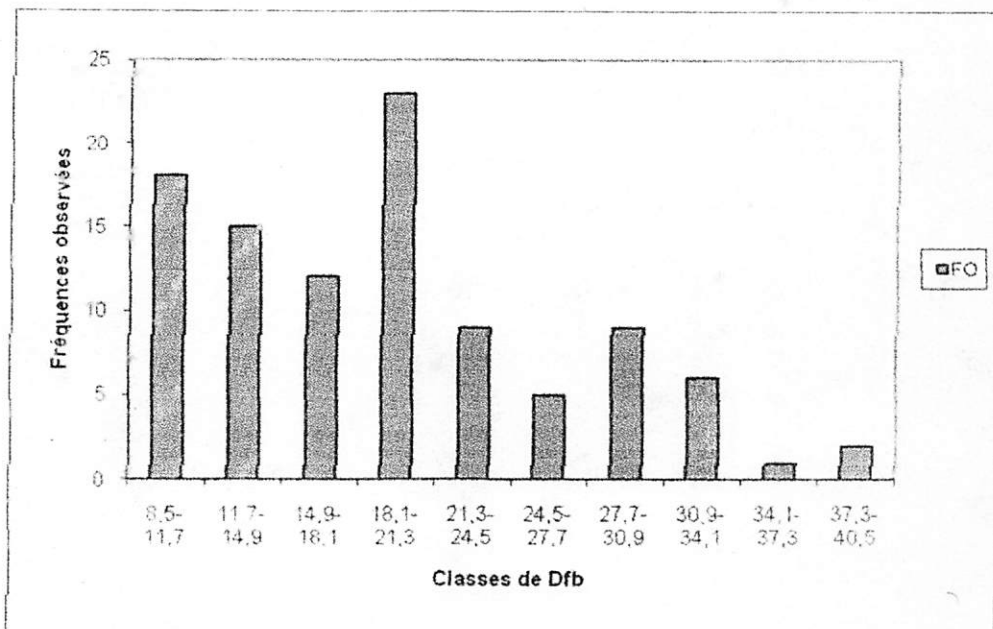
D'après les données le tableau 7 en annexe, nous remarquons que la classe de 28,1-34,6 cm présente une fréquence relative élevée soit 19% tandis que la classe de 47,6-54,1 cm présente une fréquence moins élevée soit 3 %. Le diamètre moyen est de 10cm avec un écart type de 10,28.

De l'examen du tableau 7, il se dégage que la distribution des tiges par classe de Dfb est hétérogène ( CV 37,21%)

Il ressort de cette figure 9 que les histogrammes forment une cloche. La courbe croît dans la classe de 8,6-15,1cm, elle atteint son pic dans la classe de 28,1-34,6cm et décroît régulièrement jusqu'à la classe de 47,6-54,1cm.

### 3.3.2. Diamètre fin bout observé dans la Méthode de blanc étoc, parcelle 2

Le tableau 8 en annexe, donne les valeurs de distribution des tiges par classes de Dfb et la figure ci-dessous donne leurs variations.



**Figure 10. Histogramme de distribution des tiges par classe de Dfb, (Méthode de Blanc étoc P2).**

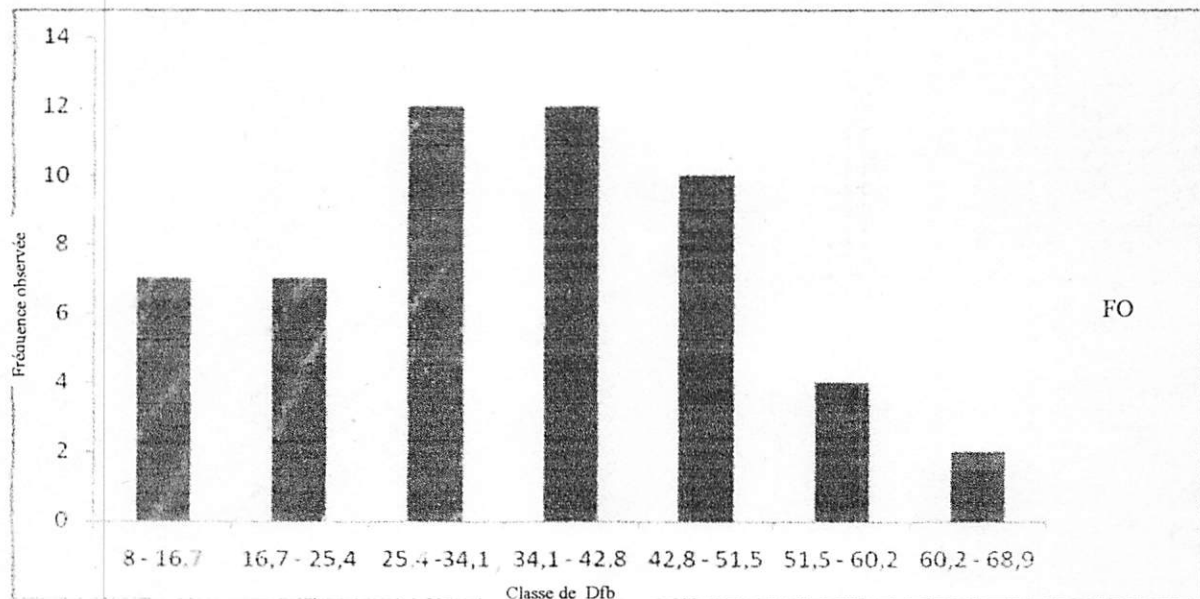
D'après les données de tableau 8 en annexe, nous remarquons que la classe de 18,1-21,3 cm présente une fréquence relative élevée soit 23 % tandis que la classe de 34,1 -37,3 cm présente une fréquence moins élevée soit 1 %. Le diamètre moyen est de 10cm, avec un écart type de 7,6.

De l'examen du tableau 8, il ressort que la distribution des tiges par classe de Dfb est hétérogène (CV 39,61%)

La figure ci-dessous, montre que les histogrammes forment une cloche. La courbe croît dans la classe de 8,5-11,7 cm elle atteint son pic dans la classe de 18,1-21,3 cm et régulièrement jusqu'à la classe de 34,1-37,3 cm.

### 3.3.3. Diamètre fin bout observé dans la Méthode de Martineau Parcelle 1

Le tableau 9 en annexe donne les valeurs de distribution des tiges par classe de Dfb et la figure ci-dessous donne leurs variations.



**Figure 11. Histogramme de distribution des tiges par classe de Dfb, (Méthode de Martineau P1)**

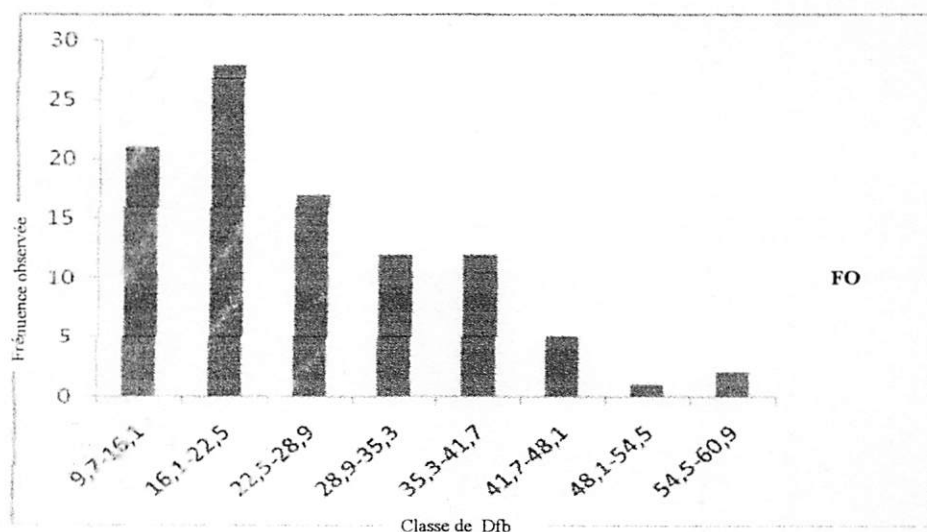
Il ressort du tableau 9 en annexe, que la classe de 25,4-34,1 cm et la classe de 34,-42,8cm présentent une fréquence relative élevée soit 12% tandis que la classe de 60,2-68,9 cm présentent une fréquence moins élevée soit 2%. Le diamètre moyen est de 34,60cm et un écart type de 14,64.

D'après la figure 11, nous remarquons que les histogrammes forment une cloche. La courbe croît dans la classe de 8-16,7cm, elle atteint son pic dans la classe de 25,4-34,1cm et dans la classe de 34,1-42,8 cm et décroît régulièrement jusqu'à la classe de 60,2-68,9cm.

### 3.3.4. Diamètre fin bout observé dans la Méthode de Martineau, Parcelle 2

Le tableau 10 en annexe donne les valeurs de distribution des tiges par classe de Dfb et la figure ci-dessous présente leurs variations.





**Figure 12. Histogramme de distribution des tiges par classe de Dfb, (Méthode de Martineau P2)**

D'après les données du tableau 10 en annexe, nous remarquons que la classe de 16,1-22,5 cm présente une fréquence relative élevée soit 28 tandis que la classe de 48,1 -54,5cm présentent une fréquence relative moins élevée soit 1%. Le diamètre moyen est de 27,34 cm avec un écart type de 13,67.

De l'examen du tableau 10, il se dégage que la distribution de tige par classe de Dfb est hétérogène (CV 49,98%).

La figure 12 montre que les histogrammes forment une cloche. La courbe croît dans la classe de 9,7-16,1cm, elle atteint son pic dans la classe de 16,1-22,5cm et décroît régulièrement jusqu'à la classe de 48,1-54,5cm.

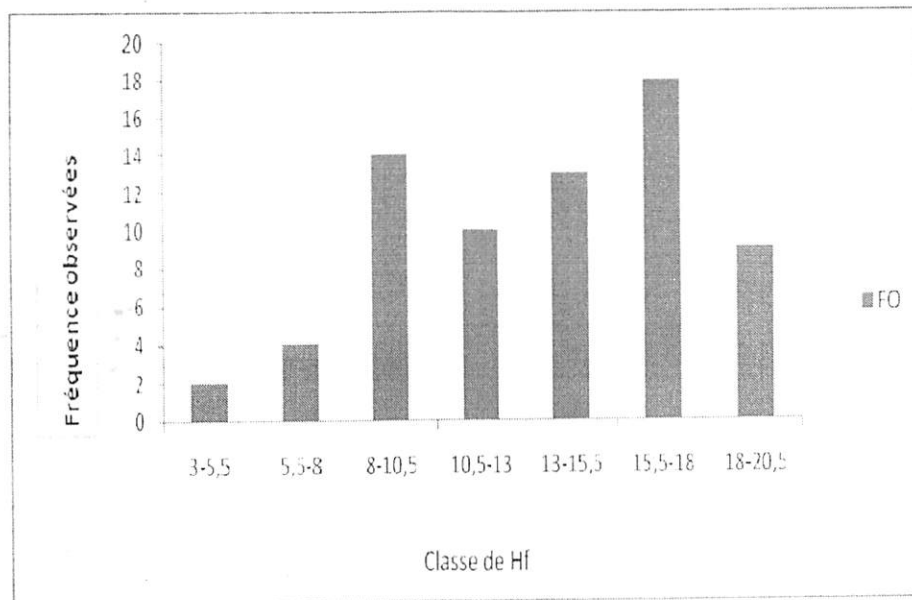
### 3.4. HAUTEUR FUT

La hauteur fût est la distance entre le niveau du sol et de la base de la cime. La répartition des arbres en classe de hauteur fût est donnée de la manière suivante :

#### 3.4.1. Hauteur fût observée dans la Méthode de Blanc étoc, Parcelle 1

Le tableau 11 en annexe donne les valeurs de distribution des tiges par classe de Hf et la figure ci-dessous donne leurs variations.





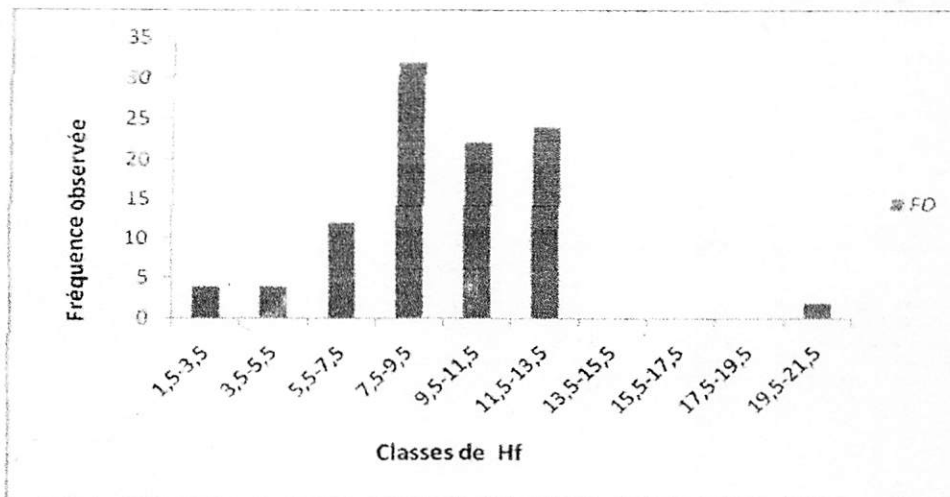
**Figure 13. Histogramme de distribution des tiges par classe d'Hf, (Méthode de Blanc étoc P1)**

D'après les données du tableau 11 en annexe, nous observons que la classe de 15,5 - 18m présente une fréquence relative élevée soit 18% tandis que la classe de 3-5,5m présente une fréquence relative moins élevée soit 2%. La hauteur fût moyenne est de 10m, l'écart type est de 4,07. Le coefficient de variation qui est de 30,94 %, cela montre que la distribution par classe de hauteur fût est hétérogène (CV supérieur à 30%).

La figure 13 montre que les histogrammes forment une cloche la courbe croit dans la classe de 3-5,5m, elle atteint son pic dans la classe de 15,5-18m.

#### **3.4.2. Hauteur fût observée dans la Méthode de Blanc étoc, Parcelle 2**

Le tableau 12 en annexe donne les valeurs de distribution des tiges par classe de Hf et la figure ci-dessous présente leurs variations.



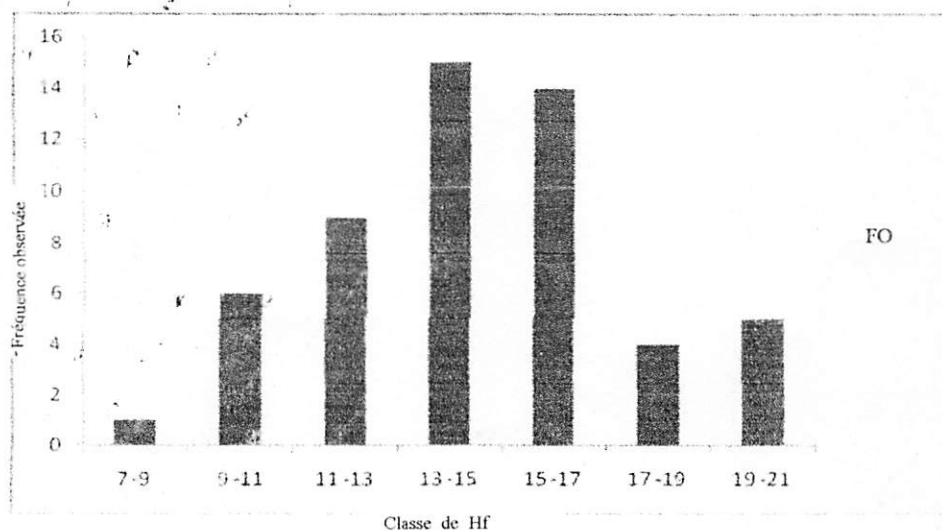
**Figure 14. Histogramme de distribution des tiges par classe de Hf, (Méthode de Blanc étoc, P2)**

Selon les données du tableau 12 en annexe, nous remarquons la classe de 7,5 -9,5 m présente une fréquence relative élevée soit 32 % tandis que les classes de 13,5-15,5 m ; de 15,5-17,5 m et de 17,5-19,5 m présentent une fréquence relative nulle. La moyenne en hauteur fût est de 21,28m ; l'écart type est de 5,07. le coefficient de variation est de 23,84%. Ce qui montre la distribution de tiges par classe de hauteur fût est homogène (CV inférieur à 30%)

Il ressort de la figure 14 que les histogrammes forment une cloche. La courbe croit dans la classe de 1,5-3,5m, elle atteint son pic dans la classe de 7,5-9,5m et décroît régulièrement voire même complètement au niveau des classes 13,5-15,5 ; 15,5-17,5 et de 17,5-19,5m.

### 3.4.3. Hauteur fût observée dans la Méthode de Martineau, Parcelle 1

Le tableau 13 en annexe donne les valeurs de distribution des tiges par classe de Hf et la figure ci-dessous donne leurs variations.



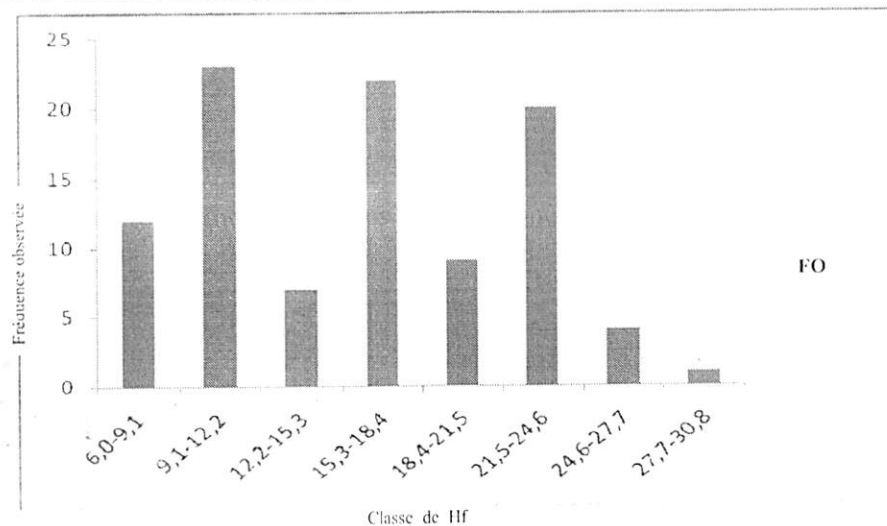
**Figure 15. Histogramme de distribution des tiges par classe de Hf, (Méthode de Martineau, P1)**

Il ressort de tableau 13 en annexe, que la classe de 13-15m présente une fréquence relative élevée soit 15% tandis que la classe de 7-9 m présente une fréquence relative moins élevée soit 1%, la moyenne en hauteur fût est de 14,04m, l' écart type est de 3. Le coefficient de variation est de 21,39%. Ce qui montre que la distribution des tiges par classe de hauteur fût dans cette parcelle est homogène (CV inférieure à 30%).

La figure 15 montre que les histogrammes forment une cloche. La courbe croît dans la classe de 7-9m, elle atteint son pic dans la classe de 13-15m et décroît régulièrement jusqu'à la classe de 17-19m.

#### 3.4.4. Hauteur fût observée dans la Méthode de Martineau, parcelle 2

Le tableau 14 en annexe donne les valeurs de distribution des tiges par classe de Hf et la figure ci-dessous donne leurs variations.



**Figure 16. Histogramme de distribution des tiges par classe de Hf, (Méthode de Martineau, P2)**

D'après les données du tableau 14 en annexe, nous remarquons que la classe de 9,1-12,2 m présente une fréquence relative élevée soit 23%, tandis que la classe de 27,7-30,8 m présente une fréquence relative moins élevée soit 1%. La moyenne en hauteur fût est de 17,01m, l'écart type est de 5,59. Le coefficient de variation est de 32,85%. Ce qui montre que la distribution des tiges par classe de hauteur fût dans cette parcelle est hétérogène (CV est de 32,85%).

La figure 16 montre que les histogrammes forment une cloche. La courbe croît dans la classe de 6,0-9,1m, elle atteint son pic dans la classe de 9,1-12,2m et décroît régulièrement jusqu'à la classe de 27,7-30,8m.

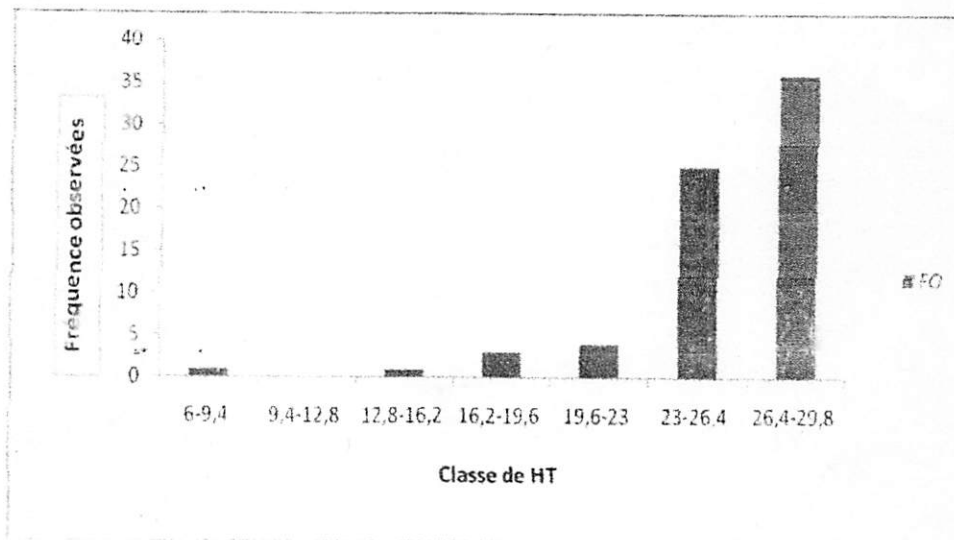
### 3.5. HAUTEUR TOTALE

La hauteur totale d'un arbre est la longueur totale de la tige droite joignant le pied de l'arbre à l'extrémité du bourgeon terminal de la tige.

La répartition des arbres en classe de hauteur totale se présente de la manière suivante :

#### 3.5.1. Hauteur totale observée dans la Méthode de Blanc étoc, Parcelle 1

Le tableau 15 en annexe donne les valeurs de distribution par classe de HT et la figure ci-dessous présente leurs variations.



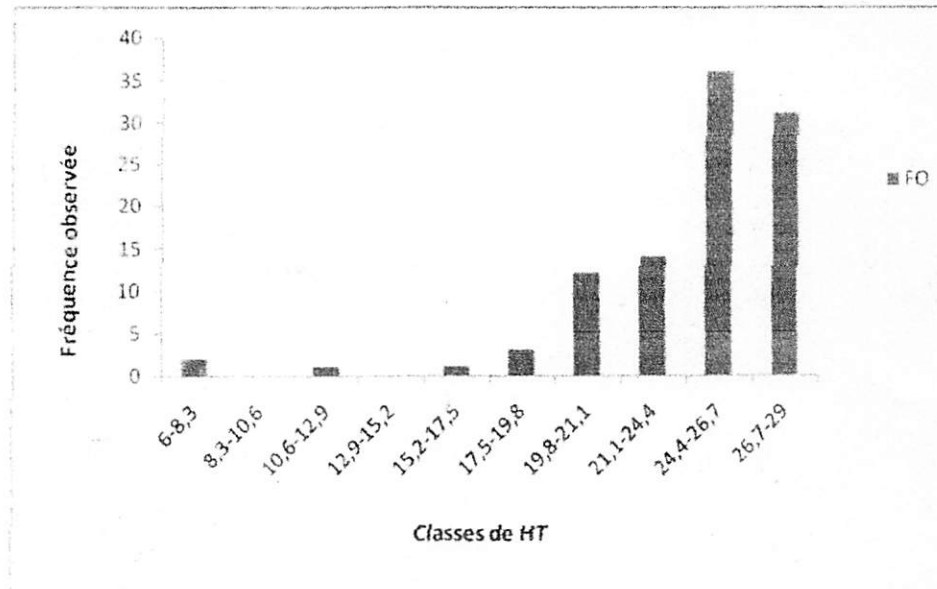
**Figure 17. Histogramme de distribution des tiges par classe de HT, (Méthode de Blanc étoc, P1)**

Il ressort du tableau 15 en annexe que la classe de 26,4-29,8m présente une fréquence relative élevée soit 36% tandis que la classe de 9,4 -12,8 m présente une fréquence relative nulle. La moyenne en hauteur total est de 10m, l'écart de 3,7. Le coefficient de variation est de 14,71%. Ce qui montre que la distribution des tiges par classe de hauteur totale dans cette parcelle est homogène (CV inférieure à 30%).

D'après la figure 17, nous remarquons que les histogrammes forment une pente. La courbe dans la classe de 6-9,4m elle atteint son pic dans la classe de 26,4-29-8m.

### 3.5.2. Hauteur totale observée dans la Méthode de Blanc étoc, Parcelle 2)

Le tableau 16 en annexe donne les valeurs de distribution des tiges par classe de HT et la figure ci-dessous présente leurs variations.



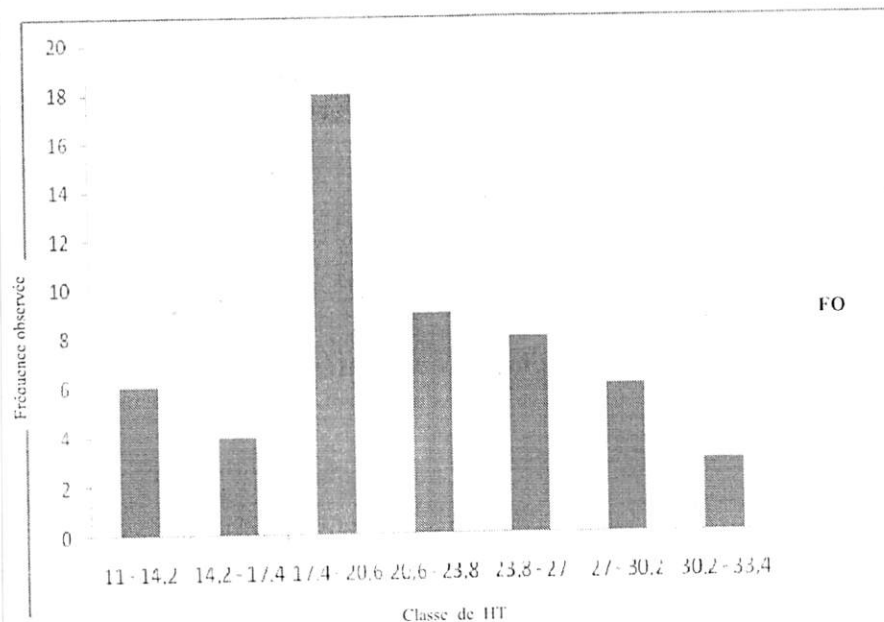
**Figure 18. Histogramme de distribution des tiges par classe de HT, (Méthode de Blanc étoc P2)**

D'après les données du tableau 16 en annexe, nous remarquons que la classe de 24,4-26,7m présente une fréquence relative élevée soit 36% tandis que les classes de 8,3-10,6 ; de 12,9-15,2m présentent une fréquence relative des plus en plus nulle. La moyenne en hauteur totale est de 21,28m, l'écart type est de 5,07. Le coefficient de variation est de 23,84%. Ce qui montre que la distribution des tiges par classe de hauteur totale dans cette parcelle est homogène (CV inférieure à 30%)

La figure 18, montre que les histogrammes forment une pente. La courbe croît dans la classe de 6-8,3m, elle atteint son pic dans la classe de 24,4-26,7m.

### 3.5.3. Hauteur totale observée dans la Méthode de Martineau Parcelle 1

Le tableau 17 en annexe donne les valeurs de distribution des tiges par classe de HT et la figure ci-dessous présente leurs variations.



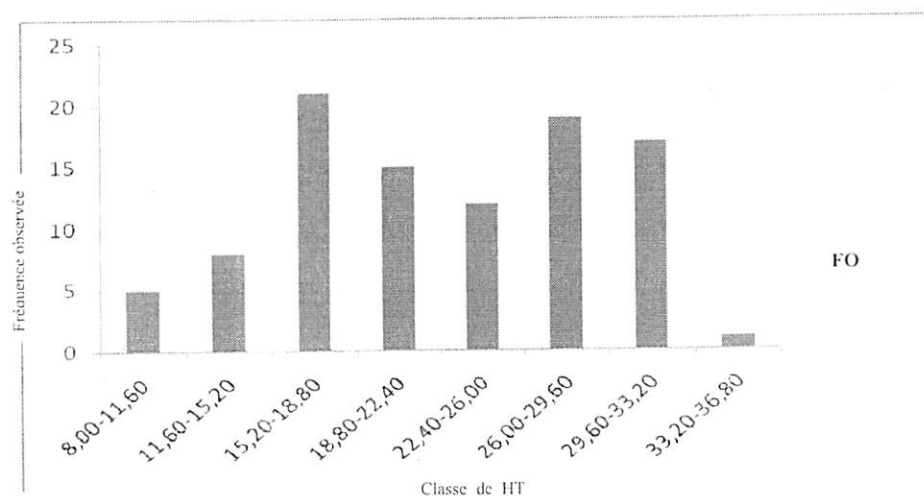
**Figure 19. Histogramme de distribution des tiges par classe de HT, (Méthode de Martineau, P1).**

Selon le tableau 17 en annexe, nous remarquons que la classe de 17,4-20,6 m présente une fréquence relative élevée soit 18%, tandis que la classe de 30,2-33,4 m présente une fréquence relative moins élevée soit 3%. La moyenne en hauteur totale dans cette parcelle est de 21,28 m, l'écart type est 5,07. Le coefficient de variation est de 23,84%. Ce qui montre que la distribution des tiges par classe de hauteur totale dans cette parcelle est homogène (CV inférieur à 30%)

La figure 19 montre que les histogrammes forment une cloche. La courbe croit dans la classe de 11-14,2m elle atteint son pic dans la classe de 30,2-33,4m.

### 3.5.4. Hauteur totale observée dans la Méthode de Martineau, Parcelle 2

Le tableau 18 en annexe donne les valeurs de distribution des tiges par classe de HT et la figure ci-dessous présente leurs variations.



**Figure 20. Histogramme de distribution des tiges par classe de HT (Méthode de Martineau, P2)**

Il ressort du tableau 18 en annexe, que la classe de 15,20-18,80m présente une fréquence relative élevée soit 21%, tandis que la classe de 33,20-36,80m présente une fréquence relative moins élevée soit 1%, la moyenne en hauteur totale est de 23,04m, l'écart type est de 6,12. Le coefficient de variation est de 36,55%. Ce qui prouve que la distribution des tiges par classe de hauteur total dans cette parcelle est homogène (CV inférieur à 30%).

D'après la figure 20, nous constatons que les histogrammes forment une cloche. La courbe croît dans la classe de 15,20-18,80m et décroît régulièrement jusqu'à la classe de 33,20-36,80m.

### 3.6. SURFACE TERRIERE

La surface terrière d'un arbre est la surface de la section transversale, supposée circulaire, de cet arbre à 1,30m du sol. Tandis que la surface terrière d'un peuplement est la somme des surfaces terrières de tous les arbres qui le composent (RONDEUX, 1995). Elle renseigne sur la qualité de la matière ligneuse réellement disponible dans la station.

#### 3.6.1. Surface terrière de *Gilbertiodendron dewevrei* observée dans les plantations forestières de L'INERA YANGAMBI (Méthode de Blanc étoc P1)

Le tableau 19 présente la distribution de surface terrière par classe de DHP.

Tableau 19 Distribution de surface terrière par classe de DHP (Be1)

Classe de DHP (cm)	Indice de classe	Fréquence observée	ST m <sup>2</sup> /ha
10-20	15	4	0,0814
20-30	25	12	0,5559
30-40	35	23	2,3312
40-50	45	21	3,2573
50-60	55	8	1,8485
60-70	65	2	0,6842
Total	-	70	8,7585
Total/ha	-		24,33

Les résultats de ce tableau montrent que la surface terrière est de 24,33m<sup>2</sup>/ha. La classe de 40 – 50 cm contient la valeur la plus élevée de surface terrière soit de 9,05m<sup>2</sup>/ha alors que la classe de 60-70cm ne donne qu'une valeur de 1,9m<sup>2</sup>/ha.

### 3.6.2. Surface terrière de *Gilbertiodendron dewevrei* observée dans les plantations forestières de L'INERA YANGAMBI (Méthode de Blanc étoc P2)

Le tableau 20 présente la distribution de surface terrière par classe de DHP.

Tableau 20. Distribution de surface terrière par classe de DHP (Be2)

Classe de DHP	Indice de classe	Fréquence observée	ST m <sup>2</sup> /ha
10-20	15	26	0,5770
20-30	25	32	1,4743
30-40	35	35	3,2828
40-50	45	7	1,0745
Total	-	100	6,4096
Total/ha	-		17,80

Il ressort de ce tableau que la surface terrière est de 17,80m<sup>2</sup>/ha. La classe de 30-40cm contient la valeur la plus élevée de surface terrière soit 9,11m<sup>2</sup>/ha, alors que la classe de 40-50cm ne donne qu'une valeur de 2,9m<sup>2</sup>/ha.



### 3.6.3. Surface terrière de *Gilbertiodendron dewevrei* observée dans les plantations forestières de l'INERA YANGAMBI (Méthode de Martineau, P1)

Le tableau 21 présente la distribution des surfaces terrière par classe de DHP.

Tableau 21. Distribution de surface terrière par classe de DHP (Ma1).

Classe de DHP	Indice de classe	Fréquence observée	ST m <sup>2</sup> /ha
10-20	15	4	0,057
20-30	25	4	0,2737
30-40	35	12	1,1977
40-50	45	12	1,9169
50-60	55	14	3,2594
60-70	65	5	1,589
70-80	75	1	0,4243
80-90	85	2	0,0255
Total	-	54	8,7435
Total/ha	-		17,48

Il apparait de ce tableau que la surface terrière est de 17,48m<sup>2</sup>/ha. La classe de 50-60 cm contient la valeur la plus élevée de surface terrière soit 6,5m<sup>2</sup>/ha, alors que la classe de 80-90 cm ne donne qu'une valeur de 0,05m<sup>2</sup>/ha.

### 3.6.4. Surface terrière de *Gilbertiodendron dewevrei* observée les plantations forestières de l'INERA YANGAMBI (Méthode Martineau P2)

Le tableau 22 présente la distribution de surface terrière par classe de DHP.

Tableau 22 : Distribution de surface terrière par classe de DHP (Ma2)

Classe de DHP	Indice de classe	Fréquence observée	ST m <sup>2</sup> /ha
10-20	15	14	0,3511
20-30	25	27	1,386
30-40	35	23	2,1705
40-50	45	12	2,0113
50-60	55	16	3,5984
60-70	65	5	1,692
70-80	75	1	0,4881
Total	-	98	11,6774
Total/ha	-		23,35

Les résultats de ce tableau montrent que la surface terrière est de 23,35m<sup>2</sup>/ha. La classe de 50-60 cm contient la valeur la plus élevée de surface terrière soit 7,1m<sup>2</sup>/ha alors que la classe de 70-80 cm ne donne qu'une valeur de 0,9m<sup>2</sup>/ha.

### 3.7. VOLUME

#### 3.7.1. Volume de *Giltertiendron dewevrei* dans observé dans la méthode de Blanc étoc (Parcelle 1)

Le tableau 23 présente la distribution de volume par classe observé dans les plantations forestières de l'INERA – YANGAMBI.

Tableau 23 : Distribution de volume par classe de DHP dans la méthode de Blanc étoc, parcelle 1

Classe de DHP	Indice de classe	Fréquence observée	vol m <sup>3</sup> /ha
10-20	15	4	0,3030
20-30	25	12	0,6834
30-40	35	23	25,3719
40-50	45	21	35,0968
50-60	55	8	20,8157
60-70	65	2	7,1433
Total	-	70	89,4141
Total/ha	-		248,8

On note de ce tableau que le volume à l'hectare est de 248,8m<sup>3</sup>/ha. La classe de 40-50 contient la valeur la plus élevée de volume soit 97,49m<sup>3</sup>/ha, alors que la classe de 60-70 ne donne qu'une valeur de 19,84 m<sup>3</sup>/ha.

### 3.7.2. Volume de *Gilbertiodendron dewevrei* observé dans la méthode de Blanc étoc (parcelle2)

Le volume 24 présente la distribution de volume par classe de DHP observé dans les plantations forestières de l'INERA – YANGAMBI.

Tableau 24. Distribution de volume par classe de DHP dans la méthode de Blanc étoc, Parcelle 2

Classe de DHP	Indice de classe	Fréquence observée	vol m <sup>3</sup> /ha
10-20	15	26	3,2462
20-30	25	32	10,9946
30-40	35	35	24,9192
40-50	45	7	7,5805
Total	-	100	46,7405
Total/ha	-		129,83

Les résultats de ce tableau montrent que le volume à l'hectare est de 129,83m<sup>3</sup>/ha. La classe de 30-40 cm contient la valeur la plus élevée de volume soit 69,22m<sup>3</sup>/ha. Alors que la classe de 40-50 cm ne donne qu'une valeur de 21,05 m<sup>3</sup>/ha.

### 3.7.3. Volume de *Gilbertiodendron dewevrei* observé dans la méthode de Martineau (Parcelle 1)

Le tableau 25 présente la distribution des tiges de volume fût par classe de DHP.

Tableau 25. Distribution de volume par classe de DHP dans la méthode Martineau, parcelle 1

Classe de DHP	Indice de classe	Fréquence observée	Volume m <sup>3</sup> /ha
10-20	15	4	0,3563
20-30	25	4	1,145
30-40	35	12	12,1312
40-50	45	12	22,2048
50-60	55	14	40,1308
60-70	65	5	21,4409
70-80	75	1	6,9769
80-90	85	2	17,08998
Total	-	54	121,4757
Total/ha	-		242,95

Les résultats de ce tableau révèlent que le volume à l'hectare est de 242,95m<sup>3</sup>/ha. La classe 50-60 cm contient la valeur la plus élevée de volume soit 80,26 m<sup>3</sup>/ha alors que la classe de 80-90 cm ne donne qu'une valeur de 34,17m<sup>3</sup>/ha.

#### 3.7.4. Volume de *Gilbertiodendron deweveri* observé dans la méthode de Martineau (parcelle 2)

Le tableau 26 présente la distribution des tiges de volume fût par classe de DHP.

Tableau 26. Distribution de volume fût par classe de DHP dans la méthode de Martineau, parcelle 2

Classe de DHP	Indice de classe	Fréquence observée	Volume fût m <sup>3</sup> /ha
10-20	15	14	3,0156
20-30	25	27	15,8411
30-40	35	23	28,78454
40-50	45	12	29,0135
50-60	55	16	57,2591
60-70	65	5	21,134
70-80	75	1	6,02936
Total	-	98	161,0771
Total/ha	-	-	322,15

Les résultats de ce tableau indiquent que le volume à l'hectare est de 322,15m<sup>3</sup>/ha. La classe 50-60 cm contient la valeur la plus élevée de volume soit 114,51 m<sup>3</sup>/ha alors que la classe de 70-80 cm ne donne qu'une valeur de 12,04m<sup>3</sup>/ha.

### 3.8. ACCROISSEMENT ANNUEL MOYEN

#### 3.8.1. Synthèse des accroissements annuels moyens de *Gilbertiodendron dewevrei* observés dans les plantations forestières de l'INERA – YANGAMBI dans la méthode blanc étoc (Parcelle 1)

Tableau 27 : Valeur des accroissements annuels moyens des paramètres dendrométriques observées dans les plantations forestières de l'INERA YANGAMBI

Classe de DHP	Indice de classe	AAMDHP cm/an	AAMHF m/an	AAMHT m/an	AAMST m <sup>2</sup> /ha/an	AAM VOL m <sup>3</sup> /an
10-20	15	0,2268	0,0972	0,0003	0,003	0,0011
20-30	25	0,3446	0	0,0608	0,007	0,0056
30-40	35	0,5114	0,1667	0,08772	0,014	0,0158
40-50	45	0,6337	0	0,1172	0,022	0,0279
50-60	55	0,7741	0,2222	0,1424	0,033	0,0372
60-70	65	0,9420	0,2569	0,1684	0,049	0,0510
Total		3,4335	0,743	0,6125	0,079	1,346
Moyenne		0,57	0,12	0,1	0,0013	0,22

Le tableau 27 montre que l'accroissement annuel moyen en DHP est de 0,57cm/an ; on remarque que l'accroissement varie avec les classes de diamètres et on trouve des accroissements annuels moyens au tour de 1 cm/an (classe 6) alors que dans les classes inférieures, l'accroissement est faible soit 0,2cm/an dans la classe 1.

De même, l'accroissement annuel moyen en hauteur fût donne la valeur de 0,1m/an. Ainsi, l'accroissement ne varie presque pas dans les classes ; ceci serait dû au fait que le fût d'un arbre est considéré comme un objet homogène et que la variation serait négligeable.

Par rapport à l'accroissement annuel moyen en hauteur totale, la valeur moyenne est autour de 0,1m/an. Cette valeur est faible à cause de la compétition intraspécifique entre les essences.

Concernant la surface terrière, le tableau révèle que l'accroissement annuel moyen est de  $0,0013 \text{ m}^3/\text{ha}$ , on remarque que l'accroissement ne varie pas dans des classes.

Il ressort également que l'accroissement annuel moyen en volume a une valeur moyenne autour de  $0,22 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Cette valeur est faible à cause de la compétition intraspécifique entre les essences.

### 3.8.2. Synthèse des accroissements annuels moyens de *Gilbertiodendron dewevrei* observés dans les plantations forestières de l'INERA – YANGAMBI dans la méthode blanc étoc (Parcelle 2).

Tableau 28. Valeurs de des accroissements annuels moyens des paramètres dendrométrique observé dans les plantations forestières de l'INERA YANGAMBI

Classe de DHP	Indice de classe	AAMDHP cm/an	AAMHF m/an	AAMHT m/an	AAMST $\text{m}^2/\text{ha}/\text{an}$	AAM VOL $\text{m}^3/\text{an}$
10- 20	15	0,2382	0,04429	0,0857	0,0082	0,0464
20-30	25	0,3338	0,0946	0	0,0211	0,1571
30-40	35	0,4919	0,1276	0,2143	0,0469	0,3560
40-50	45	0,6306	0,1671	0,2067	0,0153	0,1083
Total		1,6945	0,4322	0,5667	0,0915	0,6678
Moyenne		0,4236	0,1080	0,1416	0,0228	0,1669

L'analyse de ce tableau montre que l'accroissement annuel moyen en DHP est de  $0,42\text{cm}/\text{an}$  ; on constate que l'accroissement ne varie pas avec les classes de diamètre et on trouve des accroissements annuels moyens autour de  $0,7\text{cm}/\text{an}$  (classe 6) alors que les petites classes, l'accroissement est faible soit  $0,2\text{cm}/\text{an}$  dans la classe 1.

Il ressort également de ce tableau que l'accroissement annuel moyen en hauteur fût est de l'ordre de  $0,1\text{cm}/\text{an}$ . L'accroissement ne varie presque pas dans les classes ceci serait probablement dû au fait que le fût d'un arbre est considéré comme un objet homogène et que la variation serait négligeable.

Concernant l'accroissement annuel moyen en hauteur totale, la valeur moyenne est autour de  $0,1\text{m}/\text{an}$ . Cette valeur est faible à cause de la compétition intraspécifique entre les espèces.

Par rapport à la surface terrière le tableau révèle que l'accroissement annuel moyen en DHP est de  $0,02 \text{ m}^2/\text{ha}$ , on constate que l'accroissement ne varie pas dans les classes de diamètre et

on trouve des accroissements annuels moyen autour de  $0,01 \text{ m}^2/\text{ha}$  (classe 6) alors que dans les petites classes, l'accroissement est faible soit  $0,008 \text{ m}^2/\text{ha/an}$  dans la classe 1.

Il ressort également de ce tableau que l'accroissement annuel moyen en hauteur fût la valeur moyenne est autour de  $0,16 \text{ m}^3/\text{ha/an}$ . Cette valeur st faible à cause de la compétition intraspécifique entre les espèces.

### 3.8.3. Synthèse des accroissements annuels moyens de *Gilbertiodendron dewevrei* observés dans les plantations forestières de l'INERA – YANGAMBI dans la méthode Martineau (parcelle 1)

Tableau 29. Valeurs des accroissements annuels moyens des paramètres dendrométriques observées dans les plantations forestières de l'INERA YANGAMBI

Classe de DHP	Indice de classe	AAMDHP cm/an	AAMHF m/an	AAMHT m/an	AAMST $\text{m}^2/\text{ha/an}$	AAM VOL $\text{m}^3/\text{an}$
10-20	15	0,1833	0,0972	0,1794	0,0008	0,0049
20-30	25	0,3247	0,1308	0,2257	0,0024	0,0159
30-40	35	0,4939	0,1503	0,2683	0,0166	0,1685
40-50	45	0,6250	0,1925	0,3025	0,0266	0,3084
50-60	55	0,7555	0,2449	0,3403	0,0453	0,5574
60-70	65	0,8831	0,2138	0,3991	0,0221	0,2978
70-80	75	1,0208	0,2448	0,4375	0,0059	0,0969
80-90	85	1,222	0	0	0,0142	0,2374
Total		5,4085	1,2833	2,1528	0,1339	0,6872
Moyenne		0,6760	0,1604	0,2691	0,0167	0,2109

L'analyse de ce tableau montre que l'accroissement annuel moyen en DHP est de  $0,67\text{cm/an}$ , on constate que l'accroissement varie avec les classes de diamètre et on trouve des accroissements annuels moyens autour de  $1,12\text{cm/an}$  (classe 8) alors que dans les petites classes, l'accroissement est faible soit  $0,1\text{cm/an}$  dans la classe 1.

Il ressort également de ce tableau que l'accroissement annuel moyen en hauteur fût est de l'ordre de  $0,1\text{m/an}$ . L'accroissement ne varie presque pas dans les classe, ceci serait exactement dû au fait que le fût d'un arbre est considéré comme un objet homogène et que la variation serait négligeable.

En ce qui concerne l'accroissement annuel moyen en hauteur totale, la valeur moyenne est autour de 0,2m/an. Cette valeur est faible à cause de la compétition intraspécifique entre les espèces.

Les résultats de ce tableau révèlent que l'accroissement annuel moyen en surface terrière est de 0,01 m<sup>2</sup>/ha/an. On constate que l'accroissement ne varie presque pas dans la classe de DHP.

### 3.8.4. Synthèse des accroissements annuels moyens de *Gilbertiodendron dewevrei* observés dans les plantations forestières de l'INERA – YANGAMBI dans la méthode Martineau (Parcelle 2).

Tableau 30. Valeurs des accroissements annuels moyens des paramètres dendrométriques observées dans les plantations forestières de l'INERA YANGAMBI

Classe de DHP	Indice de classe	AAMDHP cm/an	AAMHF m/an	AAMHT m/an	AAMST m <sup>2</sup> /ha/an	AAM VOL m <sup>3</sup> /an
10-20	15	0,2470	0,1065	0,1417	0,0049	0,0419
20-30	25	0,3528	0,1667	0,2014	0,0193	0,2200
30-40	35	0,4800	0,2044	0,2434	0,3001	0,3998
40-50	45	0,6409	0,2449	0,2935	0,279	0,4030
50-60	55	0,7423	0,2836	0,3299	0,0500	0,7953
60-70	65	0,9111	0,3319	0,3779	0,0235	0,2935
70-80	75	1,0722	0,3611	0,4191	0,0065	0,0837
Total		4,4463	1,6901	2,0069	0,4322	2,2372
Moyenne		0,557	0,2123	0,2508	0,0540	0,2796

L'analyse de ce tableau montre que l'accroissement annuel moyen en DHP est de 0,5cm/an, on constate également que l'accroissement varie avec les classes de diamètre et on trouve que l'accroissement varie avec les classes de diamètre et on trouve des accroissements annuels moyen autour de 1,07cm/an (classe 8) alors que dans les petites classes, l'accroissement est faible soit 0,2 cm/an dans la classe 1.

Il ressort également de ce tableau que l'accroissement annuel moyen en hauteur fût est de l'ordre de 0,2m/an. L'accroissement e varie presque pas dans les classes, ceci serait probablement du fait que la variation serait probablement du fait que le fût d'un arbre est considéré comme un objet homogène et que la variation serait négligeable. En ce qui concerne



l'accroissement en hauteur totale, la valeur moyenne est autour de 0,2m/an. Cette valeur est faible à cause de la compétition intraspécifique entre les espèces.

D'après les données de ce tableau, nous remarquons que l'accroissement annuel moyen en surface terrière est de 0,05m/ha/an, on constate que l'accroissement ne varie presque pas dans toutes les classes de DHP.

Il ressort également de ce tableau que l'accroissement annuel moyen en volume fût est de 0,2 m<sup>3</sup>/an. L'accroissement ne varie pas dans toutes les classes. Ceci serait dû au fait que le fût d'un arbre est considéré comme un objet homogène et que la variation serait négligeable.

## CHAPITRE QUATRIEME : DISCUSSION

### 4.1. COMPARAISON DE CROISSANCE EN DIAMETRE DE *Gilbertiodendron dewevrei* SELON DIFFERENTES METHODES DES PLANTATIONS DE L'INERA - YANGAMBI

Nous donnons dans le tableau ci-dessous la comparaison de croissance en diamètre de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit dans la plantation de l'INERA- Yangambi

**Tableau 31: Comparaison de croissance en diamètre de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit dans la plantation de l'INERA Yangambi a celles des autres localités**

Méthode de plantation	Parcelle	Age (ans)	AAM en DHP (cm/an)	Source
Blanc-étoc	P1 et P2	69	0,49	Présent travail
Martineau	P1 et P2	69	0,61	Présent travail
Layon	P1	68	0,63	LAMULAMU, 2008
Layon	P1	55	0,89	SISHO, 1994
Blanc-étoc	P1 et P2	38	1,19	KAYEMBE, 1977
Martineau	P1 et P2	38	1,36	KAYEMBE, 1977
Layon	MASAKO	53	0,62	BOHOLA, 2007

L'accroissement annuel moyen en DHP de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit à Yangambi est de 0,49 cm/an à 69 ans en Blanc étoc ; cette valeur est inférieure à celle trouvée par KAYEMBE qui était de 1,19cm/ans à 38 an (plantation en blanc étoc P1 et P2). Cette différence est dû à l'âge, par l'accroissement annuel moyen en DHP croit inversement avec l'âge des arbres. En plus, cet auteur a utilisé les échantillons dont le nombre des tiges était élevé plus que le nôtre.

Par rapport à la méthode de Martineau l'accroissement annuel moyen en DHP de *Gilbertiodendron dewevrei* dans la plantation forestière de Yangambi est de 0,61cm/an à 69 ans, cette valeur est inférieure à celle trouvée par KAYEMBE qui était de 1,36 cm/an à 38 ans (plantation en Martineau P1 et P2). Cette différence est due à l'âge, car la croissance est fonction du statut de développement. Nous constatons que l'accroissement varie selon les méthodes de plantations, et la méthode de layon semble être plus performante que d'autres méthodes. Cela peut s'expliquer par l'écartement élevé entre les arbres qui conditionnent la réussite des tiges en réduisant la compétition.

En plus, en confrontant nos méthodes avec celles des autres auteurs, nous remarquons que l'accroissement annuel moyen en DHP de *Gilbertiodendron dewevrei* de la plantation forestière de Yangambi est de 0,49cm/an à 69 ans en Blanc étoc. Cette valeur est inférieure à celle trouvée par LAMULAMU qui était de 0,63 cm/an à 68 ans (plantation en layon), SISHO qui était de 0,89

cm/an à 55 ans (plantation en layon) et BOHOLA qui était de 0,62cm/an à 53 ans (plantation en layon).

De même qu'avec la méthode de Martineau trouvée par KAYEMBE qui était de 1,36 cm/an à 38 ans. Cette différence est due à l'âge et en plus au milieu (exemple : cas de BOHOLA dont la parcelle est située à Masako).

En ce qui concerne la méthode de Martineau l'accroissement annuel moyen en DHP en *Gilbertiodendron dewevrei* de la plantation forestière de Yangambi est de 0,61 cm/an à 69 ans. Cette valeur est inférieure à celle trouvée par LAMULAMU qui était de 0,63cm/an à 68 ans, SISHO qui était de 0,89cm/an à 55 ans et BOHOLA qui était de 0,62cm/an à 53 ans. Cette différence est due à l'âge, au milieu (cas de BOHOLA) ceci est dit suite au manque des soins culturels, l'abondance des plantations y compris la compétition entre les tiges. En plus ces auteurs ont utilisé les échantillons dont le nombre de tiges était élevé plus que la nôtre.

#### 4.2. COMPARAISON DE CROISSANCE EN HAUTEUR FUT DE *Gilbertiodendron dewevrei* SELON DIFFERENTES METHODES DE PLANTATION DE L'INERA-YANGAMBI

Le tableau 32 illustre la comparaison de croissance en hauteur fût de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit à Yangambi.

**Tableau 32: Comparaison de croissance en hauteur de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit dans la plantation de l'INERA Yangambi a celles des autres localités**

Méthode de plantation	Parcelle	Age (ans)	AAM en Hf (m/an)	Source
Blanc-étoc	P1 et P2	69	0,11	Présent travail
Martineau	P1 et P2	69	0,18	Présent travail
Layon	P1	68	0,11	LAMULAMU, 2008
Blanc-étoc	P1 et P2	38	0,02	KAYEMBE, 1977
Martineau	P1 et P2	38	0,2	KAYEMBE, 1977
Layon	MASAKO	53	-	BOHOLA, 2007

L'accroissement annuel moyen en hauteur fût de *Gilbertiodendron dewevrei* en plantation forestière à Yangambi est de 0,11m/an à 69 ans en Blanc étoc. Cette valeur est supérieure à celle trouvée par KAYEMBE qui était de 0,02m/an à l'âge de 38 ans. Cela est du au fait qu'au fur et à mesure que l'âge augmente, la croissance en hauteur fût augmente.

S'agissant de la méthode de Martineau l'accroissement annuel moyen en hauteur fût de *Gilbertiodendron dewevrei* de la plantation forestière de Yangambi est de 0,18m/an à 69 ans.

Cette valeur est supérieure à celle trouvée par KAYEMBE qui était de 0,2m/an à l'âge de 38 ans, cette différence se justifie au fait qu'au fur et en mesure que l'âge augmente, la croissance en hauteur fût augmente aussi dans la même plantation à Yangambi. En confrontant la méthode avec celles des autres auteurs, nous observons que l'accroissement annuel moyen en hauteur fût de *Gilbertiodendron dewevrei* de la plantation forestière de Yangambi est de 0,11m/an à 69 ans en Blanc étoc, cette valeur est égale à celle trouvée par LAMULAMU qui était aussi de 0,11m/an à l'âge de 68 ans (plantation en layon).

Par rapport à la méthode de Martineau, nous observons que l'accroissement annuel moyen en hauteur fût de *Gilbertiodendron dewevrei* de la plantation forestière de Yangambi est de 0,18m/an à 69ans. Cette valeur est supérieure à celle trouvée par LAMULAMU qui était de 0,11m/an à l'âge de 68 ans (plantation en Layon) car la croissance est fonction de l'âge dans la même plantation à Yangambi. Le résultat de ce tableau montre en général que l'accroissement varie légèrement, selon les méthodes des plantations.

#### 4.3. COMPARAISON DE CROISSANCE EN HAUTEUR TOTALE DE *Gilbertiodendron dewevrei* SELON DIFFERENTES METHODES DE PLANTATION DE L'INERA-YANGAMBI

Le tableau 33 donne la comparaison de croissance en hauteur totale de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit à Yangambi.

**Tableau 33: Comparaison de croissance en hauteur totale de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit dans la plantation de l'INERA Yangambi a celles des autres localités**

Méthode de plantation	Parcelle	Age (ans)	AAM en HT(m/an)	Source
Blanc-étoc	P1 et P2	69	0,12	Présent travail
Martineau	P1 et P2	69	0,25	Présent travail
Layon	P1	68	0,17	LAMULAMU, 2008
Layon	P1	55	0,43	SISHO, 1994
Blanc-étoc	P1 et P2	38	0,61	KAYEMBE, 1977
Martineau	P1 et P2	38	0,21	KAYEMBE, 1977
Layon	MASAKO	53	0,26	BOHOLA, 2007

L'accroissement annuel moyen en hauteur totale de *Gilbertiodendron dewevrei* de la plantation forestière de Yangambi est de 0,12m/an à 69 ans en Blanc étoc.

Cette valeur est supérieure à celle trouvée par KAYEMBE qui était de 0,61m/an à l'âge de 38 ans. Car la croissance est fonction de l'âge.

Par rapport à la méthode de Martineau, l'accroissement annuel moyen en hauteur totale de *Gilbertiodendron dewevrei* de la plantation forestière de l'INERA-Yangambi est de 0,25m/an à 69 ans. Cette valeur est supérieure à celle trouvée par KAYEMBE qui était de 0,21m/an à l'âge de 38 ans, cela est dû au fait qu'au fur et à mesure que l'âge augmente, la croissance en hauteur totale augmente.

En confrontant nos méthodes avec celles des autres chercheurs, nous remarquons que l'accroissement annuel moyen en hauteur totale de *Gilbertiodendron dewevrei* de la plantation forestière de l'INERA- Yangambi est de 0,12m/an à 69 ans en Blanc étoc, cette valeur est inférieure à celle trouvée par LAMULAMU qui était de 0,17m/an à l'âge de 68 ans, SISHO qui était de 0,43m/an à l'âge de 55 ans, BOHOLA qui était de 0,26m/an. Cela est dû au fait qu'au fur et en mesure que l'âge augmente, la croissance en hauteur totale diminue dans la même plantation à Yangambi.

L'accroissement annuel moyen en hauteur totale de *Gilbertiodendron dewevrei* de la plantation forestière de l'INERA-Yangambi est de 0,25m/an à 69 ans (méthode de Martineau). Cette valeur est supérieure à celle trouvée par LAMULAMU qui était de 0,17m/an à l'âge de 68 ans (méthode de Layon) mais inférieure à celle trouvée par SISHO qui était de 0,43m/an à l'âge de 55 ans (plantation en layon) et BOHOLA qui était de 0,26m/an à l'âge de 53 ans (plantation en layon). Cela est dû au fait qu'au fur et à mesure que l'âge augmente, la croissance en hauteur totale de *Gilbertiodendron dewevrei* diminue dans la même plantation à Yangambi.

#### **4.4. COMPARAISON DE CROISSANCE EN SURFACE TERRIERE DE *Gilbertiodendron dewevrei* SELON DIFFERENTES METHODES DE PLANTATION DE L'INERA - YANGAMBI**

Tableau 34 donne la comparaison de croissance en surface terrière de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit à Yangambi.

Tableau 34. Comparaison de croissance en surface terrière de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit dans la plantation de l'INERA Yangambi à celles des autres localités.

Méthode de plantation	Parcelle	Age (ans)	AAM en ST m <sup>2</sup> /ha/an	Source
Blanc-étoc	P1 et P2	69	0,01	Présent travail
Martineau	P1 et P2	69	0,11	Présent travail
Layon	P1	68	2,5	LAMULAMU, 2008
Blanc-étoc	P1 et P2	38	1,1	KAYEMBE, 1977
Martineau	P1 et P2	38	0,8	KAYEMBE, 1977
Layon	MASAKO	53	-	BOHOLA, 2007

L'accroissement annuel moyen en surface terrière de *Gilbertiodendron dewevrei* de la plantation forestière de l'INERA- Yangambi est de 0,01m<sup>2</sup>/ha/an à 69 ans en Blanc étoc. Cette valeur est inférieure à celle trouvée par KAYEMBE qui était de 2,5m<sup>2</sup>/ha/an à l'âge de 38 ans. Cette différence est due au fait qu'au fur et à mesure que l'âge augmente, la croissance en surface terrière n'est pas stable. Cela varie donc d'une année à une autre.

Concernant la méthode de Martineau, nous observons que l'accroissement annuel moyen en surface terrière de *Gilbertiodendron dewevrei* dans la plantation forestière de l'INERA- Yangambi est de 0,11m<sup>2</sup>/ha/an à 69 ans, cette valeur est supérieure à celle trouvée par KAYEMBE qui était de 0,8m<sup>2</sup>/ha/an à 38 ans. Cela est dû au fait que la croissance en surface terrière varie d'une année à une autre.

En confrontant nos méthodes avec celles des autres chercheurs, nous remarquons que l'accroissement annuel moyen en surface terrière de *Gilbertiodendron dewevrei* de la plantation forestière de l'INERA-Yangambi est de 0,01m<sup>2</sup>/ha/an à 69 ans en Blanc étoc, cette valeur est inférieure à celle trouvée par LAMULAMU qui était de 2,5m<sup>2</sup>/ha/an. La raison est que les méthodes sont différentes y compris même les écartements. En plus, nous remarquons que l'accroissement annuel moyen en surface terrière de *Gilbertiodendron dewevrei* de la plantation forestière de Yangambi est de 0,01m<sup>2</sup>/ha/an à 69 ans (Blanc étoc). Cette valeur est inférieure à celle trouvée par KAYEMBE qui était de 0,8m<sup>2</sup>/ha/an à 38 ans. La raison est que la croissance en surface terrière varie d'une année à une autre, les méthodes ses différent y compris même les écartements.

En ce qui concerne la méthode de Martineau, nous observons que l'accroissement annuel moyen en surface terrière de *Gilbertiodendron dewevrei* dans la plantation forestière de Yangambi est de 0,11m<sup>2</sup>/ha/an à 69 ans, cette valeur est inférieure à celle trouvée par LAMULAMU qui était de 2,5m<sup>2</sup>/ha/an à 68 ans. Cela est dû au fait que la croissance en surface terrière varie d'une année à une autre. Les méthodes sont différentes et les écartements se diffèrent.

#### 4.5. COMPARAISON DE CROISSANCE EN VOLUME DE *Gilbertiodendron dewevrei* SELON DIFFERENTES METHODES DE PLANTATION DE L'INERA - YANGAMBI

Le tableau 35 donne la comparaison de croissance en volume de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit à Yangambi à celles d'ailleurs.

Tableau 35. Comparaison de croissance en volume fût de *Gilbertiodendron dewevrei* introduit dans la plantation de l'INERA –Yangambi et celles des autres localités

Méthode de plantation	Parcelle	Age (ans)	AAM en vol fût m <sup>3</sup> /an	Source
Blanc-étoc	P1 et P2	69	0,19	Présent travail
Martineau	P1 et P2	69	0,24	Présent travail
Layon	P1	68	1,6	LAMULAMU, 2008
Blanc-étoc	P1 et P2	38	11,10	KAYEMBE, 1977
Martineau	P1 et P2	38	9,5	KAYEMBE, 1977
Layon	P1	55	2,5	SISHO, 1994
Layon	MASAKO	53	2,5	BOHOLA, 2007

L'accroissement annuel moyen en volume de *Gilbertiodendron dewevrei* de la plantation forestière de l'INERA- Yangambi est de 0,19m<sup>3</sup>/an à 69 ans en Blanc étoc. Cette valeur est inférieure à celle trouvée par KAYEMBE qui était de 11,10m<sup>3</sup>/an à l'âge de 38 ans. Cette différence est due au manque de soins culturels car les plantations étaient abandonnées.

En confrontant nos méthodes avec celles des autres chercheurs, nous remarquons que l'accroissement annuel moyen en volume de *Gilbertiodendron dewevrei* est de 0,19m<sup>3</sup>/an à 69 ans en Blanc étoc, cette valeur est inférieure à celle trouvée par LAMULAMU qui était de 1,6m<sup>3</sup>/an à 68 ans, SISHO qui était de 2,5m<sup>3</sup>/an à 55 ans et BOHOLA qui était de 2,5m<sup>3</sup>/an à 53 ans (tous dans la méthode de layon). Cette différence s'expliquerait par le fait que les conditions de croissance ne sont pas les mêmes dans toutes les plantations comparées où le *Gilbertiodendron dewevrei* peut avoir sensiblement des comportements différents.

Nous remarquons également que l'accroissement annuel moyen en volume de *Gilbertiodendron dewevrei* de la plantation forestière de l'INERA- Yangambi est inférieure à celle trouvée par KAYEMBE qui à l'âge de 38 ans (méthode de Martineau). La raison est que les méthodes se diffèrent, l'âge de la plantation, les écartements, le nombre des tiges, y compris les soins cultureux.

En ce qui concerne la méthode de Martineau, nous observons que l'accroissement annuel moyen en volume de *Gilbertiodendron dewevrei* dans la plantation forestière de l' INERA – Yangambi est de  $0,24\text{m}^3/\text{an}$  à 69 ans, cette valeur est inférieure à celles trouvées par LAMULAMU qui était de  $1,6\text{m}^3/\text{an}$  à 68 ans, SISHO qui était de  $2,5\text{m}^3/\text{an}$  à 55 ans et BOHOLA qui était de  $2,5\text{m}^3/\text{an}$  à 53 ans, cela est dû au fait que les méthodes se diffèrent, l'âge, les écartements, le nombre des tiges, les soins cultureux y compris les milieu (c'est le cas de BOHOLA).



## CONCLUSION ET SUGGESTIONS

### A. CONCLUSION

La présente étude avait pour but l'étude des accroissements de *Gilbertiodendron dewevrei* dans les plantations forestières de l'INERA- Yangambi.

Un inventaire total a été effectué sur deux méthodes de plantation ; toutes les tiges de *Gilbertiodendron dewevrei* présentes dans les parcelles de Blanc étoc et Martineau ont été inventoriées.

Après analyse, les résultats montrent ce qui suit :

- Le taux de survie est de 11,66% dans la méthode de Blanc étoc contre 16,66% en Martineau
- L'accroissement annuel moyen en DHP est de 0,49 cm/an dans la méthode de Blanc étoc contre 0,61 cm/an en Martineau
- Accroissement annuel moyen en Hf est de 0,11 m/an dans la méthode de Blanc étoc contre 0,18 m/an en Martineau
- L'accroissement annuel moyen en HT est de 0,12 m/an dans la Méthode de blanc étoc contre 0,25 m/an en Martineau
- L'accroissement annuel moyen en ST est de 0,01 m<sup>2</sup>/ha/an dans la méthode de blanc étoc contre 0,11 m<sup>2</sup>/ha/an en Martineau
- L'accroissement annuel moyen en volume est de 0,19 m<sup>3</sup>/an dans la méthode de Blanc étoc contre 0,24 m<sup>3</sup>/an en Martineau.

Les valeurs des accroissements observés dans les plantations forestières de l' INERA- Yangambi sont généralement faibles suite à l' abandon des plantations, car il n' y a eu aucun suivis en termes de soins culturaux sur les plantations.

Tenant compte de nos hypothèses émises au départ, nous constatons que nos hypothèses sont vérifiées dans la mesure où les accroissements de *Gilbertiodendron dewevrei* en plantation à Yangambi ont variés sensiblement selon les méthodes de plantation et que les valeurs ont une tendance à être variable dans les classes diamétriques.

Les résultats du présent mémoire constitue une base de données aux études ultérieures sur cette espèce et peut s'appliquer dans toutes les disciplines qui cadre avec la bonne conduite des peuplements monospécifiques.

### B. SUGGESTIONS

## **B. SUGGESTIONS**

La réussite d'une plantation est conditionnée par le respect du calendrier des activités sylvicoles. Aussi, il est anti - économique de créer des plantations forestières et de les abandonnées.

Ainsi ; nous suggérons que beaucoup d'autres essaies de ce genre soient effectués dans le temps et dans l'espace en vue de tirer des conclusions définitives en analysant particulièrement les causes de la mortalité des tiges dans la plantation, d'évaluer également la productivité de ces plantations forestières de manière à comparé telle ou telle autre méthode est favorable pour LIMBALI.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ahuka, 1976. Tarif de cubage du *Gilbertiodendron dewevrei* de Wild en forêt naturelle (Km 16 route BUTA)
- Anonyme, 1985. Bois du Congo Belge.  
les presses Tilbury, S.A 116 à 122 luc sans souci, IXELLES-BRUXELLES  
Pp 80-81
- Assumani, A, 2009. Bilan dendrométrique de plantations expérimentales de *Pericopsis elata* (Harms) Van Meeuwen et *Millettia laurentii* De Wild. Installées à Yangambi (R.D. Congo) entre 1938 et 1942. Mémoire (DEA) inédit, FS-UNIKIS 129p
- Bohola, B, 2007. Etude du comportement de *Gilbertiodendron dewevrei* (DE WILD). J. LEONARD en layon dans l'arboretum de la réserve forestière de Masako (KISANGANI, RDC). Mémoire inédit F.S.A-UNIKIS, 39p
- Davis, K.P, 1952. Forest management; regulation and valuation, 2d. éd. Mc graw-Hill book company, New York 519 PP
- Deleenecker, D'hoore et Sys, 1959. Cartographie et caractéristique pédologique de la catena de Yangambi. Publication INEAC. Série scientifique n°35. Bruxelles.
- DIAF, 1984. Direction des inventaires d'aménagement Forestier. Normes d'inventaire d'allocation forestière. Département de l'environnement, conservation de la nature et tourisme, Kinshasa, 52p.
- Doucet, J-1.2007. Dynamique des peuplements forestiers d'Afrique centrale. Faculté Universitaire des sciences Agronomiques de Gembloux. 50p
- Durrieu, L, M, 2003. Accroissement diamétrique du beté et de l'Iroko. Note de référence bois et forêts des tropiques N° 275.83-87Pp.

- Ewango. N, 1994. Contribution à l'étude structurale de la forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* de la réserve de faune à OKAPI. Mémoire. Inédit. Fac. Sc. UNIKIS 71 PP
- Husch. B, 1963. Forest mensuration and statistics. The Ronald press company New york 474pp
- Kayembe .K, 1977. Accroissement annuel de *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild) en plantation à Yangambi
- Kombele.F, 2004. Diagnostic de la fertilité des sols dans la cuvette centrale congolaise. Cas de séries Yangambi et Yakonde. Thèse de doctorat, Faculté Universitaire des sciences Agronomiques de Gembloux
- Lamulamu.A, 2008. Etude de comportement de *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild) J.LEONARD en layon dans la plantation de l'INERA-YANGAMBI (R.D.Congo) Mémoire inédit, IFA Yangambi, 42p.
- Lebrun.J et Gilbert,G. 1954. Une classification écologique des forêts du Congo. Publication INEAC. Série scientifique n°63. Bruxelles 89p
- Lokombe.D, 1996. Etude dendrométrique de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* dans la collectivité de bamanga. D.E.S, inédit IFA/Yangambi 124p.
- Louis,J et Fouarge, J.1949. Essences forestières et bois du congo Belgc. Fasc. 6 *Afromosia elata*, Publ ; INEAC.série scientifique n°63 Bruxelles.
- Makana.M, 1986. Contribution à l'étude floristique et écologique de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* ( De Wild) J. LEONARD de Masako ( Kisangani. R.D.Congo) Mémoire, inédit. Fac. Sc. UNIKIS 64p
- Mambani.B, 1982. Effect on land clearing on soil properties of oxisol in the zaircan bassin contribution to the international, symposium on land clearing and subhumid tropics. 23-26 Nov.1982 IITA- IBADAN NIGERIA pp 3-4.

- Okungo.A, 1990. Etude de la phytomasse de *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild) J.LEONARD en plantation à Yangambi. Mémoire inédit, IFA-Yangambi, 57p.
- Pandey, d, 1998. Rôle des plantations industrielles dans les futurs approvisionnements mondiaux de Fibres. Unasyuva, Vol 49, n°2 (Numéro 193), P 37-43.
- Pardey, Y.1961. Dendrométrie. Ed. de l' Ec. Nationale Eaux et forêts ; Nancy, Paris.350pp.
- Rondeux.J, 1995. Gestion et économie forestières. Faculté universitaire des sciences Agronomiques des passades des déportés, 2B 5030 ; Gembloux.
- Salenave. P, 1971. Propriétés physiques et mécaniques de bois tropicaux et premier et deuxième supplément (C.F.T, 1955, 1964, 1971)
- Sisho. S, 1994. Contribution à l'étude de production de *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild) J.LEONARD en plantation à yangambi.TFC inédit/ISEA/BENGAMISA, 33p
- Taylor.J.C, 1963. Tropical Forestry, With particular reference to west Africa, oxford university Press London, 163pp
- Tirziu, 1975. Notes de cours de sylviculture générale UNAZA, Fac des sciences Agronomiques YANGAMBI.
- Tshotsho. K, 1975. Accroissement de l'*Afromosia elata* en plantation à Yangambi. Mémoire inédit, IFA-Yangambi, 59p
- Van Wembeke, A et Liben.L, 1957. Notices explicatives de la carte des sols et de la végétation 6 Yangambi carte des sols et de végétation du Congo belge et du Rwanda Urundi Publ. INEAC. Bruxelles 44pp.

## TABLE DES MATIERES

DEDICACE	
REMERCIEMENTS	
LISTE DES ABREVIATIONS	
LISTE DES FIGURES	
LISTE DES TABLEAUX	
RESUME/SUMMARY	Pages
INTRODUCTION.....	1
1. PROBLEMATIQUE.....	1
2. HYPOTHESES .....	2
3. OBJECTIFS .....	2
4. INTERET DE L'ETUDE.....	2
5. SUBDIVISION DU TRAVAIL.....	3
CHAPITRE PREMIER : GENERALITES.....	4
1.1. MILIEU D'ETUDE .....	4
1.1.1. Situation géographique .....	4
1.1.2. Géomorphologie.....	4
1.1.3. Géologie .....	4
1.1.4. Hydrographie.....	4
1.1.5. Climat.....	4
1.1.5.1 Températures.....	5
1.1.5.2. Précipitations.....	5
1.1.5.3. Humidité atmosphérique .....	7
1.1.5.4. Insolation .....	7
1.1.6. Sols.....	8
1.1.7. Végétation .....	9
1.2. <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> (De WILD) J.LEONARD.....	10
1.2.1. Description botanique .....	10
1.2.2. Dénomination.....	10

1.2.4. Ecologie.....	11
1.2.5. Propriétés physiques, Mécaniques et technologiques .....	11
1.2.6 Usages .....	12
I.3. PLANTATIONS FORESTIERES .....	12
1.3.1. HISTORIQUE DE PLANTATION DE <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> A YANGAMBI ..	12
1.4. NOTION SUR LES ACCROISSEMENTS .....	13
1.4.1. Définitions et expressions .....	13
1.4.1.1. Définitions.....	13
1.4.1.2. Expressions.....	13
1.4.2. Facteurs influençant les accroissements.....	14
1.5. TRAVAUX ANTERIEURS .....	14
CHAPITRE DEUXIEME : MATERIEL ET METHODES .....	15
2.1. MATERIEL.....	15
2.1.1. Matériel biologique .....	15
2.1.1.1. Superficie des parcelles.....	15
2.1.1.2. Méthodes sylvicoles .....	15
2.1.1.3. Soins culturaux .....	16
2.1.2. Matériel technique.....	16
2.2. METHODES DE TRAVAIL .....	16
2.2.1. Equipe de travail .....	16
2.2.2. Dispositif expérimental .....	16
2.2.3. Méthode d'inventaire .....	18
2.2.4. Paramètres retenus .....	18
2.2.5. Traitement des données.....	18
2.2.5.1. Transformation des mesures prises au relascope de Bitterlich .....	18
2.2.5.2. Calcul de quelques paramètres.....	19
2.2.5.3. Evaluation de la qualité des fûts.....	20
CHAPITRE TROISIEME : PRESENTATION DES RESULTATS .....	21
3.1. TAUX DE SURVIE .....	21

3.2. DIAMETRE A HAUTEUR DE POITRINE.....	21
3.2.1. Diamètre à hauteur de poitrine observé dans la méthode de Blanc étoc, Parcelle 1.....	22
3.2.2. Diamètre à hauteur de poitrine observé dans la méthode de Blanc étoc , Parcelle 2.....	23
3.2.3. Diamètre à hauteur de poitrine observé dans la Méthode de Martineau Parcelle 1.....	24
3.2.4. Diamètre à hauteur de poitrine observé dans la méthode de Martineau, Parcelle 2 .....	25
3.3. DIAMETRE FIN BOUT .....	25
3.3.1. Diamètre fin bout observé dans la Méthode de Blanc étoc, Parcelle 1 .....	26
3.3.2. Diamètre fin bout observé dans la Méthode de blanc étoc, parcelle 2.....	26
3.3.3. Diamètre fin bout observé dans la Méthode de Martineau Parcelle 1 .....	27
3.3.4. Diamètre fin bout observé dans la Méthode de Martineau, Parcelle 2 .....	28
3.4. HAUTEUR FUT .....	29
3.4.1. Hauteur fût observée dans la Méthode de Blanc étoc, Parcelle 1 .....	29
3.4.2. Hauteur fût observée dans la Méthode de Blanc étoc, Parcelle 2 .....	30
3.4.3. Hauteur fût observée dans la Méthode de Martineau, Parcelle 1 .....	31
3.4.4. Hauteur fût observée dans la Méthode de Martineau, parcelle 2 .....	32
3.5. HAUTEUR TOTALE .....	33
3.5.1. Hauteur totale observée dans la Méthode de Blanc étoc, Parcelle 1 .....	33
3.5.2. Hauteur totale observée dans la Méthode de Blanc étoc , Parcelle 2) .....	34
3.5.3. Hauteur totale observée dans la Méthode de Martineau Parcelle 1 .....	35
3.5.4. Hauteur totale observée dans la Méthode de Martineau, Parcelle 2 .....	35
3.6. SURFACE TERRIERE.....	36
3.6.1. Surface terrière de <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> observée dans les plantations forestières de L'INERA YANGAMBI (Méthode de Blanc étoc P1).....	36
3.6.2. Surface terrière <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> observée dans les plantations forestières de L'INERA YANGAMBI ( Méthode de Blanc étoc P2) .....	37
3.6.3. Surface terrière <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> observée dans les plantations forestières de L'INERA YANGAMBI (Méthode de Martineau, P1) .....	38
3.6.4. Surface terrière de <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> observée les plantations forestières de L'INERA YANGAMBI ( Méthode Martineau P2) .....	38



3.7. VOLUME.....	39
3.7.1. Volume de <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> dans observé dans la méthode de Blanc étoc (Parcelle 1).....	39
3.7.2. Volume <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> observé dans la méthode de Blanc étoc (parcelle2)40	
3.7.3. Volume <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> observé dans la méthode de Martineau (Parcelle 1) .....	40
3.7.4. Volume <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> observé dans la méthode de Martineau (parcelle 2)41	
3.8. ACCROISSEMENT ANNUEL MOYEN .....	42
3.8.1. Synthèse des accroissements annuels moyens de <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> observés dans les plantations forestières de l'INERA – YANGAMBI dans la méthode blanc étoc (Parcelle 1).....	42
3.8.2. Synthèse des accroissements annuels moyens de <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> observés dans les plantations forestières de l'INERA – YANGAMBI dans la méthode blanc étoc (Parcelle 2).....	43
3.8.3. Synthèse des accroissements annuels moyens de <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> observés dans les plantations forestières de l'INERA – YANGAMBI dans la méthode Martineau (parcelle 1).....	44
3.8.4. Synthèse des accroissements annuels moyens de <i>Gilbertiodendron dewevrei</i> observés dans les plantations forestières de l'INERA – YANGAMBI dans la méthode Martineau (Parcelle 2).....	45
CHAPITRE QUATRIEME : DISCUSSION .....	47
4.1. COMPARAISON DE CROISSANCE EN DIAMETRE DE <i>GILBERTIODENDRON</i> <i>DEWEVREI</i> SELON DIFFERENTES METHODES DES PLANTATIONS DE L'INERA - YANGAMBI.....	47
4.2. COMPARAISON DE CROISSANCE EN HAUTEUR FUT DE <i>GILBERTIODENDRON</i> <i>DEWEVREI</i> SELON DIFFERENTES METHODES DES PLANTATIONS DE L'INERA-YANGAMBI.....	48
4.3. COMPARAISON DE CROISSANCE EN HAUTEUR TOTALE DE <i>GILBERTIODENDRON DEWEVREI</i> SELON DIFFERENTES METHODES.....	49
DES PLANTATIONS DE L'INERA-YANGAMBI .....	49
4.4. COMPARAISON DE CROISSANCE EN SURFACE TERRIERE DE <i>GILBERTIODENDRON DEWEVREI</i> SELON DIFFERENTES METHODES.....	50

DES PLANTATIONS DE L'INERA - YANGAMBI.....	50
4.5. COMPARAISON DE CROISSANCE EN VOLUME DE <i>GILBERTIODENDRON</i> <i>DEWEVREI</i> SELON DIFFERENTES METHODES DES PLANTATIONS DE	
L'INERA - YANGAMBI.....	52
CONCLUSION ET SUGGESTIONS.....	54
CONCLUSION.....	54
SUGGESTIONS.....	55
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	56
TABLE DES MATIERES.....	56

# ANNEXE 1 : DONNEES CLIMATIQUES DE YANGAMBI DE 2000 – 2008

Tableau 1.: Moyennes mensuelles des températures maximales, minimales et moyennes (°C) de 2000 – 2008

Années		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Tan.
2000	Max	29	30,7	32,8	31,7	30,9	29,8	29,7	29,5	29,9	29,5	29,2	30,5	30,3
	Min	13,4	19,7	19,6	20,2	20,2	19,9	19,5	19,1	19,4	19,7	20	20,4	19,7
	Moy	23,6	25,2	26,2	25,9	25,5	24,8	24,1	23,4	24,7	24,6	24,6	25,5	24,8
2001	Max	30,2	30,4	31,1	31	30,5	29,5	29,5	29,4	29,9	29,3	29,3	30,6	30,1
	Min	19,4	20,2	20,2	20,2	20,8	19,8	19,9	19,8	19,7	20,2	20	20,4	20,1
	Moy	24,8	25,7	25,6	25,6	25,7	24,8	24,7	24,6	24,8	24,7	24,7	25,5	25,1
2002	Max	30,3	32,2	31,5	30,8	31,5	30,5	30	29,2	29,6	29,2	29,9	28,3	30,3
	Min	19,4	20,4	20,6	20,4	20,4	20,1	19,8	19,9	19,8	19,7	19,7	18,6	19,9
	Moy	24,9	26,4	26,1	25,6	25,9	25,3	24,9	24,5	24,7	24,4	24,8	24,3	25,2
2003	Max	30,4	32,1	32	30,6	31,2	30,3	29,3	29,1	29,8	30,9	30	30,2	30,5
	Min	19,5	20,7	20,5	20,6	20,5	20,1	19,7	19,6	19,6	20,1	19,9	20	20,1
	Moy	25	26,4	26,3	25,6	25,8	25,1	24,5	24,3	24,7	25,5	24,1	25,1	25,2
2004	Max	30,5	32	32,6	30,8	30,5	29,4	29,6	29,9	29,9	29,9	29,3	29,8	30,4
	Min	20,3	19,6	21,3	19,9	20,5	20,2	19,7	19,9	19,6	19,8	20	20	20,1
	Moy	25,7	25,7	26,9	25,8	25,5	24,8	24,7	24,9	24,8	25,9	24,6	24,9	25,4
2005	Max	30,8	33,1	31,3	31,5	30,1	29,8	29,3	29,2	30,4	29,5	30,1	30,3	30,5
	Min	13,3	21,3	20,9	21,2	20,6	20,2	20	19,1	20,5	19,9	20,1	20,1	20,3
	Moy	25,1	27,2	26,7	26,3	25,4	25	24,6	24,5	25,4	24,7	25,1	25,2	25,4
2006	Max	30,6	30,1	30,8	31,2	30,1	30,3	29,6	29,3	29,3	30,4	29,9	29,7	30,1
	Min	20,1	20,7	20,3	20,7	20,7	19,9	20,4	19,8	19,5	20,2	20,3	19,8	20,2
	Moy	25,4	25,9	25,5	26	25,4	25,1	25,1	24,4	24,4	25,3	24,6	24,9	25,2
2007	Max	31,7	32,5	32,1	31,5	30,8	30	29,2	29,8	29,7	29,5	29,7	29,5	30,5
	Min	18,4	20,4	20,7	21,1	20,6	20,2	20	19,7	19,7	19,8	20	19	20,0
	Moy	25,1	26,4	26,4	26,3	25,7	25,1	24,6	24,6	24,7	24,6	24,9	24,2	25,2
2008	Max	30,5	32,1	32,3	31,2	30,5	29,8	29,5	29,4	29,9	29,3	29,9	28,3	30,2
	Min	19,3	20,2	20,6	21,2	20,5	20,1	20	19,6	19,6	19,9	20,1	19,8	20,1
	Moy	25,2	26	26,9	25,4	25,7	25,3	24,6	24,3	24,6	24,7	24,8	24,3	25,2
Mms	Max	30,4	31,7	31,8	31,1	30,7	29,9	29,5	29,4	29,8	29,7	29,7	29,7	30,3
	Min	19,3	20,4	20,5	20,6	20,5	20,1	19,9	19,6	19,7	19,9	20,0	19,8	20,0
	Moy	25,0	26,1	26,3	25,8	25,6	25,0	24,6	24,4	24,8	24,9	24,7	24,9	25,2

Source : Section d'Agroclimatologie de l'INERA/Yangambi, 2009.

Remarques : Max. = maxima ; Min. = minima ; Moy. = moyennes ; Mms = moyennes mensuelles ;  
Man = moyennes annuelles

## ANNEXE 2

**Tableau 3 : Distribution des Tiges par classe de DHP (méthode de Blanc étoc, P1)**

Classe DHP	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
10-20	15	4	4	4
20-30	25	12	12	16
30-40	35	23	23	39
40-50	45	21	21	60
50-60	55	8	8	68
60-70	65	2	2	70
Total		68		
Moyenne		38,19		
Et		11,68		
CV		30,57		

**Tableau 4 : Distribution des Tiges par classe de DHP (méthode de Blanc étoc, P2)**

Classe DHP	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
10-20	15	26	26	26
20-30	25	32	32	58
30-40	35	35	35	93
40-50	45	7	7	100
Total		100		
Moyenne		27,18		
Et		8,84		
CV		32,54		

**Tableau 5 : Distribution des Tiges par classe de DHP (méthode de Martineau, P1)**

Classe DHP	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
10-20	15	4	4	4
20-30	25	4	4	8
30-40	35	12	12	20
40-50	45	12	12	32
50-60	55	14	14	46
60-70	65	5	5	51
70-80	75	1	1	52
80-90	85	2	2	54
Total		54		
Moyenne		44,95		
Et		16,05		
CV		35,71		

### ANNEXE 3

**Tableau6 : Distribution des Tiges par classe de DHP (méthode de Martineau, P2)**

Classe DHP	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
10-20	15	14	14	14
20-30	25	27	27	41
30-40	35	32	32	64
40-50	45	12	12	76
50-60	55	16	16	92
60-70	65	5	5	97
70-80	75	1	1	98
Total		98		
Moyenne		38,60		
Et		16,57		
CV		42,92		

**Tableau7 : Distribution des Tiges par classe de DFB (méthode de Blanc étoc, P1)**

Classe Dfb	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
8,6-15,1	11,9	8	8	8
15,1-21,6	18,4	11	11	19
21,6-28 ;1	24,9	17	17	36
28,1-34,6	31,4	19	19	55
34,6-41,1	37,9	8	8	63
41,1-47,6	44,4	4	4	67
47,6-54,1	50,9	3	3	70
Total		70		
Moyenne		10		
Et		10,28		
CV		37,21		

**Tableau8: Distribution des Tiges par classe de DFB (méthode de Blanc étoc, P2)**

Classe Dfb	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
8,5-11,7	10,1	18	18,00	18
11,7-14,9	13,3	15	15,00	33
14,9-18,1	16,5	12	12,00	45
18,1-21,3	19,7	23	23,00	68
21,3-24,5	22,9	9	9,00	77
24,5-27,7	26,1	5	5,00	82
27,7-30,9	29,3	9	9,00	91
30,9-34,1	32,5	6	6,00	97
34,1-37,3	35,7	1	1,00	98
37,3-40,5	38,9	2	2,00	100
Total		100	100,00	
Moyenne		10		
Et		7,6		
CV		39,61		

# ANNEXE 4

**Tableau 9 : Distribution des Tiges par classe de Dfb (méthode de Martineau, P1)**

Classe Dfb	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
8-16,7	12	7	7	7
16,7-25,4	21,1	7	7	14
25,4-34,1	29,8	12	12	26
34,1-42,8	38,5	12	12	38
42,8-51,5	47,2	10	10	48
51,5-60,2	55,9	4	4	52
60,2-68,9	64,6	2	2	54
Total		54		
Moyenne		34,60		
Et		14,64		
CV		42,31		

**Tableau 10 : Distribution des Tiges par classe de Dfb (méthode de Martineau, P2)**

Classe Dfb	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
9,7-16,1	12,9	21	21	21
16,1-22,5	19,3	28	28	49
22,5-28,9	25,7	17	17	66
28,9-35,3	32,1	12	12	78
35,3-41,7	38,5	12	12	90
41,7-48,1	44,9	5	5	95
48,1-54,5	51,3	1	1	96
54,5-60,9	57,7	2	2	98
Total		98		
Moyenne		27,34		
Et		13,67		
CV		49,98		

**Tableau 11 : Distribution des Tiges par classe de Hf (méthode de Blanc étoc, P1)**

Classe Hf	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
3-5,5	4,3	2	2	2
5,5-8	6,8	4	4	6
8-10,5	9,3	14	14	20
10,5-13	11,8	10	10	30
13-15,5	14,3	13	13	43
15,5-18	16,8	18	18	61
18-20,5	19,3	9	9	70
Total		70		
Moyenne		10		
Et		4,07		
CV		30,94		

# ANNEXE 5

**Tableau12: Distribution des Tiges par classe de Hf (méthode de Blanc étoc, P2)**

Classe Hf	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
1,5-3,5	2,5	4	4	4
3,5-5,5	4,5	4	4	8
5,5-7,5	6,5	12	12	20
7,5-9,5	8,5	32	32	52
9,5-11,5	10,5	22	22	74
11,5-13,5	12,5	24	24	98
13,5-15,5	14,5	0	0	98
15,5-17,5	16,5	0	0	98
17,5-19,5	18,5	0	0	98
19,5-21,5	20,5	2	2	100
Total		100		
Moyenne		21,28		
Et		5,07		
CV		23,84		

**Tableau 13 : Distribution des Tiges par classe de Hf (méthode de Martineau, P1)**

Classe Hf	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
7-9	8	1	1	1
9-11	10	6	6	7
11-13	12	9	9	18
13-15	14	15	15	33
15-17	16	14	14	47
17-19	18	4	4	51
19-21	20	5	5	56
Total		56		
Moyenne		14,04		
Et		3,00		
CV		21,39		

**Tableau 14: Distribution des Tiges par classe de Hf (méthode de Martineau, P2)**

Classe Hf	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
6,0-9,1	7,6	12	12	12
9,1-12,2	10,7	23	23	35
12,2-15,3	13,8	7	7	42
15,3-18,4	16,9	22	22	64
18,4-21,5	20,0	9	9	71
21,5-24,6	23,1	20	20	91
24,6-27,7	26,2	4	4	95
27,7-30,8	29,3	1	1	96
Total		96		
Moyenne		17,01		
Et		5,59		
CV		32,85		

# ANNEXE 6

**Tableau15: Distribution des Tiges par classe de HT (méthode de Blanc étoc, P1)**

Classe HT	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
6-9,4	7,7	1	1	1
9,4-12,8	11,1	0	0	
12,8-16,2	14,5	1	1	1
16,2-19,6	17,9	3	3	2
19,6-23	21,3	4	4	5
23-26,4	24,7	25	25	9
26,4-29,8	28,1	36	36	34
Total		70		
Moyenne		10		
Et		3,7		
CV		14,71		

**Tableau16: Distribution des Tiges par classe de HT (méthode de Blanc étoc, P2)**

Classe HT	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
6-8,3	7,15	2	2	2
8,3-10,6	9,45	0	0	
10,6-12,9	11,75	1	1	2
12,9-15,2	14,05	0	0	
15,2-17,5	16,35	1	1	3
17,5-19,8	18,65	3	3	3
19,8-21,1	20,95	12	12	4
21,1-24,4	23,25	14	14	7
24,4-26,7	25,55	36	36	19
26,7-29	27,85	31	31	33
Total		100		
Moyenne		21,28		
Et		5,07		
CV		23,84		

**Tableau 17: Distribution des Tiges par classe de HT (méthode de Martineau, P1)**

Classe HT	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
11-14,2	12,6	6	6	6
14,2-17,4	15,8	4	4	10
17,4-20,6	19	18	18	28
20,6-23,8	22,2	9	9	37
23,8-27	25,4	8	8	45
27-30,2	28,6	6	6	51
30,2-33,4	31,8	3	3	54
Total		54		
Moyenne		21,28		
Et		5,07		
CV		23,84		



## ANNEXE 7

**Tableau 18: Distribution des Tiges par classe de HT (méthode de Martineau, P2)**

Classe HT	Indice de Classe	Fréquence Observée	Fréquence relative	Fréquence cumulée
8,00-11,60	9,8	5	5	5
11,60-15,20	13,4	8	8	13
15,20-18,80	17	21	21	34
18,80-22,40	20,6	15	15	49
22,40-26,00	24,2	12	12	61
26,00-29,60	27,8	19	19	80
29,60-33,20	31,4	17	17	97
33,20-36,80	35	1	1	98
Total		98		
Moyenne		23,04		
Et		6,12		
CV		26,55		