



# **UNIVERSITE DE LUBUMBASHI**

FACULTE DES SCIENCES  
AGRONOMIQUES

Décanat

---

République Démocratique du Congo – 2 Route Kasapa, Campus de la Kasapa, BP 1825  
Lubumbashi – Haut-Katanga  
[agronomie.unilu@gmail.com](mailto:agronomie.unilu@gmail.com)

## Produit 7

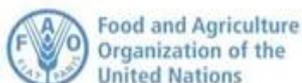
**Les Premières Mensurations sont effectuées et les  
communautés locales sont formées à la gestion et la  
protection des placettes pour un suivi  
communautaire MRV**

---

Préparé pour l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO)

**Par la Faculté des sciences agronomiques de l'UNILU**

PA N° 003/2021/Gérer les connaissances par le partage au sein de la communauté des  
praticiens et sur le site web de l'OFCC/GCP/DRC/046/WFP



## Table des matières

<b>1. Introduction .....</b>	<b>3</b>
1.1. Contexte général.....	3
1.2. Objectifs .....	3
<b>2. Méthodologie de travail .....</b>	<b>4</b>
2.1. Localisation des sites d'études .....	4
2.2. Méthodologique.....	5
<b>3. Présentation des résultats .....</b>	<b>7</b>
3.1. Analyse des placettes de la CFCL de Katanga .....	7
3.1.1. Analyse floristique.....	7
3.1.2. Analyses statistiques de la végétation de Katanga .....	7
3.2. Analyse des placettes de la CFCL de Kete.....	9
3.2.1. Analyse floristique.....	9
3.2.2. Analyses statistiques de la végétation de Kete .....	9
3.3. Analyse des placettes de la CFCL de Milano.....	11
3.3.1. Analyse floristique.....	11
3.3.2. Analyse statistique de la végétation de Milano .....	11
<b>4. Exploration croisée des données de végétation .....</b>	<b>12</b>
4.1. Relation entre grosseur et nombre d'individus.....	12
4.2. Estimation du bois utilisable (volume fût) .....	13
<b>5. Conclusion et recommandations .....</b>	<b>13</b>

# 1. Introduction

## 1.1. Contexte général

La République Démocratique du Congo a reçu, avec l'appui de la FAO, un financement du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) pour mettre en œuvre le projet intitulé : « **Gestion communautaire des forêts Miombo dans le Sud-Est du Katanga** », en abrégé « **Projet Miombo** ».

Le projet vise :

- (i) A promouvoir la gestion durable et la restauration des écosystèmes forestiers de Miombo afin de réduire les émissions de carbone issues de la déforestation et la dégradation des forêts ; et
- (ii) A améliorer la durabilité des moyens d'existence des communautés locales par le biais de la commercialisation de bois de feu et des produits forestiers non-ligneux (PFNL) récoltés provenant de forêts gérées durablement.

Pour ce faire, le projet a été structuré en trois composantes techniques interdépendantes à savoir : le développement de systèmes de gestion durable des forêts communautaires ; le renforcement du cadre juridique ; et la gestion des connaissances.

Grâce à son expertise dans la recherche et la formation, l'éducation des adultes, les inventaires forestiers, les inventaires multi ressources, le processus REDD+ et le changement climatique, la FSA-UNILU joue un rôle clé dans la mise en œuvre de la troisième composante, focalisée sur la gestion des connaissances relativement au protocole d'accord n°003/2021. A ce titre, la FSA facilitera l'adoption et l'extension des meilleures pratiques et des leçons apprises auprès des communautés locales. Signalons par la suite que la troisième composante permettra, également, d'adapter les modèles développés aux différents contextes écologiques, culturels et économiques.

Dans le cadre du protocole d'accord 003/2021 signé avec la FAO, la FSA devrait établir le Niveau d'Emissions de Référence du Carbone pour permettre la mise en place d'un système de Monitoring du couvert végétal dans toute l'aire du projet Miombo. Mais avant d'y arriver, la FSA devra installer placettes permanentes et effectuer les premières mensurations de la végétation et former les membres des communautés locales à cette pratique dans le but d'assurer leur durabilité.

## 1.2. Objectifs

L'objectif général de ce rapport est de présenter les premières mensurations de la végétation recensées dans les placettes permanentes déjà installées dans les CFCL telles que : Milano, Katanga, Kete. Dans le deuxième temps, les mensurations seront effectuées dans les placettes de la CFCL Kikonke.

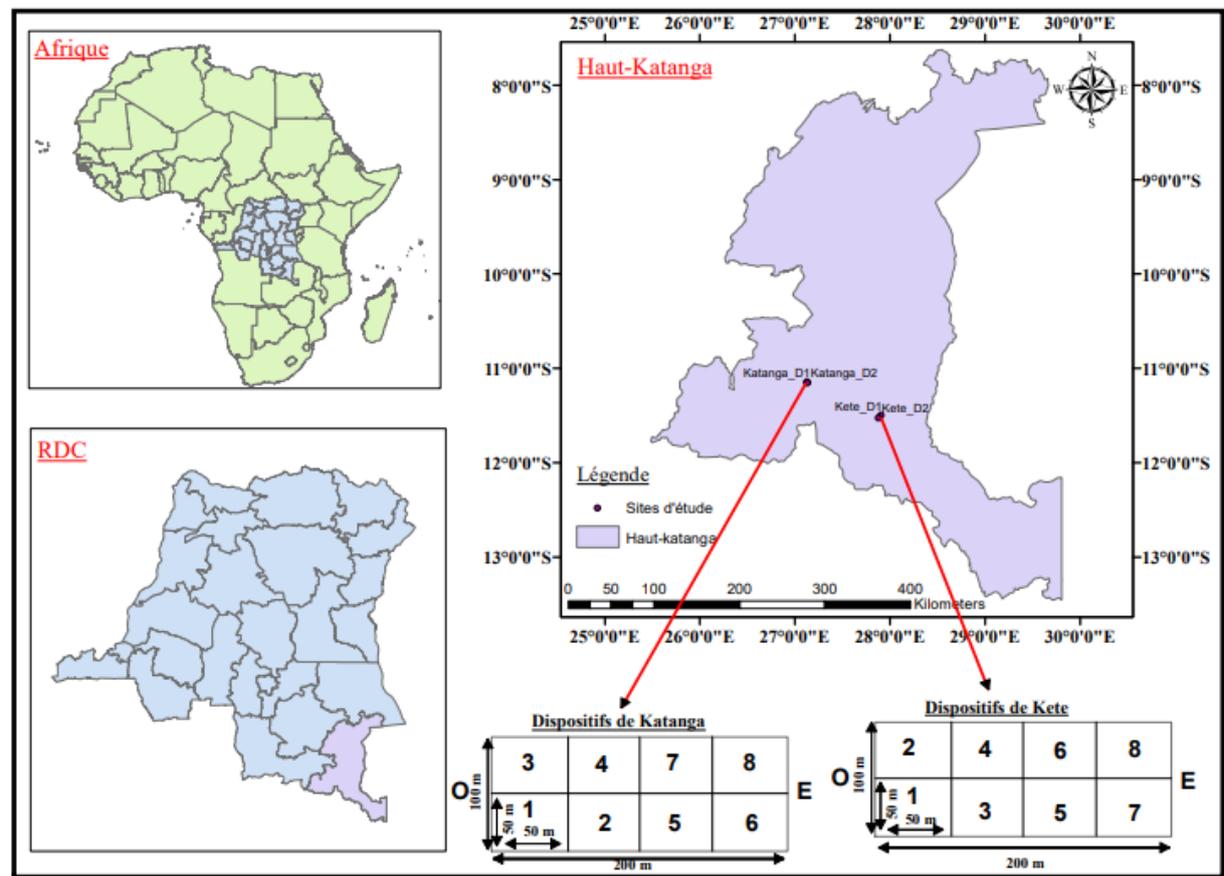
Plus spécifiquement il s'agissait de

- ✓ Marquer les arbres ;
- ✓ Réaliser l'Identification botanique des espèces (Nom scientifique et Nom vernaculaire) ; et
- ✓ Prélever les paramètres sylvigénétiques (DHP, Hauteur du fût, Hauteur totale, Diamètre de la couronne, Hauteur de la termitière et Diamètre de la Termitière)

## 2. Méthodologie de travail

### 2.1. Localisation des sites d'études

La **figure 1** montre la localisation des sites d'études dans lesquels les données sur la végétation ont été prélevées.



## 2.2. Méthodologique

Comme indique dans les précédents rapports, lors de l'installation des placettes, l'orientation est l'un des éléments importants. En effet, pour une bonne visibilité, les placettes ont toutes suivies l'orientation Est – Ouest (**Figure 1**).

Toutes les concessions forestières visitées avaient un quota de 4 hectares, soit 16 placettes. A cet effet, nous avons mis en place deux dispositifs de 2 hectares chacun et de forme rectangulaire (**Figure 1**) dont la longueur et la largeur étaient respectivement de 200 mètres et 100 mètres. La distance qui séparait les deux dispositifs dans le village Katanga et Kete étaient respectivement d'environ 3,5 kilomètres et 6 Kilomètres. Chaque dispositif est divisé en huit placettes en forme carrées de 50 mètres de côté soient 2500 m<sup>2</sup> de superficie (**Figure 1**).

De plus, les inventaires des placettes ont été faits. Tous les arbres de pré-comptage (DHP > ou = a 10 centimètres) avaient été visités et marqués de la peinture de couleur jaune. Les paramètres suivant ont été collectés :

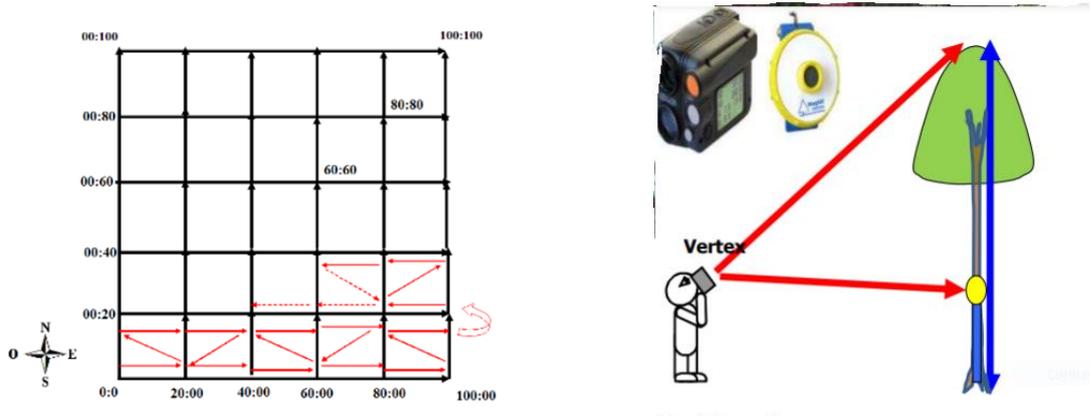
- L'identification botanique qui consiste en la détermination du nom scientifique et du nom vernaculaire de chaque espèce. Nous avons confectionné les herbiers pour les espèces non identifiées sur terrain en vue de les identifier à l'herbarium de la Faculté des Sciences Agronomiques ;



**Photo 1 : Marquage des arbres à la peinture jaune dans les placettes permanentes installées dans les CFCL visitées. De gauche à droite : herbier de *Brachystegia wangermeeana*, marquage de *Pericopsis angolensis* et de *Pterocarpus tinctorius***

- Le diamètre à hauteur de poitrine (DHP) : mesuré à l'aide du ruban forestier diamétrique et en respectant la conformation de chaque arbre ;
- La hauteur totale de l'arbre et la hauteur du fût : ont été estimées à l'aide du clinomètre SUUNTO et du Vertex ;
- Le diamètre de la termitière et sa hauteur : respectivement mesuré et estimé à l'aide du décamètre et du clinomètre de marque SUUNTO.

- Les coordonnées cartésiennes de chaque individu : deux décamètres de 50 m chacun ont été installés l'un en X et l'autre en Y pour ces mesures ;



**Figure 2 : A gauche : Matérialisation de la placette. A droite : Mesure de la hauteur (m) avec le vertex**

- Le diamètre de canopée ( $D_c$ ) : mesuré à l'aide d'un décamètre. Deux mesures étaient prélevées sur les 10 % des gros arbres de la placette dont  $D_{c1}$  et  $D_{c2}$ . Le  $D_c$  de l'arbre est donc la moyenne arithmétique, calculée comme  $(D_{c1}+D_{c2})/2$ ;
- Le bois utilisable est estimé en volume de bois exprimé en  $m^3$ . La formule de Huber a été appliquée. Cette formule prend en compte la hauteur du fût et la section de l'arbre selon l'expression ci-après :

$$V(m^3) = H_f * S_m$$

$$H_f = \text{tronc (m)} - 0,5 \text{ m}$$

Avec  $H_f$  = hauteur du fût et  $S_m$  = section transversale correspondant au dhp

### 3. Présentation des résultats

Les résultats présentés ici sont basés essentiellement sur une analyse floristique, les statistiques descriptives univariées, la structure diamétrique des peuplements forestiers et de l'analyse de la filière bois d'œuvre. Les autres analyses pourront suivre telles celle de la filière bois-énergie ou production des produits forestiers non ligneux.

#### 3.1. Analyse des placettes de la CFCL de Katanga

##### 3.1.1. Analyse floristique

Dans ce peuplement forestier (tous les deux dispositifs ensemble), nous avons inventorié 1272 individus de plus de 10 cm de DHP. Ils sont répartis en 27 familles, 42 genres et 52 espèces. La densité moyenne de ce peuplement était de 318 arbres par hectare. L'espèce la plus abondante est *Diplorhynchus Condylcarpon* (24 %). Le genre *Brachystegia* était le plus représenté en termes du nombre d'espèces (4 espèces soit 9,5 %). Les genres *Combretum*, *Dalbergia*, *Ficus*, *Lannea*, *Ochna*, *Strychnos* et *Uapaca* se sont positionnées deuxièmes avec 2 espèces (soit 4,9 %). Les genres les moins représentés avaient une seule espèce, ce sont entre autres *Diplorhynchus* et *Hymenodictyon*.

De manière générale, la famille des Fabaceae a été la plus diversifiées (15 espèces soit 28,8%) suivies des *Phyllanthaceae* avec 3 espèces. Les familles les moins diversifiées ont été représentées par une ou deux espèces notamment les *Burseraceae*, les *Chrysobalanaceae*, les *Apocynaceae*.

Treize termitières ont été recensées dans les 4 ha des placettes de la CFCL de Katanga. Leurs diamètres ainsi que les hauteurs variaient respectivement entre 4,5 m – 12,5 m et 2,1 m – 7,5 m. Quant aux paramètres dendrométriques, la hauteur moyenne du fût était de  $4,8 \pm 2,9$  m. cette hauteur variait entre 0.5 et 16.2 m. par contre, la hauteur totale moyenne a été de  $8,2 \pm 2,9$  m et variait entre 2,5 et 19,8 m.

##### 3.1.2. Analyses statistiques de la végétation de Katanga

Les résultats du recensement du premier bloc du village Katanga (tableau 1) montrent que le nombre des individus par placette varie de 96 (soit 384 arbres/ha) à 141 (soit 564 arbres/ha). Sur ce dispositif la densité moyenne est donc égale à 447,5 arbres/ha, soit 111,9 arbres par placette de 2500m<sup>2</sup>. Le dhp moyen est de 20,0 cm tandis que la hauteur moyenne est de 8,6 m. Le dhp maximal des arbres variaient aussi entre les placettes. Il était de 40,9 cm dans la P7 et 59,4 dans la P1. Cependant les hauteurs totales (ou encore hauteur biologique) varient entre 12 m et 19 m à travers les différentes placettes. Ensuite, 5 termitières ont été recensées dans ce bloc. Leurs dimensions étaient de 4,5 et 12,5 m de diamètre et 2,1 et 6,1 m de hauteur.

**Tableau 1 : caractéristiques dendrométriques des placettes du premier Bloc de la CFCL de Katanga**

<b>Paramètre</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>Moyenne</b>
Nombre (arbres/placette)	100	111	111	96	141	106	129	101	111,9
DHP moyen (Cm)	21,15	19,6	21,6	19,9	19,2	20,7	19,1	18,7	20,0
DHP max (Cm)	59,4	55,95	63	44,4	48	55,5	40,9	43,2	
Hauteur moyenne du fût (m)	7	6,2	2,9	6,6	3,2	2,8	6,6	6,2	5,2
Hauteur du fût maximale (m)	14,5	13,2	11,5	12,8	8	7	13,8	13,2	
Hauteur du fût minimale (m)	2,1	2	1	2,1	1	0,5	1,8	2,4	
Hauteur totale moyenne (m)	10,2	9,3	6,8	9,6	7,2	6,6	9,6	9,3	8,6
Hauteur totale maximale (m)	18,6	16,2	12	17,5	12	12	15,1	15,9	
Hauteur totale minimale (m)	4,2	4	2,5	4,5	3,3	3,2	3,5	5,2	

Les résultats du recensement du deuxième bloc (tableau 2) montrent que le nombre des individus par placette varie de 25 (soit 100 arbres/ha) à 69 (soit 276 arbres/ha). Sur ce dispositif la densité moyenne est donc égale à 188,5 arbres/ha, soit 47,1 arbres par placette de 2500m<sup>2</sup>. Le dhp moyen est de 21,9 cm tandis que la hauteur moyenne est de 7,9 m. Le dhp maximal des arbres variaient aussi entre les placettes. Il était de 39,3 cm dans la P7 et 92,7 dans la P5. Cependant les hauteurs maximales (ou encore hauteur biologique) varient entre 13 m et 19,8 m à travers les différentes placettes. De plus, 8 termitières ont été recensées dans ce bloc. Leurs dimensions étaient de 5,5 et 11,6 m de diamètre et 4,7 et 7,5 m de hauteur.

**Tableau 2 : caractéristiques dendrométriques des placettes du deuxième Bloc de la CFCL de Katanga**

Paramètre	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Moyenne
Nombre (arbres/placette)	39	66	69	64	38	29	25	47	47,1
DHP moyen (Cm)	23,9	21,7	21,6	20,9	21,2	26,1	16,5	23,2	21,9
DHP max (Cm)	58,6	60,2	47,7	48	92,7	68,3	39,3	63,3	
Hauteur moyenne du fût (m)	2,9	2,6	2,6	2,6	6,4	6,4	6,6	6,6	4,6
Hauteur du fût maximale (m)	7,4	8	8	8,8	15,5	16,2	10,4	15,9	
Hauteur du fût minimale (m)	1	0,6	0,6	1	2,5	2,1	1	2,1	
Hauteur totale moyenne (m)	6,2	6,6	6,4	6,9	9	9,3	9,5	9,4	7,9
Hauteur totale maximale (m)	13	13	13	13,5	18,5	18,5	12,8	19,8	
Hauteur totale minimale (m)	2,9	3	3	3,2	3,9	4,5	5,4	4,5	

### 3.2. Analyse des placettes de la CFCL de Kete

#### 3.2.1. Analyse floristique

Dans ce peuplement forestier (tous les deux dispositifs ensemble), nous avons inventorié 1123 individus de plus de 10 cm de DHP. Ils sont répartis en 31 familles, 67 espèces. Les espèces les plus abondantes sont *Julbernardia paniculata* (16,4%) et *Diplorhynchus condylocarpon* (11,0%). La densité moyenne de ce peuplement était de 281 arbres par hectare. Le genre *Brachystegia* était le plus représenté avec 4 espèces. Les genres *Combretum* et *Strychnos* viennent en deuxième position avec respectivement 3 et 4 espèces. Toutefois, les deux espèces de *Julbernardia* représentaient plus de 20% en termes d'abondance.

#### 3.2.2. Analyses statistiques de la végétation de Kete

Les résultats du recensement du premier bloc du village Katanga (tableau 4) montrent que le nombre des individus par placette varie de 64 (soit 256 arbres/ha) à 91 (soit 364 arbres/ha). Sur ce dispositif la densité moyenne est donc égale à 301,2 arbres/ha, soit 75,3 arbres par placette de 2500 m<sup>2</sup>. Le dhp moyen est de 23,6 cm tandis que le dhp maximal des arbres variaient aussi entre les placettes. Il était de 41,2 cm dans la P7 et 97,1 cm dans la P1. Cependant les hauteurs moyennes des arbres varient entre 13,1 m et 19,7 m à travers les différentes placettes. Les hauteurs des fûts sont aussi variables d'une placette à une autre. Elles varient entre 3,7 et 6,8 m. Ensuite, 11 termitières ont été recensées dans ce bloc. Leurs dimensions moyennes étaient de 9,5 m diamètre et 7,9 m de hauteur.

**Tableau 4 : caractéristiques dendrométriques des placettes du premier Bloc de la CFCL de Kete**

Paramètres	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Moyenne
Nombre (arbres/placette)	79	83	74	91	72	67	72	64	<b>75,3</b>
DHP moyen (Cm)	26,8	21,9	23,4	22,6	23,7	23,4	22,1	25,2	<b>23,6</b>
DHP max (Cm)	97,1	58,3	42,6	48,0	40,9	54,7	41,2	46,5	
Hauteur moyenne du fût (m)	6,8	5,8	3,4	4,1	6,1	5,6	3,7	3,7	<b>4,9</b>
Hauteur du fût maximale (m)	11,8	10,5	8,0	10,5	10,5	10,1	7,1	8,1	
Hauteur totale maximale (m)	15,9	14,9	13,0	14,5	14,9	19,7	13,1	13,3	

Les résultats du recensement du premier bloc du village Katanga (tableau 5) montrent que le nombre des individus par placette varie de 41 (soit 164 arbres/ha) à 88 (soit 352 arbres/ha). Sur ce dispositif la densité moyenne est donc égale à 260,4 arbres/ha, soit 65,1 arbres par placette de 2500 m<sup>2</sup>. Le dhp moyen est de 25,9 cm tandis que le dhp maximal des arbres variaient aussi entre les placettes. Il était de 60,1 cm dans la P7 et 119,0 cm dans la P6. Cependant les hauteurs moyennes des arbres varient entre 14,9 m et 17,5 m à travers les différentes placettes. Les hauteurs moyennes des fûts sont aussi variables d'une placette à une autre. Elles varient entre 3,6 et 6,3 m. Ensuite, 5 termitières ont été recensées dans ce bloc. Leurs dimensions moyennes étaient de 7,9 m diamètre et 6,5 m de hauteur.

**Tableau 5 : caractéristiques dendrométriques des placettes du deuxième Bloc de la CFCL de Kete**

Paramètres	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Moyenne
Nombre (arbres/placette)	57	71	69	41	88	59	59	77	65,1
DHP moyen (Cm)	23,6	25,8	25,4	27,0	24,6	29,2	25,9	25,4	25,9
DHP max (Cm)	79,9	105,1	59,6	110,3	78,0	119,0	60,1	77,8	
Hauteur moyenne du fût (m)	5,2	5,5	4,1	4,1	3,9	3,6	6,3	6,0	
Hauteur du fût maximale (m)	12,0	12,3	9,1	10,0	10,0	9,0	13,5	12,3	
Hauteur totale maximale (m)	16,8	16,6	14,9	16,9	15,5	17,5	15,4	15,8	17,5

### 3.3. Analyse des placettes de la CFCL de Milano

#### 3.3.1. Analyse floristique

Les inventaires de la diversité ligneuse de la CFCL de Milano ont été réalisés dans trois placettes de 1 hectare chacun a montré les résultats qui suivent : 948 individus inventoriés dans l'ensemble des placettes ; avec 54 espèces. Les espèces les plus abondantes sont de la famille de Fabaceae. Le *Brachystegia boehmii* avec 119 individus suivis de *Brachystegia spiciformis* avec 80 individus puis *Isoberlinia angolensis* avec 79 individus. L'individu ayant montré le diamètre le plus élevé est le *Marquezia macroua* de la famille de **Dipterocarpaceae** avec 81,5 cm et la hauteur biologique du peuplement est 36,3 m.

#### 3.3.2. Analyse statistique de la végétation de Milano

La lecture de ce Tableau 6 montre que la placette 2 est la plus riche en espèces avec 49 espèces inventorié suivi de 46 espèces pour la troisième placette et de 32 espèces pour la placette 1. La densité moyenne est de 316 arbres/ha. Cette densité varie entre les placettes. Elle est plus élevée pour la placette 3 avec 373 arbres/ha, suivie de la placette 2 avec 325 individus /ha puis la placette 1 avec 250 arbres/ha. Le tableau montre que dans toutes les placettes inventoriées le Dhp moyen est de 23,2±11,8 cm. Il est plus élevé dans la première placette 25,2±11,1 cm et faible dans la placette 3 avec 21±11,5 cm.

**Tableau 6 : caractéristiques dendrométriques des 3 has des placettes permanentes de la CFCL de Milano**

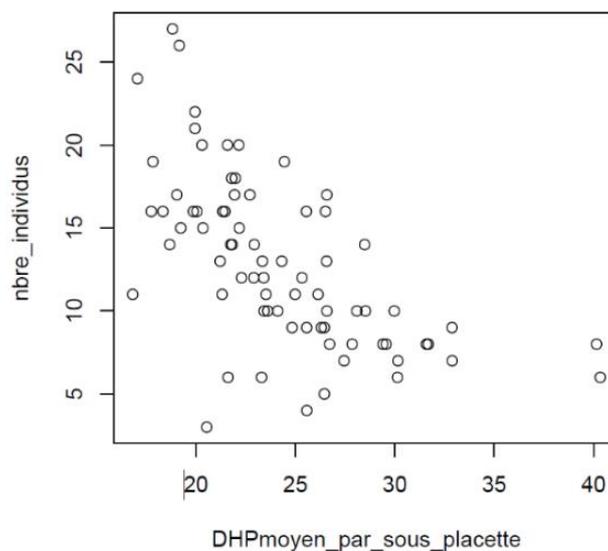
Placette Dimension (1ha)	Richesse spécifique	Densité de peuplement	DHP, cm	Hauteur totale moyenne (m)	Hauteur totale maximale	Diamètre de canopée
P1	32	250	25,2±11,1	16,8±7,3	34,6	9,2±4,5
P2	49	325	24±12,2	13,3±5,7	36,3	8±3,9
P3	46	373	21±11,5	10,5±4,8	29,6	8,4±4,1
Moyenne		316		13,1±6,4		8,5±4,2

La hauteur moyenne de toutes les placettes est 13,1±6,4 m. Elle est plus élevée dans la première placette (16,8±7,3 m), suivis de la deuxième placette avec 13,3±5,7m puis de la troisième placette avec 10,5±4,8m. Le diamètre moyen de la canopée est de 8,5±4,2 m. Il est plus élevé sur la placette 1 (9,2±4,5 m) mais plus faible dans la deuxième placette (8±3,9 m). Sur toutes les placettes inventoriées la hauteur biologique du peuplement est 36,3 m. Elle correspond à *Brachystegia boehmii* de la placette 1.

## 4. Exploration croisée des données de végétation

### 4.1. Relation entre grosseur et nombre d'individus

La lecture de la figure est que plus le diamètre moyen des individus augmente plus l'effectifs des individus diminuent. En plus aussi donc plus les arbres grossissent plus le nombre d'individu diminuent à cause de la lumière et des nutriments (figure 3).



**Figure 3. Corrélation entre DHP moyen des sous-placettes (400 m<sup>2</sup>) de la végétation de Milano. Les points dans l'aire de la figure sont les placettes**

#### 4.2. Estimation du bois utilisable (volume fût)

L'estimation du volume moyen utilisable (tableau 7) par ha varie entre 51,2 m<sup>3</sup> et 114,3 m<sup>3</sup>. A l'échelle d'une placette de 2500 m<sup>2</sup>, les volumes les plus élevés (50 m<sup>3</sup>, soit 200 m<sup>3</sup>/ha) ont été calculés sur les placettes de Kete. Ces volumes sont faibles à Katanga, principalement dans le bloc 2 (3,5 m<sup>3</sup> soit 14 m<sup>3</sup>/ha).

**Tableau 7 : Estimation du volume (m<sup>3</sup>) de bois utilisable (toutes espèces confondues) sur les placettes des CFCL de Kete et Katanga**

Placettes	Volume utilisable (m <sup>3</sup> ) _ Kete		Volume utilisable (m <sup>3</sup> ) _ Katanga	
	Bloc1	Bloc2	Bloc1	Bloc2
1	50,0	24,6	32,0	7,4
2	24,9	50,2	29,0	9,3
3	13,1	19,0	16,1	9,6
4	18,0	16,8	25,1	8,2
5	23,9	24,5	15,8	20,6
6	21,9	25,9	11,7	19,1
7	12,5	30,1	31,4	3,5
8	14,5	37,7	22,4	24,7
Moyenne (m <sup>3</sup> )	22,3	28,6	22,9	12,8
Volume (m <sup>3</sup> /ha)	89,4	114,3	91,8	51,2

## 5. Conclusion, recommandations et perspectives

L'inventaire des placettes permanentes dans les trois sites montre que les densités de peuplement varient en fonction des sites, au sein des sites voire entre les placettes. L'ordre de variation peut être du simple au double. Nous avons également constaté une relation entre la grosseur et le nombre des arbres à Milano et à Kete. Cette relation n'était pas très évidente à Katanga. Ces résultats montrent que les deux peuplements sont actuellement en phase de densification et de maturation. Les arbres peuvent atteindre 120 cm de diamètre à Kete. Les volumes de utilisables de bois (toutes espèces confondues) peuvent atteindre 200 m<sup>3</sup>/ha. Les placettes les moins nanties en volume utilisable ont été trouvées dans la CFCL de Katanga. UNILU continue à faire les mensurations des placettes. Pour garantir une meilleure gestion et une protection des placettes, les communautés locales seront formées les tenants et les aboutissants du processus MRV communautaire.

## **6. Annexes**

Listes des espèces par sites