



Research Paper

## La diversité spécifique et structurale des arbres hors forêt dans la ville de Kisangani (RD Congo) : Etude comparative entre la commune de Kisangani et la commune de Mangobo.

MOLANGA BAKATOKANA Nestor<sup>1</sup>, YENGA BOMBEKU Dimanche<sup>2</sup>,  
ALONGO LONGOMBA Sylvain<sup>3</sup> & ISUMA LINGOLE Vanyle<sup>4</sup>, BOKANGA  
Tresor<sup>5</sup>, BONDEKWE Florant<sup>6</sup>

<sup>(1)</sup> Institut du Bâtiment et travaux Publics de KISANGANI (IBTP-Kisangani) ; Coordination Provinciale de l'environnement développement durable et nouvelle énergie du climat de la Tshopo à Kisangani et apprenant au Troisième Cycle (DES/DEA) à l'Institut Facultaire des Sciences Agronomique de YANGAMBI (IFA-Yangambi) RD. Congo

<sup>(2)</sup> (5)et (6). Institut Facultaire des Sciences Agronomique de YANGAMBI (IFA-Yangambi) RD. Congo.  
Laboratoire de l'Agriculture et Agroforesterie Tropical (LEAT) RD Congo

<sup>(3)</sup> Institut Facultaire des Sciences Agronomique de YANGAMBI (IFA-Yangambi) RD. Congo.  
Laboratoire d'Agroécologie et Ingénierie de l'Environnement (JAECOLIE)

<sup>(4)</sup> Institut Supérieur des Etudes Agronomiques de YATOLEMA. (ISEA-Yatolema) ; Coordination provinciale de l'Environnement et développement durable de la Tshopo à Kisangani, RD Congo et apprenant au Troisième Cycle (DES/DEA) à l'Institut Facultaire des Sciences Agronomique de YANGAMBI (IFA-Yangambi) RD. Congo

### Résumé.

Cette étude menée dans les communes de Mangobo et de Kisangani en RD Congo a évalué la diversité et la structure des arbres hors forêt sur les voiries publiques. Elle a identifié 28 espèces réparties en 25 genres et 14 familles, avec une prédominance des espèces tel que *Mangifera indica*, *Elaeis guineensis*, *Peltophorumppterocarpum* et *Acacia auriculiformis* ; la famille des *Anacardiaceae* est la plus représentée, suivie des *Fabaceae* et des *Arecaceae*. La richesse spécifique était plus élevée à Mangobo, sans différences significatives entre les communes. La structure diamétrique présente une forme de cloche asymétrique, dépendant toutefois des communes. La croissance physique, notamment le Dhp, est globalement plus élevée à Kisangani, reflétant une variabilité influencée par des facteurs socio-économiques et environnementaux. La similarité floristique entre sites suggère deux groupements distincts. L'ensemble des résultats contribue à une meilleure compréhension de la végétation urbaine pour son amélioration.

**Mots Clés :** Diversité, structure, arbres hors forêts, Ville de Kisangani et RD Congo.

### Summary

This study, conducted in the communes of Mangobo and Kisangani in the Democratic Republic of Congo, assessed the diversity and structure of non-forest trees along public roads. It identified 28 species belonging to 25 genera and 14 families, with a predominance of species such as *Mangifera indica*, *Elaeis guineensis*, *Peltophorumppterocarpum* and *Acacia auriculiformis*, the *Anacardiaceae* family is the most represented, followed by the *Fabaceae* and *Arecaceae*. Species richness was highest in Mangobo, with no significant differences between communes. The diameter structure exhibits an asymmetrical bell shape, although this varies between communes. Physical growth, particularly diameter at breastheight (DBH), is generally greater in Kisangani, reflecting variability influenced by socio-economic and environmental factors. The floristic similarity between sites suggests two distinct groupings. The overall results contribute to a better understanding of urban vegetation for its improvement.

**Keywords :** Diversity, structure, trees outside forests, City of Kisangani and DR Congo.

Received 12 Nov., 2025; Revised 22 Nov., 2025; Accepted 24 Nov., 2025 © The author(s) 2025.

Published with open access at [www.questjournals.org](http://www.questjournals.org)

## I. Introduction

L'importance croissante des espaces végétalisés en milieu urbain, tels que parcs, jardins, plantations d'alignement et espaces vacants, qui remplissent diverses fonctions pour les habitants, notamment écologiques, sociales et culturelles (Kouadio et al., 2016 ; Ali-Khodja, 2010 ; Polorigni et al., 2015 ; Jo, 2002). Ces espaces, comprenant notamment les forêts urbaines, offrent des services écosystémiques, de régulation environnementale, ainsi que des fonctions récréatives, éducatives et esthétiques (Ali-Khodja, 2010 ; Tavin et Leseur, 2016 ; Gobster et Westphal, 2004). La diversité des arbres hors forêts (AHF) est une thématique récente, mais essentielle, car ces arbres jouent un rôle clé pour les citadins (Mea, 2005 ; Gaston et al., 2013). Cependant, l'urbanisation rapide et la croissance démographique exercent une pression accrue sur le couvert végétal, entraînant une perte significative de la végétation urbaine, difficile à restaurer (Roy, 1985 ; Goussard et Poinsot, 2008). La déconnexion avec les zones forestières met en danger leur présence dans les villages et grandes villes, notamment dans les pays en développement, où l'abattage et l'écorçage pour des usages traditionnels ou économiques sont courants, impactant négativement ces arbres et leur environnement. La méconnaissance des populations sur leur importance freine leur gestion durable, surtout dans les pays africains où peu d'initiatives existent pour leur protection, contrairement aux villes industrialisées (El Jai et Pruneau, 2015). À Kisangani, en RDCongo, cette situation s'aggrave par une urbanisation anarchique, avec une faible sensibilisation des citadins à la valeur des végétaux (Clergeau, 2007 ; Ngilinga et al., 2022). La problématique principale concerne la proportion, la diversité floristique et la structure dendrométrique des AHF dans la ville, notamment dans les communes de Mangobo et Kisangani. La recherche vise à évaluer cette diversité pour favoriser une gestion durable à long terme, en soutenant l'hypothèse d'une grande diversité spécifique et de structures régulières.

## II. Matériel et Méthode

### II.1. Milieu.

L'étude s'est déroulée à Kisangani, chef-lieu de la Province de la Tshopo en RDC, située dans la cuvette centrale congolaise à environ 396 m d'altitude. La ville, traversée par l'équateur, couvre une superficie de 1910 km<sup>2</sup> et bénéficie d'un climat tropical humide (Af), caractérisé par des pluies quasi-constantes tout au long de l'année, avec deux saisons sèches et deux saisons pluvieuses. La température moyenne est d'environ 25°C, avec une pluviométrie annuelle de 1800 mm. Les sols, majoritairement sablo-argileux, ferralitiques et hydromorphes, façonnent ce milieu diversifié.



*Source. Auteurs : 2025. Carte de la localisation de la ville de Kisangani.*

### II.2. Matériel.

Le matériel utilisé pour cette étude comprend un GPS, un appareil photo, un ruban diamétrique ou gallon, un clinomètre Suunto, un dendromètre Haga, ainsi qu'un bloc-notes et un stylo. Ces outils ont permis de collecter les données sur les pieds d'arbres hors-forêts dans deux communes délimitées. L'ensemble du matériel a servi à mesurer, localiser et documenter les arbres sélectionnés.

### **II.3. Méthodes**

#### **II.3.1. Collecte des données floristiques.**

La collecte des données a été réalisée par un inventaire systématique dans des endroits publics dans la commune Kisangani et de Mangobo, incluant arbres d'alignement, places végétalisées et espaces verts(Ngilinga. M. et al 2022). Tous les arbres avec un diamètre à hauteur poitrine (Dhp)  $\geq 10$  cm ont été mesurés et identifiés selon leurs caractères morphologiques (tronc, écorce, feuilles, ramification, fleurs, fruits). Les caractéristiques botaniques ont guidé l'identification, en s'appuyant sur des références comme Letouzey (1982) et Lejoly (1993). La nomenclature des espèces, genres et familles a été appliquée selon la théorie de Picard (2008).

#### **II.3.2. Analyses des données**

##### **II.3.2.a. Analyses de paramètres de diversité floristique.**

○ **Richesse spécifique :** La richesse spécifique désigne le nombre total d'espèces qui coexistent dans un espace donné. Cette première approche dépend de la taille des échantillons et de la surface échantillonnée ; elle ne prend pas en compte l'abondance relative des différentes espèces.

○ **Indices de diversité floristique :**

• **Indice asymétrique de Simpson (1-D) :** cet indice mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard puissent appartenir à la même espèce. Il s'exprime par la formule :  $1-D = \sum_{i=0}^S \left(\frac{n_i}{N}\right)^2 (1)$ .

Donc : 1-D : indice asymétrique de Simpson ; S : nombre d'espèces ; ni : nombre d'individus de l'espèce i et N : nombre total d'individus.Cet indice a une valeur nulle pour indiquer le maximum de diversité (c'est-à-dire lorsque la probabilité est faible que deux individus tirés au hasard appartiennent à la même espèce) et une valeur de 1 pour indiquer le minimum de diversité (c'est-à-dire lorsque la probabilité est forte que tous les individus appartiennent à la même espèce). En pratique, dans le but d'obtenir des valeurs « plus intuitives », l'indice de diversité de Simpson (1-D) est très généralement préféré à l'indice de Simpson (D).

• **Equitabilité de Piérou (J')** : Cet indice mesure l'équitabilité par rapport à une répartition théorique égale pour l'ensemble des espèces. Il prend en compte la diversité absolue potentielle de la communauté représentée par  $H'$  max, traduisant ainsi la capacité du système à supporter S espèces représentées avec des proportions équivalentes (Beina, 2011). Elle se calcule par la formule suivante :  $J' = \frac{H'}{H'_{max}} = \frac{H'}{InS} (2)$ . Cet indice varie de 0 à 1 en fonction du niveau d'équitabilité des espèces. Une équitabilité égale à 1 correspond à une communauté au sein de laquelle toutes les espèces ont le même nombre d'individus. Elle est égale à 0 lorsqu'une seule espèce domine.

• **Indice de Margalef**, Il se traduit par la formule suivante :  $D = \frac{(S-1)}{In(N)} (3)$ . Avec : D : Indice de diversité D de Margalef ; S : Nombre d'espèces présentes dans l'échantillon et N : Nombre d'individus dans l'échantillon

• **Indice de similarité floristique de Morisita-Horn** : La diversité différentielle à utiliser pour voir si les communes définissent ou pas les mêmes communautés végétales est l'indice de similarité de Morisita-Horn.  $C_{MH} = \frac{2\sum(anixbni)}{(da+db)aN \times bN} (4)$ . aN : nombre d'individus d'un site a ; bN : nombre d'individus d'un site b ; ani : nombre d'individus de l'espèce i dans le site a ; bni : nombre d'individus de l'espèce i dans le site b ; da : nombre d'espèces au site a ; db : nombre d'espèces au site b.Deux peuplements forestiers sont floristiquement différents si MH tend vers 0 (soit toutes les valeurs  $< 0,5$ ) et identiques si MH tend vers 1 (soit toutes les valeurs  $\geq 0,5$  ; valeur proche de 1).

##### **2.3.2.b. Paramètres structuraux du peuplement.**

• **Mesures de diamètre** : La structure diamétrique indique le nombre des tiges inventoriées par classes de diamètre sur une surface donnée. Le diamètre mesuré à 1,30 cm du sol de tous les individus inventoriés et pour toutes les espèces permettra leur regroupement en différentes classes de diamètre de 10cm d'intervalle (Rollet, 1974 ; Sonké, 1998).

• **Mesure des hauteurs des arbres** : Les mesures de hauteur des arbres ont été prises par le vertex qui, dans son fonctionnement, donne directement ces valeurs des pieds pris un à un.

• **Abondance relative** : La densité ou l'abondance relative d'une espèce ou d'une famille désigne le rapport entre le nombre d'individus d'une espèce ou d'une famille et le nombre total d'individus dans l'échantillon. Elle se calcule de la manière suivante :

$Ar (\%) = 100 \times \frac{\text{Nombre d'individus d'une famille ou espèce}}{\text{Nombre total d'individus dans l'échantillon}} (6)$ .

• **Dominance relative** : La dominance relative d'une espèce ou d'une famille est le rapport de la surface terrière de cette espèce ou famille à la surface terrière totale. Elle se calcule de la manière suivante :  $Dor (\%) = 100 \times \frac{\text{Surface terrière d'une espèce ou famille}}{\text{Surface terrière totale de l'échantillon}} (7)$ .

- **Indice de valeur d'importance (IVI) :** Dérivé de l'Importance Value Index de Curtis & McIntosh (1950) cité par Boyemba (2011), il représente la somme de l'abondance relative (Ar) et de la dominance relative (Dr) varie entre 0 à 100.  $IVI = (Dr + Dor) / 2$  (8).

### III. Résultats.

#### III.1. Diversité spécifique.

Les résultats en rapport avec la diversité spécifique des arbres hors forêt de deux communes (Commune de Mangobo et commune de Kisangani) dans la ville de Kisangani sont repris dans le **tableau 1**.

**Tableau 1.** Richesse spécifique et indices de diversité.

Richesse spécifique et indice de diversité	Commune Mangobo	CV (%)	Commune Kisangani	CV (%)
Nombres d'individus	$36,00 \pm 7,20$	20,00	$21,80 \pm 5,44$	24,95
Nombres d'espèces	$8,80 \pm 2,24$	25,45	$7,20 \pm 1,92$	26,66
Nombres des genres	$8,40 \pm 2,08$	24,76	$7,00 \pm 2,00$	27,77
Nombres des familles	$6,40 \pm 1,52$	23,75	$5,20 \pm 2,24$	43,07
Simpson 1-D	$0,74 \pm 0,09$	12,14	$0,66 \pm 0,10$	15,80
Shannon	$1,72 \pm 0,32$	18,37	$1,45 \pm 0,24$	16,53
Equitabilité de Piérou	$0,80 \pm 0,07$	8,22	$0,66 \pm 0,15$	22,99

**Légende : p-value (probabilité) et CV (%) : (coefficient de variation en pourcentage).**

Les résultats montrent que la commune de Mangobo présente des valeurs plus élevées en richesse spécifique et en indices de diversité (Simpson, Shannon, équitabilité) par rapport à Kisangani, indiquant une répartition plus homogène des espèces à Mangobo. Cependant, le test t de Student révèle que ces différences ne sont pas statistiquement significatives, quant aux nombres d'espèces (p-value = 0,4382) ; nombres des genres (p-value = 0,5155) ; nombres des familles (p-value = 0,5255) ; indice de Simpson 1-D (p-value = 0,4489) ; indice de Shannon (p-value = 0,4408) et équitabilité de Piérou (p-value = 0,6207). La variabilité intra-communale est légèrement plus marquée à Mangobo, comme le suggèrent les coefficients de variation. En résumé, bien que Mangobo semble avoir une diversité légèrement supérieure, les différences observées ne sont pas significatives sur le plan statistique.

#### III.2. Abondance relative (Ar (%)), dominance relative (Dr (%)) et indice de valeur d'importance (IVI (%)) des dix premières espèces et familles.

**Tableau 2.** Abondance relative, dominance relative et indice de valeur d'importance au sein de la commune Mangobo.

Espèces	Ar (%)	Dr (%)	IVI (%)	Familles	Ar (%)	Dr (%)	IVI (%)
<i>Mangifera indica</i>	32,78	52,22	42,50	Anacardiaceae	39,44	57,12	48,28
<i>Elaeis guineensis</i>	12,22	8,85	10,53	Arecaceae	20,00	13,12	16,56
<i>Peltophorumppterocarpum</i>	8,33	11,60	9,96	Fabaceae	17,78	20,30	19,04
<i>Spondias mombin</i>	6,67	4,90	5,78	Combretaceae	8,89	2,96	5,93
<i>Senna siamea</i>	6,11	6,72	6,41	Lauraceae	4,44	0,83	2,64
<i>Terminaliacatappa</i>	5,00	1,88	3,44	Myrtaceae	4,44	2,71	3,58
<i>Cocos nucifera</i>	3,89	0,95	2,42	Moraceae	1,67	1,57	1,62
<i>Syzygiumcumini</i>	3,89	2,71	3,30	Annonaceae	1,11	0,28	0,70
<i>Tectona grandis</i>	3,89	3,30	3,59	Ebenaceae	1,11	0,70	0,91
<i>Persea americana</i>	3,33	0,83	2,08	Burseraceae	0,56	0,30	0,43

Total	86,11	93,96	90,01	Total	99,44	99,89	99,67
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Légende : Ar (%) (Abondance relative en pourcentage) ; Dr (%) (Dominance relative en pourcentage) et IVI(%) (Indice de valeur d'importance en pourcentage).**

Le tableau révèle que *M. indica* est l'espèce la plus dominante et abondante, probablement en raison de son importance socio-économique et de son adaptation. *E. guineensis* suit, puis *P. pterocarpum* et *S. mombin*, tandis que les autres espèces sont secondaires. Trois familles prédominent : Anacardiaceae, Arecaceae et Fabaceae, tandis que les autres familles ont une contribution structurelle faible à la composition floristique.

**Tableau 3.** Abondance relative, dominance relative et indice de valeur d'importance au sein de la commune de Kisangni.

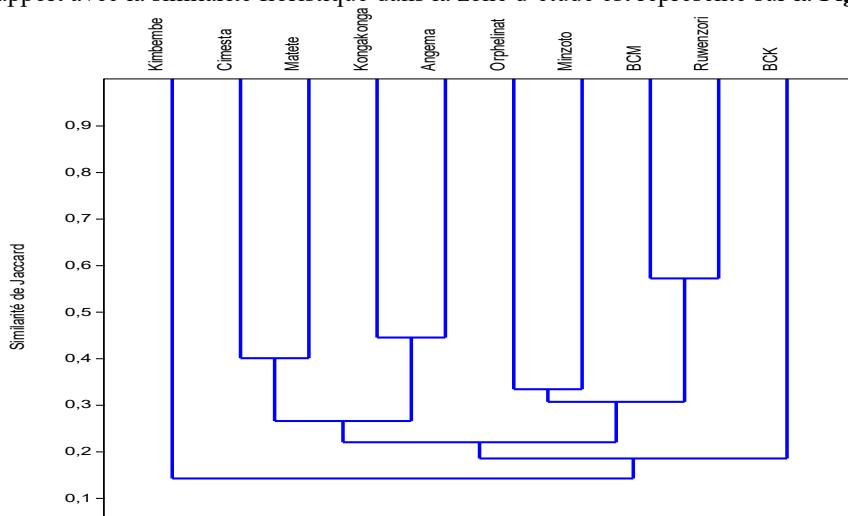
Espèces	Ar (%)	Dr (%)	IVI (%)	Familles	Ar (%)	Dr (%)	IVI (%)
<i>Mangifera indica</i>	33,94	65,15	49,55	Anacardiaceae	37,61	68,33	52,97
<i>Elaeis guineensis</i>	16,51	10,71	13,61	Arecaceae	22,02	10,95	16,49
<i>Acacia auriculiformis</i>	11,01	6,09	8,55	Fabaceae	21,10	12,09	16,60
<i>Acacia mangium</i>	6,42	3,59	5,01	Combretaceae	4,59	1,46	3,03
<i>Cocos nucifera</i>	4,59	1,38	2,99	Moraceae	4,59	1,20	2,90
<i>Artocarpus altulis</i>	3,67	0,94	2,31	Myrtaceae	2,75	1,31	2,03
<i>Spondias mombin</i>	3,67	3,17	3,42	Burseraceae	1,83	0,40	1,12
<i>Syzgium cuminii</i>	2,75	1,31	2,03	Myristicaceae	1,83	2,31	2,07
<i>Terminalia ivorensis</i>	2,75	1,00	1,88	Lauraceae	0,92	0,08	0,50
<i>Dacryodes edulis</i>	1,83	0,40	1,12	Malvaceae	0,92	0,94	0,93
<b>Total</b>	<b>87,14</b>	<b>93,74</b>	<b>90,44</b>	<b>Total</b>	<b>98,16</b>	<b>99,07</b>	<b>98,62</b>

**Légende : Ar (%) (Abondance relative en pourcentage) ; Dr (%) (Dominance relative en pourcentage) et IVI (%) (Indice de valeur d'importance en pourcentage).**

L'analyse des résultats montre que *M. indica* domine largement la communauté végétale, suivi par *E. guineensis*. Les autres espèces telles que *C. nucifera*, *A. altulis* et *S. mombin* ont une contribution écologique faible. Taxonomiquement, la famille des Anacardiaceae est la plus représentée, suivie des Fabaceae et des Arecaceae. Les autres familles ont une contribution écologique limitée.

### II.3. La similarité Floristique.

Le résultat en rapport avec la similarité floristique dans la zone d'étude est représenté sur la **Figure 1**, ci-après.



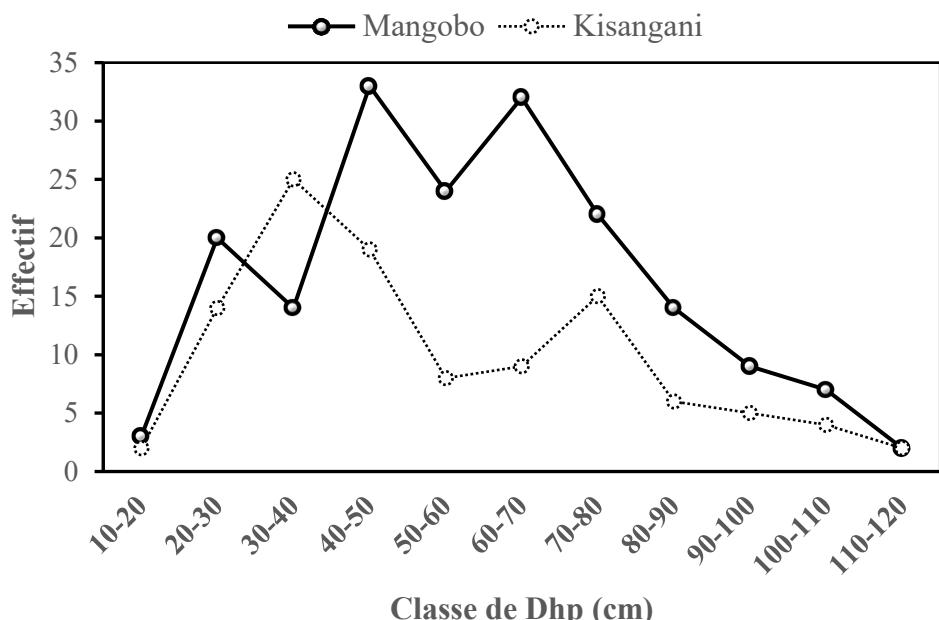
**Figure 1.** Similarité de Jaccard des sites de deux communes

**La figure 1** révèle que les espaces verts d'une même commune sont plus floristiquement similaires entre eux que ceux de différentes communes. Cependant, la faible similarité (inférieure à 0,5) entre les quartiers de deux strates indique que ces communes forment deux groupements floristiques distincts.

### III.4. Structures diamétrique et hauteur totale.

#### III.4.a. Structure diamétrique.

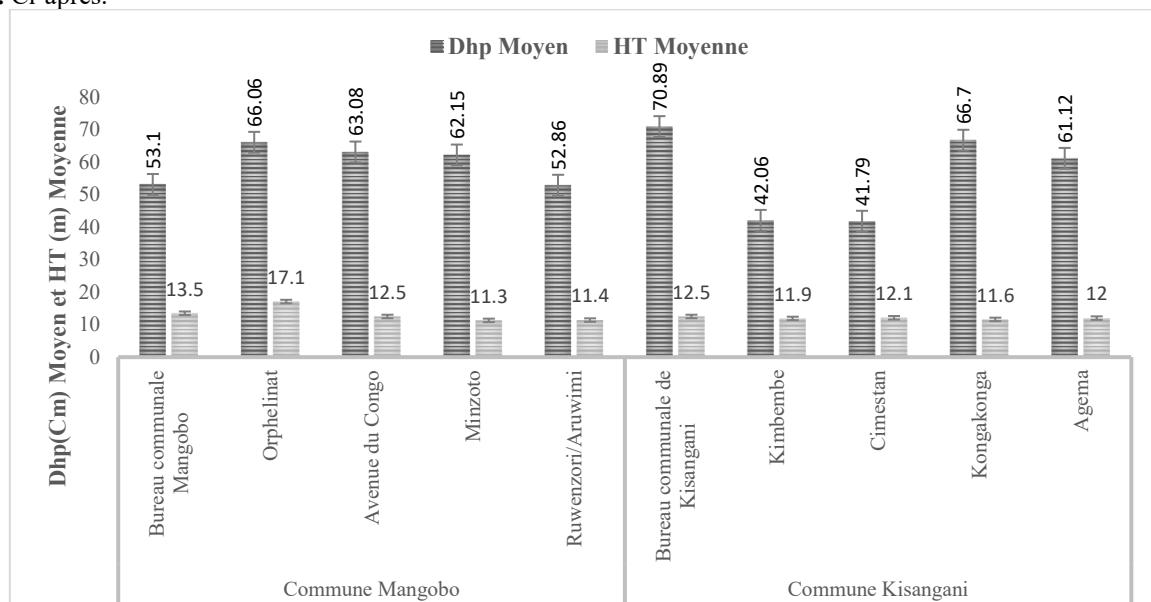
Les structures diamétriques au sein de notre zone d'étude sont représentées dans la **Figure 2**. Ci-dessous.



Les résultats de la figure 2, ci-haut montrent que les distributions diamétriques dans les deux communes de Mangobo et Kisangani présentent une structure en cloche asymétrique, étirée vers la droite. À Mangobo, la classe la plus représentée est 40–50 cm, tandis qu'à Kisangani, c'est la classe 30–40 cm. Les classes extrêmes (10–20 cm et 110–120 cm) sont peu représentées dans les deux communes. Le test du chi carré indique toutefois que la distribution des diamètres diffère de manière significative entre les deux communes ( $X^2 = 0,456$ ,  $p = 0,245$ ), confirmant une dépendance statistique entre la structure diamétrique et la localisation géographique.

#### III.4.b. Dhp Moyen et Hauteur Totale Moyenne par site à Kisangani.

Le Diamètre à hauteur de l'homme et la Hauteur totale dans notre zone d'étude sont représentés dans la **figure 3**. Ci-après.



La comparaison des mesures de Diamètre à Hauteur de la Poitrine (DHP) entre la commune de Kisangani et celle de Mangobo montre que, en moyenne, Kisangani présente des valeurs plus élevées, avec des variations importantes selon les sites (par exemple, 70,89 cm au Bureau communal contre 41,79 cm à Cimestan). Dans la commune de Mangobo, la valeur maximale (66,06 cm à Orphelinat) est proche de la moyenne de Kisangani,

mais la gamme reste large. La hauteur totale (Ht) moyenne est similaire dans les deux communes, oscillant entre 11,3 m et 17,1 m à Mangobo, et de 11,6 m à 12,5 m à Kisangani, indiquant une croissance globale comparable. La présence de valeurs plus élevées dans certains sites de Mangobo suggère une croissance physique plus variée. La variabilité intra-commune observée pourrait être liée à des facteurs socio-économiques, nutritionnels ou environnementaux influençant le développement.

#### **IV. Discussion des résultats**

La comparaison entre les communes de Mangobo et Kisangani montre une diversité floristique plus élevée à Mangobo, avec des indices de richesse, d'abondance et d'équitabilité supérieurs, indiquant une meilleure hétérogénéité et stabilité écologique. La végétation à Mangobo est dominée par des espèces telles que *Mangifera indica*, *Elaeis guineensis*, *Peltophorumpterocarpum* et *Spondias mombin*, appartenant à des familles clés, mais conserve une diversité significative. En revanche, Kisangani présente une structure plus déséquilibrée, dominée principalement par *M. indica*, avec une diversité réduite, reflet d'une forte pression anthropique. L'urbanisation croissante et la conversion des espaces verts ont contribué à cette simplification floristique, privilégiant des espèces utilitaires et introduites. Ces dynamiques indiquent une dégradation progressive de la diversité naturelle, compromettant la stabilité écologique des écosystèmes urbains.

Les résultats confirment la forte prédominance de *M. indica* et *E. guineensis* dans les espaces urbains, comme observé au Togo (Fousséni en 2017), à Porto-Novo et en Côte d'Ivoire dans la commune de Doala (Kouassi et al., 2018). Cette dominance s'explique par leur adaptation aux conditions climatiques et leur utilité multiple, dont l'ombrage, alimentation, ornement (Lougbégnon, 2013). Leur taille moyenne facilite leur intégration dans le tissu urbain sans gêner la circulation, tout en offrant des bénéfices esthétiques et récréatifs. Ces observations soulignent l'importance de ces espèces dans l'amélioration du cadre de vie urbain et leur valorisation par les citadins (Da Cunha, 2009 ; Dardour et al., 2014). La richesse spécifique à Kisangani, avec 28 espèces, est inférieure à celle de Lomé, qui en compte 52 (Tchamié et Badameli 1998) et Simza (2012) a recensé 110 espèces, à Brazzaville (59 espèces) par N'Zala et Miankodila (2002) et dans la commune du plateau en côte d'Ivoire (91 espèces) par Vroh et al (2016). En raison de la limitation du nombre de sites étudiés. La diversité floristique à Lomé est plus élevée, notamment grâce à la présence d'espèces exotiques introduites. La comparaison montre que la commune de Mangobo bénéficie d'une meilleure diversité et d'un équilibre écologique, tandis que la commune de Kisangani présente une flore plus homogène, fortement influencée par l'activité humaine. D'après Aimé et al. (2010), la prise en compte de diamètres plus petits pourrait augmenter la richesse spécifique dans ces études.

La structure en cloche observée dans la commune de Mangobo indique une régénération équilibrée et une diversité diamétrique, contrairement à Kisangani, où la distribution est irrégulière et suggère une pression anthropique accrue ou une régénération moins dynamique. Les deux communes présentent peu d'individus dans les classes de diamètres élevés (>80 cm), témoignant d'une exploitation ou d'un jeune stade de développement. Les études de Ngilinga et al. (2022) confirment une structure irrégulière, notamment à Kisangani, ce qui remet en question la régénération future. Ces résultats diffèrent de la loi de Rollet (1974), qui prédit une régression géométrique avec l'augmentation du diamètre, et de certaines observations de Fousséni (2017) et Monsou et al. (2016), où la structure varie selon le contexte. Enfin, le test du *khi* deux indique que la distribution diamétrique diffère significativement entre les communes, soulignant des dynamiques différencierées dans leur structure forestière.

#### **V. Conclusion et Suggestions**

Cette étude a évalué la diversité et la structure des arbres hors-forêt à Kisangani, révélant une richesse floristique plus élevée à Mangobo, indicatrice de stabilité écologique, tandis que Kisangani montre une diversité réduite, liée à des perturbations. Les différences s'expliquent par l'occupation du sol, les activités humaines et la gestion locale. Les dendrogrammes de similarité ont identifié des groupes de sites aux caractéristiques proches, soulignant l'importance d'une gestion différenciée. Ces résultats contribuent à mieux connaître la biodiversité urbaine et orientent la planification écologique et la conservation. Ils encouragent une gestion adaptée pour préserver la biodiversité et assurer un aménagement durable des espaces verts hors forêt.

#### **Références bibliographiques**

- [1]. Aimé M.M, 2010. Impact de l'anthropisation du paysage forestier sur le phosphore disponible et la densité apparente du sol. Cas des séries Yangambi et Yakonde dans la réserve de biosphère de Yangambi/RD Congo : effet de lisière ;
- [2]. Ali- Khodja, A., 2010. Aménagement urbain : la problématique de l'espace vert public dans la ville de Constantine. *Science et technologie* 32 :9-18 ;
- [3]. Boyemba B., 2011. Structure et diversité des peuplements des sols hydromorphes et terres fermes de Yoko en province de la Tshopo RD Congo. 218P ;
- [4]. Clergeau, P., 2007. Une écologie du paysage urbain. Ed. Apogée Rennes, France 210pp ;
- [5]. Da Cunha, A., 2009. Introduction. In *Urbanisme Végétal et Agriurbanisme*, Da Cunha A (ed.). Observation Universitaire de la Ville et du développement durable : Lausanne, Suisse ; p.20.

- [6]. Dardour, M., Daroui EA., Bourkroute, A., Kouddane, NE., Abdelbasset, B., 2014. Inventaire et état sanitaire des arbres d'alignement de la ville de Saïdi (Maroc oriental). Revue « Nature & Technologie ». C-Sciences de l'environnement ;
- [7]. El Jai, B. et Pruneau, D., 2015. Favoriser la restauration de la biodiversité en milieu urbain : les facteurs de réussite dans le cadre de quatre projets de restauration. VertigO-la Revue électronique en science de l'environnement, (15)3 ;
- [8]. Fousséni, F., Madjouma, K., Djibril, K., Hodabalo, PKpercouma, W., Wouyo A., Atta Franck, A et Koffi, A., 2017. Forestierurbaine et potential de sequestration du carboneatmospheriquedans la zone urbaine et péri-urbaine de Kpalime(Togo).
- [9]. Hark, 2010.« Motivation for conserving urban Biodiversity »conservation biology P.43;
- [10]. Jo. H., -K., 2002. Impacts of urban greenspace on offsetting carbome mission for middle Korea. Journal of Environmental Management 64:115-126;
- [11]. Kouadio,YJ., Vrog, BA., Gonébi, ZB., Adouyao, CY et N'guessan. KE., 2016. Évaluation de la diversité et estimation de la biomasse des arbres d'alignement des communes du Plateau et de Cocody (Abidjan - Côte d'Ivoire). Journal of Applied Biosciences 97:9141–9151; www.m.elewa.org. http://dx.doi.org/10.4314/jab.v97i1.1;
- [12]. Kouassi, YJC, Vroh, BTA, Goné Bi ZB, Adou Yao CY, N'guessan, KE. 2018. Evaluation de la diversité et estimation de la biomasse des arbres d'alignement des communes du Plateau et de Cocody (Abidjan - Côte d'Ivoire). Journal of Applied Biosciences, 97 : 9141 – 9151. DOI: http://dx.doi.org/10.4314/jab.v97i1.1.
- [13]. Lejoly, J., 1993. Méthodologie pour les inventaires forestiers (partie flore et végétation). Projet Ecofac (Conservation et utilisation rationnelle des écosystèmes forestiers en Afrique centrale) Agreco-CTFT, Bruxelles/Belgique, 53P ;
- [14]. Letouzey, R., 1982. Manuel de botanique forestière, Afrique Tropicale. Tome1 botanique générale. Centre technique forestier tropical, 461p ;
- [15]. Lougbégnon, T., 2013. Evaluation de la diversité des essences forestières urbaines de la ville de Porto-Novo et leurs utilisations par les populations locales. Revue de Géographie du Laboratoire Leïdi, 11 : 326-341. DOI : www.ugb.sn/revueslsh/imagest.
- [16]. Monssou EO, Vroh BTA, Goné BZB, Adou Yao CY, N'Guessan KE., 2016. Evaluation de la diversité et estimation de la biomasse aérienne des arbres du jardin botanique de Bingerville (district d'Abidjan, Côte d'Ivoire), European Scientific Journal.12 (6) : 185 – 201.
- [17]. Murhula I., Iragi C., Bahati G., Asifiwe R., 2023. Contribution de l'approche « Exploitation et Conservation » des arbres hors forêt à l'amélioration de la fertilité des sols agricoles à la lisière du Parc National de KAHUZI BIEGA au Sud-Kivu, en RDC, Afrique SCIENCE 22(4) 1 – 14 ;
- [18]. N'Zala, D., &Miankodila P., 2002. Arbres et espaces verts à Brazzaville (Congo). Bois et forêts des tropiques(272), 88-92.
- [19]. Ngilinga. M., Bondekwe. F., et Alongo. S., 2022. Diversité floristique des arbres d'alignement de quelques voiries publiques de la commune Tshopo dans la ville de Kisangani, RD Congo. *J. Agroecol. Env. Res.* 1 (1) : 29-37. https://www.laecolie.org/revu.
- [20]. Picard., 2008. La botanique générale recouvre la taxonomie (description des caractères dianostiques et différentiels), la systématique (dénombrement et termes marquants) ;
- [21]. Polorigni B., Radji, R.A. and Kokou, K., 2015. Politique de gestion des espaces verts de la ville de lomé au Togo. International journal of Biological and chical Science 9(4) :1888-1901 ;
- [22]. Rollet, B., 1974. La régénération dans les trouées. Bois et Forêts des tropiques 201,3 :19-33 ;
- [23]. Roy, S., 1985. Espace urbain et redéfinition d'une nouvelle territorialité : l'enjeu régional du centre-ville de Chicoutimi : Université du Québec à Chicoutimi ;
- [24]. Sonké.B., 1998. Etudes floristiques et structurales des forets de la réserve de faune du Dja(Cameroun). These de doctorat, Université libre de bruxelle, Bruxelles, 256p
- [25]. Tavin, A etLeseur, A., 2016. Végétaliser la ville pour quels bénéfices, avec quels financements, suivis et gouvernances des projets. L'apport d'exemples européens et nord-américains. I4CE, institute for climateEconomics, 33p ;
- [26]. Tchamiè T., &Badameli M. K., 1998. Fonction et signe de l'arbre dans l'espace urbain de Lomé. In le centenaire de Lomé, capitale du Togo (1897-1997). Paper presented at the Actes du colloque de Lomé (3-6 mars 1997), Lomé.
- [27]. Vroh B. T. A., Tiebre M. S., & N'Guessan K. E., 2016. Diversité végétale urbaine et estimation du stock de carbone : cas de la commune du Plateau Abidjan, Côte d'Ivoire. Afrique Science : Revue Internationale des Sciences et Technologie, (10)3) :329- 340.