

## Etude d'inventaire floristique d'un îlot forestier naturel à Kinshasa: Cas de l'Université de Kinshasa, République Démocratique du Congo

### [ Floristic inventory study of a natural forest island in Kinshasa: Case of University of Kinshasa, Democratic Republic of Congo ]

Ruffin Nsielolo Kitoko<sup>1</sup>, Olivier Mbonigaba Kamuzinz<sup>2</sup>, Reagen Ibula Matumona<sup>3</sup>, and Blanchard Tebo Kulapa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Université du Kwango, BP. 41 Kinshasa I, Faculté des Sciences Agronomiques et de Gestion Durable des Ressources Naturelles, Laboratoire de Systématique végétale, Biodiversité et Gestion de Ressources Naturelles (LSVB&GRN), RD Congo

<sup>2</sup>Institut Supérieur de Tourisme de Goma, Centre d'Etude pour le Développement de la Région des Grands Lacs, RD Congo

<sup>3</sup>Université du Kwango, BP. 41 Kinshasa I, Faculté des Sciences Agronomiques et de Gestion Durable des Ressources Naturelles, Laboratoire de Systématique végétale, Biodiversité et Gestion de Ressources Naturelles (LSVB&GRN), RD Congo

<sup>4</sup>Université du Kwango, BP. 41 Kinshasa I, Faculté des Sciences Agronomiques et de Gestion Durable des Ressources Naturelles, Laboratoire de Systématique végétale, Biodiversité et Gestion de Ressources Naturelles (LSVB&GRN), RD Congo

Copyright © 2022 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** This study is carried in Kinshasa, provincial city in Democratic Republic of Congo, with the aim of inventorying the floristic richness of certain protected sites in order to preserve nature. The transect method with a double advantage, that of saving time and considerable cost, made it possible to collect data by direct observation (visual contact with the tree) and to determine the plant species inventoried. The plant species were identified using the combination of various determination keys. The results obtained were then supplemented by information concerning the ecological types, which enabled us to identify 80 genera and 89 plant species divided into 48 families according to the APG IV classification. The most represented families in number of species are those of Rubiaceae and Fabaceae visibly with 8 species or 9% against 7 species or 8%. The most represented species in number of individuals are *Markhamia tomentosa* (40 feet) or 8.6%, *Strychnos variabilis* (33 feet) or 6.4%, *Oncoba welwitschii* (30 feet) or 5.8%, *Rhabdophyllum arnoldianum* (25 feet) or 4.9%, *Allophylus africanus* (25 feet) or 4.9%, *Hymenocardia ulmoides* (21 feet) or 4.1% and *Pentaclethra eetveldeana* (17 feet) or 3.3%.

**KEYWORDS:** Floristic inventory, forests islands and Kinshasa.

**RESUME:** Cette étude est réalisée dans la ville province ville de Kinshasa en République Démocratique du Congo (RDC), dans le but d'inventorier la richesse floristique de certains sites protégés de manière à conserver la nature. La méthode en transect avec un double avantage, celui d'assurer un gain de temps et un coût considérable a permis de collecter des données par observation directe (contact visuel avec l'arbre) et de déterminer les espèces végétales inventoriées. Les espèces végétales ont été identifiées à l'aide de la combinaison de diverses clés de détermination. Les résultats obtenus ont ensuite été complétés par les informations concernant les types écologiques, ce qui nous a permis de recenser 80 genres et 89 espèces végétales repartis en 48 familles selon la classification d'APG IV. Les familles les plus représentées en nombre d'espèces sont celles des *Rubiaceae* et des *Fabaceae* visiblement avec 8 espèces soit 9% contre 7 espèces soit 8%. Les espèces les plus représentées en nombre d'individus sont *Markhamia tomentosa* (40 pieds) soit 8,6%, *Strychnos variabilis* (33 pieds) soit 6,4%, *Oncoba welwitschii* (30 pieds) soit 5,8%, *Rhabdophyllum arnoldianum* (25 pieds) soit 4,9%, *Allophylus africanus* (25 pieds) soit 4,9%, *Hymenocardia ulmoides* (21 pieds) soit 4,1% et *Pentaclethra eetveldeana* (17 pieds) soit 3,3%.

**MOTS-CLEFS:** Inventaire floristique, îlots forestiers et Kinshasa.

## 1. INTRODUCTION

Les îlots forestiers conservés en milieux urbains et péri urbains constituent de plus en plus de reliques des forêts qui subsistent encore dans leurs états naturels. Ils jouent un rôle important de stabilisation de microclimat, riches en diversité biologique, d'intérêt scientifique, culturel et récréatif.

La dégradation de ces écosystèmes péri et intra-urbains et des ressources naturelles qu'ils regorgent n'épargne pas ces îlots forestiers, exposés à une forte pression anthropique. Cette pression se manifeste par l'existence de plusieurs pistes piétonnes dans ces îlots quasiment transformés en lieu de décharge sauvage, d'aisance, de chasse et autres pratiques [1], [2].

Ces actions ont les effets négatifs, entre autre: réduction de leurs étendues respectives, apparition des clairières, mutilation d'arbres, raréfaction ou disparition d'espèces surexploitées ou rares, atteinte à l'intégrité de la structure forestière [3].

Ces écosystèmes offrent aux écologistes de protocole expérimental pour l'étude des processus écologiques de la forêt et révèlent par conséquent quelques principes d'organisation des écosystèmes intacts de la forêt tropicale [4]. La protection des arbres devrait permettre la préservation d'un habitat jouant un rôle pour l'équilibre écologique de ces écosystèmes et un enjeu majeur pour la protection de la biodiversité [5].

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1. SITE D'ETUDE

Notre étude est réalisée en République Démocratique du Congo dans la ville Province de Kinshasa. Créée par Henry Morton Stanley en 1881, la province urbaine de Kinshasa (309 m d'altitude, 4° 23' S, 15° 26' E), est située sur la rive gauche du fleuve Congo. La ville de Kinshasa est limitée à l'est par la province du Kwango, à l'ouest par le fleuve Congo faisant la frontière liquide avec la République du Congo, au nord par la province de Mai-ndombe et au sud par la province du Kongo-central, couvrant ainsi une superficie totale de 9.965 km<sup>2</sup>, avec plus de 11,5 Millions d'habitants représentant environ 40% de la population du pays [6], [7], [8].

Administrativement, la ville de Kinshasa compte 24 communes qui s'éclatent en quatre districts: Lukunga, Funa, Tshangu et Mont-Amba où notre étude est réalisée dans la commune de Lemba (**Figure 1**).

Le relief de Kinshasa est formé d'un grand plateau, d'une chaîne de collines, d'une vaste plaine et de marécages aux bords du fleuve Congo. Le climat est tropical, chaud et humide de type Aw<sub>4</sub> selon la classification de Köppen, la végétation de Kinshasa est constituée essentiellement des forêts primitives dégradées, des savanes et des formations hydrophiles et semi-aquatiques des vallées et pool Malebo. Elle appartient à la région guinéo-congolaise, au domaine du bassin congolais et au secteur de transition congolais-zambézien, précipitations moyennes annuelles de l'ordre de 1500 mm [9], [10].



L'inventaire de la végétation est fait en utilisant la méthode en transect, méthode utilisée par plusieurs auteurs [11], [12], [13], [14], [15] facilitant la collecte des données d'un échantillonnage réalisé en ligne. Cette méthode, nous a procuré un double avantage: premièrement, elle a assuré un gain de temps et de coût considérable, également d'estimer des densités des espèces végétales par observation directe (contact visuel avec l'arbre) et deuxièmement, elle a permis de déterminer les espèces végétales, leur composition et leur densité par unité de surface ainsi que la diversité et l'indice de régénération forestière; pour les individus multicaules, la touffe a été considérée comme un seul individu [16], [17].

La végétation étant presqu'homogène, 10 transects de 5 mètres de largeur et 100 mètres de longueur ont été mis en place de manière aléatoire.

### **2.3. ANALYSE DES DONNEES**

Les espèces végétales inventoriées ont été identifiées à l'aide de la combinaison de diverses clés [17], [18], [19], [20], la classification botanique a tenu compte d'Angiosperm Phylogeny Group (APG IV) de [21] et la correction de certains noms d'espèces végétales est faite en consultant [22]. Pour faciliter les analyses statistiques, les noms scientifiques ont été abrégés par 8 lettres dont les quatre premiers indiquent le genre et les quatre derniers désignent l'épithète spécifique [16], [17], [23]. Les données ont été saisies à l'aide de Microft Excel 2010.

### **2.4. TYPES BIOLOGIQUES (TB)**

L'analyse des types biologiques permet de déterminer les stratégies adaptatives ainsi que la physionomie de la végétation. Nous avons fait usage aux types biologiques utilisés par certains auteurs comme [24], [25], [26], [27] en y associant également le jugement d'expert. C'est ainsi que nous classons les:

Phanérophytes (Ph): arbres, arbustes et arbrisseaux, lianes;

Chaméphytes (Ch): sous-arbrisseaux;

Hémicryptophytes (Hc): herbacées pérennes;

Géophytes (G): plantes à tubercules, rhizomes ou bulbes;

Thérophytes (Th): plantes annuelles.

### **2.5. CARACTERES ANALYTIQUES DE LA VEGETATION**

Les critères analytiques permettent d'affecter aux espèces végétales deux coefficients dont le premier exprimant leur abondance-dominance (estimation globale du nombre d'individus ou densité et surface de recouvrement) et le second leur sociabilité ou agrégation, qui est une estimation globale du mode de répartition spatiale et du degré de dispersion des individus représentant un taxon dans l'aire-échantillon. Il convient en effet d'établir une distinction entre les espèces dominantes ou abondantes et celles dont les individus sont dispersés ou rares dans la station, de même qu'il y a lieu de distinguer les espèces dont les individus ont tendance à se grouper de celles qui ne présentent pas ce caractère [28], [29].

Divers auteurs ont proposé des échelles chiffrées pour traduire ces deux caractères analytiques: abondance-dominance et sociabilité. Le Coefficient d'abondance-dominance que nous utilisons est celle retenue par Braun-Blanquet dans [28], [29] avec:

5: Nombre d'individus quelconque, recouvrant plus de 75% de la surface

4: Nombre d'individus quelconque, recouvrant de 50 à 75% de la surface

3: Nombre d'individus quelconque, recouvrant de 25 à 50% de la surface

2: Individus abondants ou très abondants, recouvrant de 5 à 25% de la surface

1: Individus assez abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface

+: Individus peu abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface

r: Individus très rares, recouvrant moins de 1% de la surface

i: Individu unique.

L'Echelle de sociabilité (ou d'agrégation) de Braun-Blanquet prise en compte, est celle utilisée déjà par [30], [31], [32]:

- 1: individus de l'espèce isolés (répartis de façon ponctuelle ou très diluée)
- 2: en petits groupes (formant des peuplements ouverts, ± étendus, à contours diffus)
- 3: en groupes (formant des peuplements fermés mais fragmentés en îlots peu étendus)
- 4: en colonies (formant des peuplements fermés assez étendus, à contours nets)
- 5: en peuplements denses (formant des peuplements denses et très étendus)

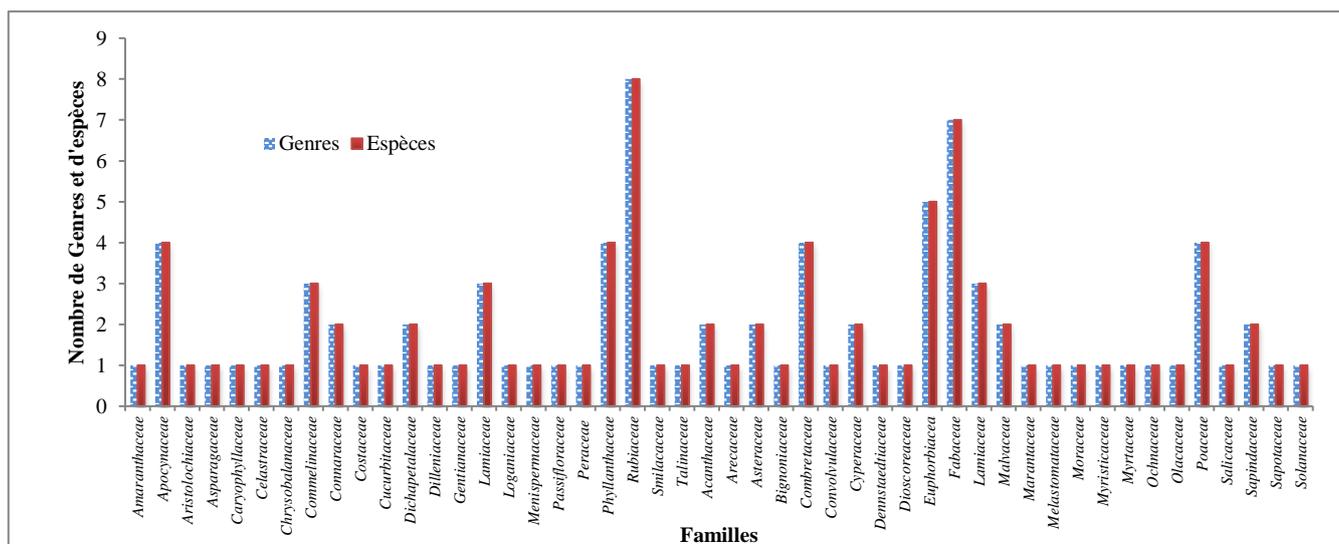
L'échelle: « d'abondance estimée » comporte cinq niveaux selon [30].

- 1 = individu très rare,
- 2 = individu rare,
- 3 = individu peu abondant
- 4 = individu abondant,
- 5 = individu très abondant

### 3. RESULTATS

#### 3.1. RICHESSE TAXONOMIQUE

L'inventaire floristique de l'îlot forestier de l'Université de Kinshasa dans la commune de Lemba révèle la présence de 80 genres et 89 espèces végétales repartis en 48 familles selon la classification d'APG IV (**Figure 2**).



**Fig. 2. Richesse floristique en nombre de genres et d'espèces**

Il ressort de ces résultats que les familles les mieux représentées en nombre d'espèces sont celles des *Rubiaceae* et des *Fabaceae* visiblement avec 8 espèces soit 9% contre 7 espèces soit 8%. Les espèces les plus représentées dans ces deux familles sont *Gaertnera paniculata* (*Rubiaceae*) avec 10 pieds alors que pour la famille de *Fabaceae*, nous avons deux sous-familles (*Mimosoideae* et *Faboideae*) qui dominent, l'espèce *Pentaclethra eetveldeana* de la sous-famille de *Mimosoideae* est plus présente avec 17 pieds, *Millettia laurentii* a 21pieds et *Millettia theuszii* a 15 pieds dans la sous-famille de *Faboideae*.

La richesse en nombre des familles est importante et variable en pourcentage (**Figure 3**). Comme nous pouvons le constater, la famille des *Rubiaceae* est la plus représentative, vient en première position avec 8,9% et celle de *Fabaceae* en deuxième position avec 7,8 % vient celle des *Euphorbiaceae* avec 6,1%; les *Phallantaceae*, les *Combretaceae*, les *Poaceae* et les *Apocynaceae* représentent 4,9% chacune pour terminer avec les autres familles comme *Amaranthaceae*, *Aristolochiaceae*, *Asparagaceae* faiblement représentées.

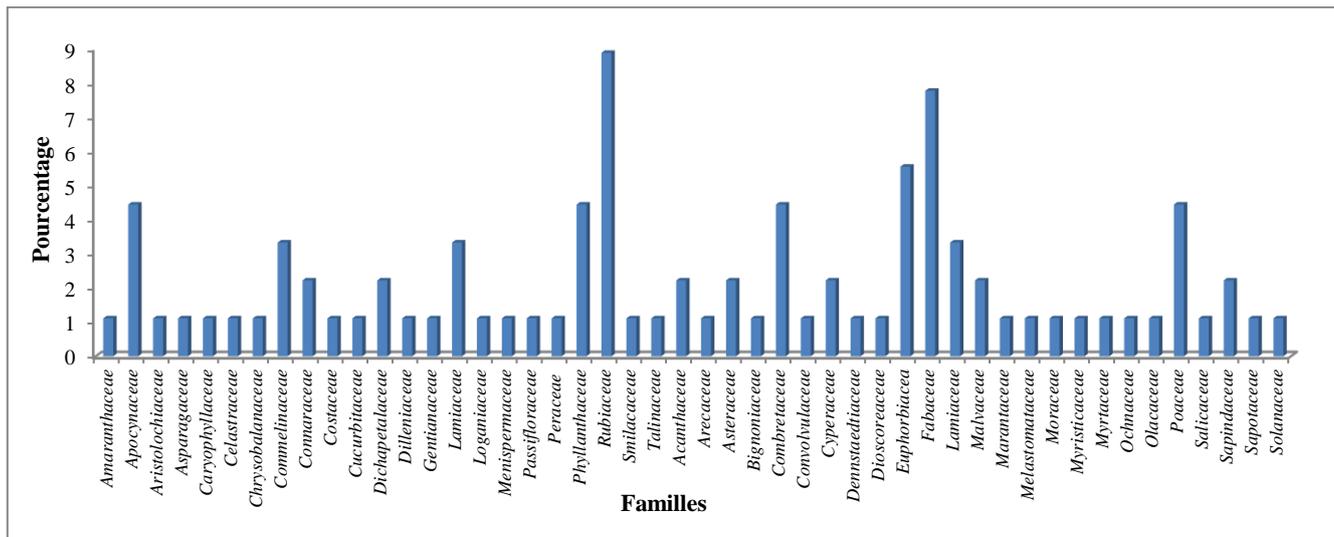


Fig. 3. Richesse floristique en nombre de familles

### 3.2. TYPES BIOLOGIQUES

L'analyse des types biologiques montre une nette prédominance des Phanérophytes 46 espèces soit 52%, les Hémicryptophytes viennent en deuxième position avec 18 espèces soit 20%, les Chaméphytes et Thérophytes viennent en troisième position avec 13 contre 9 espèces en occupant respectivement 15 et 10%. Les Géophytes semblent être faiblement représentés avec trois espèces soit 3% (Figure 4).

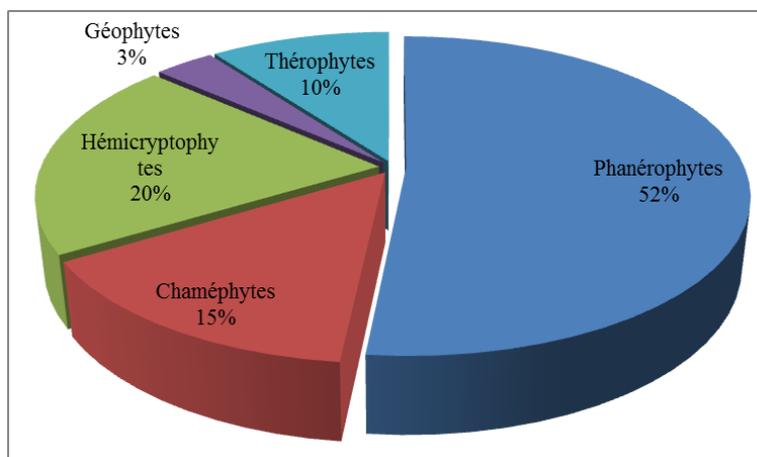


Fig. 4. Richesse floristique en nombre de familles

### 3.3. COEFFICIENTS POUR LES TAXONS

Pour mettre en évidence l'abondance et la dominance des espèces, certains critères d'indices analytiques sont affectés à côté de chaque espèce (Figure 1).

Tableau 1. Différents coefficients affectés aux espèces

Espèces	Abondance-dominance	Echelle de sociabilité	Abondance estimée
<i>Aristolochia elegans</i>	+	1	1
<i>Maranthes glabra</i>	+	1	1
<i>Acacia auriculiformis</i>	r	1	1
<i>Albizia adianthifolia</i>	+	3	3
<i>Alchornea cordifolia</i>	+	3	3
<i>Allophylus africanus</i>	1	5	4
<i>Aneilema aequinoctiale</i>	r	1	1
<i>Anthocleista schweinfurthii</i>	3	1	1
<i>Argocoffeopsis eketensis</i>	+	1	1
<i>Asystasia gangetica</i>	+	1	1
<i>Baphia sp</i>	+	1	1
<i>Barteria fistulosa</i>	+	1	1
<i>Bosqueiopsis gillettii</i>	3	1	2
<i>Bridelia micathra</i>	3	2	3
<i>Byrsocarpus ps</i>	+	1	3
<i>Chaetocarpus africanus</i>	3	2	4
<i>Chassalia cristata</i>	r	1	2
<i>Chromolaena odorata</i>	1	2	3
<i>Cnestis ferruginea</i>	2	3	4
<i>Cogniauxia podolaena</i>	r	1	2
<i>Colletocema dewevrei</i>	1	2	3
<i>Combretum racemosum</i>	1	3	3
<i>Combretum sp</i>	1	3	3
<i>Commelina diffusa</i>	+	2	4
<i>Costus afer</i>	2	2	3
<i>Cyathula prostrata</i>	1	3	3
<i>Cyperus mapanioides</i>	r	1	2
<i>Cyperus sp</i>	2	2	3
<i>Dichapetalum chalotii</i>	1	3	3
<i>Dichapetalum sp</i>	1	3	3
<i>Digitaria debilis</i>	2	4	4
<i>Digitaria longiflora</i>	2	4	4
<i>Digitaria polybotrya</i>	2	4	4
<i>Diodia scandens</i>	1	1	2
<i>Dioscorea preussii</i>	r	1	1
<i>Dissotis rotundifolia</i>	r	1	1
<i>Dracaena mannii</i>	3	1	2
<i>Drymaria cordata</i>	+	4	3
<i>Elaeis guineensis</i>	r	1	2
<i>Emilia coccinea</i>	1	1	2
<i>Englerastrum schweinfurthii</i>	1	1	2
<i>Gaertnera paniculata</i>	2	1	4
<i>Haplocoelum intermedium</i>	1	1	2
<i>Hymenocardia ulmoides</i>	5	4	5
<i>Hypoestes verticillaris</i>	+	1	2
<i>Hypselodelphys scandens</i>	5	4	5
<i>Ipomoea involucrata</i>	+	1	3

<i>Landolphia sp</i>	+	1	2
<i>Leptactina leopoldi-secundi</i>	+	1	2
<i>Macaranga monandra</i>	5	1	3
<i>Macaranga spinosa</i>	5	1	3
<i>Maesobotrya sp</i>	+	1	2
<i>Manilkara adolphi-friederi</i>	+	3	3
<i>Manniophyton fulvum</i>	+	1	2
<i>Manotes expansa</i>	+	3	3
<i>Maranthes glabra</i>	+	3	3
<i>Markhamia tomentosa</i>	5	5	5
<i>Megastachya mucronata</i>	1	3	3
<i>Millettia drastica</i>	r	1	1
<i>Millettia laurentii</i>	5	3	3
<i>Millettia theuszii</i>	+	3	3
<i>Olox subscorpioidea</i>	+	1	2
<i>Oncoba welwitschii</i>	5	5	5
<i>Palisota ambigua</i>	+	3	3
<i>Pentaclethra eetveldeana</i>	4	5	4
<i>Phyllanthus niruri</i>	+	3	3
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	3	3
<i>Pycnanthus angolensis</i>	r	1	2
<i>Quisqualis hensii</i>	+	1	3
<i>Quisqualis sp</i>	+	1	3
<i>Rauwolfia manii</i>	+	3	3
<i>Rhabdophyllum arnoldianum</i>	4	5	4
<i>Rothmannia octomera</i>	+	1	2
<i>Rytigynia mutabilis</i>	+	1	2
<i>Salacia sp</i>	+	1	2
<i>Sapium cornutum</i>	2	5	4
<i>Schwenckia americana</i>	+	1	3
<i>Sida acuta</i>	+	1	3
<i>Smilax anceps</i>	+	1	3
<i>Solenostemon monostachyus</i>	+	1	3
<i>Strophanthus hispidus</i>	+	1	2
<i>Strychnos variabilis</i>	4	5	4
<i>Syzygium guineense</i>	4	5	4
<i>Talinum fruticosum</i>	+	1	3
<i>Tetracera poggei</i>	+	1	2
<i>Triclisia gilletii</i>	+	1	3
<i>Urena lobata</i>	+	1	3
<i>Vitex ferruginea</i>	+	1	3
<i>Voacanga africana</i>	4	1	2

#### 4. DISCUSSION

Les inventaires floristiques montrent une diversité importante avec trois familles hautement représentatives qui sont *Rubiaceae*, *Fabaceae* et *Euphorbiaceae*, familles caractéristiques des forêts en milieu tropical; nos résultats vont dans le même sens que ceux trouvés par [27] en analysant la flore de la végétation de l'île Loufézou à Brazzaville en République du Congo.

Les espèces indicatrices de la régénération forestière sont bien identifiées par la présence de *Gaertnera paniculata*, *Sapium cornutum*, *Pentaclethra eetveldeana*, *Rhabdophyllum arnoldianum*, *Oncoba welwitschii*, *Macaranga monandra*, *Macaranga spinosa*, *Hymenocardia ulmoides*, *Chaetocarpus africanus*, ces résultats corroborent avec ceux de [1], [16], [17], [23] dont les études vont dans le même sens.

Par ailleurs, la présence de *Pycnanthus angolensis* qui est une espèce de forêt secondaire prouve bien que cette forêt peut évoluer normalement si elle est mise en défens contre toutes les actions anthropiques, nos résultats rejoignent ceux de [32] qui stipulent que *Pycnanthus angolensis* est une importante espèce d'arbre tropical qui est vulnérable en raison du taux élevé de la déforestation et d'exploitation sans remplacement et que l'augmentation progressive de l'exploitation de ces espèces forestières à usages multiples (nourriture, énergie bois, bois d'œuvre et médicaments) ont entraîné une altération de régénération forestière.

Le spectre biologique des espèces inventoriées (**Figure 4**), montrent que les *Spermatophytes* sont dominantes et viennent en deuxième position les *Hémicryptophytes* soit 52 contre 20%; ces résultats confirment ceux constatés par [33], [34] qui mettent en évidence cette nette dominance.

## 5. CONCLUSION

La présente étude a permis de discerner une meilleure connaissance de la composition floristique et des caractéristiques structurales des groupements de la végétation de cet îlot forestier. L'inventaire floristique fait a révélé la présence de 80 genres et 89 espèces végétales repartis en 48 familles. Il ressort de ces résultats que les familles les mieux représentées sont celles de *Rubiaceae* avec 8,9% et de *Fabaceae* avec 7,8 %.

Au regard de cette diversité floristique si importante en milieu urbain, nous pouvons constater que les îlots forestiers constituent des reliques de conservation des espèces autochtones in situ. Les bonnes politiques de gestion endogènes permettront à ces espaces verts de jouer leurs rôles tant scientifiques que culturels. Cette étude pourrait servir de l'état de référence à une gestion durable des ces espaces en milieux urbains.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions sincèrement Monsieur Boniface LANDU LUKEBAKIO pour avoir contribué efficacement à l'identification des certaines espèces.

## REFERENCES

- [1] V. KIMPOUNI, P. MBOU, G. GAKOSSO et M. MOTOM, "Biodiversité floristique du sous-bois et régénération naturelle de la forêt de la Patte d'Oie de Brazzaville, Congo". Int. J. Biol. Chem. Sci. (2013), 7 (3): 1255-1270.
- [2] D.H N'DA, Y. C. Y ADOU, Kouakou E. N'GUESSAN, M. KONE et Y. Ch. SAGNE, "Analyse de la diversité floristique du parc national de la Marahoué, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire". Afrique SCIENCE 04 (3) (2008) 552- 579.
- [3] Nyakabwa Mutabana, "Ilots forestiers de Kisangani (R.D.CONGO): Observations floristiques et sauvegarde", <http://www.fao.org/3/XII/0935-B3.htm> (25.06.2021).
- [4] E. G. LEIGH, Jr., J.F COSSON, J.M PONS & P. M FORGE, En quoi l'étude des îlots forestiers permet-elle de mieux connaître le fonctionnement de la forêt tropicale? Rev. Écol. (Terre Vie), vol. 57, (2002), 181-194.
- [5] P. Louveyrol, "Caractérisation d'un îlot idéal de vieux arbres en forêt de montagne, état des connaissances et de synthèse pour la réalisation d'un guide de gestion, Mémoire de fin d'études, Agro Paris Tech, (2009), 185p".
- [6] République Démocratique du Congo, Ministère de l'Energie, "Etudes du Plan d'Actions pour l'Assainissement de la Ville de Kinshasa, (2006), 220p".
- [7] K.N. NGBOLUA, C.L. INKOTO, N.L. MONGO, C.M. ASHANDE, Y.B. MASENS, P.T. MPIANA, Étude ethnobotanique et floristique de quelques plantes médicinales commercialisées à Kinshasa, République Démocratique du Congo, Rev. Mar. Sci. Agron. Vét. (2019) 7 (1): 118-128.
- [8] P. Bonkena Bokombola, M. Poncelet, B. Michel & C. Kinkela Savy, La consommation alimentaire et son évolution à Kinshasa, République Démocratique du Congo, TROPUCULTURA, 2018,36, 3, 506-519.
- [9] L. DE SAINT MOULIN & T. J. L. KALOMBO, "Atlas de l'organisation administrative de la RDC, CEPAS, Kinshasa", (2005) 15 p.
- [10] R. NSIELOLO KITOKO et J. PAGES, Essai de l'utilisation des lichens comme bio indicateurs de la qualité de l'air sur les axes routiers de Kinshasa, République Démocratique du Congo, Afrique SCIENCE 16 (1) (2020) 238-246.
- [11] GRANT, I.F. et TINGLE, C.C.D., "Méthodes de suivi écologique pour évaluer les effets des pesticides dans les Tropiques. Chatham, R-U: Natural Resources Institute, (2002) ". 418p.
- [12] Adam Y., Béranger C., Delzons O., Frochot B., Gourvil J., Lecomte P., Parisot-Laprun M., "Guide des méthodes de diagnostic écologique des milieux naturels - Application aux sites de carrière, UNPG, 3 rue Alfred Roll 75849 - Paris Cedex 17, (2015), 390p."

- [13] L. Mathot et J.L Doucet: Méthode d'inventaire faunique pour le zonage des concessions en forêt tropicale, (2006), BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES, 287, (1), 59-60.
- [14] F. Pousin, A. Marco, V. Bertaudière-Montès, C. Barthélémy et N. Tixier, « Le transect: outil de dialogue interdisciplinaire et de médiation », Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Hors-série 24 | juin 2016, mis en ligne le 10 juin 2016, <http://vertigo.revues.org/17372>; DOI: 10.4000/vertigo.17372.
- [15] H.Kühl, F. Maisels, M. Ancrenaz & E.A Williamson, " Lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière d'inventaires et de suivi des populations de grands Singes. Grand Suisse, Groupe de spécialistes des primates de la CSE de l'UICN, (2009)", 32p.
- [16] Nsielolo K. R., Lejoly J., Habari M. J.P, Aloni K. J., Effets de lisière et de litière dans des savanes mises en défens contre les feux à Ibi-village/République Démocratique du Congo, Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo, (2015), (5) 54-61.
- [17] Nsielolo K.R, "Régénération forestière assistée avec *Milletia laurentii* De Wild. dans les savanes mises en défens à Ibi-village au plateau des Batéké/RDC, Presses Académiques Francophones (PAF), Deutschland/Allemagne", (2016), 177p.
- [18] Latham P. et Konda ku Mbuta, "Quelques plantes utiles du Bas-Congo province, République Démocratique du Congo", (2006), 330p.
- [19] Pauwels L., "Plantes vasculaires des environs de Kinshasa. J.B.N.B Meise", (1982), 122p.
- [20] Pauwels L., Nzayilu N'ti. "Guide des arbres et arbustes de la région de Kinshasa-Brazzaville. J.B.N.B Meise", (1993), 495p.
- [21] Stevens PF (2019) APweb – [www.mobot.org/MOBOT/research/APweb](http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb).
- [22] APG IV (2016); Judd W et al. (2016); Simpson M (2010); Soltis DE et al. (2005/2011/2014); Watson/Dallwitz (2018).
- [23] <http://www.theplantlist.org/> Consulté le 08.10.2021.
- [24] R. NSIELOLO KITOKO, B.J KIYULU N'YANGA NZO et R. NDUNGU MUKWELA, Inventaire floristique de la forêt sacrée de Wuya dans la province du Kongo-central en République Démocratique du Congo, Afrique SCIENCE 16 (1) (2020) 218-225.
- [25] Raunkiaer, Étude des types biologiques de Raunkiaer, (1930), 130p.
- [26] E. S MIABANGANA et C. LUBINI AYINGWEU, Analyse floristique et phytogéographique de la végétation de l'île Loufézou à Brazzaville (République du Congo), Geo-Eco-Trop, 2015, 39, 1: 55-66.
- [27] Kouao J. KOFFI, Dominique CHAMPLUVIER, Danho F. R. NEUBA, Charles DE CANNIERE, Traoré DOSSAHOUA, Jean LEJOLY, Elmar ROBBRECHT et Jan BOGAERT, Analyse de la distribution spatiale des Acanthaceae en Afrique Centrale et comparaison avec les théories phytogéographiques de Robyns, White et Ndjele, Sciences & Nature Vol. 5 N° 2: 101 - 110 (2008).
- [28] L. Pauwels in <http://www.nzenzeflowerspauwels.be/Sigles1.htm>, consulté le 19.01.2022.
- [29] Ch.Lahochère, "Initiation à la phytosociologie sigmatiste", Bulletin de la société botanique du centre-ouest, Saint-Sulpice de Royan (France), 46p.
- [30] R. MEDDOUR, " La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-Blanquet", 40p.
- [31] F. Gillet "La phytosociologie synusiale intégrée, guide méthodologique" 68p.
- [32] J.M. N Walter "Méthodes d'étude de la végétation" 23p.
- [33] DELASSUS L., 2015 "Guide de terrain pour la réalisation des relevés phytosociologiques. Brest: Conservatoire botanique national de Brest, 25 p.
- [34] M.S.Akinropo and A.M.A Sakpere, Macropropagation of *Pycnanthus angolensis* (WELW.) WARB.- (AFRICAN FALSE NUTMEG), FUTA Journal of Research in Sciences, Vol. 15 (2), 2019: 254 -263.
- [35] O. M.M.A. ADINGRA, J. N'Dja KASSI, O. D YONGO, Analyse systématique et phytogéographique de la forêt classée de la Bamo (Côte d'Ivoire), Journal of Animal & Plant Sciences, 2014. Vol.23, 3626-3636.