

Régénération naturelle de *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Leonard (Leguminosae) au Jardin botanique S. Lisowski (Kisangani, République Démocratique du Congo)

[Natural regeneration of *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Leonard (Leguminosae) in the S. Lisowski botanical garden (Kisangani city, Democratic Republic of the Congo)]

Francine B. Kirongozi¹, Patience K. Kavira¹, Jacques N.B. Tchatchambe², Prosper Y. Sabongo², Justin A. Asimonyio¹, Pius T. Mpiana³, and Koto-te-Nyiwa Ngbolua³

¹Centre de Surveillance de la Biodiversité, Université de Kisangani, B.P. 2012, Kisangani, RD Congo

²Faculté des Sciences, Université de Kisangani, B.P. 2012, Kisangani, RD Congo

³Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, B.P. 190, Kinshasa XI, RD Congo

Copyright © 2017 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: The aim of the present work was to evaluate the regeneration of *Gilbertiodendron dewevrei* in the Botanical garden of the Faculty of Science, University of Kisangani/DR Congo. 1.439 individuals were listed and gathered in various classes of size, diameter of stem and distribution around the carrying foot. 33 years after the establishment of this botanical garden, *Gilbertiodendron dewevrei* was transformed into a forest species. Indeed, it found ecological conditions similar to those of its medium of origin and which favor its optimal *ex situ* development. The individuals having the size ≤ 50 cm, are the most represented with 1055 individuals (73,3%) and numbers of individuals having a diameter ≤ 10 cm are higher with 1358 individuals (94,3%). The data on the carrying foot showed a good regeneration of the species. The number of individuals falls when classes progress in the ascending order. It is thus desirable that studies are regularly carried out on the species headlights of the botanical garden for a permanent follow-up of the evolution of their florula.

KEYWORDS: Congo basin, botanical garden, *ex situ* conservation, *Gilbertiodendron dewevrei*, DR Congo.

RESUME: Le présent travail avait pour but d'évaluer la régénération de *Gilbertiodendron dewevrei* au Jardin botanique de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani/RD Congo. 1.439 individus ont été recensés et regroupés en différentes classes de taille, de diamètre de tige et de distribution autour du pied porteur. 33 ans après l'implantation de ce jardin botanique, *Gilbertiodendron dewevrei* s'est transformé en une espèce de la forêt. En effet, il a trouvé des conditions écologiques similaires à celles de son milieu d'origine et qui sont favorables à son développement optimal *ex situ*. Les individus ayant la taille ≤ 50 cm, sont plus représentés avec 1055 individus (73,3%) et le nombre d'individus ayant un diamètre ≤ 10 cm sont plus élevés avec 1358 individus (94,3%). Les données sur le pied porteur ont montré une bonne régénération de l'espèce. Le nombre d'individus diminue lorsque les classes progressent dans l'ordre croissant. Il est donc souhaitable que des études soient régulièrement réalisées sur les espèces phares du jardin botanique en vue d'un suivi permanent de l'évolution de leur florule.

MOTS-CLEFS: Bassin du Congo, jardin botanique, conservation *ex situ*, *Gilbertiodendron dewevrei*, RD Congo.

1 INTRODUCTION

Les forêts tropicales humides figurent parmi les écosystèmes terrestres les plus diversifiés [1, 2]. En Afrique centrale, ces forêts sont souvent du type semi-caducifolié, hétérogène et riche en espèces tant animales que végétales. C'est notamment le cas du bloc forestier de la République démocratique du Congo considéré au plan mondial comme un véritable réservoir de la biodiversité [3-24].

A côté de ce type forestier hétérogène se développe également un autre type forestier moins diversifié et dominé par une seule espèce (forêt mono-dominante). L'existence de ce type dominé par une espèce reste une formidable énigme en écologie tropicale car cette mono-dominance induit une modification importante dans la composition floristique et la structure du massif forestier. Le cas le plus spectaculaire et le plus connu dans les forêts du bassin du Congo est la forêt mono-dominante à *Gilbertiodendron dewevrei* [25-28].

En République Démocratique du Congo, *Gilbertiodendron dewevrei* se rencontre partout. Cette espèce est surtout abondante dans une large auréole occupant le plateau qui entoure le bassin du Congo, mais ne forme des forêts étendues que sur les sols à argile rouge bien drainés mais 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 Okapi [29]. Elle peut couvrir des milliers de Km² de forêts adjacentes aux types de forêts plus diversifiées [30]. *Gilbertiodendron dewevrei* forme des peuplements mono-dominants dans toute la région de la cuvette centrale du bassin du Congo à partir de la germination des graines tombées au sol.

Dans le jardin botanique de la Faculté des sciences, *Gilbertiodendron dewevrei* prend un élan assez remarquable qui, depuis son implantation en 1975 n'avait qu'un seul pied, mais actuellement, force est de constater une grande dynamique qui se manifeste en son sein.

La présente étude a été réalisée dans le but de contribuer d'évaluation de la régénération de *Gilbertiodendron dewevrei* au jardin botanique de la Faculté des sciences de l'Université de Kisangani en vue de présenter l'état actuel de son évolution.

2 MILIEU, MATERIEL ET METHODES

2.1 DESCRIPTION DU MILIEU

Le jardin botanique Stanislas LISOWSKI de l'Université de Kisangani constitue notre milieu d'étude et est situé dans l'enceinte de la Faculté des Sciences, dans sa partie Sud-Est (ville de Kisangani). Il est situé près de l'équateur, à 25°11'longitude Est et 0°31'latitude Nord [31].

La figure 1 donne la localisation géographique de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani.

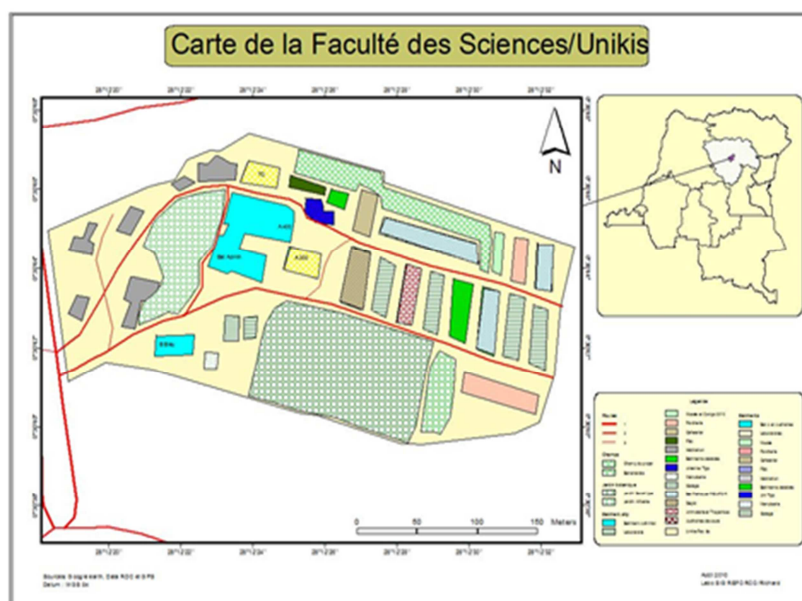


Figure 1: Localisation géographique de la Faculté des Sciences (Université de Kisangani, RD Congo)

Le Jardin botanique de la Faculté des Sciences renferme 13 lignes (1-13) et 7 colonnes (A-G) divisés en 91 parcelles séparées entre elles par une distance de 100 cm. L'inventaire floristique a été fait d'une parcelle à une autre dans le carré ci-dessous (figure 2). Sa superficie de 7.076 m qui s'étend sur une longueur de 116 m et une largeur de 61 m.

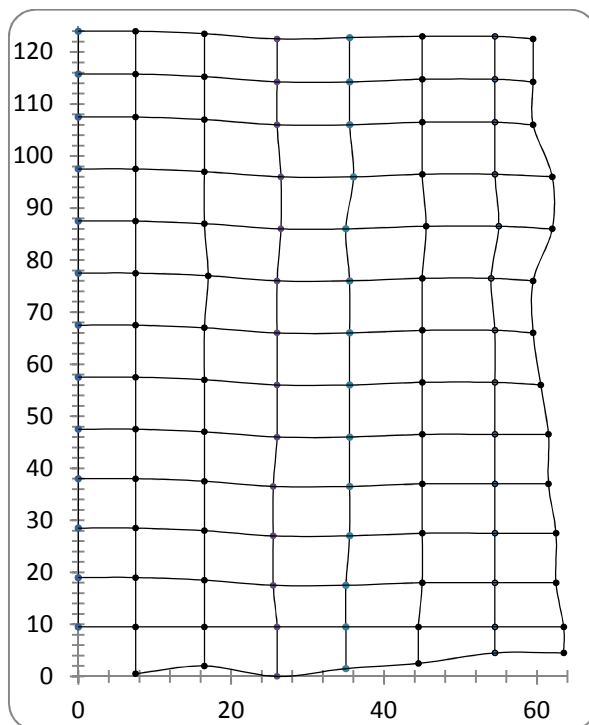


Figure 2: Schéma des parcelles du Jardin botanique de la Faculté des Sciences

2.2 MÉTHODES D'ÉTUDE

Le principe de la méthode adoptée était de faire la prospection du jardin pour voir la répartition de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei*, de compter le nombre des parcelles contenant les plantules de cette espèce, de délimiter les parcelles, de faire le quadrillage des parcelles et l'inventaire de plantules de l'espèce. Seules les parcelles contenant les plantules de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* ont été prises en compte. Au total 9 parcelles (figure 3) sur 91 que compte le jardin ont fait l'objet d'étude.

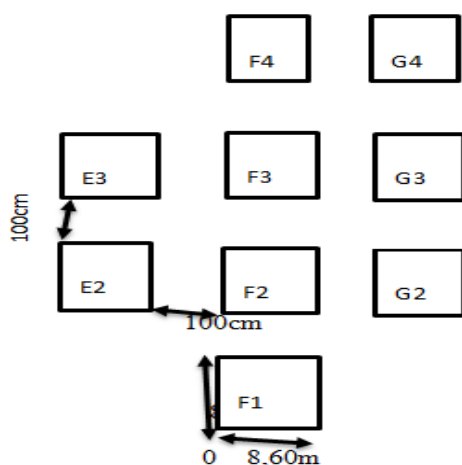


Figure 3: Distribution de 9 parcelles de travail (100 cm : la distance qui sépare la parcelle ; 8,60m : La grandeur de parcelle)

Ces neuf parcelles (E2, E3, F1, F2, F3, F4, G2, G3 et G4) contenant l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* ont été quadrillées, et ne sont pas juxtaposées, mais elles sont séparées entre elles par une distance de 100 cm.

Chaque parcelle a été divisée en 16 placettes (figure 4) dont la superficie moyenne est de 4,62 m². Les placettes pour les mensurations sont déterminées selon la méthode de quinconce souvent utilisé en phytotechnie [32, 33]. Elle a permis de couvrir en moyenne toute la surface de la parcelle, c'est-à-dire 82 placettes sur 144 de chaque parcelle ont été prises en comptes.

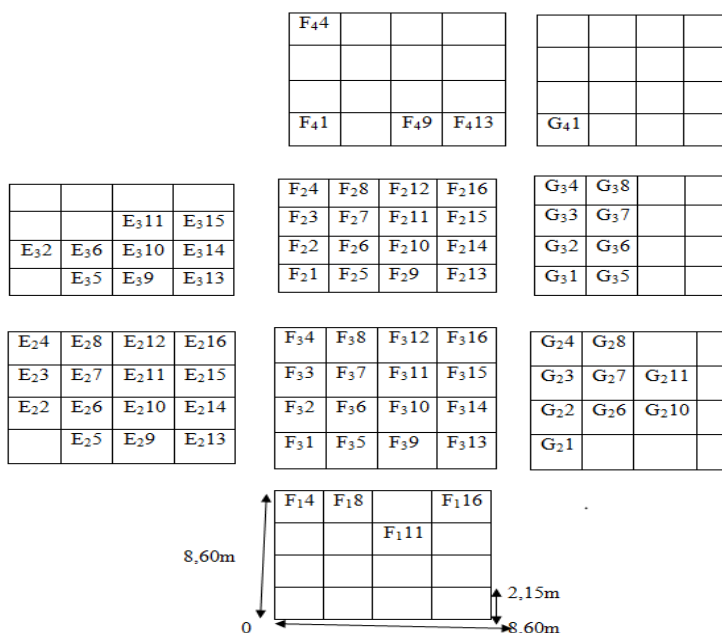


Figure 4: Choix de placettes selon la méthode de quinconce (8,60m : La grandeur de parcelle du jardin ; E2, E3, F1, F2, F3, F4, G2, G3 et G4: Le numéro de parcelle contenant les plantules de *Gilbertiodendron dewevrei* ; E, F et G : La rangée ; 1, 2, 3 et 4 : la ligne ; 2,15m : la grandeur de placettes du travail ; E22, F14.....et G21 : les placettes choisies).

Après la délimitation du terrain, nous avons évalué la taille de toutes les formes juvéniles, le diamètre et la circonférence du pied mère. Toutes les tiges supérieures ou égales à 50 cm de hauteur ont été inventoriées et leur diamètre a été mesuré à une hauteur de 20 cm à partir du sol (diamètre au niveau du collet). Toutes les tiges supérieures ou égales à 190 cm ont été aussi inventoriées, leur diamètre mesuré à une hauteur de 130 cm à partir du sol.

Toutes les formes juvéniles ont été regroupées selon les classes de taille (Classe ≤ 50 cm ; Classe de 50,1 – 100 cm ; Classe de 100,1-150 cm ; classe de 150,1 -190 cm ; classe ≥ 190 cm). Ce traitement avait pour but de mettre en évidence les classes d'occupation spatiale en vue de faire ressortir la structure démographique. Selon le diamètre de leur tige, les individus recensés ont été groupés en classe (classe ≤ 10 cm ; classe de 10,1-20 cm ; classe de 20,1-30 cm ; classe de 30,1- 40 cm ; classe de 40,1-50 cm ; Classe ≥ 50 cm).

3 RESULTATS ET DISCUSSION

La figure 5 présente le jardin botanique S. Lisowski avec quelques espèces phares.



Figure 5 : Quelques espèces phares et le sous-bois du jardin botanique S. Lisowski (Faculté des Sciences, Université de Kisangani)

Dans l'ensemble des neuf parcelles du travail, nous avons inventorié 1439 individus appartenant à la classe de taille et diamètre différents.

3.1 CLASSE DE HAUTEUR

La figure 6 donne le nombre d'individus en fonction des classes de hauteur de *Gilbertiodendron dewevrei*.

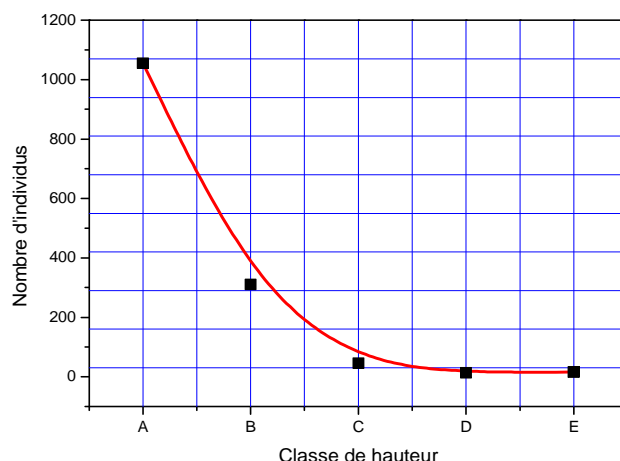


Figure 6: Classe de hauteur (A : classe ≤ 50 cm ; B : classe de 50,1-100 cm ; C : classe de 100,1-150 cm ; D : classe de 150,1-190 cm ; E : classe ≥ 190 cm)

Il ressort de l'histogramme ci-dessus que Sur 1439 individus recensés pour la classe de hauteur, 1055 soit 73,31% ont la taille \leq à 50 cm. Elle comprend plus de la moitié du total d'individus juvéniles recensés. On constate que plus la taille de tige augmente, plus le nombre d'individus diminue. Ainsi au stade de recrutement, l'espèce ne connaît pas une forte mortalité de formes juvénile.

3.2 CLASSE DE DIAMÈTRE

Dans l'ensemble de neuf parcelles du travail, sur 1439 individus recensés, la quasi-totalité de ces individus se trouve dans la première classe de diamètre comme l'indique la figure 7 ci-dessous.

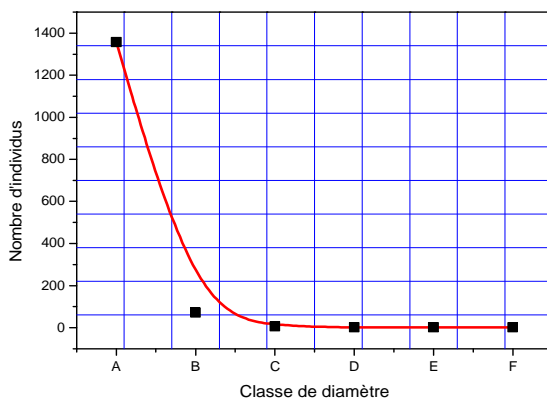


Figure 7: Classe de diamètre (A : classe ≤ 10 cm ; B : classe de 10,1-20 cm ; C : classe de 20,1-30 cm ; D : classe de 30,1-40 cm ; E : classe de 40,1-50 cm ; F : classe ≥ 50 cm)

Il ressort de cette figure que les individus qui assurent le remplacement de pieds porteurs ne représentent que 0,07%. Nous remarquons qu'au fur et à mesure que le diamètre augmente, plus le nombre d'individus n'est très faible. C'est ainsi qu'un survivant seulement a un diamètre supérieur à 50 cm de diamètre tandis que la première classe de diamètre contient un nombre important d'individus (94,37%). Ceci correspond à un taux de croissance de tige. Un pouvoir germinatif exceptionnel de *Gilbertiodendron dewevrei* et son tempérament d'ombre lui permettant d'attendre longuement qu'une place lui soit dévolue dans le dôme [33, 34] et aussi par la forte mortalité de l'espèce aux stades de recrutement, phénomène général de tous les êtres vivants.

3.3 DYNAMIQUE DE GILBERTIODENDRON DEWEVREI DANS LE JARDIN BOTANIQUE

L'espèce est bien épanouie dans les neuf parcelles du jardin. Nous croyons qu'elle a trouvé des conditions écologiques similaires à celles de leur milieu d'origine pour favoriser leur développement optimale. Ce qui explique son bon épanouissement dans le jardin [31]. Comme étant l'espèce des forêts, une bonne évolution des espèces citée par certains auteurs [26, 27, 34-36]. Comme étant caractéristiques de forêts climaciques peuvent-nous montrer qu'il y a déjà un début de conditions écologiques de ces forêts. L'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* est parmi les espèces qui supportent plus ou moins bien les conditions d'ombrage.

3.4 DISPERSION DE L'ESPECE AU SEIN DU JARDIN

Selon [36] et [37], la dispersion de l'espèce dépend de la combinaison de facteurs écologiques et migratoires des espèces. Dans notre étude, la dispersion de l'espèce dans l'enceinte du jardin est exprimée par la fréquence autrement appelé présence locale. L'analyse de la fréquence de l'espèce montre qu'il y a beaucoup d'espèce qui n'est représentées que dans 9 parcelles du jardin sur le 90. L'espèce s'est révélée très rependue dans l'extrémité droite du jardin botanique et avec une forte concentration dans les parcelles F2, F3 et E2. Il en est de même quand le nombre des tiges arborescentes est moindre, il aurait aussi beaucoup d'espèces qui vont se développer dans les parcelles. Ceci est réalisé notamment dans les parcelles F2, F3 et E2.

3.5 DISTRIBUTION DES INDIVIDUS JUVENILES PAR RAPPORT AU PIED PORTEUR

La distribution de formes juvéniles est proche de celle de diaspores qui tombent au sol. Elle est largement dépendante du mode de dissémination de ces diaspores. L'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* est de dissémination barochore, c'est-à-dire le fruit est une gousse qui tombe en projetant après son éclatement des graines lourdes vers le sol [33] a fait la même observation. Le résultat de comptage des plantules de *Gilbertiodendron dewevrei* retrouvées au tour du pied porteur de l'espèce qui montre une bonne régénération sous son pied. L'espèce s'est régénérée plus sous son pied avec 529 plantules dans la parcelle F3 ; 462 dans la parcelle F2 et 248 plantules dans E2.

Selon les observations sur le terrain, les plantules de la dite espèce manifeste une grande vitalité, nous osons croire qu'elles pourraient avoir un taux de mortalité faible. Cette idée est en accord avec les observations faites dans la transition entre la forêt primaire à *Gilbertiodendron dewevrei* et la forêt mixte à *Julbernardia seretii* et *Cynometra alexandri* à Epulu par [29]. *Gilbertiodendron dewevrei* du jardin botanique opère naturellement à la simplification de sa structure et de sa composition floristique. Ce qui conduit à la confirmation de notre hypothèse selon laquelle *Gilbertiodendron dewevrei* évoluerait de manière progressive.

3.6 DONNÉES SUR L'ÉVOLUTION FLORISTIQUE

Les différentes études floristiques effectués successivement dans le jardin botanique par [36, 38, 39] ont été comparé et analysé. On a constaté qu'il y a eu régression en nombre d'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* qui dans la même parcelle F3, en (1986) 53 pieds ; en (1996) 18 pieds et en (1999) 17 pieds. Au fil du temps et comparativement à l'année 2007, nous avons trouvé 529 pieds. Ce qui montre que l'espèce est en pleine expansion dans le Jardin. Nous remarquons qu'après son implantation, il y a un fort développement. Cela serait dû aux conditions favorables trouvées au jardin botanique.

3.7 DENSITÉ DE FORMES JUVÉNILES

En effet, sur les 144 placettes d'une densité moyenne de 4,62 m² que compte les 9 parcelles de 73,96m² de la densité, 82 placettes soit 56,9% contient les plantules de la dite espèce. C'est-à dire plus de la moitié de placettes. Cependant, 62 placettes seulement soit 43% se retrouvant dans ces 144 placettes n'ont pas les plantules de *Gilbertiodendron dewevrei*. Ce qui représente un nombre moins important par rapport au nombre total de placettes. Hormis la lumière comme facteur influençant la régénération naturelle, la présence de pied porteur a un rôle prépondérant sur la régénération de l'espèce. Cette prépondérance de pied porteur est justifiée par leur taille. Plus le pied porteur est grand, plus il produit des graines en grand nombre.

Selon [37] et [40], quand il y a une plante qui émergent au-dessus de la masse végétale, elle intercepte l'énergie radiative au dépend des autres qui sont situées en dessous. Cette affirmation montre que quand les nombres des tiges végétales sont élevés dans une parcelle, il y aura moins d'espèces dans celle-ci.

Cette affirmation est effective dans certaines parcelles comme E3, F1, F4, G2, G3 et G4 où il y a présence des autres espèces arborescentes à une grande couverture végétale ce qui rend moins le nombre de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* dans celle-ci.

4 CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Le présent travail avait pour but d'évaluer la régénération de *Gilbertiodendron dewevrei* au jardin botanique de la Faculté des sciences de l'Université de Kisangani. Il ressort de cette étude que 1439 individus ont été recensés et regroupés dans les classes de hauteur, de diamètre de tige et de distribution autour du pied porteur.

Après son implantation en 1975, *Gilbertiodendron dewevrei* du jardin botanique s'est transformé en une espèce de la forêt. Il a trouvé des conditions écologiques similaires à celles de son milieu naturel favorables à son développement optimal. Les individus ayant la taille ≤ 50 cm, sont plus représentés (1055 individus, soit 73,3%) et les individus ayant un diamètre ≤ 10 cm sont plus nombreux (1358 individus, soit 94,3%). Les données sur le pied porteur ont montré une bonne régénération de l'espèce. Cependant, le nombre d'individus diminue lorsque les classes de hauteur et de diamètre progressent dans l'ordre croissant.

Nos résultats indiquent que l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* est susceptible d'être introduite dans des petites parcelles en vue d'un aménagement naturel de la forêt qui ne perturberait pas son équilibre biologique. Ainsi, nous suggérons que des études portant plus spécialement sur la régénération des espèces phares de ce jardin botanique, soient régulièrement réalisées dans l'avenir après des périodes fixées en vue d'un suivi permanent de l'évolution de leur florule.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'Université de Kisangani (République démocratique du Congo) et plus spécialement la Faculté des Sciences et le Centre de surveillance de la biodiversité pour leur soutien.

REFERENCES

- [1] A.H. Gentry, C.H. Dodson. Contribution of non-trees to species richness of a Tropical rainforest. *Biotropica* Vol. 19, pp. 149-156, 1987.
- [2] R. Valencia, R.B. Foster, G. Villa, R. Condit, J.C. Svenning, K. Romoleroux, E. Losos, E. Magard, H. Balslev. Tree species distributions and local habitat Variation in the Amazon: a large forest plot in eastern Ecuador. *Journal of Ecology* Vol. 92, pp. 214-229, 2004.
- [3] J.A. Asimonyio, K. Kambale, E. Shutsha, G.N. Bongo, D.S.T. Tshibangu, P.T. Mpiana, K.N. Ngbolua. Phytoecological Study of Uma Forest (Kisangani City, Democratic Republic Of The Congo). *J. of Advanced Botany and Zoology*, V312. DOI: 10.15297/JABZ.V312.01, 2015.
- [4] J.A. Asimonyio, J.C. Ngabu, C.B. Lomba, C.M. Falanga, P.T. Mpiana, K.N. Ngbolua. Structure et diversité d'un peuplement forestier hétérogène dans le bloc sud de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, République Démocratique du Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 18, no. 2, pp. 241-251, 2015.
- [5] B.G. Badjedjea, B.J. Akuboy, M.F. Masudi, J.A. Asimonyio, K.P. Museu, K.N. Ngbolua. A preliminary survey of the amphibian fauna of Kisangani eco-region, Democratic Republic of the Congo. *J. of Advanced Botany and Zoology*, V314. DOI: 10.15297/JABZ.V314.01, 2015.
- [6] P. Baelo, J.A. Asimonyio, S. Gambalemoke, N. Amundala, R. Kiakenya, E. Verheyen, A. Laudisoit, K.N. Ngbolua. Reproduction et structure des populations des Sciuridae (Rodentia, Mammalia) de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, RD Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 23, no. 2, pp. 428-442, 2016.
- [7] P. Baelo, C. Kahandi, J. Akuboyi1, J.L. Juakaly, K.N. Ngbolua. Contribution à l'étude de la biodiversité et de l'écologie des Araignées du sol dans un champ cultivé de *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae) à Kisangani, RD Congo. *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 23, no. 2, pp. 412-418, 2016.
- [8] J.K. Kambale, F.M. Feza, J.M. Tsongo, J.A. Asimonyio, S. Mapeta, H. Nshimba, B.Z. Gbolo, P.T. Mpiana, K.N. Ngbolua. La filière bois-énergie et dégradation des écosystèmes forestiers en milieu périurbain: Enjeux et incidence sur les riverains de l'île Mbiye à Kisangani (République Démocratique du Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 21, no. 1, pp. 51-60, 2016.

- [9] J.-L.K. Kambale, J.A. Asimonyio, R.E. Shutsha, E.W. Katembo, J.M. Tsongo, P.K. Kavira, E.I. Yokana, K.K. Bukasa, H.S. Nshimba, P.T. Mpiana, K.N. Ngbolua. Etudes floristique et structurale des forêts dans le domaine de chasse de Rubi-Télé (Province de Bas-Uélé, République Démocratique du Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 24, no. 2, pp. 309-321, 2016.
- [10] J.-L.K. Kambale, R.E. Shutsha, E.W. Katembo, J.M. Omatoko, F.B. Kirongozi, O.D. Basa, E.P. Bugenthoo, E.I. Yokana, K.K. Bukasa, H.S. Nshimba, K.N. Ngbolua. Etude floristique et structurale de deux groupements végétaux mixtes sur terre hydromorphe et ferme de la forêt de Kponyo (Province du Bas-Uélé, R.D. Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 24, no. 2, pp. 300-308, 2016.
- [11] P.K. Kavira, F.B. Kirongozi, J.-L.K. Kambale, J.M. Tsongo, N.A. Shalufa, K.K. Bukasa, P.Y. Sabongo, H.K. Nzapo, K.N. Ngbolua. Caractéristiques de la régénération naturelle du sous-bois forestier du Jardin botanique S. Lisowski (Kisangani, République Démocratique du Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 24, no. 2, pp. 322-331, 2016.
- [12] T.B. Mambo, J.U. Thumitho, E.L. Tambwe, C.M. Danadu, J.A. Asimonyio, A.B. Kankonda, J.A. Ulyel, C.M. Falanga, K.N. Ngbolua. Etude qualitative du régime alimentaire de *Hippopotamys psittacus* (Boulenger, 1897: Osteiglossiformes, Mormyridae) du fleuve Congo à Kisangani (RD Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 21, no. 2, pp. 321-329, 2016.
- [13] F.M. Masudi, A. Dudu, G. Katuala, J.A. Asimonyio, P.K. Museu, B.Z. Gbolo, K.N. Ngbolua, 2016. Biodiversité des rongeurs et Soricomorphes de champs de cultures mixtes de la région de Kisangani, République Démocratique du Congo. *International Journal of Innovation and Applied Studies* Vol. 14, no. 2, pp. 327-339, 2016.
- [14] K.N. Ngbolua, J.A. Asimonyio, N. Ndrodza, B. Mambo, P. Bugenthoo, Y. Isangi, J.K. Mukirania, L. Ratsina, N.K. Ngombe, P.T. Mpiana. Valeur nutritive et teneur en acide cyanhydrique de huit espèces végétales consommées par *Okapia johnstoni* (Mammalia: Giraffidae) en République Démocratique du Congo. *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 23, no. 2, pp. 419-427, 2016.
- [15] K.N. Ngbolua, B.G. Badjedjea, B.J. Akuboy, M.F. Masudi, J.A. Asimonyio, G.N. Bongo, A.D. Siasia. Contribution to the Knowledge of Amphibians of Kponyo village (DR Congo). *J. of Advanced Botany and Zoology*, V4I1 DOI: 10.15297/JABZ.V4I1.04, 2016.
- [16] K.N. Ngbolua., A. Mafoto, M. Molongo, G.M. Ngemale, C.A. Masengo, Z.B. Gbolo, P.T. Mpiana, G.N. Bongo. Contribution to the Inventory of "Protected Animals" Sold As Bush Meats in Some Markets of Nord Ubangi Province, Democratic Republic Of The Congo. *J. of Advanced Botany and Zoology*, V3I2. DOI: 10.15297/JABZ.V3I2.02, 2015.
- [17] K.N. Ngbolua, A. Mafoto, M. Molongo, J.P. Magbukudua, G.M. Ngemale, C.A. Masengo, K. Patrick, H. Yabuda, J. Zama, F. Veke. Evidence of new geographic localization of *Okapia johnstoni* (Giraffidae) in Democratic Republic of the Congo: The rainforest of "Nord Ubangi" district. *Journal of Advanced Botany & Zoology*. V2I1. DOI: 10.15297/JABZ.V2I1.02, 2014.
- [18] K.N. Ngbolua, G.M. Ngemale., N.F. Konzi, C.A. Masengo, Z.B. Gbolo, B.M. Bangata., T.S. Yangba, N. Gbiangbada. Utilisation de produits forestiers non ligneux à Gbadolite (District du Nord-Ubangi, Province de l'Equateur, R.D. Congo): Cas de *Cola acuminata* (P.Beauv.) Schott & Endl. (Malvaceae) et de *Piper guineense* Schumach. & Thonn. (Piperaceae). *Congo Sciences* Vol. 2, no. 2, pp. 61-66, 2014.
- [19] J. Omatoko, H. Nshimba, J. Bogaert, J. Lejoly, R. Shutsha, J.P. Shaumba, J. Asimonyio, K.N. Ngbolua. Etudes floristique et structurale des peuplements sur sols argileux à *Pericopsis elata* et sableux à *Julbernardia seretii* dans la forêt de plaine de UMA en République Démocratique du Congo. *International Journal of Innovation and Applied Studies* Vol. 13, no. 2, pp. 452-463, 2015.
- [20] J.U. Thumitho, T.B. Mambo, C.C. Urom, J.C. Ngab'u, A.B. Kankonda, A.P. Ulyel, M.G. Ngemale, K.N. Ngbolua. Ecologie alimentaire de *Ichthyoborus besse congolensis* (Giltay, 1930 ;Teleostei: Distichodontidae) de rivière Biaro et son affluent Yoko dans la Réserve forestière de Yoko (RD Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research*, Vol. 21, no. 2, pp. 330-341.
- [21] J.M. Tsongo , P. Sabongo , J.K. Kambale , B.T. Malombo , E.W. Katembo , P.K. Kavira , J.A. Asimonyio , P.M. Konga , K.N. Ngbolua. Régénération naturelle de *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Léonard (Leguminosae) dans la réserve forestière de Masako à Kisangani, République Démocratique du Congo. *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 21, no. 1, pp. 61-68, 2016.
- [22] J.B. Akuboy, F. Bapeamoni, G. Tungaluna, G.B. Badjedjea, L. Baelo, J.A. Asimonyio, A. Laudisoit, A. Dudu, K.N. Ngbolua. Diversité et répartition des ophidiens (Reptilia) dans les trois aires protégées de la province orientale RD .Congo, *International journal of innovation and Scientific Research* Vol. 23, no. 2, pp. 476-484. 2016.
- [23] E.Y. Isangi, E.M. Katungu, C.K. Mukirania, J.K. Kosele, P. Baelo, E.P. Bugenthoo, S. Gambalemoke, J.A. Asimonyio, K.N. Ngbolua. Biodiversité des rongeurs et musaraignes de la forêt de Yasikia (Opala, République Démocratique du Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 26, no. 1, pp. 146-160, 2016.

- [24] E. Okangola, E. Solomo, Y. Lituka, W.B. Tchatchambe, M. Mate, A. Upoki, A. Dudu, J.A. Asimonyio, P.T. Mpiana, K.N. Ngbolua. Etude ethnobotanique et floristique de quelques plantes hôtes des chenilles comestibles à usage médicinal dans le secteur de Bakumu-Mangongo (Territoire d'Ubundu, Province de la Tshopo, RD Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 26, no. 1, pp. 161-168, 2016.
- [25] E. Fonty. Etude de l'écologie du *Spirotropis longifolia* DC Baill. (Leguminosae-papilionoideae) Espèce monodominante dans les forêts de Guyane Française. Thèse de doctorat, Université Montpellier II. Sciences Techniques. France, 2011.
- [26] J. Lebrun, G. Gilbert. Une classification écologique des forêts du Congo Publ. INEAC, Série SC. no 63, 89p., 1954.
- [27] G. Gilbert, G. Troupin. Flore du Congo Belge et du Rwanda-Urundi. Spermatophytes. Myristicaceae, Vol. 2, (Publ. I.N.E.A.C, Bxl), pp. 390-399, 1951.
- [28] T.B. Hart. The ecology of a single-species-dominant forest and of a mixed forest in Zaire, Africa. Michigan State University, East Lansing, 1985.
- [29] N. Ewango. Contribution à l'étude structurale de la forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* de la Réserve de Faune à Okapi. Mémoire de Licence, Faculté des Sciences, Université de Kisangani, République démocratique du Congo, 1994.
- [30] M. Masiala. Analyse d'une zone de contact de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild) J. Léonard avec la forêt semi-caducifoliée dans la réserve de la Yoko nord (RDC). Mémoire de Licence, Faculté des Sciences, Université de Kisangani, République démocratique du Congo, 2009.
- [31] M. Nyakabwa. Phytocenose de l'écosystème urbain de Kisangani (RDC). Thèse de doctorat, Faculté des Sciences, Université de Kisangani, République démocratique du Congo, 1982.
- [32] B. Bikumbu. Observation sur le premier stade de la régénération naturelle de *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild.) J. Léonard. Dans la forêt primaire de Masako à Kisangani (RDC). Monographie. Faculté des Sciences, Université de Kisangani, République démocratique du Congo, 1994.
- [33] B.S. Marimon, J.M. Felfili, M. Haridasan. Studies in monodominant forests in eastern Mato Grosso, Brazil: I. A forest of *Brosimum rubescens* Taub. *Journal of Botany* Vol. 58, pp. 123-137, 2001.
- [34] J. Louis. Contribution à l'étude des forêts équatoriales congolaises. C.R. Sem. Agr. INEAC Yangambi, pp. 902-924, 1944.
- [35] R. Devred. La végétation forestière du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. *Bull. Soc. Roy. For. Belg.* Vol. 65, no. 6, pp. 409-468, 1958.
- [36] S. Kasereka. Flore et aspects dynamiques du jardin botanique de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani. Mémoire de Licence, Faculté des Sciences, Université de Kisangani, République démocratique du Congo, 1996.
- [37] N.D. Gross, S.D. Torti, D.H. Feener, P.D. Coley. Monodominance in an African Rainforest: is reduced herbivory important? *Biotropica* Vol. 32, no. 3, pp. 430-439, 2000.
- [38] B. Toirambe. Inventaire des plantes cultivées au jardin botanique de la Faculté des Sciences. Monographie, Faculté des Sciences, Université de Kisangani, République démocratique du Congo, 1986.
- [39] B. Likunde. Contribution à l'étude floristique de la forêt à *Gilbertiodendron dewevrei* (De. Wild) Léonard de Yalisombo (Kisangani, RDC). Mémoire de Licence, Faculté des Sciences, Université de Kisangani, République démocratique du Congo, 1987.
- [40] B. Kirongozi. Contribution à l'étude structurale de la forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild. J. Léonard) basée sur les individus matures dans la Réserve forestière de Masako. RD Congo. Mémoire de Licence, Faculté des Sciences, Université de Kisangani, République démocratique du Congo, 2010.